

# J. ANNEXES



LISTE DES ANNEXES

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe 1 : Volet naturel de l’étude d’impact, ALTIFAUNE, juin 2025 .....                                  | 309 |
| Annexe 2 : Actualisation de l’étude de trafic, Egis, juin 2025 .....                                      | 311 |
| Annexe 3 : Etude acoustique, SCE, juin 2025 .....                                                         | 313 |
| Annexe 4 : Etude Air & Santé, CAPSE, juillet 2025 .....                                                   | 315 |
| Annexe 5 : Evaluation du potentiel en énergies renouvelables, S3D INGENIERIE, avril 2025 .....            | 317 |
| Annexe 6 : Etude d’optimisation de la densité des constructions, SCE Ateliers Up+, avril 2025 .....       | 319 |
| Annexe 7 : Délibération d’approbation du schéma directeur hydraulique – secteur La Baume, mars 2023 ..... | 321 |
| Annexe 8 : Schéma directeur des eaux pluviales – ZAC secteur La Baume, Egis, mars 2023 .....              | 323 |
| Annexe 9 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain, ANTEA GROUP, mars 2023 .....                  | 325 |



## Annexe 1 : Volet naturel de l'étude d'impact, ALTIFAUNE, juin 2025



# Volet naturel de l'étude d'impact

## Faune-Flore-Habitats-Zones humides

Version du 19/06/2025



## Aménagement de la ZAC de L'Union



## Montpellier (Hérault, Occitanie)



## SERM

45, place Ernest-Granier - CS 29502 - 34960 Montpellier cedex 2



## Bureau d'études ALTIFAUNE

Siège : 37, avenue de Verdun 34120 Pézenas / 06 18 93 88 14 / [www.altifaune.fr](http://www.altifaune.fr)

Siret 792 786 048 00050 / RCS 792 786 048 / APE 7112B / TVA intracommunautaire FR24792786048

# Table des matières

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1- PREAMBULE .....</b>                                                                              | <b>11</b> |
| 1-1- CONTEXTE .....                                                                                    | 11        |
| 1-2- DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET .....                                                              | 11        |
| 1-3- CADRE REGLEMENTAIRE.....                                                                          | 11        |
| 1-3-1 L'étude d'impact.....                                                                            | 12        |
| 1-3-2 Objectifs de l'étude d'impact.....                                                               | 12        |
| 1-3-3 Principes de l'étude d'impact.....                                                               | 12        |
| 1-4- ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER .....                                                            | 12        |
| <b>2- METHODOLOGIE UTILISEE POUR LE VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT .....</b>                        | <b>13</b> |
| 2-1- GENERALITES.....                                                                                  | 13        |
| 2-2- OBJECTIFS DE LA MISSION .....                                                                     | 13        |
| 2-3- AVERTISSEMENT.....                                                                                | 13        |
| 2-4- AUTEURS ET OBSERVATEURS.....                                                                      | 13        |
| 2-4-1 Auteurs et observateurs de l'association « Les Ecologistes de l'Euzière » .....                  | 13        |
| 2-4-2 Auteurs et observateurs du bureau d'étude ALTIFAUNE .....                                        | 13        |
| 2-5- SAISIE DES DONNEES .....                                                                          | 14        |
| 2-5-1 Inventaires réalisés par « Les Ecologistes de l'Euzière » .....                                  | 14        |
| 2-5-2 Inventaires réalisés par ALTIFAUNE.....                                                          | 14        |
| 2-6- AIRES D'ETUDE .....                                                                               | 14        |
| 2-7- ANALYSE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE ET REGLEMENTAIRE (RECUEIL D'INFORMATION) .....                     | 16        |
| 2-8- GENERALITES SUR LES INVENTAIRES.....                                                              | 16        |
| 2-9- DATES ET CONDITIONS DE PROSPECTION .....                                                          | 16        |
| 2-9-1 Prospections réalisées par « Les Ecologistes de l'Euzière » .....                                | 16        |
| 2-9-2 Prospections réalisées par ALTIFAUNE .....                                                       | 16        |
| 2-10- METHODE D'INVENTAIRE : AVERTISSEMENT.....                                                        | 17        |
| 2-11- DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE MISE EN ŒUVRE SUR LA PERIODE 2015 - 2021 .....       | 17        |
| 2-11-1 Zone non prospectée sur la période 2015 - 2021.....                                             | 17        |
| 2-11-2 Périodes d'inventaires .....                                                                    | 18        |
| 2-11-3 Méthode d'inventaire des habitats naturels.....                                                 | 18        |
| 2-11-4 Méthodes d'inventaire de la flore.....                                                          | 18        |
| 2-11-5 Méthode d'inventaire de la faune .....                                                          | 19        |
| 2-12- PERIODE D'INVENTAIRE 2023 - 2024.....                                                            | 19        |
| 2-13- METHODE D'INVENTAIRE DE LA FLORE ET DES HABITATS PERIODE 2023 - 2024 .....                       | 20        |
| 2-13-1 Analyse bibliographique .....                                                                   | 20        |
| 2-13-2 Méthode d'inventaire des habitats naturels.....                                                 | 21        |
| 2-13-3 Méthode d'inventaire de la flore .....                                                          | 21        |
| 2-14- METHODE D'INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES PERIODE 2023 - 2024 .....                                 | 22        |
| 2-14-1 Objectifs de la mission .....                                                                   | 22        |
| 2-14-2 Cadre méthodologique .....                                                                      | 22        |
| 2-14-3 Arrêté du 24 juin 2008 .....                                                                    | 22        |
| 2-14-4 Méthode .....                                                                                   | 24        |
| 2-14-5 Matériel de terrain .....                                                                       | 25        |
| 2-14-6 Limites méthodologiques et difficultés de la mission .....                                      | 26        |
| 2-15- METHODE D'INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE PERIODE 2023 - 2024.....                                      | 27        |
| 2-15-1 Généralités sur les inventaires ornithologiques.....                                            | 27        |
| 2-15-2 Méthode d'inventaire de l'avifaune en période nuptiale (Points d'écoute et d'observation) ..... | 27        |
| 2-15-3 Méthode d'inventaire de l'avifaune générale.....                                                | 30        |
| 2-16- METHODE D'INVENTAIRE DES CHIROPTÈRES PERIODE 2023 - 2024 .....                                   | 32        |
| 2-16-1 Recherche de gîtes et analyse de la structuration paysagère du site.....                        | 32        |
| 2-16-2 Généralités sur les enregistrements ultrasoniques.....                                          | 34        |
| 2-16-3 Transects et points d'écoute (écoute active en début de nuit) .....                             | 35        |
| 2-16-4 Enregistrements fixes au sol (écoute passive – nuits complètes) .....                           | 35        |
| 2-16-5 Synthèse du protocole de suivi des chiroptères .....                                            | 36        |
| 2-16-6 Méthode d'analyse bioacoustique.....                                                            | 38        |
| 2-16-7 Détermination des niveaux d'activité au sol.....                                                | 40        |
| 2-16-8 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées .....                                        | 41        |

|         |                                                                                   |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2-17-   | MÉTHODE D'INVENTAIRE DE LA FAUNE « TERRESTRE » PÉRIODE 2023 - 2024.....           | 42  |
| 2-17-1- | Méthode d'inventaire de l'herpétofaune.....                                       | 42  |
| 2-17-2- | Méthode d'inventaire de l'entomofaune.....                                        | 42  |
| 2-17-3- | Méthode d'inventaire des mammifères (hors chiroptères) .....                      | 42  |
| 2-18-   | MÉTHODE D'ÉVALUATION DES ENJEUX ET SENSIBILITÉS .....                             | 42  |
| 2-18-1- | Avertissement.....                                                                | 43  |
| 2-18-2- | Statuts de conservation .....                                                     | 43  |
| 2-18-3- | Statuts de protection .....                                                       | 43  |
| 2-18-4- | Méthode d'évaluation des enjeux de la flore et des habitats naturels.....         | 44  |
| 2-18-5- | Méthode d'évaluation des enjeux de la faune.....                                  | 44  |
| 2-19-   | MÉTHODES DE CHOIX ET D'OPTIMISATION DU PROJET.....                                | 45  |
| 2-19-1- | Analyse des partis d'aménagement et des variantes .....                           | 45  |
| 2-19-2- | Optimisation de la variante .....                                                 | 46  |
| 2-19-3- | Présentation du projet retenu .....                                               | 46  |
| 2-20-   | MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS ET DES IMPACTS .....                              | 46  |
| 2-20-1- | Types d'effets.....                                                               | 46  |
| 2-20-2- | Effets prévisibles.....                                                           | 46  |
| 2-20-3- | Effets cumulés.....                                                               | 47  |
| 2-21-   | MESURES.....                                                                      | 47  |
| 2-22-   | SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE.....                                                        | 48  |
| 2-23-   | DÉROGATION POUR DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES .....                             | 48  |
| 2-24-   | LIMITES MÉTHODOLOGIQUES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES .....                          | 48  |
| 2-24-1- | Limites générales des inventaires.....                                            | 48  |
| 2-24-2- | Limites de l'évaluation des enjeux, sensibilités et impacts.....                  | 48  |
| 2-24-3- | Difficultés rencontrées.....                                                      | 48  |
| 3-      | CONTEXTE ECOLOGIQUE ET REGLEMENTAIRE (RECUEIL D'INFORMATIONS).....                | 49  |
| 3-1-    | SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE).....                               | 49  |
| 3-1-1-  | Trame Verte et Bleue (TVB) .....                                                  | 49  |
| 3-1-2-  | Continuités écologiques.....                                                      | 49  |
| 3-1-3-  | Réservoirs de Biodiversité.....                                                   | 49  |
| 3-1-4-  | Corridors écologiques .....                                                       | 50  |
| 3-1-5-  | Cours d'eau et zones humides .....                                                | 50  |
| 3-1-6-  | Situation locale .....                                                            | 50  |
| 3-2-    | ZONES D'INVENTAIRES, DE GESTION ET DE PROTECTION .....                            | 52  |
| 3-2-1-  | Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) .....     | 52  |
| 3-2-2-  | Zone importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).....                      | 52  |
| 3-2-3-  | Zone de Protection Spéciale (ZPS) Natura 2000 .....                               | 54  |
| 3-2-4-  | Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Natura 2000 .....                             | 55  |
| 3-2-5-  | Réserve de biosphère (R-MAB) .....                                                | 58  |
| 3-2-6-  | Arrêté Préfectorial de Protection de Biotope (APPB).....                          | 58  |
| 3-2-7-  | Parc National (PN).....                                                           | 58  |
| 3-2-8-  | Réserve Naturelle Régionale (RNR) et Nationale (RNN) .....                        | 58  |
| 3-2-9-  | Réservoir biologique (RB).....                                                    | 58  |
| 3-2-10- | Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) .....                                | 58  |
| 3-2-11- | Parc Naturel Régional.....                                                        | 58  |
| 3-2-12- | Zone humide d'importance internationale (Ramsar) .....                            | 58  |
| 3-2-13- | Espace Naturel Sensible (ENS) .....                                               | 58  |
| 3-2-14- | Sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL)..... | 60  |
| 3-2-15- | Sites du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN).....                            | 60  |
| 3-3-    | PLAN NATIONAL D' ACTIONS (PNA) .....                                              | 61  |
| 3-4-    | AXES DE MIGRATION .....                                                           | 64  |
| 3-5-    | GROTTES, CAVITES ET TUNNELS FAVORABLES AUX CHIROPTERES .....                      | 68  |
| 3-6-    | SYNTHESE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE ET REGLEMENTAIRE .....                            | 70  |
| 4-      | ETAT INITIAL DU MILIEU NATUREL .....                                              | 71  |
| 4-1-    | LOCALISATION ET PRESENTATION DU SITE .....                                        | 71  |
| 4-2-    | RESULTATS DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS .....                              | 73  |
| 4-2-1-  | Flore et habitats : période 2015 - 2021.....                                      | 73  |
| 4-2-2-  | Flore et habitats : période 2023 - 2024.....                                      | 80  |
| 4-2-3-  | Synthèse Flore et habitats globale.....                                           | 98  |
| 4-3-    | RESULTATS DES ZONES HUMIDES .....                                                 | 101 |

|        |                                                                                                                        |            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4-3-1- | Contexte géologique.....                                                                                               | 101        |
| 4-3-2- | Contexte pédologique.....                                                                                              | 101        |
| 4-3-3- | Contexte hydrogéologique.....                                                                                          | 103        |
| 4-3-4- | Contexte hydrologique.....                                                                                             | 103        |
| 4-3-5- | Contexte topographique.....                                                                                            | 105        |
| 4-3-6- | Occupation du sol .....                                                                                                | 106        |
| 4-3-7- | Détermination des zones à sonder .....                                                                                 | 108        |
| 4-3-8- | Résultats des investigations .....                                                                                     | 109        |
| 4-3-9- | Conclusions sur les zones humides .....                                                                                | 110        |
| 4-4-   | RESULTATS DE L'AVIFAUNE .....                                                                                          | 112        |
| 4-4-1- | Avifaune : période 2015 - 2021.....                                                                                    | 112        |
| 4-4-2- | Avifaune : période 2023 - 2024.....                                                                                    | 114        |
| 4-4-3- | Synthèse Avifaune globale.....                                                                                         | 127        |
| 4-5-   | RESULTATS DES CHIROPTERES .....                                                                                        | 130        |
| 4-5-1- | Chiroptères : période 2015 - 2021 .....                                                                                | 130        |
| 4-5-2- | Chiroptères : période 2023 - 2024 .....                                                                                | 132        |
| 4-5-3- | Synthèse des chiroptères globale .....                                                                                 | 141        |
| 4-6-   | RESULTATS DE LA FAUNE TERRESTRE .....                                                                                  | 143        |
| 4-6-1- | Faune terrestre : période 2015 - 2021 .....                                                                            | 143        |
| 4-6-2- | Faune terrestre : période 2023 - 2024 .....                                                                            | 148        |
| 4-6-3- | Faune « terrestre » synthèse globale.....                                                                              | 153        |
| 4-7-   | SYNTHESE DES ENJEUX GLOBAUX .....                                                                                      | 157        |
| 4-7-1- | Enjeux de la flore et des habitats naturels.....                                                                       | 157        |
| 4-7-2- | Enjeux de la faune .....                                                                                               | 157        |
| 4-7-3- | Synthèse des enjeux des habitats, de la flore, et de la faune .....                                                    | 159        |
| 5-     | <b>CHOIX ET OPTIMISATION DU PROJET .....</b>                                                                           | <b>161</b> |
| 5-1-   | CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT .....                                                                                     | 161        |
| 5-2-   | ANALYSE DES VARIANTES .....                                                                                            | 163        |
| 5-3-   | PRESENTATION DES MESURES D'OPTIMISATION DU PROJET .....                                                                | 163        |
| 5-3-1- | Mesures de réduction amont.....                                                                                        | 164        |
| 5-3-2- | Synthèse des mesures d'optimisation.....                                                                               | 164        |
| 5-4-   | PRESENTATION DU PROJET .....                                                                                           | 164        |
| 5-4-1- | Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet.....                                                | 164        |
| 5-4-2- | Emprises du projet .....                                                                                               | 165        |
| 5-4-3- | Déroulement prévisionnel du chantier .....                                                                             | 165        |
| 6-     | <b>ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL.....</b>                                                  | <b>166</b> |
| 6-1-   | GENERALITES SUR L'EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET .....                                                         | 166        |
| 6-2-   | SERVITUDES ET CONTRAINTES LIEES AUX MILIEUX NATURELS .....                                                             | 166        |
| 6-3-   | EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE .....                                               | 166        |
| 6-3-1- | Généralités sur les impacts en phase de travaux.....                                                                   | 166        |
| 6-3-2- | Généralités sur les impacts en phase d'exploitation .....                                                              | 166        |
| 6-3-3- | Evaluation des impacts bruts sur la flore patrimoniale .....                                                           | 166        |
| 6-3-4- | Evaluation des impacts bruts sur les zones humides .....                                                               | 166        |
| 6-3-5- | Evaluation des impacts bruts sur les habitats d'intérêt communautaire .....                                            | 167        |
| 6-3-6- | Evaluation des impacts bruts sur les autres habitats naturels .....                                                    | 167        |
| 6-3-7- | Synthèse des impacts bruts sur les habitats .....                                                                      | 167        |
| 6-4-   | EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE.....                                                                         | 167        |
| 6-4-1- | Généralités sur les impacts en phase de travaux.....                                                                   | 167        |
| 6-4-2- | Généralités sur les impacts en phase d'exploitation .....                                                              | 167        |
| 6-4-3- | Impacts bruts sur l'avifaune et ses habitats .....                                                                     | 167        |
| 6-4-4- | Impacts bruts sur les chiroptères et leurs habitats.....                                                               | 168        |
| 6-4-5- | Impacts bruts sur les mammifères (hors chiroptères) et leurs habitats .....                                            | 168        |
| 6-4-6- | Impacts brut sur les reptiles et leurs habitats.....                                                                   | 169        |
| 6-4-7- | Impacts brut sur les amphibiens et leurs habitats.....                                                                 | 169        |
| 6-4-8- | Impacts sur l'entomofaune et ses habitats.....                                                                         | 169        |
| 6-5-   | EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES .....                                                 | 169        |
| 6-6-   | SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS.....                                                    | 169        |
| 7-     | <b>MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL .....</b> | <b>171</b> |

|         |                                                                                 |            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7-1-    | PRESENTATION DES MESURES PREVUES .....                                          | 171        |
| 7-2-    | MESURES D'EVITEMENT (ME) .....                                                  | 171        |
| 7-2-1-  | <i>Définitions des mesures d'évitement</i> .....                                | 171        |
| 7-2-2-  | <i>Présentation des mesures d'évitement prévues</i> .....                       | 171        |
| 7-3-    | MESURES DE REDUCTION (MR) .....                                                 | 173        |
| 7-3-1-  | <i>Définition des mesures de réduction</i> .....                                | 173        |
| 7-3-2-  | <i>Présentation des mesures de réduction prévues</i> .....                      | 173        |
| 7-4-    | EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION..... | 196        |
| 7-5-    | MESURES DE COMPENSATION (MC) .....                                              | 198        |
| 7-5-1-  | <i>Définition des mesures de compensation</i> .....                             | 198        |
| 7-5-2-  | <i>Présentation des mesures de compensation prévues</i> .....                   | 198        |
| 7-6-    | MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PREVUES (MA) .....                                     | 198        |
| 7-6-1-  | <i>Définition des mesures d'accompagnement</i> .....                            | 198        |
| 7-6-2-  | <i>Présentation des mesures d'accompagnement prévues</i> .....                  | 198        |
| 7-7-    | MESURES DE SUIVI PREVUES (MS).....                                              | 198        |
| 7-7-1-  | <i>Définition des mesures de suivi</i> .....                                    | 198        |
| 7-7-2-  | <i>Présentation des mesures de suivi prévues</i> .....                          | 199        |
| 8-      | <b>SCENARIO DE REFERENCE</b> .....                                              | <b>202</b> |
| 9-      | <b>EFFETS CUMULES</b> .....                                                     | <b>203</b> |
| 9-1-    | SELECTION DES PROJETS.....                                                      | 203        |
| 9-2-    | EVALUATION DES PRINCIPAUX EFFETS CUMULES.....                                   | 205        |
| 9-3-    | CONCLUSION SUR LES EFFETS CUMULES.....                                          | 205        |
| 10-     | <b>DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES (DOSSIER CNPN)</b> .....                     | <b>206</b> |
| 11-     | <b>EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000</b> .....                              | <b>207</b> |
| 11-1-   | GENERALITES .....                                                               | 207        |
| 11-2-   | LE RESEAU NATURA 2000 .....                                                     | 207        |
| 11-2-1- | <i>ZPS</i> .....                                                                | 207        |
| 11-2-2- | <i>pSIC, SIC, ZSC</i> .....                                                     | 207        |
| 11-3-   | PRESENTATION DU DISPOSITIF D'EVALUATION .....                                   | 208        |
| 11-3-1- | <i>Localisation et description du projet</i> .....                              | 208        |
| 11-3-2- | <i>Evaluation préliminaire</i> .....                                            | 208        |
| 11-3-3- | <i>Analyse des incidences</i> .....                                             | 208        |
| 11-3-4- | <i>Mesures de suppression et de réduction des incidences</i> .....              | 208        |
| 11-3-5- | <i>En cas de procédure dérogatoire (L414-VII)</i> .....                         | 209        |
| 11-4-   | RAPPELS : LOCALISATION ET PRESENTATION DES SITES NATURA 2000 .....              | 209        |
| 11-4-1- | <i>Zone de Protection Spéciale (ZPS) Natura 2000</i> .....                      | 209        |
| 11-4-2- | <i>Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Natura 2000</i> .....                    | 210        |
| 11-5-   | EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES DU PROJET.....                           | 213        |
| 11-5-1- | <i>Entités retenues pour l'évaluation</i> .....                                 | 213        |
| 11-5-2- | <i>Rappel des impacts résiduels du projet après mesures</i> .....               | 213        |
| 11-5-3- | <i>Incidences potentielles sur la faune d'intérêt communautaire</i> .....       | 213        |
| 11-5-4- | <i>Conclusions</i> .....                                                        | 213        |
| 12-     | <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....                                                      | <b>214</b> |
| 13-     | <b>ANNEXES</b> .....                                                            | <b>216</b> |
|         | ANNEXE 1 : INVENTAIRE FLORISTIQUE.....                                          | 216        |
|         | ANNEXE 2 : SONDAGES PEDOLOGIQUES .....                                          | 218        |
|         | ANNEXE 3 : LISTE DES ESPECES INDICATRICES DES ZONES HUMIDES .....               | 223        |
|         | ANNEXE 4 : HABITATS CARACTERISTIQUES DES ZONES HUMIDES.....                     | 226        |
|         | ANNEXE 5 : PROFILS ET COMPETENCES DES INTERVENANTS .....                        | 229        |
|         | <i>CV de Jérôme FUSELIER</i> .....                                              | 229        |
|         | <i>CV de Gaëtan HARTANE</i> .....                                               | 230        |
|         | <i>CV de Camille LEON</i> .....                                                 | 231        |
|         | <i>CV de Marie SERRA</i> .....                                                  | 232        |
|         | <i>CV de Jules TEULIERES-QUILLET</i> .....                                      | 233        |
|         | <i>CV d'Adrien DOMERGUE</i> .....                                               | 234        |
|         | <i>CV de Vivien BOUCHER</i> .....                                               | 235        |
|         | <i>CV de David MARTINS-BALTAR</i> .....                                         | 236        |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| CV de Tiffany FERRER ..... | 237 |
| CV de Steven DUBOIS .....  | 238 |

## Cartes

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : CLIENT) .....                                                                 | 15  |
| CARTE 2 : ZONE NON PROSPECTEE AU SEIN DES ZONES D'ETUDES SUR LA PERIODE 2015-2021 .....                                  | 18  |
| CARTE 3 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE ET DU PARCOURS DE L'AVIFAUNE .....                                            | 31  |
| CARTE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE NOCTURNE, DE L'ENREGISTREUR FIXE ET DU TRANSECT .....                         | 37  |
| CARTE 5 : ELEMENTS DU SRCE IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE.....                                                     | 51  |
| CARTE 6 : ZONES D'INVENTAIRE IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                 | 53  |
| CARTE 7 : SITES NATURA 2000 IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                   | 57  |
| CARTE 8 : ZONES DE GESTION ET DE PROTECTION IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE 1 .....                                | 59  |
| CARTE 9 : ZONES DE GESTION ET DE PROTECTION IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE 2 .....                                | 60  |
| CARTE 10 : PLANS NATIONAUX D' ACTIONS RELATIFS A L'AVIFAUNE IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                   | 62  |
| CARTE 11 : PLANS NATIONAUX D' ACTIONS RELATIFS A LA FAUNE TERRESTRE IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....           | 63  |
| CARTE 12 : PRINCIPALES VOIES MIGRATOIRES (MNHN / SPN, 2011) .....                                                        | 64  |
| CARTE 13 : CONTINUITES DE MILIEUX OUVERTS THERMOPHILES (MNHN/SPN, 2011) .....                                            | 65  |
| CARTE 14 : CONTINUITES DE MILIEUX OUVERTS FRAIS OU FROIDS (MNHN/SPN, 2011) .....                                         | 66  |
| CARTE 15 : CONTINUITES DE MILIEUX FORESTIERS (MNHN/SPN, 2011) .....                                                      | 67  |
| CARTE 16 : CONTINUITES BOCAGERES (MNHN/SPN, 2011).....                                                                   | 68  |
| CARTE 17 : TUNNELS FERROVIAIRES IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                               | 69  |
| CARTE 18 : PLAN DE MASSE DE LA ZIP (DONNEE FOURNIE PAR LE CLIENT) .....                                                  | 71  |
| CARTE 19 : LOCALISATION DU PROJET.....                                                                                   | 72  |
| CARTE 20 : HABITATS RECENSES SUR LE SITE EN 2021 .....                                                                   | 74  |
| CARTE 21 : LOCALISATION DES EVEC SUR L'AEI EN 2021 .....                                                                 | 79  |
| CARTE 22 : HABITATS RECENSES SUR LE SITE DE LA BAUME .....                                                               | 82  |
| CARTE 23 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OBSERVEES .....                                                               | 91  |
| CARTE 24 : SYNTHESE DES ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS .....                                                         | 100 |
| CARTE 25 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000EME – BRGM - FEUILLE N° 990 (SOURCE : BRGM) .....                   | 101 |
| CARTE 26 : PEDOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE .....                                                                            | 102 |
| CARTE 27 : SENSIBILITEES AUX REMONTEES DE NAPPE.....                                                                     | 103 |
| CARTE 28 : HYDROLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE.....                                                                            | 104 |
| CARTE 29 : TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D'ETUDE.....                                                                           | 105 |
| CARTE 30 : HABITATS NATURELS DU SITE.....                                                                                | 107 |
| CARTE 31 : POTENTIALITE DE ZONE HUMIDE .....                                                                             | 108 |
| CARTE 32 : LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES.....                                                                   | 109 |
| CARTE 33 : DETERMINATION PEDOLOGIQUE DES ZONES HUMIDES .....                                                             | 111 |
| CARTE 34 : HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE ET ESPECES IDENTIFIEES SUR L'AEI EN 2021 .....                               | 113 |
| CARTE 35 : ZONES DE PRESENCE, DE CHASSE ET TRAJECTOIRES DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE OBSERVEE EN PERIODE POSTNUPTIALE..... | 117 |
| CARTE 36 : ZONES DE PRESENCE, DE CHASSE ET TRAJECTOIRES DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE OBSERVEE EN PERIODE HIVERNALE.....    | 119 |
| CARTE 37 : ZONES DE PRESENCE, DE CHASSE ET TRAJECTOIRES DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE OBSERVEE EN PERIODE PRENUPTIALE ..... | 122 |
| CARTE 38 : ZONES DE PRESENCE, DE CHASSE ET TRAJECTOIRES DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE OBSERVEE EN PERIODE NUPTIALE .....    | 125 |
| CARTE 39 : SYNTHESE DES ENJEUX DE L'AVIFAUNE .....                                                                       | 129 |
| CARTE 40 : CORINE LAND COVER (2018) .....                                                                                | 130 |
| CARTE 41 : LOCALISATION DES HABITATS ET DES GITES POTENTIELS 2021 .....                                                  | 132 |
| CARTE 42 : FONCTIONNALITES DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (AEI) POUR LES CHIROPTERES.....                                  | 135 |
| CARTE 43 : SYNTHESE DES ENJEUX DES CHIROPTERES .....                                                                     | 142 |
| CARTE 44 : MICRO-HABITATS FAVORABLES AUX INSECTES SUR LE SITE .....                                                      | 144 |
| CARTE 45 : LOCALISATION DES AMPHIBIENS ET DES HABITATS FAVORABLES .....                                                  | 146 |
| CARTE 46 : LOCALISATION DES REPTILES ET DES HABITATS FAVORABLES .....                                                    | 147 |
| CARTE 47 : LOCALISATION DES MAMMIFERES D'INTERET .....                                                                   | 148 |
| CARTE 48 : LOCALISATION DE L'HERPETOFAUNE SUR LE SITE ET SES ABORDS .....                                                | 152 |
| CARTE 49 : LOCALISATION DES MAMMIFERES SUR LE SITE ET SES ABORDS.....                                                    | 153 |
| CARTE 50 : SYNTHESE DES ENJEUX DE LA FAUNE TERRESTRE.....                                                                | 156 |
| CARTE 51 : SYNTHESE DES ENJEUX GLOBAUX DE LA FLORE, DES HABITATS, ET DE LA FAUNE .....                                   | 160 |
| CARTE 52 : EMPRISE PREVISIONNELLE DU PROJET.....                                                                         | 165 |
| CARTE 53 : ZONE DE DEMOLITION DES BATIMENTS (SOURCE : SERM).....                                                         | 186 |
| CARTE 54 : PROJETS SIMILAIRES IDENTIFIES A PROXIMITE.....                                                                | 204 |
| CARTE 55 : SITES NATURA 2000 IDENTIFIES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                  | 212 |

## Figures

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURE 1 : CLASSIFICATION DES SOLS HYDROMORPHES.....                                                    | 25  |
| FIGURE 2 : CYCLE BIOLOGIQUE DES CHIROPTERES (SOURCE : CEN AQUITAINE).....                               | 35  |
| FIGURE 3 : EXEMPLE DE MESURES EN PHASE DE CHANTIER (SOURCE : ONCFS) .....                               | 47  |
| FIGURE 4 : CONTINUITES ECOLOGIQUES DE LA TVB / RESERVOIRS ECOLOGIQUES ET TYPES DE CORRIDORS (SRCE)..... | 50  |
| FIGURE 5 : PRINCIPALES VOIES MIGRATRICES DE L'AVIFAUNE (MEEDDM, 2010) .....                             | 64  |
| FIGURE 6 : PRESENTATION DE LA STRUCTURE DU FUTUR QUARTIER DE L'UNION (SOURCE : SERM) .....              | 161 |
| FIGURE 7 : PRESENTATION DE LA STRUCTURE DU FUTUR QUARTIER DE L'UNION (SOURCE : SERM) .....              | 162 |
| FIGURE 8 : PRESENTATION DES 4 SECTEURS URBAINS DU FUTUR QUARTIER DE L'UNION (SOURCE : SERM).....        | 163 |
| FIGURE 9 : EXEMPLES DE MESURES DE CHANTIER (SOURCE : ONCFS).....                                        | 179 |
| FIGURE 10 : EXEMPLE DE PREPARATION DE LA PLANTATION (CAUE DU LOT).....                                  | 188 |
| FIGURE 11 : PROCEDURE DE CREATION DE SITES NATURA 2000 .....                                            | 207 |
| FIGURE 12 : PROCEDURE D'EVALUATION DES INCIDENCES.....                                                  | 208 |

## Graphiques

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| GRAPHIQUE 1 : CONTACTS DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE POSTNUPTIALE.....                                                        | 115 |
| GRAPHIQUE 2 : CONTACTS DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE HIVERNALE .....                                                          | 118 |
| GRAPHIQUE 3 : CONTACTS DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE PRENUPTIALE .....                                                        | 121 |
| GRAPHIQUE 4 : CONTACTS DES ESPECES OBSERVEES PENDANT LES POINTS D'ECOUTE IPA .....                                               | 123 |
| GRAPHIQUE 5 : EFFECTIF ET DIVERSITE DES DIFFERENTS POINTS D'ECOUTE IPA .....                                                     | 123 |
| GRAPHIQUE 6 : CONTACTS DES ESPECES OBSERVEES EN DEHORS DES POINTS D'ECOUTE IPA .....                                             | 124 |
| GRAPHIQUE 7 : REPARTITION SPECIFIQUE DES CONTACTS LORS DES TRANSECTS EN DEBUT DE NUIT .....                                      | 133 |
| GRAPHIQUE 8 : REPARTITION MENSUELLE DE LA DIVERSITE ET DE L'ACTIVITE ENREGISTREE LORS DES TRANSECTS ET DES POINTS D'ECOUTE ..... | 134 |
| GRAPHIQUE 9 : ACTIVITE ET DIVERSITE PAR POINT D'ECOUTE EN DEBUT DE NUIT .....                                                    | 135 |
| GRAPHIQUE 10 : REPARTITION SPECIFIQUE DES CONTACTS LORS DES ENREGISTREMENTS FIXES AU SOL .....                                   | 136 |
| GRAPHIQUE 11 : REPARTITION MENSUELLE DE L'ACTIVITE ET DE LA DIVERSITE AU SOL.....                                                | 137 |
| GRAPHIQUE 12 : REPARTITION MENSUELLE DE L'ACTIVITE EN FONCTION DES ESPECES AU SOL .....                                          | 137 |
| GRAPHIQUE 13 : REPARTITION HORAIRE DES CONTACTS AU SOL .....                                                                     | 138 |
| GRAPHIQUE 14 : REPARTITION HORAIRE DES CONTACTS PAR ESPECES AU SOL .....                                                         | 139 |
| GRAPHIQUE 15 : REPARTITION SPECIFIQUE DES CONTACTS PAR HEURE EN FONCTION DES PERIODES D'ENREGISTREMENT.....                      | 139 |
| GRAPHIQUE 16 : SYNTHESE DE L'ACTIVITE AU SOL .....                                                                               | 140 |

## Photographies

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PHOTO 1 : HORIZONS DE SOL.....                                                           | 25  |
| PHOTO 2 : CHARTE COLORIMETRIQUE MUNSELL.....                                             | 25  |
| PHOTO 3 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES POINTS D'ECOUTE IPA .....                           | 28  |
| PHOTO 4 : CIBLAGE DES ARBRES (PENICAUD, 1996) ET CONTROLE D'UNE CAVITE (ALTIFAUNE) ..... | 32  |
| PHOTO 5 : EXEMPLE DE DETECTION THERMIQUE ET VISUELLE DE CHIROPTERES (ALTIFAUNE).....     | 32  |
| PHOTO 6 : EMT-PRO2 (WILDLIFE ACOUSTICS) CONNECTÉ À UN SMARTPHONE .....                   | 35  |
| PHOTO 7 : SM4BAT-FS ET MINIBAT (WILDLIFE ACOUSTICS).....                                 | 36  |
| PHOTO 8 : ENREGISTREUR SMMINI POSE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE.....                       | 36  |
| PHOTO 9 : FORET RIVERAINE.....                                                           | 83  |
| PHOTO 10 : VEGETATION DE BORD DE COURS D'EAU .....                                       | 84  |
| PHOTO 11 : BOSQUET DE CANNES DE PROVENCE .....                                           | 85  |
| PHOTO 12 : ALIGNEMENT D'ARBRES .....                                                     | 86  |
| PHOTO 13 : FRICHE .....                                                                  | 87  |
| PHOTO 14 : HAIE .....                                                                    | 88  |
| PHOTO 15 : JARDIN ORNEMENTAL .....                                                       | 89  |
| PHOTO 16 : BOISEMENT DE LA BAUME.....                                                    | 90  |
| PHOTO 17 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE CONTACTEE EN PERIODE POSTNUPTIALE .....  | 116 |
| PHOTO 18 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE CONTACTEE EN PERIODE HIVERNALE .....     | 119 |
| PHOTO 19 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE CONTACTEE EN PERIODE PRENUPTIALE .....   | 122 |
| PHOTO 20 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE CONTACTEE EN PERIODE NUPTIALE .....      | 125 |
| PHOTO 21 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES DE LEPIDOPTERES OBSERVEES .....            | 149 |
| PHOTO 22 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES D'ODONATES OBSERVEES .....                 | 150 |
| PHOTO 23 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES D'ORTHOPTERES OBSERVEES.....               | 150 |



|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PHOTO 24 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES D'AUTRE ENTOMOFAUNE OBSERVEES.....                        | 151 |
| PHOTO 25 : LEZARD DES MURAILLES ET TARENTE DE MAURETANIE.....                                           | 152 |
| PHOTO 26 : ECUREUIL ROUX.....                                                                           | 153 |
| PHOTO 27 : EXEMPLES DE MATERIEL DE BALISAGE.....                                                        | 177 |
| PHOTO 28 : EXEMPLE DE PANNEAU DE SENSIBILISATION/INFORMATION .....                                      | 177 |
| PHOTO 29 : STATIONNEMENT DES ENGINS ET STOCKAGE DU MATERIEL SUR UNE AIRE ETANCHE (ALTIFAUNE) .....      | 178 |
| PHOTO 30 : FOSSE A BETON ET NETTOYAGE D'UN CAMION TOUPIE (ALTIFAUNE).....                               | 178 |
| PHOTO 31 : GESTION DES DECHETS ET STOCKAGE DIFFERENCIE DES MATERIAUX (ALTIFAUNE).....                   | 178 |
| PHOTO 32 : ORNIERE EN EAU ET DEPOT EXCESSIF DE POUSSIERE SUR LA VEGETATION (ALTIFAUNE) .....            | 180 |
| PHOTO 33 : EXEMPLE D'ABRIS POUR LA PETITE FAUNE (ALTIFAUNE) .....                                       | 183 |
| PHOTO 34 : EXEMPLES DE NICHES ET DE LEUR POSE (ALTIFAUNE) .....                                         | 184 |
| PHOTO 35 : EXEMPLES DE MODELES ET POSE DE GITES (ALTIFAUNE).....                                        | 185 |
| PHOTO 36 : ARRACHAGE ET ENLEVEMENT MANUEL DE L'ESPECE ENVAHISSANTE.....                                 | 189 |
| PHOTO 37 : SITUATION AVANT/APRES ARRACHAGE DE L'ESPECE ENVAHISSANTE.....                                | 189 |
| PHOTO 38 : STOCKAGE, SECHAGE ET BRULAGE DE L'ESPECE ENVAHISSANTE .....                                  | 190 |
| PHOTO 39 : BROYAGE BACHAGE EXPERIMENTAL REALISE PAR LE SYNDICAT MIXTE DU BASSIN DU FLEUVE HERAULT ..... | 191 |

## Tableaux

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLEAU 1 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE.....                                                                       | 14 |
| TABLEAU 2 : DATES ET CONDITIONS DU SUIVI « LES ECOLOGISTES DE L'EUIERE » .....                                      | 16 |
| TABLEAU 3 : DATES ET CONDITIONS DU SUIVI « ALTIFAUNE ».....                                                         | 17 |
| TABLEAU 4 : TABLEAU DE SYNTHESE DE LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES FAUNE LES ECOLOGISTES DE L'EUIERE .....          | 19 |
| TABLEAU 5 : CALENDRIER INDICATIF DES PERIODES FAVORABLES AUX INVENTAIRES DE TERRAIN (MEEM, 2016).....               | 19 |
| TABLEAU 6 : LISTE DE LA FLORE PATRIMONIALE POTENTIELLEMENT PRESENTE .....                                           | 20 |
| TABLEAU 7 : CRITERES PEDOLOGIQUES.....                                                                              | 23 |
| TABLEAU 8 : CORRESPONDANCE DES DENOMINATIONS DES TYPES SOLS .....                                                   | 23 |
| TABLEAU 9 : EXEMPLE DE RESULTATS DE SONDAGES (ALTIFAUNE) .....                                                      | 26 |
| TABLEAU 10 : FICHE DE SAISIE SUR LE TERRAIN (ROMEO) .....                                                           | 26 |
| TABLEAU 11 : CRITERES POUR L'EVALUATION DU STATUT DE REPRODUCTION (EBCC) .....                                      | 27 |
| TABLEAU 12 : CYCLE D'ACTIVITE ET PERIODES D'INVENTAIRES DES CHIROPTERES (SFPEM, 2016).....                          | 34 |
| TABLEAU 13 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES DETECTEURS/ENREGISTREURS ULTRASONIQUES UTILISES EN ECOUTE ACTIVE..... | 35 |
| TABLEAU 14 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES ENREGISTREURS AUTOMATIQUES .....                                      | 36 |
| TABLEAU 15 : PRINCIPAUX PARAMETRAGES DES ENREGISTREURS AUTOMATIQUES .....                                           | 36 |
| TABLEAU 16 : PRINCIPAUX PARAMETRES DE REGLAGE DE KALEIDOSCOPE.....                                                  | 38 |
| TABLEAU 17 : CODIFICATION DES ESPECES ET DES GROUPES D'ESPECES PAR LE LOGICIEL SONOCHIRO .....                      | 38 |
| TABLEAU 18 : PRESENTATION DES METADONNEES ISSUES DU TRAITEMENT PRELIMINAIRE SONOCHIRO .....                         | 39 |
| TABLEAU 19 : PRESENTATION DES METADONNEES AJOUTEES PAR ALTIFAUNE .....                                              | 39 |
| TABLEAU 20 : REFERENTIELS D'ACTIVITE DES PROTOCOLES « PEDESTRE » ET « POINT FIXE » (VIGIE-CHIRO/MNHN, 2020) .....   | 41 |
| TABLEAU 21 : NIVEAU D'ACTIVITE EN FONCTION DE L'ACTIVITE MESUREE.....                                               | 41 |
| TABLEAU 22 : LEGENDE DES STATUTS DE CONSERVATION DE LA FLORE.....                                                   | 43 |
| TABLEAU 23 : LEGENDE DES STATUTS DE CONSERVATION DE LA FAUNE.....                                                   | 43 |
| TABLEAU 24 : CRITERE DE NOTATION DES ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS .....                              | 44 |
| TABLEAU 25 : HIERARCHISATION DES ENJEUX EN FONCTION DE LA COTATION .....                                            | 44 |
| TABLEAU 26 : CRITERES DE HIERARCHISATION DES ENJEUX FAUNISTIQUES EN OCCITANIE (DREAL, 2019) .....                   | 44 |
| TABLEAU 27 : EXEMPLE DE TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS AVANT MESURES ET EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS .....     | 46 |
| TABLEAU 28 : NIVEAUX D'IMPACTS (MTE, 2020).....                                                                     | 46 |
| TABLEAU 29 : ZONES D'INVENTAIRE IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE.....                                          | 52 |
| TABLEAU 30 : ZONE D'IMPORTANCE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                     | 52 |
| TABLEAU 31 : ZPS IDENTIFIEE AU SEIN DES ZONES D'ETUDE.....                                                          | 54 |
| TABLEAU 32 : LISTE DES ESPECES PRESENTES SUR LA ZPS, INSCRITE A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE OISEAUX .....            | 54 |
| TABLEAU 33 : ZSC IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                        | 55 |
| TABLEAU 34 : HABITATS D'INTERETS COMMUNAUTAIRES INSCRITS A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....            | 56 |
| TABLEAU 35 : ESPECES INSCRITES A L'ANNEXE 2 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....                                      | 56 |
| TABLEAU 36 : HABITATS D'INTERETS COMMUNAUTAIRES INSCRITS A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....            | 56 |
| TABLEAU 37 : ESPECES INSCRITES A L'ANNEXE 2 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....                                      | 56 |
| TABLEAU 38 : ZONE HUMIDE D'IMPORTANCE INTERNATIONALE (RAMSAR) IDENTIFIEE AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....            | 58 |
| TABLEAU 39 : SITE ENS IDENTIFIE AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                     | 58 |
| TABLEAU 40 : SITES DU CELRL IDENTIFIES DANS LES ZONES D'ETUDE.....                                                  | 60 |
| TABLEAU 41 : SITES DU CEN IDENTIFIES AU SEIN DES ZONES D'ETUDE.....                                                 | 60 |
| TABLEAU 42 : PNA IDENTIFIES EN OCCITANIE .....                                                                      | 61 |

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLEAU 43 : ZONAGES ECOLOGIQUES ET REGLEMENTAIRES IDENTIFIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (5 KM) .....     | 70  |
| TABLEAU 44 : LISTE DES HABITATS NATURELS OBSERVES SUR LE SITE EN 2021 .....                                       | 73  |
| TABLEAU 45 : EVEE PRESENTES SUR L'AEI .....                                                                       | 78  |
| TABLEAU 46 : LISTE DES HABITATS NATURELS OBSERVES SUR LE SITE .....                                               | 80  |
| TABLEAU 47 : SYNTHESE DES ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS .....                                                | 99  |
| TABLEAU 48 : SYNTHESE DES ENJEUX DE LA FLORE PATRIMONIALE .....                                                   | 99  |
| TABLEAU 49 : LISTE DES HABITATS NATURELS OBSERVES SUR LE SITE .....                                               | 106 |
| TABLEAU 50 : CLASSIFICATION DES SONDAGES SELON LE CRITERE DE SOL DE L'ARRETE DU 1 <sup>ER</sup> OCTOBRE 2009..... | 110 |
| TABLEAU 51 : SYNTHESE DE L'AVIFAUNE OBSERVEE DE 2015 A 2021.....                                                  | 114 |
| TABLEAU 52 : AVIFAUNE OBSERVEE EN PERIODE POSTNUPTIALE .....                                                      | 114 |
| TABLEAU 53 : STATUTS DE CONSERVATION ET DE PROTECTION DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE POSTNUPTIALE .....         | 116 |
| TABLEAU 54 : AVIFAUNE OBSERVEE EN PERIODE HIVERNALE.....                                                          | 117 |
| TABLEAU 55 : STATUTS DE CONSERVATION ET DE PROTECTION DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE HIVERNALE .....            | 118 |
| TABLEAU 56 : AVIFAUNE OBSERVEE EN PERIODE PRENUPTIALE.....                                                        | 120 |
| TABLEAU 57 : STATUTS DE CONSERVATION ET DE PROTECTION DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE PRENUPTIALE .....          | 121 |
| TABLEAU 58 : AVIFAUNE OBSERVEE PENDANT LES POINTS D'ECOUTE IPA .....                                              | 123 |
| TABLEAU 59 : AVIFAUNE OBSERVEE EN DEHORS DES POINTS D'ECOUTE IPA .....                                            | 124 |
| TABLEAU 60 : SYNTHESE DE L'AVIFAUNE CONTACTEE .....                                                               | 126 |
| TABLEAU 61 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX DE L'AVIFAUNE GLOBALE.....                                            | 127 |
| TABLEAU 62 : SYNTHESE DE L'ACTIVITE DE CHASSE PAR ESPECE .....                                                    | 131 |
| TABLEAU 63 : SYNTHESE DES TAXONS IDENTIFIEES LORS DES POINTS D'ECOUTES .....                                      | 132 |
| TABLEAU 64 : DONNEES GLOBALES DES TRANSECTS ET POINTS D'ECOUTE .....                                              | 133 |
| TABLEAU 65 : REPARTITION DES CONTACTS PAR POINTS D'ECOUTE EN DEBUT DE NUIT .....                                  | 134 |
| TABLEAU 66 : REPARTITION DES CONTACTS PAR TRANSECTS .....                                                         | 135 |
| TABLEAU 67 : DONNEES GLOBALES DES ENREGISTREMENTS FIXES REALISES AU SOL .....                                     | 136 |
| TABLEAU 68 : REPARTITION MENSUELLE DES CONTACTS AU SOL .....                                                      | 137 |
| TABLEAU 69 : REPARTITION HORAIRE DES CONTACTS AU SOL.....                                                         | 138 |
| TABLEAU 70 : ÉVALUATION DU NIVEAU D'ACTIVITE AU SOL .....                                                         | 140 |
| TABLEAU 71 : SYNTHESE DU NIVEAU D'ACTIVITE ET DE PRESENCE .....                                                   | 140 |
| TABLEAU 72 : SYNTHESE DES CHIROPTERES CONTACTES.....                                                              | 140 |
| TABLEAU 73 : NIVEAU D'ENJEU DES ESPECES DE CHIROPTERES CONTACTEES SUR LE SITE D'ETUDE .....                       | 141 |
| TABLEAU 74 : INVENTAIRE DES LEPIDOPTERES .....                                                                    | 143 |
| TABLEAU 75 : INVENTAIRE DES ODONATES .....                                                                        | 143 |
| TABLEAU 76 : INVENTAIRE DES ORTHOPTERES .....                                                                     | 144 |
| TABLEAU 77 : INVENTAIRE DES HYMENOPTERES.....                                                                     | 144 |
| TABLEAU 78 : INVENTAIRE DES COLEOPTERES .....                                                                     | 144 |
| TABLEAU 79 : INVENTAIRE DES AMPHIBIENS.....                                                                       | 145 |
| TABLEAU 80 : INVENTAIRE DES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) .....                                                   | 147 |
| TABLEAU 81 : INVENTAIRE DES LEPIDOPTERES .....                                                                    | 148 |
| TABLEAU 82 : INVENTAIRE DES ODONATES.....                                                                         | 149 |
| TABLEAU 83 : INVENTAIRE DES ORTHOPTERES .....                                                                     | 150 |
| TABLEAU 84 : INVENTAIRE D'AUTRE ENTOMOFAUNE.....                                                                  | 150 |
| TABLEAU 85 : INVENTAIRE DES REPTILES .....                                                                        | 151 |
| TABLEAU 86 : INVENTAIRE DES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) .....                                                   | 152 |
| TABLEAU 87 : SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ENTOMOFAUNE.....                                                            | 154 |
| TABLEAU 88: SYNTHESE DES ENJEUX DE L'HERPETOFAUNE .....                                                           | 155 |
| TABLEAU 89: SYNTHESE DES ENJEUX DES MAMMIFERES HORS CHIROPTERES .....                                             | 156 |
| TABLEAU 90 : SYNTHESE DES ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS.....                                        | 157 |
| TABLEAU 91 : ENJEUX DE LA FAUNE.....                                                                              | 157 |
| TABLEAU 92 : SYNTHESE DES NIVEAUX D'ENJEUX DES HABITATS ET ESPECES INVENTORIEES.....                              | 160 |
| TABLEAU 93 : SYNTHESE DES MESURES D'OPTIMISATION .....                                                            | 164 |
| TABLEAU 94 : SUPERFICIES PROGRAMMEES (SOURCE : SERM) .....                                                        | 164 |
| TABLEAU 95 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS .....                                 | 170 |
| TABLEAU 96 : PRESENTATION DES MESURES PREVUES.....                                                                | 171 |
| TABLEAU 97 : PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT PREVUES .....                                                   | 171 |
| TABLEAU 98 : PRESENTATION DES MESURES DE REDUCTION PREVUES .....                                                  | 173 |
| TABLEAU 99 : PERIODES DE TRAVAUX FAVORABLES ET DEFAVORABLES.....                                                  | 175 |
| TABLEAU 100 : EXEMPLE D'ESSENCES (CAUE LANGUEDOC-ROUSSILLON) .....                                                | 187 |
| TABLEAU 101 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS .....                                | 196 |
| TABLEAU 102 : PRESENTATION DES MESURES DE COMPENSATION PREVUES .....                                              | 198 |
| TABLEAU 103 : PRESENTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PREVUES .....                                             | 198 |
| TABLEAU 104 : PRESENTATION DES MESURES DE SUIVI PREVUES.....                                                      | 199 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABEAU 105 : SCENARIO DE REFERENCE .....                                                                             | 202 |
| TABEAU 106 : AUTRES PROJETS DE ZAC IDENTIFIES (5 KM AUTOUR DU SITE) .....                                            | 203 |
| TABEAU 107 : ZPS IDENTIFIEE AU SEIN DES ZONES D'ETUDE.....                                                           | 209 |
| TABEAU 108 : LISTE DES ESPECES PRESENTES SUR LA ZPS, INSCRITE A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE OISEAUX .....             | 209 |
| TABEAU 109 : ZSC IDENTIFIEES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....                                                         | 210 |
| TABEAU 110 : HABITATS D'INTERETS COMMUNAUTAIRES INSCRITS A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....             | 211 |
| TABEAU 111 : ESPECES INSCRITES A L'ANNEXE 2 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....                                       | 211 |
| TABEAU 112 : HABITATS D'INTERETS COMMUNAUTAIRES INSCRITS A L'ANNEXE 1 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....             | 211 |
| TABEAU 113 : ESPECES INSCRITES A L'ANNEXE 2 DE LA DIRECTIVE « HABITATS » .....                                       | 212 |
| TABEAU 114 : ESPECES DE FAUNE RETENUES POUR L'EVALUATION .....                                                       | 213 |
| TABEAU 115 : INVENTAIRE FLORISTIQUE .....                                                                            | 216 |
| TABEAU 116 : LISTE DES ESPECES INDICATRICES DES ZONES HUMIDES (ARRETE DU 24/06/2008).....                            | 223 |
| TABEAU 117 : HABITATS CARACTERISTIQUES DES ZONES HUMIDES (ARRETE DU 24/06/2008) – NOMENCLATURE CORINE BIOTOPES ..... | 226 |

## FICHE DE SYNTHÈSE

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objet du dossier</b>                                                             | <b>Volet naturel de l'étude d'impact (VNEI)</b><br>Faune - Flore - Habitats - Zones humides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Projet</b>                                                                       | <b>Nature</b> : Aménagement d'une ZAC<br><b>Nom</b> : ZAC de l'Union                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Localisation</b>                                                                 | <b>Commune</b> : Montpellier<br><b>Département</b> : Hérault (34)<br><b>Région</b> : Occitanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Pétitionnaire</b>                                                                | <b>SERM</b><br>45, place Ernest-Granier - CS 29502 - 34960 Montpellier<br>cedex 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | <b>ALTIFAUNE</b><br>Expertises écologique et conseil en environnement<br>37, avenue de Verdun - 34120 Pézenas<br><a href="http://www.altifaune.fr">www.altifaune.fr</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Coordination</b>                                                                 | <b>Jérôme FUSELIER</b><br>Responsable – Expert naturaliste<br><a href="mailto:j.fuselier@altifaune.fr">j.fuselier@altifaune.fr</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Intervenants</b>                                                                 | <b>Gaëtan HARTANE</b> (Chef de projet)<br><b>Camille BORDES</b> (Cheffe de projet)<br><b>Marie SERRA</b> (Chargée d'étude « Botanique »)<br><b>Jules TEULIERES-QUILLET</b> (Chargé de projet « Faune »)<br><b>Adrien DOMERGUE</b> (Chargé d'étude « Eau et sols »)<br><b>Vivien BOUCHER</b> (Chargé de projet « Botanique »)<br><b>David MARTINS-BALTAR</b> (Chargé d'étude « Faune »)<br><b>Tiffany FERRER</b> (Chargée d'étude « Faune »)<br><b>Steven DUBOIS</b> (Technicien « Flore et habitats ») |
| <b>Crédits photographiques</b>                                                      | Les photographies du présent rapport (sauf mentions contraires) ont été prises par ALTIFAUNE dans le cadre de l'étude.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# 1- Préambule

## 1-1- Contexte

La SERM (Société d'Équipement de la Région Montpelliéraine) est une SEM (Société anonyme d'Économie Mixte) publique et privée qui met en œuvre principalement des projets urbains pour le compte de la Ville et de la Métropole et des communes de Montpellier. Elle gère l'aménagement de nouveaux quartiers ou leur renouvellement, la construction d'équipements publics, le développement d'espaces pour l'activité économique ainsi que l'élaboration d'équipements énergétiques depuis leur initiation jusqu'à leur livraison et l'exploitation.

la SERM porte un projet d'aménagement sur le secteur de la Baume via une procédure de ZAC dénommée ZAC de l'union.

Dans le cadre du développement de ce projet, le bureau d'études ALTIFAUNE a été sollicité pour la formalisation du volet naturel de l'étude d'impact (VNEI) avec :

- Une première partie prévue en octobre 2023 intégrant la reprise des précédentes études réalisées entre 2015 et 2021 par l'association « Les Écologistes de l'Euzière » sur une partie de la zone d'étude et une partie des inventaires réalisés sur la totalité de la zone dans le cadre de l'inventaire 4 saisons en cours de réalisation ;
- Une seconde partie prévue en octobre 2024, comprenant le VNEI actualisé avec les résultats complets des inventaires 4 saisons réalisés entre août 2023 et juillet 2024 par ALTIFAUNE sur l'intégralité de la zone d'étude.

**Le présent document correspond donc à la formalisation du VNEI sur la base des précédentes études réalisées par les écologistes de l'Euzière, complété des résultats partiels de l'inventaire 4 saisons en cours de réalisation par ALTIFAUNE.**

## 1-2- Description sommaire du projet

La Société d'Équipement de la Région Montpelliéraine (SERM) prévoit la création d'une Zone d'Aménagement Concertée dans le quartier de la Baume. Il est prévu la construction de 100 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher (SDP) soit :

- 1 300 logements soit 80 000 m<sup>2</sup> de SDP ;
- 12 000 m<sup>2</sup> de SDP d'activités / bureaux ;
- 8 000 m<sup>2</sup> de SDP de commerces ;
- Équipement public de superstructure : réflexion en cours intégration crèche + salle sportive en RDC de programmes.

Les objectifs de la future ZAC de l'Union sont les suivants :

- Réaliser un quartier incluant une mixité sociale (logement libre privé, logement social et logement en accession à la propriété) et fonctionnelle (logements, bureaux, équipements publics ...) ;
- Viser un renouvellement urbain cohérent, entre projet et existant ;
- Favoriser le recours aux modes de déplacements doux (piéton, vélo...) ;
- Développer des espaces publics de qualité, adaptés aux nouveaux usages ;
- Valoriser le paysage, en lien avec les quartiers environnants ;
- Répondre aux besoins en matière d'équipements publics ;
- Garantir la protection hydraulique ;
- S'inscrire dans la démarche globale de développement durable menée par la ville.

Le projet est encore en cours de conception et sera potentiellement modifié par la suite.

## 1-3- Cadre réglementaire

L'opération est soumise à étude d'impact.

---

### 1-3-1 L'étude d'impact

---

L'étude d'impact est réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet, doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du code de l'environnement).

### 1-3-2 Objectifs de l'étude d'impact

---

L'étude d'impact a pour objectif de :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
- Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et sensibilités des lieux ;
- Informer le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

L'étude d'impact sert également à éclairer le décideur sur la décision à prendre au regard des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné.

### 1-3-3 Principes de l'étude d'impact

---

L'étude d'impact est régie par trois principes :

- Le principe de proportionnalité : l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et le territoire ;
- Le principe d'itération : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs ; l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation ;
- Les principes d'objectivité et de transparence : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

## 1-4- Organisation générale du dossier

---

Le présent volet naturel de l'étude d'impact (VNEI) concerne la faune, la flore et les habitats naturels. Le présent dossier s'appuie sur les exigences réglementaires et s'organise de la manière suivante :

- Méthodologie
- État initial du milieu naturel
- Choix et optimisation du projet
- Analyse des effets du projet sur l'environnement
- Mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet sur le milieu naturel
- Scénario de référence
- Évaluation des incidences Natura 2000
- Bibliographie et annexes



## 2- Méthodologie utilisée pour le volet naturel de l'étude d'impact

### 2-1- Généralités

Le périmètre d'étude et les caractéristiques techniques du projet ont été fournis par le maître d'ouvrage.

### 2-2- Objectifs de la mission

Le volet naturel de l'étude d'impact doit permettre de fournir les éléments nécessaires à l'instruction du projet, et ce conformément aux dispositions réglementaires en vigueur. Pour chaque groupe étudié, les objectifs sont les suivants :

- Identifier les cortèges spécifiques fréquentant la zone d'étude ;
- Diagnostiquer les interactions de ces espèces avec les habitats présents ;
- Évaluer les enjeux écologiques et l'état de conservation des populations ;
- Identifier les menaces induites par le projet pesant sur l'état de conservation des différentes espèces ;
- Proposer des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation à mettre en œuvre.

### 2-3- Avertissement

Pour rappel, le présent document reprend les résultats des inventaires partiels menés sur une partie seulement de la zone d'étude, sur la période 2015 à 2021 par l'association « Les écologistes de l'Euzière » d'une part, et les résultats des inventaires sur l'ensemble des aires d'études, menés sur la période d'août 2023 à octobre 2024 par le bureau d'étude ALTIFAUNE d'autre part. Ces inventaires se poursuivent jusqu'à juillet 2024 et donneront lieu à une actualisation de ce document. À noter que durant la période 2015 - 2021, une partie de la ZIP n'était pas accessible aux prospections, les résultats sont donc incomplets. Le chapitre qui suit détaille ces résultats.

Concernant les résultats des études menés durant la période 2015 – 2021, les éléments sont issus du document suivant : « Projet de création d'une ZAC dans le quartier de la Baume à Montpellier - État initial Faune Flore – Septembre 2021 ». Ce document a été élaboré par l'association « Les Écologistes de l'Euzière », Domaine de Restinclières à Prades-le-Lez.

En revanche, l'évaluation des enjeux et des sensibilités a été réalisée selon la méthodologie décrite au chapitre 2-18 de ce document afin que les résultats puissent être compilés avec ceux obtenus par le bureau d'études ALTIFAUNE sur l'année 2023 – 2024 sur la totalité de la ZIP.

### 2-4- Auteurs et observateurs

#### 2-4-1- Auteurs et observateurs de l'association « Les Ecologistes de l'Euzière »

- Clément LEMARCHAND (Coordination terrain, avifaune et chiroptères) ;
- Justine BERTRAND (Chargée d'étude Faune reptiles et insectes) ;
- Charlène FRANC (Chargée d'étude Flore et Habitats).

Ces observateurs ont réalisé les relevés de terrains, la saisie des données et les photographies exploités dans le présent document pour la période 2015-2021.

#### 2-4-2- Auteurs et observateurs du bureau d'étude ALTIFAUNE

Les inventaires de la faune, de la flore et des milieux naturels ainsi que la rédaction, l'assemblage, la cartographie et les photographies de la présente étude (sauf mention contraire) ont été réalisés par les membres du bureau d'études ALTIFAUNE (les profils et les compétences des intervenants sont présentés en annexe) :

- Jérôme FUSELIER (Responsable / Expert naturaliste) ;
- Gaëtan HARTANE (Chef de projet) ;
- Camille LEON (Cheffe de projet) ;
- Marie SERRA (Chargée d'étude « Flore et habitats ») ;
- Jules TEULIERES-QUILLET (Chargé de projet « Faune ») ;
- Adrien DOMERGUE (Chargé d'étude « Eau et sols ») ;
- Steven DUBOIS (Technicien « Flore et habitats ») ;
- Catherine CALME (Chargée d'étude « Flore et habitats »).



## 2-5- Saisie des données

### 2-5-1- Inventaires réalisés par « Les Ecologistes de l'Euzière »

Pour les observations réalisées par les membres de l'association « Les Écologistes de l'Euzière », les données ont été saisies sur des bordereaux papiers, puis sur un logiciel SIG.

Les données exploitées dans le cadre de cette étude reprennent les données relevées sur le terrain par les auteurs et observateurs mentionnés au chapitre 2.4.1.

### 2-5-2- Inventaires réalisés par ALTIFAUNE

Les conditions d'observation (lieux, horaires, météo, observateurs), les observations (taxons, comportements, nombres...) ainsi que la cartographie des observations sont directement saisies sur une application mobile spécialement développée pour le bureau d'études ALTIFAUNE et peuvent ensuite être exportées aux formats EXCEL, SHAPE ou directement au format SINP-DEPOBIO.

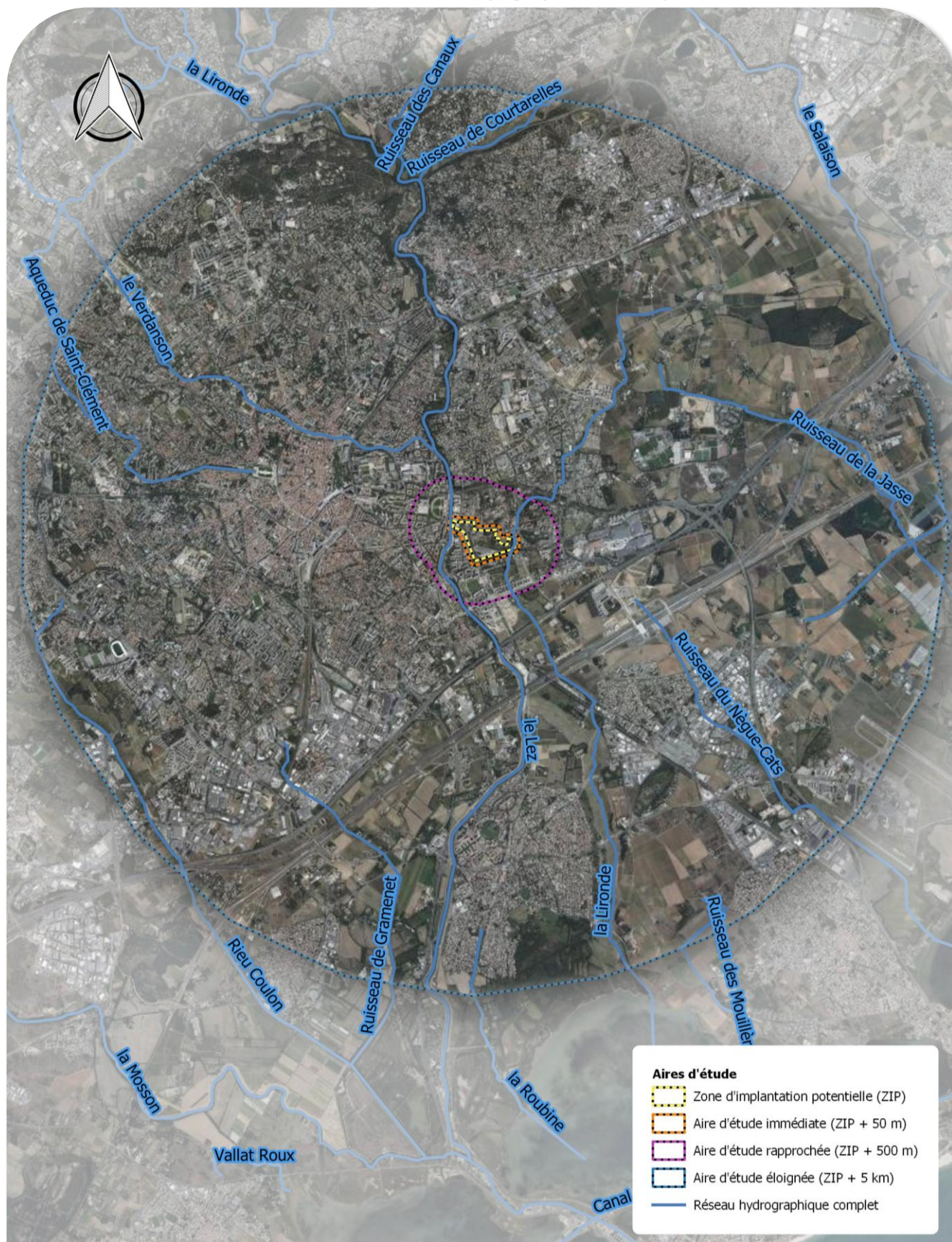
## 2-6- Aires d'étude

La zone d'implantation potentielle (ZIP) fournie par le porteur de projet s'appuie sur des éléments structurants et a permis, en considérant le contexte écologique du site et les effets potentiels du projet, de définir les périmètres suivants :

**Tableau 1 : Définition des aires d'étude**

| Aire d'étude                          | Délimitation       | Description                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zone d'implantation potentielle (ZIP) | Zone des variantes | Étude de la faune, de la flore et des milieux naturels. Analyse des impacts potentiels du projet.                                                                                       |
| Aire d'étude immédiate (AEI)          | ZIP + 50 m         | Élargissement des études aux espèces mobiles (avifaune et chiroptères). Analyse des impacts potentiels du chantier et des obligations légales de débroussaillage (OLD).                 |
| Aire d'étude rapprochée (AER)         | ZIP + 500 m        | Élargissement des études aux espèces très mobiles. Recherche d'enjeux potentiels liés à l'avifaune et aux chiroptères (alimentation, reproduction, migration, gîtes d'hivernage connus) |
| Aire d'étude éloignée (AEE)           | ZIP + 5 km         | Analyse de la fonctionnalité écologique du site, du contexte réglementaire, des effets cumulés et des incidences Natura 2000                                                            |

Carte 1 : Localisation du projet (source : client)



0 0,75 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 2-7- Analyse du contexte écologique et réglementaire (recueil d'information)

Un recueil d'information a été lancé en amont des études afin d'optimiser la recherche des enjeux potentiels du site et de ses abords.

Les bases de données naturalistes, les inventaires des espaces naturels inventoriés ou protégés (ZNIEFF, ZICO, Natura 2000...), ainsi que les différents atlas faunistiques et floristiques disponibles ont été consultés (Carmen, DREAL, OPIE, INPN, BRGM, SFEPM, Eurobat, CD, DDTM et divers sites de la LPO).

Les espèces inventoriées au sein des différents atlas cartographiques et des bases de données naturalistes locales, ainsi que les enjeux révélés au sein des zonages d'inventaires et de protection présents dans l'aire d'étude éloignée ont été recherchés.

## 2-8- Généralités sur les inventaires

L'étude du milieu naturel concerne la faune, la flore et les habitats naturels. L'herpétofaune (amphibiens et reptiles), l'entomofaune (invertébrés) et les mammifères (hors chiroptères) sont regroupés sous la dénomination générique « faune terrestre ».

Les inventaires de terrain ont pour objectif de recenser et de localiser précisément à des périodes propices à leur observation les zones naturelles sensibles sur le site et ses abords, ainsi que les espèces animales et végétales que ces zones abritent afin d'analyser les fonctionnalités écologiques du secteur concerné et de préciser les espaces vitaux nécessaires au maintien des espèces rares et/ou protégées au plan local, national, ou international.

La nature du projet et de ses effets sur l'environnement induit la réalisation d'inventaires principalement ciblés sur les espèces évoluant généralement au sol (entomofaune et herpétofaune) et sur les espèces volantes (avifaune et chiroptères). Des protocoles existants et reconnus sont adaptés aux caractéristiques de la zone d'étude.

Les espèces sensibles et les espèces patrimoniales issues du recueil d'informations ont été recherchées en priorité.

## 2-9- Dates et conditions de prospection

### 2-9-1- Prospections réalisées par « Les Ecologistes de l'Euzière »

Les inventaires ont été réalisés d'avril 2021 à mars 2022. Au total, 9 passages ont été réalisés sur la zone d'étude.

Les conditions météorologiques observées lors des prospections de terrain pouvant significativement varier dans le temps (variations intra-journalières) et dans l'espace (variations stationnelles), elles ne sont données qu'à titre indicatif.

**Tableau 2 : Dates et conditions du suivi « Les écologistes de l'Euzière »**

| Date       | Suivi                                           | Observateurs | Horaire | Vent   | Temp. (°C) | Nébulosité | Visibilité | Précipitations |
|------------|-------------------------------------------------|--------------|---------|--------|------------|------------|------------|----------------|
| 25/06/2015 | Avifaune – Flore et Habitats                    | CL           |         | -      | -          | -          | -          | -              |
| 05/05/2021 | Avifaune                                        | CL           |         | Modéré | 11 à 20    | Faible     | Bonne      | Nul            |
| 06/05/2021 | Avifaune - Chiroptères - FT - Flore et Habitats | CML- JB - CF |         | Faible | 7 à 21     | Nul        | Très bonne | Nul            |
| 27/05/2021 | Avifaune                                        | CL           |         | Faible | 11 à 25    | Faible     | Bonne      | Nul            |
| 17/06/2021 | Avifaune - Chiroptères - FT - Flore et Habitats | CL - JB - CF |         | Modéré | 21 à 27    | Nul        | Très bonne | Nul            |
| 23/06/2021 | Avifaune                                        | CL           |         | Faible | 16 à 27    | Nul        | Très bonne | Nul            |
| 27/06/2021 | Avifaune                                        | CL           |         | Modéré | 19 à 26    | Faible     | Bonne      | Nul            |
| 03/08/2021 | Chiroptères                                     | CL           |         | Faible | 18 à 26    | Nul        | Très bonne | Nul            |
| 04/08/2021 | Chiroptères                                     | CL           |         | Faible | 17 à 21    | Couvert    | Bonne      | 32,8           |

\*AM : Matin ; N : Nuit ; PM : Après-midi ; CL : Clément LEMARCHAND ; JB : Justine BERTRAND ; FT : Faune terrestre ; CF : Charlene FRANC ;

### 2-9-2- Prospections réalisées par ALTIFAUNE

À ce jour, les inventaires ont été réalisés d'août 2023 à avril 2024, et n'ont pu être réalisés sur les 3 mois suivants à la suite d'une interdiction d'accès aux parcelles formulée par l'avocat des propriétaires en date du 17/05/2024.

Les conditions météorologiques observées lors des prospections de terrain pouvant significativement varier dans le temps (variations intra-journalières) et dans l'espace (variations stationnelles), elles ne sont données qu'à titre indicatif.

**Tableau 3 : Dates et conditions du suivi « ALTIFAUNE »**

| Date       | Suivi                                          | Observateurs | Horaires    | Vent   | Température (°C) | Nébulosité | Visibilité | Précipitation |
|------------|------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|------------------|------------|------------|---------------|
| 02/08/2023 | Avifaune - Faune terrestre - Flore et Habitats | CL-MS        | 08h-12h     | Faible | 20-30            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 26/09/2023 | Avifaune - Faune terrestre - Flore et Habitats | MS-JTQ       | 08h-12h30   | Nulle  | 25-30            | Faible     | Bonne      | Nulle         |
| 27/09/2023 | Chiroptères                                    | JTQ-GH       | 19h30-21h15 | Nulle  | 20-25            | Faible     | Bonne      | Nulle         |
| 25/10/2023 | Avifaune - Faune terrestre - Pédologie         | JTQ-AD       | 09h30-10h   | Nulle  | 10-15            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 06/11/2023 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 10h-12h     | Faible | 10-15            | Forte      | Bonne      | Faible        |
| 12/12/2023 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 10h-12h     | Faible | 10-15            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 15/01/2024 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 13h45-14h45 | Faible | 15-20            | Moyenne    | Bonne      | Nulle         |
| 13/02/2024 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 10h15-12h15 | Nul    | 10-15            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 12/03/2024 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 10h-11h45   | Faible | 15               | Faible     | Bonne      | Nulle         |
| 28/03/2024 | Flore et Habitats                              | VB-MS        | 10h30-12h30 | Faible | 10-15            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 18/04/2024 | Chiroptères                                    | TF-DMB       | 20h30-22h45 | Moyen  | 10-15            | Nulle      | Bonne      | Nulle         |
| 23/04/2024 | Flore et Habitats                              | SD           | 08h-13h45   | Faible | 10-20            | Faible     | Bonne      | Nulle         |
| 23/04/2024 | Points d'écoute IPA                            | CL           | 08h-10h     | Faible | 10-15            | Faible     | Bonne      | Nulle         |
| 23/04/2024 | Avifaune - Faune terrestre                     | CL           | 10h-11h45   | Moyen  | 15-20            | Faible     | Bonne      | Nulle         |

\*CL : Camille LEON ; MS : Marie SERRA ; JTQ : Jules TEULIERES-QUILLET ; GH : Gaétan HARTANE ; AD : Adrien DOMERGUE ; VB : Vivien BOUCHER ; TF : Tiffany FERRER ; DMB : David MARTINS-BALTAR ; SD : Steven DUBOIS

## 2-10- Méthode d'inventaire : avertissement

Compte tenu du fait que ce document compile les résultats d'inventaires réalisés par deux structures différentes, il est important de noter que les méthodes mises en œuvre ne sont pas totalement identiques.

Une description sommaire (conforme aux éléments décrits dans le diagnostic faune flore fourni en septembre 2021 à la SERM par l'association « Les écologistes de l'Euzière » et repris pour l'élaboration de ce document) est faite dans la partie suivante.

À noter que l'ensemble des méthodes décrites à partir du chapitre 2.12 reprennent et décrivent la méthodologie mise en œuvre par le bureau d'étude ALTIFAUNE sur la période 2023 – 2024 sur la totalité de la zone d'étude.

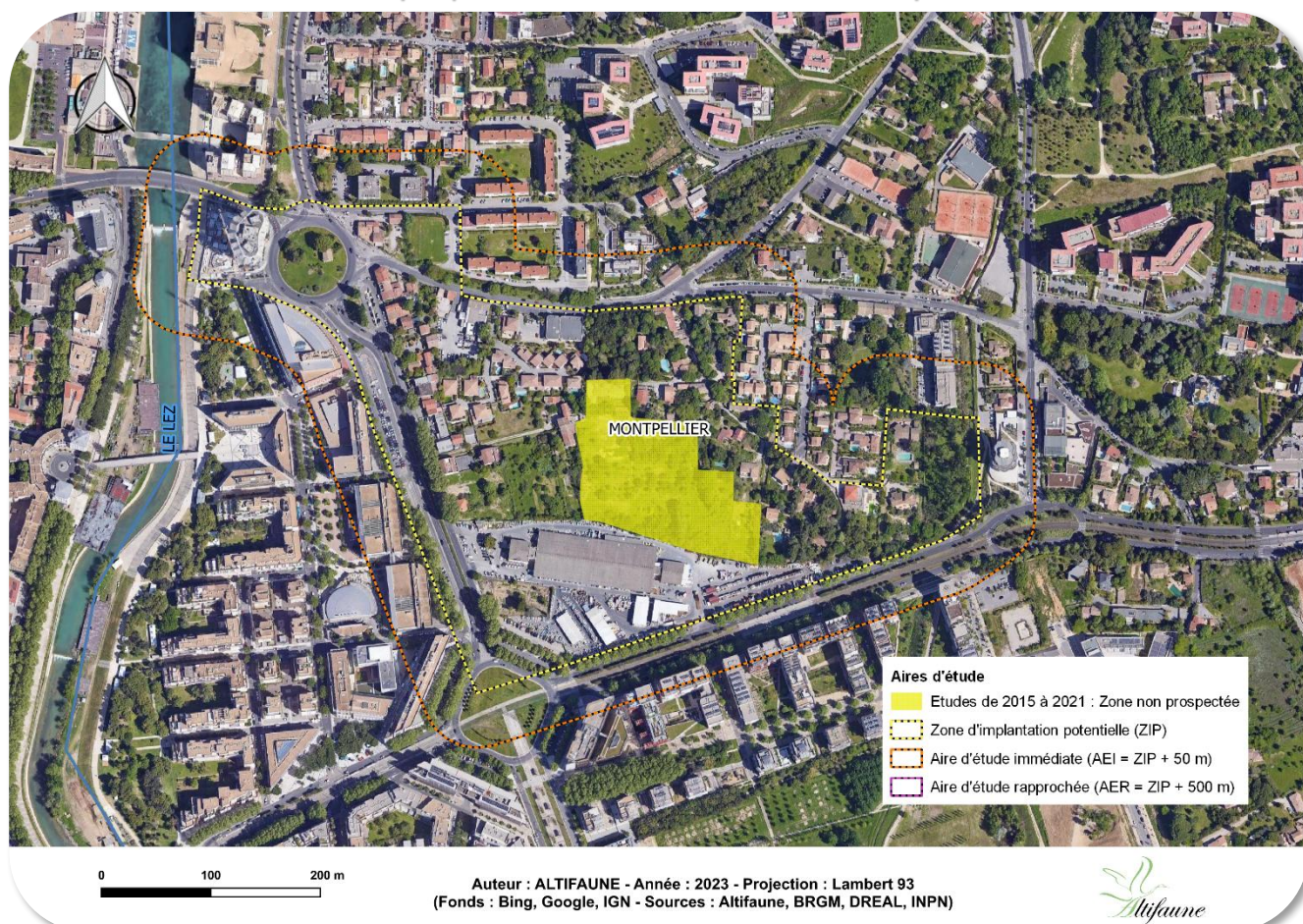
## 2-11- Description de la méthodologie d'inventaire mise en œuvre sur la période 2015 - 2021

### 2-11-1- Zone non prospectée sur la période 2015 - 2021

Pour des raisons d'accessibilité, la zone figurant sur la carte ci-dessous n'a pas pu être prospectée.



**Carte 2 : Zone non prospectée au sein des zones d'études sur la période 2015-2021**



### 2-11-2- Périodes d'inventaires

Les périodes d'inventaires se sont déroulées entre les mois de mai et d'août et ne couvrent donc pas tous les cycles des différents taxons.

### 2-11-3- Méthode d'inventaire des habitats naturels

Les différents faciès de végétation repérés au sein de la zone d'étude ont fait l'objet d'un relevé floristique des espèces dominantes, dans le but d'identifier, de caractériser, de cartographier et d'évaluer l'intérêt des habitats naturels du site d'étude. L'identification se base sur la comparaison des principales espèces dominantes du relevé avec les différentes listes existantes (tableaux phytosociologiques, cahiers d'habitats...). L'expérience de l'expert entre également en compte dans l'interprétation des habitats.

Les typologies utilisées sont :

- Typologie EUNIS actualisée 2022
- Typologie Corine Biotope
- Typologie EUR 27 (Natura 2000)

### 2-11-4- Méthodes d'inventaire de la flore

Les prospections ont consisté à inventorier les espèces végétales présentes au sein de la zone d'étude en la parcourant à pied. En plus des relevés permettant l'identification des habitats naturels, les prospections ont été orientées de façon à déceler la présence éventuelle d'espèces patrimoniales et d'espèces à caractère envahissant.

Les espèces ont été déterminées au moyen de différentes flores, dont la Flore de la France méditerranéenne continentale (Tison et al., 2015), et sont nommées selon le référentiel Taxonomique du MNHN : Taxref, version 8.0 (site internet de l'INPN). La liste des espèces recensées est annexée au présent document.

Les espèces végétales intéressantes, remarquables ou protégées observées au cours de nos inventaires ont été localisées au moyen de l'outil GPS ou directement sur ortho-photoplan.

## 2-11-5- Méthode d'inventaire de la faune

Les inventaires de la faune (reptiles, oiseaux nicheurs, chiroptères, lépidoptères rhopalocères, coléoptères protégés) ont été réalisés entre mai et début août 2021, afin de couvrir, au maximum, la période favorable à l'observation des espèces. Pour les espèces patrimoniales, une pression d'observation accrue a été exercée dans les habitats ou micro-habitats qui leur sont favorables.

**Tableau 4 : tableau de synthèse de la méthodologie des inventaires faune Les Ecologistes de L'Euzière**

| Groupe                                                                    | Méthodologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nbre de passages                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Amphibiens                                                                | De jour : recherche d'adultes, de pontes, de larves                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Au cours d'autres prospections                       |
| Reptiles                                                                  | Observation directe à l'aide de jumelles, en particulier en lisière et dans les micro-habitats favorables en début ou en fin de journée lors des journées chaudes, en milieu de journée par temps couvert. Relevé des indices de présence (mues, fèces). Recherche de gîtes potentiels.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 Passages diurnes                                   |
| Insectes : Odonates, Lépidoptères, Orthoptères, Hyménoptères, Coléoptères | Observation directe au moyen de jumelles. Capture à l'aide d'un filet ou d'un fauchoir pour certaines espèces difficiles à identifier à vue. Recherche de plantes hôtes pour les espèces patrimoniales de lépidoptères                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 Passages diurnes                                   |
| Avifaune Oiseaux nicheurs                                                 | Observation directe au moyen de jumelles. Réalisation de points d'écoutes répartis dans les différents milieux en tout début de journée puis en milieu de journée pour les rapaces plus particulièrement. Relevés d'indices de présence (pelotes de déjection)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 passages nocturnes. 2 Passages diurnes.            |
| Chiroptères                                                               | Recherche diurne de gîtes estivaux potentiels ou avérés (bâtiments, arbres). Écoute active au moyen de détecteurs ultrason (Pettersson D240X hétérodyne et expansion de temps). Cette méthode permet à la fois de réaliser des inventaires spécifiques. Dans de bonnes conditions la plupart des signaux peuvent être identifiés au rang spécifique et permettent d'évaluer le type d'activité des individus (transit, chasse). Suivi passif par SMBAT : permet d'évaluer l'activité de chasse pour chaque espèce et sur l'ensemble de la nuit. Identification des signaux et analyse : logiciel Synn et SonoChiro. | 1 recherche de gîtes. 1 Écoute active 1 Suivi passif |
| Mammifères (hors chiroptères)                                             | Observation directe. Relevé d'indices de présence. Pas de recherche du campagnol amphibie du fait de l'absence de plans d'eaux favorables sur le site.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Au cours d'autres prospections                       |

## 2-12- Période d'inventaire 2023 - 2024

Les inventaires sont réalisés par ALTIFAUNE sur une année entière pour couvrir l'ensemble des cycles biologiques de la plupart des groupes taxonomiques présents dans la région donnée. La période d'août 2023 à avril 2024 est analysée dans ce document.

**Tableau 5 : Calendrier indicatif des périodes favorables aux inventaires de terrain (MEEM, 2016)**

|                        | Janv. | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|------------------------|-------|------|------|------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Flore                  |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Oiseaux nicheurs       |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Oiseaux migrateurs     |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Oiseaux hivernants     |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Chauves-souris         |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Amphibiens             |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Reptiles               |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Mammifères terrestres  |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |
| Invertébrés terrestres |       |      |      |      |     |      |       |      |       |      |      |      |

Période principale d'expertise
  Période favorable aux expertises (selon régions et types de milieux)



## 2-13- Méthode d'inventaire de la flore et des habitats période 2023 - 2024

### 2-13-1- Analyse bibliographique

Préalablement aux prospections de terrain, une analyse des données naturalistes floristiques du secteur géographique concerné est réalisée.

Le principal outil utilisé est la base de données SILENE, mise en ligne par les Conservatoires Botaniques Nationaux.

Une attention particulière est donnée aux espèces considérées comme patrimoniales, correspondant aux espèces végétales listées dans les documents suivants :

- Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2016) ;
- Liste rouge européenne de l'UICN (2012) ;
- Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019) ;
- Listes rouges de la flore vasculaire départementale et régionale ;
- Annexe II de la Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) ;
- Arrêté du 20 janvier 1982 et Arrêté modificatif du 23 mai 2013 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Arrêtés relatifs aux listes des espèces végétales protégées dans le département et en région complétant la liste nationale ;
- Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés - UICN France, FCBN & MNHN (2012) ;
- Liste rouge des orchidées de France métropolitaine – Chapitre Orchidées de France métropolitaine - UICN France, FCBN et MNHN & SFO (2009) ;
- Espèces déterminantes ZNIEFF en région.

Le croisement de ces différentes listes avec les données flore extraites de la base de données INPN permet de dresser une liste d'espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site. Dans le cas où une ZNIEFF se trouve à proximité du site, les espèces déterminantes inventoriées dans ce cadre sont ajoutées à cette liste.

**Aucune ZNIEFF ne se trouve dans l'aire d'étude rapprochée.**

**Tableau 6 : Liste de la flore patrimoniale potentiellement présente**

| Nom TaxRefV11                                                    | Nom Français                                                                                                            | Statuts |     |         |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|---------|
|                                                                  |                                                                                                                         | LRN     | LRR | Autre   |
| <i>Achillea maritima</i> (L.) Ehrend. & Y.P.Guo, 2005            | Achillée maritime, Diotis cotonneuse, Diotis maritime, Diotis laineux, Othante maritime, Diotis blanc, Santoline-cyprès | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz, 1894 | Ampelodesmos de Mauritanie, Roseau de Mauritanie, Diss                                                                  | DD      | /   | PN - ZD |
| <i>Anacamptis fragrans</i> (Pollini) R.M.Bateman, 2003           | Anacamptide odorante, Orchis à odeur de vanille                                                                         | LC      | /   | PN      |
| <i>Anagyris foetida</i> L., 1753                                 | Anagyris fétide, Bois puant                                                                                             | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Anemone coronaria</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]           | Anémone couronnée, Anémone Coronaire, Anémone de Caen                                                                   | DD      | /   | PN - ZD |
| <i>Anthyllis barba-jovis</i> L., 1753                            | Anthyllide barbe-de-Jupiter, Arbuste d'argent, Barbe-de-Jupiter, Anthyllis barbe-de-Jupiter                             | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Atractylis cancellata</i> L., 1753                            | Atractyle grillagée                                                                                                     | VU      | /   | PN      |
| <i>Bromus grossus</i> Desf. ex DC., 1805                         | Brome épais, Brome à fleurs nombreuses, Brome volumineux, Brome à gros épillets                                         | RE      | /   | PN      |
| <i>Bupleurum semicompositum</i> L., 1756                         | Buplèvre semicomposée, Buplèvre glauque                                                                                 | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad. ex Roem. & Schult., 1818  | Céphalaire de Syrie                                                                                                     | NA      | /   | PN      |
| <i>Ceratonlia siliqua</i> L., 1753                               | Caroubier, Caroubier siliqua                                                                                            | LC      | /   | PN      |
| <i>Cistus populifolius</i> L., 1753                              | Ciste à feuilles de peuplier, Ciste de Narbonne                                                                         | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Cressa cretica</i> L., 1753                                   | Cresse de Crète                                                                                                         | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Elatine macropoda</i> Guss., 1827                             | Élatine à gros pédicelles, Élatine à longs pédicelles                                                                   | NT      | /   | PR - ZD |
| <i>Ephedra major</i> Host, 1831                                  | Éphédre des monts Nébrodes, Grand éphédra, Grand éphédre, Éphédre de Villars                                            | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Erodium foetidum</i> (L.) L'H&A©r., 1802                      | Érodium fétide, Bec-de-grue fétide, Bec-de-grue des pierriers                                                           | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Eudianthe coelirosa</i> (L.) Rchb., 1844                      | Silène rose-du-ciel, Eudianthe rose-du-ciel                                                                             | VU      | /   | PN      |
| <i>Gagea lacaitae</i> A.Terracc., 1904                           | Gagée de Lacaita                                                                                                        | LC      | /   | PN      |
| <i>Gladiolus dubius</i> Guss., 1832                              | Glaïeul douteux                                                                                                         | LC      | /   | PN      |
| <i>Gratiola officinalis</i> L., 1753                             | Gratiola officinale, Herbe au pauvre homme                                                                              | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum.Cours., 1802            | Hélianthème de Syrie, Hélianthème à feuilles de lavande                                                                 | NT      | /   | PN      |
| <i>Hypocoum procumbens</i> L., 1753                              | Hypécoum couché, Hypécoum cornu, Cumin couché                                                                           | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Inula britannica</i> L., 1753                                 | Inule de Grande-Bretagne, Inule britannique, Inule des fleuves, Inule des fleuves, Inule d'Angleterre                   | NT      | /   | PR - ZD |

| Nom TaxRefV11                                            | Nom Français                                                                                                    | Statuts |     |         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|---------|
|                                                          |                                                                                                                 | LRN     | LRR | Autre   |
| <i>Inula helenioides</i> DC., 1815                       | Inule faux héliénium, Inule fausse aunée, Inule fausse héliénie                                                 | EN      | /   | PN - ZD |
| <i>Isoetes delilei</i> Rothm., 1944                      | Isoète de Delile, Isoète sétacé, Isoète grêle                                                                   | NT      | /   | PN - ZD |
| <i>Isoetes echinospora</i> Durieu, 1861                  | Isoète à spores épineuses, Isoète à spores spinuleuses                                                          | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Rchb.) Fritsch, 1897 | Kickxie variable, Linaire de Grèce, Kickxie de Grèce, Linaire grecque, Linaire changée                          | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Leucojum aestivum</i> L., 1759                        | Nivéole d'été                                                                                                   | NT      | /   | PN - ZD |
| <i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss., 1848        | Faux limonium monopétale, Grand statice, Statice monopétale, Limoniastrum monopétale, Limoniastre               | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Limonium girardianum</i> (Guss.) Fourr., 1869         | Limonium de Girard, Statice de Girard, Saladelle de Girard                                                      | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Linaria reflexa</i> (L.) Desf., 1799                  | Linaire réfléchie, Linaire à fruits recourbés, Linaire à fruits renversés                                       | NA      | /   | PN      |
| <i>Luronium natans</i> (L.) Raf., 1840                   | Flûteau nageant, Plantain-d'eau nageant, Alisme nageant, Alisma nageant                                         | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Lythrum borysthenticum</i> (Schrank) Litv., 1917      | Salicaire du Borysthène, Salicaire de Boreau, Péplis dressé, Péplis de Boreau, Pourpier d'eau du Dniepr         | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Lythrum thymifolia</i> L., 1753                       | Salicaire à feuilles de thym                                                                                    | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng., 1827     | Salicaire à trois bractées, Lythrum à trois bractées, Lythrum de Salzmann, Salicaire de Salzmann                | LC      | /   | PN - ZD |
| <i>Malcolmia ramosissima</i> (Desf.) Gennari, 1878       | Malcolmie très rameuse, Malcolmie à petites fleurs, Julienne très rameuse, Malcolmie rameuse, Malcolmia ramifié | LC      | /   | PR - ZD |
| <i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) W.T.Aiton, 1812       | Matthiole à trois pointes, Matthiole à fruits à trois cornes, Matthiole à fruits à trois pointes                | LC      | /   | PN      |
| <i>Medicago secundiflora</i> Durieu, 1845                | Luzerne à fleurs unilatérales                                                                                   | NT      | /   | PR - ZD |
| <i>Nectaroscilla hyacinthoides</i> (L.) Parl., 1854      | Nectaroscille fausse jacinthe, Scille fausse jacinthe                                                           | NA      | /   | PN      |
| <i>Nerium oleander</i> L., 1753                          | Nérion laurier-rose, Laurier rose, Oléandre                                                                     | LC      | /   | PN      |

\*Significations des abréviations utilisées pour les statuts, **PN** : Protection nationale, **PR** : Protection régionale, **LRN** : Liste rouge nationale et **LRR** : Liste rouge régionale, avec **LC** : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi-menacée, **VU** : Espèce vulnérable, **EN** : En danger, **RE** : Disparue, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable, **ZD** : Déterminante ZNIEFF d'Occitanie

## 2-13-2- Méthode d'inventaire des habitats naturels

En amont des prospections de terrain, un premier travail de photo-interprétation sur ortho-photos est réalisé afin d'identifier les principaux types d'habitats présents sur le site. Lors du premier passage de terrain, un parcours dans les différentes végétations du site est effectué et permet de dresser une liste des habitats qui est ensuite précisée au fur et à mesure de la réalisation de relevés phytocénologiques. Ces relevés floristiques, qui ont pour but d'identifier les cortèges d'espèces végétales présents, sont réalisés dans chacun des types d'habitat, à une ou plusieurs reprises. La surface de relevé utilisée est définie par les valeurs de surface standard, qui tendent à remplacer la notion d'aire minimale (Bouzillé, 2014).

Les surfaces choisies sont celles proposées dans l'ouvrage « Connaissance de la biodiversité végétale » de J-B Bouzillé :

- 4 m<sup>2</sup> pour les végétations aquatiques et de type pelouses ;
- 16 m<sup>2</sup> pour les végétations herbacées ;
- 50 m<sup>2</sup> pour les végétations arbustives ;
- 200 m<sup>2</sup> pour les végétations forestières.

Pour les végétations les plus complexes et/ou patrimoniales, des relevés phytosociologiques sont réalisés afin de les caractériser plus finement.

Le travail de cartographie est réalisé avec le logiciel QGIS et avec l'interface mobile Qfield. Ce système permet une délimitation précise et rapide des habitats directement sur le terrain. Chaque habitat naturel a ensuite été identifié selon la typologie européenne EUNIS et les correspondances effectuées avec les typologies Corine Biotopes ainsi que EUR28 pour les habitats concernés par la directive « Habitats ».

Les végétations caractéristiques des zones humides identifiées sont spécifiquement mentionnées.

En parallèle, des sondages pédologiques ont été réalisés pour la détermination des éventuelles zones humides sur critères pédologiques.

## 2-13-3- Méthode d'inventaire de la flore

Les espèces végétales sont déterminées à l'aide des flores existantes et en particulier la Flore de la France méditerranéenne continentale (Tison, Jauzein & Michaud 2014) et Flora Gallica (Tison & de Foucault 2014).

Les inventaires phytocénologiques réalisés dans le cadre de la caractérisation des habitats naturels permettent une première détection des espèces patrimoniales.



En parallèle, les milieux les plus favorables pour accueillir des espèces patrimoniales (zones humides, affleurements rocheux...) sont prospectés avec attention et les espèces listées dans l'analyse bibliographique sont recherchées de manière spécifique. Les espèces patrimoniales trouvées sur le terrain font l'objet d'une estimation d'abondance et de relevés GPS pour connaître leur localisation sur le site.

## 2-14- Méthode d'inventaire des zones humides période 2023 – 2024

---

### 2-14-1- Objectifs de la mission

---

L'objectif est d'inventorier les éventuelles zones humides présentes au droit du projet sur la base de critères pédologiques et d'en préciser si possible les limites.

### 2-14-2- Cadre méthodologique

---

La méthodologie utilisée pour conduire cette étude est principalement basée sur l'arrêté du 24/06/2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et sur les préconisations des différents guides techniques relatifs à la détermination des zones humides et à la réalisation des sondages pédologiques.

### 2-14-3- Arrêté du 24 juin 2008

---

L'Arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement :

« Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'arrêté et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- Soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
- Soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.

#### *Sols des zones humides*

---

##### *Règle générale*

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Les sols des zones humides correspondent :

1. À tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
2. À tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :

- Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
- Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des " Références ". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées pro parte, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.

**Tableau 7 : Critères pédologiques**

| Règle générale |                                                                       | Liste des types de sols                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Morphologie    | Classe d'hydromorphie (classe d'hydromorphie du GEPPA, 1981, modifié) | Dénomination scientifique ("Références" du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008) | Condition pédologique nécessaire                                                                                                                                                                                                                                                                 | Condition complémentaire non pédologique                                          |
| 1)             | H                                                                     | Histosols (toutes références d')                                                                        | Aucune.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Aucune.                                                                           |
| 2)             | VI (c et d)                                                           | Réductisols (toutes références de et tous doubles rattachements avec) (1)<br>Rédoxisols (pro parte)     | Aucune                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Aucune.                                                                           |
| 3)             | V (a, b, c, d) et IV d                                                | Fluviosols – Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte)                                          | Traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ou traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et présence d'un horizon réductique de profondeur (entre 80 et 120 cm) | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Thalassosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte)                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Planosols Typiques (pro parte)                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Luviosols Dégradés -Rédoxisols (1) (pro parte).                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Luviosols Typiques - Rédoxisols (1) (pro parte)                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Sols Salsodiques (toutes références de)                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Pélosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte)                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Colluviosols - Rédoxisols (1) (pro parte)                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune                                                                            |
|                |                                                                       | Fluviosols (présence d'une nappe peu profonde circulante et très oxygénée)                              | Aucune                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-après) |
|                |                                                                       | Podzosols humiques et podzosols humoduriques                                                            | Aucune                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-après) |

(1) Rattachements doubles, ie rattachement simultané à deux "références" du Référentiel Pédologique (ex : Thalassosols - Réductisols)

### Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

### Correspondance avec des dénominations antérieures

Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

**Tableau 8 : Correspondance des dénominations des types sols**

| Dénomination scientifique (" Références " du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008) | Anciennes dénominations (" groupes " ou " sous-groupes " de la CPCS, 1967)                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Histosols (toutes référence d').                                                                          | Sols à tourbe fibreuse.<br>Sols à tourbe semi-fibreuse.<br>Sols à tourbe altérée.                                                                                                           |
| Réductisols (toutes références de).                                                                       | Sols humiques à gley (1).<br>Sols humiques à stagnogley (1) (2).<br>Sols (peu humifères) à gley (1).<br>Sols (peu humifères) à stagnogley (1) (2).<br>Sols (peu humifères) à amphigley (1). |



| Dénomination scientifique<br>(" Références " du référentiel pédologique, AFES,<br>Baize & Girard, 1995 et 2008) | Anciennes dénominations<br>(" groupes " ou " sous-groupes "<br>de la CPCS, 1967)                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rédoxisols (pro parte).                                                                                         | Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).                                                                                                      |
| Fluviosols-bruts rédoxisols (pro parte).                                                                        | Sols minéraux bruts d'apport alluvial-sous-groupe à nappe (3) ou (4).                                                                              |
| Fluviosols typiques-rédoxisols (pro parte).                                                                     | Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).                                                                        |
| Fluviosols brunifiés-rédoxisols (pro parte).                                                                    | Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).                                                                        |
| Thalassosols-rédoxisols (toutes références de) (pro parte).                                                     | Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).                                                                        |
| Planosols typiques (pro parte).                                                                                 | Sols (peu humifères) à pseudogley de surface (3) ou (4).                                                                                           |
| Luvisols dégradés-rédoxisols (pro parte).                                                                       | Sous-groupe des sols lessivés glossiques (3) ou (4).                                                                                               |
| Luvisols typiques-rédoxisols (pro parte).                                                                       | Sous-groupe des sols lessivés hydromorphes (3) ou (4).                                                                                             |
| Sols salsodiques (toutes références de).                                                                        | Tous les groupes de la classe des sols sodiques (3) ou (4).                                                                                        |
| Pélosols-rédoxisols (toutes références de) (pro parte).                                                         | Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).                                                                                                      |
| Colluviosols-rédoxisols.                                                                                        | Sols peu évolués d'apport colluvial (3) ou (4).                                                                                                    |
| Podzosols humiques et podzosols humoduriques.                                                                   | Podzols à gley (1).<br>Sous-groupe des sols podzoliques à stagnogley (1), (3) ou (4).<br>Sous-groupe des sols podzoliques à pseudogley (3) ou (4). |

(1) A condition que les horizons de " gley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface.

(2) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de " gley " en profondeur.

(3) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 25 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de " gley " en profondeur.

(4) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient et passent à des horizons de " gley " en profondeur (sols " à horizon réductique de profondeur ").

## 2-14-4- Méthode

### *Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles*

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1000 à 1/25000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1.1.1. de l'arrêté.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1.1.1. de l'arrêté.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncée ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2 de l'arrêté.

### *Protocole de terrain*

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre si c'est possible. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Photo 1 : Horizons de sol

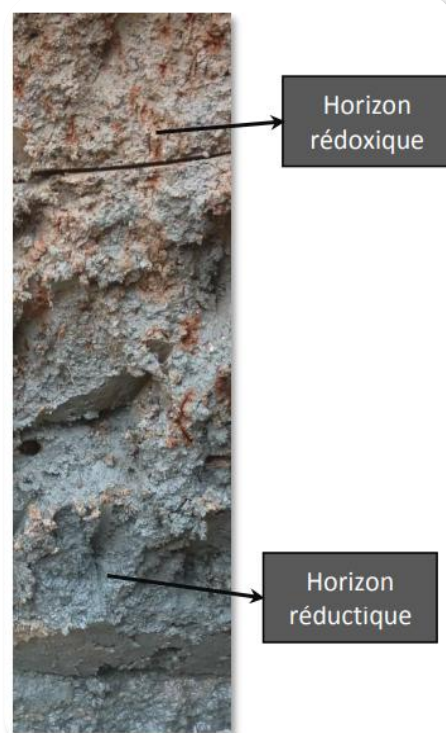
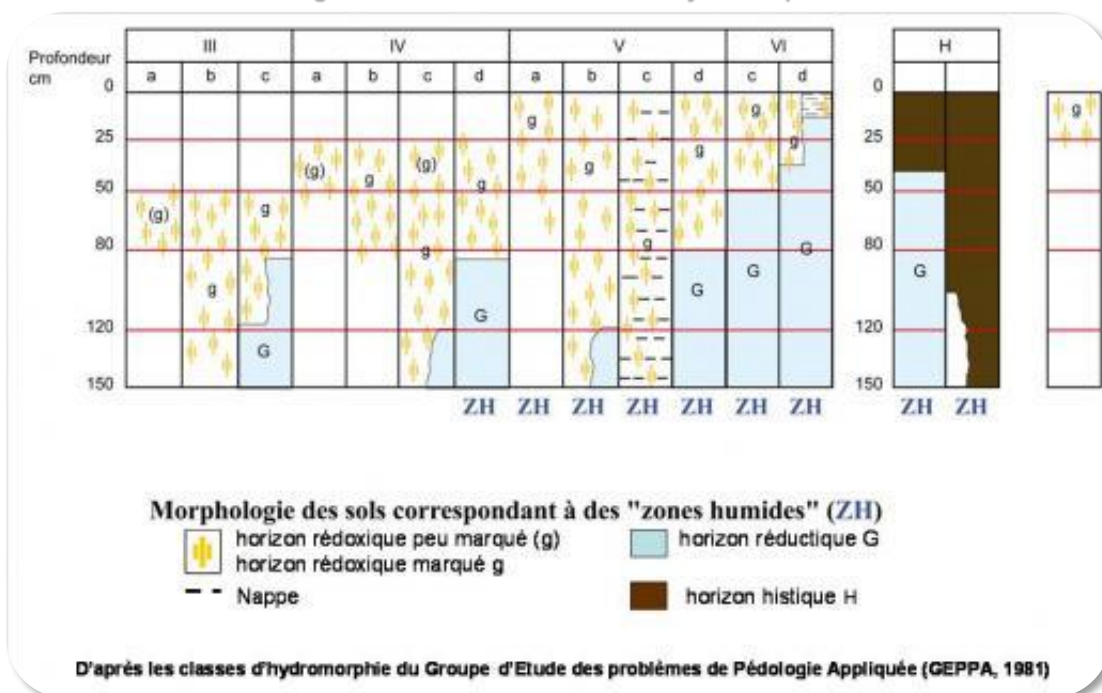


Figure 1 : Classification des sols hydromorphes



## 2-14-5- Matériel de terrain

Pour mener cette mission, les moyens suivants sont utilisés

- 1 fiche de relevé de terrain et 1 GPS ;
- 1 tarière manuelle de 7 cm de diamètre ;
- 1 tarière-gouge manuelle de 3 cm de diamètre ;
- 1 gouge avec marqueurs de profondeur ;
- 1 charte colorimétrique des sols Munsell.

Photo 2 : Charte colorimétrique Munsell



Tableau 9 : Exemple de résultats de sondages (ALTIFAUNE)

| SONDAGE N°1                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                         |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|-----------------|
| Photo du sondage :                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                         |                 |
|                                                                                                                                                                             |  | <input type="checkbox"/> Traits rédoxyques (Pseudogley) | De: cm<br>À: cm |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <input type="checkbox"/> Traits réductiques (Gley)      | De: cm<br>À: cm |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <input type="checkbox"/> Tourbe (horizon histique)      | De: cm<br>À: cm |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |  | <input type="checkbox"/> Nappe atteinte                 | Profondeur: cm  |
| Classe d'hydromorphie GEPPA : /                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                         |                 |
| Profondeur du sondage : 120 cm                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                         |                 |
| <b>Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :</b><br><input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> INDÉTERMINÉ                                                                                |  |                                                         |                 |
| Commentaires :<br>Sol présentant une texture argilo-limoneuse sur les 2 premiers horizons à teinte brune (10YR 5/3 et 10YR 5/4, Munsell) puis plus sableuse avec une teinte plus claire (10YR 6/6, Munsell) sur le 3ème. Aucun trait d'hydromorphie observé. |  |                                                         |                 |

Tableau 10 : Fiche de saisie sur le terrain (ROMEO)

| SITE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | Date ____/____/____ Observateur _____                                       |                                                                                                                                                                                           | N° du sondage : _____                                                                                      |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|--|--|--|---------|---------|---------|-----------|--------------------|---------|--------|-----------|--------|-------|----------|-----------|------------|------------|------------|-----------------------|----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>CONTEXTE DU SONDAGE</b><br>N° du relevé floristique : _____<br>Conditions d'observation :<br>- type de temps : <input type="checkbox"/> ensoleillé <input type="checkbox"/> variable <input type="checkbox"/> précipitations<br>- ambiance : <input type="checkbox"/> humide <input type="checkbox"/> sèche <input type="checkbox"/> froide <input type="checkbox"/> chaude<br>1 - Type d'observation : <input type="checkbox"/> fosse pédologique <input type="checkbox"/> carrière<br>2 - Nappe : <input type="checkbox"/> non visible <input type="checkbox"/> observable dans la fosse profondeur : _____ cm<br>3 - Cause de l'arrêt : _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>DESCRIPTION PEDOLOGIQUE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° profondeurs</th> <th colspan="7">Caractéristiques de l'horizon</th> <th colspan="10">Hydromorphie</th> <th colspan="4">Propriétés</th> </tr> <tr> <th>Limites</th> <th>Couleur</th> <th>Texture</th> <th>Structure</th> <th>Éléments grossiers</th> <th>Racines</th> <th>Taches</th> <th>Abondance</th> <th>Taille</th> <th>Forme</th> <th>Humidité</th> <th>Compacité</th> <th>Plasticité</th> <th>Adhésivité</th> <th>Friabilité</th> <th>Altération de la M.O.</th> <th>Von-Post</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           | N° profondeurs                                                                 | Caractéristiques de l'horizon                                      |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          | Hydromorphie                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Propriétés |  |  |  | Limites | Couleur | Texture | Structure | Éléments grossiers | Racines | Taches | Abondance | Taille | Forme | Humidité | Compacité | Plasticité | Adhésivité | Friabilité | Altération de la M.O. | Von-Post | 1 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N° profondeurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Caractéristiques de l'horizon                      |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    | Hydromorphie                                                                |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        | Propriétés                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Limites                                            | Couleur                                                                     | Texture                                                                                                                                                                                   | Structure                                                                                                  | Éléments grossiers                                                        | Racines                                                                        | Taches                                                             | Abondance                                                                   | Taille                                                                                                                                                                                    | Forme                                                                                                      | Humidité                                                                                                               | Compacité                                                                                                                            | Plasticité                                                                                                               | Adhésivité                                                                                                                           | Friabilité                                                                                                                                                                 | Altération de la M.O.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Von-Post                                                                                                               |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                  |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>COMPLÉMENTS</b><br><table border="1"> <tr> <td> <b>A Limites</b><br/>           1 régulière<br/>           2 ondulée<br/>           3 irrégulière<br/>           4 interrompue         </td> <td> <b>B Couleur</b><br/>           voir code de la charte Munsell         </td> <td> <b>C Texture</b><br/>           1 organique<br/>           2 sableuse<br/>           3 limoneuse<br/>           4 argileuse         </td> <td> <b>D Structure</b><br/>           1 Sans structure<br/>           2 Structure sphérique<br/>           3-50 mm Granuleuse / grumeleuse<br/>           3-Structure angulaire<br/>           5-50 mm Prismatique / en colonne<br/>           4-Structure lamellaire         </td> <td> <b>E Éléments grossiers</b><br/>           1 sans<br/>           2 Gravier &lt; 2cm<br/>           3 Cailloux 2 à 6cm<br/>           4 Pierres et blocs &gt; 6cm         </td> <td> <b>F Racines</b><br/>           1 sans<br/>           2 &lt; 8/dm²<br/>           3 8 à 32 / dm²<br/>           4 &gt; 32 / dm²         </td> <td> <b>G Taches</b><br/>           1 sans<br/>           2 oxydation<br/>           3 réduction         </td> <td> <b>H Abondance</b><br/>           1 &lt; 5%<br/>           2 5 à 15%<br/>           3 15 à 40%<br/>           4 &gt; 40%         </td> <td> <b>I Taille</b><br/>           1 &gt; 2 mm<br/>           2 2 à 6 mm<br/>           3 6 à 20 mm<br/>           4 &gt; 20 mm         </td> <td> <b>J Forme</b><br/>           1 irrégulières<br/>           2 arrondies<br/>           3 traînées horizontales<br/>           4 traînées verticales         </td> <td> <b>K Humidité</b><br/>           1 sec<br/>           2 frais<br/>           3 humide<br/>           4 saturé         </td> <td> <b>L Compacité (pouce)</b><br/>           1 pénétrable sans effort<br/>           2 avec effort<br/>           3 incomplètement<br/>           4 pas ou de quelques mm         </td> <td> <b>M Plasticité (pouce)</b><br/>           1 impossible de le former<br/>           2 se brise sous son poids<br/>           3 sous faible déformation<br/>           4 ne rompt pas         </td> <td> <b>N Adhésivité (pouce/index)</b><br/>           1 non collant<br/>           2 colle sans adhérer<br/>           3 adhère aux doigts<br/>           4 s'étire nettement         </td> <td> <b>O Friabilité (pouce/index)</b><br/>           1 ne s'effrite pas<br/>           2 sous forte pression<br/>           3 s'effrite facilement<br/>           4 très légère pression         </td> <td> <b>P Altération de la M.O.</b><br/>           1 végétaux identifiables<br/>           2 identifiables avec traces de décomposition<br/>           3 peu d'organes végétaux identifiables<br/>           4 non identifiable         </td> <td> <b>Q Von-Post</b><br/>           H1 eau limpide<br/>           H2 eau peu colorée<br/>           H3 eau trouble pâle<br/>           H4 eau trouble foncée<br/>           H5 eau trouble et particules<br/>           H6 1/3 du matériel passe entre les doigts<br/>           H7 1/2 du matériel passe entre les doigts<br/>           H8 2/3 du matériel passe entre les doigts<br/>           H9 Presque tout le matériel<br/>           H10 Tout le matériel         </td> </tr> </table> |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           | <b>A Limites</b><br>1 régulière<br>2 ondulée<br>3 irrégulière<br>4 interrompue | <b>B Couleur</b><br>voir code de la charte Munsell                 | <b>C Texture</b><br>1 organique<br>2 sableuse<br>3 limoneuse<br>4 argileuse | <b>D Structure</b><br>1 Sans structure<br>2 Structure sphérique<br>3-50 mm Granuleuse / grumeleuse<br>3-Structure angulaire<br>5-50 mm Prismatique / en colonne<br>4-Structure lamellaire | <b>E Éléments grossiers</b><br>1 sans<br>2 Gravier < 2cm<br>3 Cailloux 2 à 6cm<br>4 Pierres et blocs > 6cm | <b>F Racines</b><br>1 sans<br>2 < 8/dm²<br>3 8 à 32 / dm²<br>4 > 32 / dm²                                              | <b>G Taches</b><br>1 sans<br>2 oxydation<br>3 réduction                                                                              | <b>H Abondance</b><br>1 < 5%<br>2 5 à 15%<br>3 15 à 40%<br>4 > 40%                                                       | <b>I Taille</b><br>1 > 2 mm<br>2 2 à 6 mm<br>3 6 à 20 mm<br>4 > 20 mm                                                                | <b>J Forme</b><br>1 irrégulières<br>2 arrondies<br>3 traînées horizontales<br>4 traînées verticales                                                                        | <b>K Humidité</b><br>1 sec<br>2 frais<br>3 humide<br>4 saturé                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>L Compacité (pouce)</b><br>1 pénétrable sans effort<br>2 avec effort<br>3 incomplètement<br>4 pas ou de quelques mm | <b>M Plasticité (pouce)</b><br>1 impossible de le former<br>2 se brise sous son poids<br>3 sous faible déformation<br>4 ne rompt pas | <b>N Adhésivité (pouce/index)</b><br>1 non collant<br>2 colle sans adhérer<br>3 adhère aux doigts<br>4 s'étire nettement | <b>O Friabilité (pouce/index)</b><br>1 ne s'effrite pas<br>2 sous forte pression<br>3 s'effrite facilement<br>4 très légère pression | <b>P Altération de la M.O.</b><br>1 végétaux identifiables<br>2 identifiables avec traces de décomposition<br>3 peu d'organes végétaux identifiables<br>4 non identifiable | <b>Q Von-Post</b><br>H1 eau limpide<br>H2 eau peu colorée<br>H3 eau trouble pâle<br>H4 eau trouble foncée<br>H5 eau trouble et particules<br>H6 1/3 du matériel passe entre les doigts<br>H7 1/2 du matériel passe entre les doigts<br>H8 2/3 du matériel passe entre les doigts<br>H9 Presque tout le matériel<br>H10 Tout le matériel |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>A Limites</b><br>1 régulière<br>2 ondulée<br>3 irrégulière<br>4 interrompue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>B Couleur</b><br>voir code de la charte Munsell | <b>C Texture</b><br>1 organique<br>2 sableuse<br>3 limoneuse<br>4 argileuse | <b>D Structure</b><br>1 Sans structure<br>2 Structure sphérique<br>3-50 mm Granuleuse / grumeleuse<br>3-Structure angulaire<br>5-50 mm Prismatique / en colonne<br>4-Structure lamellaire | <b>E Éléments grossiers</b><br>1 sans<br>2 Gravier < 2cm<br>3 Cailloux 2 à 6cm<br>4 Pierres et blocs > 6cm | <b>F Racines</b><br>1 sans<br>2 < 8/dm²<br>3 8 à 32 / dm²<br>4 > 32 / dm² | <b>G Taches</b><br>1 sans<br>2 oxydation<br>3 réduction                        | <b>H Abondance</b><br>1 < 5%<br>2 5 à 15%<br>3 15 à 40%<br>4 > 40% | <b>I Taille</b><br>1 > 2 mm<br>2 2 à 6 mm<br>3 6 à 20 mm<br>4 > 20 mm       | <b>J Forme</b><br>1 irrégulières<br>2 arrondies<br>3 traînées horizontales<br>4 traînées verticales                                                                                       | <b>K Humidité</b><br>1 sec<br>2 frais<br>3 humide<br>4 saturé                                              | <b>L Compacité (pouce)</b><br>1 pénétrable sans effort<br>2 avec effort<br>3 incomplètement<br>4 pas ou de quelques mm | <b>M Plasticité (pouce)</b><br>1 impossible de le former<br>2 se brise sous son poids<br>3 sous faible déformation<br>4 ne rompt pas | <b>N Adhésivité (pouce/index)</b><br>1 non collant<br>2 colle sans adhérer<br>3 adhère aux doigts<br>4 s'étire nettement | <b>O Friabilité (pouce/index)</b><br>1 ne s'effrite pas<br>2 sous forte pression<br>3 s'effrite facilement<br>4 très légère pression | <b>P Altération de la M.O.</b><br>1 végétaux identifiables<br>2 identifiables avec traces de décomposition<br>3 peu d'organes végétaux identifiables<br>4 non identifiable | <b>Q Von-Post</b><br>H1 eau limpide<br>H2 eau peu colorée<br>H3 eau trouble pâle<br>H4 eau trouble foncée<br>H5 eau trouble et particules<br>H6 1/3 du matériel passe entre les doigts<br>H7 1/2 du matériel passe entre les doigts<br>H8 2/3 du matériel passe entre les doigts<br>H9 Presque tout le matériel<br>H10 Tout le matériel |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>CROQUIS DU PROFIL</b><br>profondeur du sondage à la barre : _____ cm<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>COMMENTAIRES :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                           |                                                                                |                                                                    |                                                                             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |            |  |  |  |         |         |         |           |                    |         |        |           |        |       |          |           |            |            |            |                       |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 2-14-6- Limites méthodologiques et difficultés de la mission

La nature du sol peut présenter des difficultés pour la réalisation des sondages pédologiques et la lecture des horizons peut s'avérer compliquée dans certaines conditions (sols remaniés, caillouteux...), voire irréalisable sur certains types de sols.



## 2-15- Méthode d'inventaire de l'avifaune période 2023 - 2024

### 2-15-1- Généralités sur les inventaires ornithologiques

L'inventaire de l'avifaune a pour objectif d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect du projet sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations.

L'inventaire de l'avifaune est réalisé selon des protocoles existants et reconnus, adaptés aux caractéristiques de la zone d'étude, aux cycles biologiques et aux exigences écologiques des oiseaux. L'ensemble des contacts visuels et auditifs, ainsi que les traces, comportements et indices de reproduction sont pris en compte, au même titre que les espèces observées ou entendues hors protocoles ou par d'autres prospecteurs.

Dans la pratique, selon les conditions météorologiques, la distance et l'activité, il peut être difficile de noter l'ensemble des paramètres ou des critères observés.

### 2-15-2- Méthode d'inventaire de l'avifaune en période nuptiale (Points d'écoute et d'observation)

L'avifaune en période de nidification comprend :

- Les oiseaux à petits territoires nichant sur site et détectables à l'œil ou à l'oreille pour lesquels la méthode standardisée des points d'écoute et d'observation (de type IPA) est adaptée. Cette méthode reproductible permet d'obtenir une bonne représentation spatiale des enjeux ornithologiques en fonction des milieux ;
- Les oiseaux à grands territoires regroupant essentiellement des espèces à grands rayons d'actions et utilisant différents milieux pour s'alimenter ou pour nicher (ex : sol, arbre, vire) pour lesquels des points d'observation offrant un champ de vision sur le site et ses abords sont adaptés ;
- Les oiseaux nocturnes difficilement détectables de jour (ex : œdicnème criard, engoulevent d'Europe, rapaces nocturnes) pour lesquelles des parcours et des points d'écoute crépusculaires et/ou nocturnes sont adaptés.

#### *Inventaire de la petite avifaune nicheuse et de l'avifaune à petits territoires*

En période nuptiale, l'inventaire de l'avifaune concerne les oiseaux nichant sur le site, étant détectables à l'œil ou à l'oreille et pour lesquels des points d'écoute et d'observation standardisés sont réalisés. Le protocole est basé sur la méthodologie des indices ponctuels d'abondance de type IPA (BLONDEL, FERRY & FROCHOT, 1970). Cette méthode standardisée est reproductible dans le cadre du suivi post-implantation du projet (BACI) en se basant sur les valeurs maximales obtenues pour chaque espèce et permet d'obtenir une bonne représentation spatiale des enjeux ornithologiques en fonction des milieux.

Tous les oiseaux contactés lors des IPA ne sont pas systématiquement nicheurs sur le site d'étude. Afin d'évaluer le statut reproducteur, des critères de nidification ont été attribués pour chaque espèce et à chaque passage. Ces critères sont issus de l'EBCC Atlas of European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997). Le code de nidification retenu pour chaque espèce correspond au code le plus élevé attribué lors des différents IPA.

Dans le cadre de cette étude, 1 session de 8 points d'écoute et d'observation de 10 mn (type IPA) a été réalisée en avril. Les points sont espacés d'au moins 200 m de manière à réduire les doubles-comptages.

**Tableau 11 : Critères pour l'évaluation du statut de reproduction (EBCC)**

| Site                  | Code | Évaluation du statut de reproduction (critère EBCC)                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nidification possible | 02   | Présence dans son habitat de reproduction durant sa période de nidification                                                                                                                                                  |
|                       | 03   | Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus, mâle vu en parade                                                                                                                  |
| Nidification probable | 04   | Couple présent dans un habitat favorable à la reproduction durant la période de nidification                                                                                                                                 |
|                       | 05   | Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle, ou plusieurs chanteurs entendus dans un même biotope au même moment |
|                       | 06   | Comportement nuptial: parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes                                                                                                                                             |
|                       | 07   | Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos                                                                                                                                                       |
|                       | 08   | Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours                                                                                                                      |
|                       | 09   | Preuve physiologique: plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main                                                                                                 |
|                       | 10   | Transport de matériel ou construction d'un nid; forage d'une cavité (pics)                                                                                                                                                   |
| Nidification certaine | 11   | Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.                                                                                                                |
|                       | 12   | Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison                                                                                                                                                         |



| Site | Code | Évaluation du statut de reproduction (critère EBCC)                                                                                                                |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 13   | Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances                                                       |
|      | 14   | Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité) |
|      | 15   | Adulte transportant un sac fécal                                                                                                                                   |
|      | 16   | Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification                                                                             |
|      | 17   | Coquilles d'œufs éclos                                                                                                                                             |
|      | 18   | Nid vu avec un adulte couvant                                                                                                                                      |
|      | 19   | Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)                                                                                                             |

**Photo 3 : Planche photographique des points d'écoute IPA**

**Vue Nord**

**Vue Sud**

**P1**



**P2**



**P3**





P4



P5



P6



P7







### *Inventaire de l'avifaune nicheuse nocturne*

2 transects reliant 8 points d'écoute et d'observation mutualisés avec les transects d'écoute des chiroptères ont été réalisés au crépuscule afin d'identifier la présence d'espèces nocturnes (rapaces nocturnes, œdicnèmes...).

### **2-15-3- Méthode d'inventaire de l'avifaune générale**

D'août 2023 à avril 2024, un passage mensuel (parcours avec points d'écoute et d'observation) a été réalisé afin d'inventorier l'avifaune fréquentant le site et d'évaluer la fonctionnalité de ce dernier (zones de chasse, de reproduction, de repos ou de halte migratoire...).



Carte 3 : Localisation des points d'écoute et du parcours de l'avifaune



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 2-16- Méthode d'inventaire des chiroptères période 2023 - 2024

### 2-16-1- Recherche de gîtes et analyse de la structuration paysagère du site

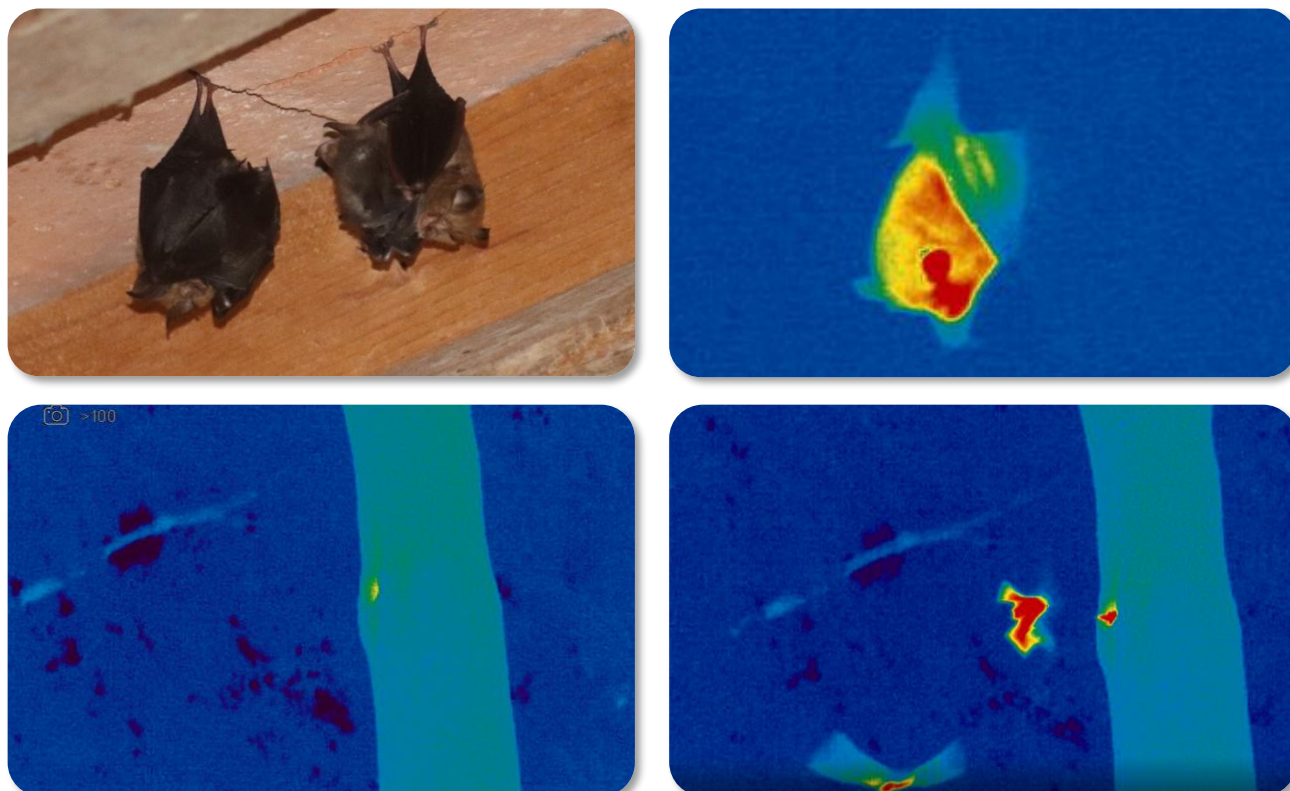
Une recherche de données concernant les gîtes connus (recueil d'information) a d'abord été réalisée. Une recherche cartographique des gîtes potentiels de transit, d'hibernation et de mise-bas est ensuite effectuée dans un rayon proche du site. Certains d'entre eux, dans la limite du possible, sont visités en été afin d'y rechercher des déjections ou des individus à l'aide d'une caméra thermique, d'un détecteur d'ultrasons, d'un endoscope et/ou de jumelles.

Les potentialités écologiques concernant les chiroptères sont recherchées notamment au niveau des cavités ou des décollements d'écorces des arbres, mais également au sein des bâtiments et des ouvrages (habitations, églises, ponts...). Il peut s'agir directement d'individus d'espèces protégées et/ou patrimoniales ou d'indices de présence comme les guanos.

**Photo 4 : Ciblage des arbres (PENICAUD, 1996) et contrôle d'une cavité (ALTIFAUNE)**



**Photo 5 : Exemple de détection thermique et visuelle de chiroptères (ALTIFAUNE)**



Les potentialités des arbres situés sur le site ou à proximité immédiate sont évaluées pour les espèces de chauves-souris arboricoles. La fiche suivante présente les critères permettant d'évaluer ces potentialités. Certaines d'entre elles, dans la limite du possible, sont visitées afin d'y rechercher des déjections ou des individus à l'aide d'une caméra thermique, d'un détecteur d'ultrasons, d'un endoscope et/ou de jumelles.

Parallèlement, une analyse de la structuration paysagère locale permet d'identifier la présence d'éventuels corridors ou zones de chasse favorables et d'orienter les campagnes d'enregistrement.

## Fiche d'évaluation des potentialités pour les chiroptères

### Critères favorables

- Essences : feuillus (Chêne, Hêtre, Peuplier, Frêne, Platane, Marronnier ...) ou Pin sylvestre
- Diamètre du tronc ou de la branche > 15 cm
- Plus un arbre est âgé, plus il est favorable
- Élément favorable situé en hauteur

### Critères défavorables

- Essences : résineux hors Pin sylvestre (Douglas, Épicéa ...)
- Diamètre du tronc ou de la branche < 15 cm
- Plus un arbre est jeune, moins il est favorable
- Élément favorable situé en bas du tronc

### Fissures/fentes/gélivures



Ouverture étroite / Présence d'un volume interne



Large ouverture / Absence de volume interne (fissure bouchée)

### Cavités

Trous de Pics, cavités issues de pourriture, anciennes insertions de branches, cavités issues d'insectes saproxyliques



Ouverture de petite taille débouchant sur une cavité orientée vers le haut



Grande ouverture ou ouverture orientée vers le haut / Ouverture ne débouchant pas sur une cavité ou débouchant sur une cavité de faible profondeur ou débouchant sur une cavité orientée vers le bas

### Décollement d'écorce / branche cassée



Ouverture vers le bas de l'écorce



Ouverture vers le haut de l'écorce

### Indices de présence de chauves-souris

- Perception de cris aigus (ressemblant à des cris de souris) - plus remarquables en fin de journée et entre juin et août
- Présence de guano (excrément des chauves-souris de la taille d'un grain de riz, friable et brillant)
- Présence de traces d'urine (tâche sombre en contrebas de la cavité)
- Observation directe d'individus en train de décoller (lorsque les observations ont lieu en fin de journée et entre juin et août) ou au sein de la cavité

Source : Picardie Nature



## 2-16-2- Généralités sur les enregistrements ultrasoniques

L'inventaire des chiroptères est réalisé à l'aide d'enregistrements ultrasoniques permettant de détecter les espèces présentes, d'évaluer leur niveau d'activité et de caractériser leur utilisation du site (fonctionnalité du site). Plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

- Les écoutes actives (transects avec points d'écoute) permettent d'apprécier la fonctionnalité des habitats du site et de rechercher des secteurs de gîtes ;
- Les enregistrements automatiques au sol (points fixes) permettent d'inventorier les espèces fréquentant le site et de mesurer l'activité sur certains secteurs.

Les principales préconisations de Michel BARATAUD (expert en bioacoustique) et du bureau d'études Biotope (développeur du logiciel Sono Chiro) sont reprises quant aux protocoles de terrain, aux configurations du matériel et aux critères de vérification des fichiers audio. Le paramétrage des enregistreurs automatiques, détaillé dans le rapport, est adapté au site de manière à pouvoir enregistrer l'ensemble des espèces potentiellement présentes. Les microphones omnidirectionnels utilisés sont protégés par une coque ainsi que par une membrane hydrophobe et sont connectés à des câbles blindés pour limiter les perturbations électromagnétiques. Les données stockées sur cartes SD sont récupérées régulièrement. Les enregistrements passifs débutent 1 heure avant le coucher du soleil pour finir 1 heure après le lever du jour.

Il est important de préciser que l'utilisation de détecteur d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces. Selon le type de contact et leur qualité, les taux d'activité sont calculés par espèce, par groupe d'espèces ou par « chiroptère sp. ».

L'inventaire des chiroptères est réalisé de mai à octobre de manière à couvrir l'essentiel de leur cycle biologique conformément aux recommandations de la SFEPM pour la région donnée :

**Tableau 12 : Cycle d'activité et périodes d'inventaires des chiroptères (SFEPM, 2016)**

| Mois      | Phases du cycle des chiroptères                                                                                 | Recherche de gîtes | Mesure de l'activité |      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|------|
|           |                                                                                                                 |                    | Sud                  | Nord |
| Janvier   | Période d'hibernation                                                                                           |                    |                      |      |
| Février   |                                                                                                                 |                    |                      |      |
| Mars      | Début du transit des gîtes d'hibernation vers les gîtes de mise-bas ; migration                                 |                    |                      |      |
| Avril     | Transit des gîtes d'hibernation vers les gîtes de mise-bas ; migration                                          |                    |                      |      |
| Mai       |                                                                                                                 |                    |                      |      |
| Juin      | Mise-bas et élevage des jeunes                                                                                  |                    |                      |      |
| Juillet   |                                                                                                                 |                    |                      |      |
| Août      |                                                                                                                 |                    |                      |      |
| Septembre | Transit des gîtes de mise-bas vers les gîtes d'hibernation et/ou les gîtes de regroupement automnal ; migration |                    |                      |      |
| Octobre   |                                                                                                                 |                    |                      |      |
| Novembre  | Fin du transit et de la migration ; début de l'hibernation                                                      |                    |                      |      |
| Décembre  |                                                                                                                 |                    |                      |      |

**Périodes favorables**   **Périodes potentiellement favorables**

La période d'inventaire permet ainsi de suivre les chiroptères la fin du transit des gîtes d'hibernation vers les gîtes de mise-bas (migration), de la mise-bas, de l'élevage des jeunes et du transit des gîtes de mise-bas vers les gîtes d'hibernation et/ou les gîtes de regroupement automnal (migration).



Figure 2 : Cycle biologique des chiroptères (source : CEN Aquitaine)



### 2-16-3- Transects et points d'écoute (écoute active en début de nuit)

2 transects reliant 8 points d'écoute de 10 mn répartis sur le site et ses abords ont été réalisés en début de nuit afin d'évaluer les axes de déplacements préférentiels (corridors) et les zones de chasse utilisées.

Les points d'écoute seront réutilisés à chaque transect en variant l'ordre de passage d'une date à l'autre. Ils pourront être néanmoins ajustés en cas de présence de parasites par exemple. Les enregistrements débuteront au coucher du jour et seront réalisés à pied et/ou en véhicule roulant au pas à l'aide d'un EMT-PRO2 connecté à un smartphone. Les données enregistrées sont stockées sur une carte micro-SD et font ensuite l'objet d'une analyse bioacoustique afin d'évaluer le niveau d'activité ponctuelle des chiroptères.

Photo 6 : EMT-PRO2 (Wildlife Acoustics) connecté à un smartphone



Les caractéristiques de l'enregistreur et son paramétrage sont adaptés au site de manière à pouvoir enregistrer l'ensemble des espèces potentiellement présentes.

Tableau 13 : Principales caractéristiques des détecteurs/enregistreurs ultrasoniques utilisés en écoute active

| Détecteur enregistreur | Gamme de fréquence des micros | Taux d'échantillonnage max. (mono) | Feedback audible | Format de fichiers utilisés | Mémoire    | Autonomie |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------|-----------|
| EMT-PRO2               | 10-192 kHz                    | 384 kHz                            | H/ET/DF/CT       | WAV                         | SD ≥ 16 go | ½ nuit    |

### 2-16-4- Enregistrements fixes au sol (écoute passive – nuits complètes)

D'octobre 2023 à avril 2024, 2 sessions d'enregistrements fixes ont été réalisées au sol à l'aide d'un enregistreur ultrasonique de type SM4BAT-FS ou MINIBAT (à minima 5 nuits/session). Le microphone omnidirectionnel utilisé est protégé par une coque ainsi que par une membrane hydrophobe et est connecté à un câble blindé pour limiter les perturbations électromagnétiques. Il est positionné dans la végétation à +/- 2 m de hauteur. Les enregistrements débutent 1 heure avant le coucher du soleil pour finir 1 heure après le lever du jour. Les données enregistrées sont stockées sur des cartes SD et font ensuite l'objet d'une analyse bioacoustique afin d'évaluer le

niveau d'activité des chiroptères. Afin d'échantillonner spatialement le site, le même appareil pourra être déplacé pour enregistrer sur plusieurs secteurs.

Photo 7 : SM4BAT-FS et MINIBAT (Wildlife Acoustics)



Les caractéristiques de l'enregistreur et son paramétrage sont adaptés au site de manière à pouvoir enregistrer l'ensemble des espèces potentiellement présentes.

Tableau 14 : Principales caractéristiques des enregistreurs automatiques

| Détecteur enregistreur | Taux d'échantillonnage max. (mono) | Format de fichiers utilisés | Mémoire     | Alimentation | Autonomie |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-----------|
| MINI-BAT               | 0-500 kHz                          | WAV                         | SD ≥ 128 go | Accus        | > 5 nuits |

Tableau 15 : Principaux paramétrages des enregistreurs automatiques

| Détecteur enregistreur | Format | Sample rate | Gain  | Frqmin | Dmin | Dmax | Trglvl | Trigwin |
|------------------------|--------|-------------|-------|--------|------|------|--------|---------|
| MINI-BAT               | WAV    | 256 kHz     | 12 dB | 8 kHz  | -    | -    | -      | 3 s     |

Photo 8 : Enregistreur SMMINI posé au sein de la zone d'étude



## 2-16-5- Synthèse du protocole de suivi des chiroptères

La carte suivante synthétise le protocole de suivi des chiroptères (écoutes actives et passives).



Carte 4 : Localisation des points d'écoute nocturne, de l'enregistreur fixe et du transect



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 2-16-6- Méthode d'analyse bioacoustique

L'analyse bioacoustique des séquences d'enregistrements des chiroptères a pour objectif d'attribuer une espèce ou à défaut un groupe d'espèces à chacun des enregistrements ultrasoniques effectués sur le terrain.

### Enregistrement des séquences

Les séquences d'enregistrements peuvent être produites par des détecteurs ultrasoniques autonomes de type MINIBAT, SM3BAT, SM4BAT ou BATMODE (écoute passive) ou par des enregistreurs spécifiquement utilisés lors de la réalisation de transects, comme l'EMT PRO 2 (écoute active).

### Traitement préliminaire des enregistrements à l'aide du logiciel Kaléidoscope

Afin de pouvoir calculer un indice d'activité en contacts/heure où le contact est l'occurrence par tranches de 5 secondes (Barataud, 2012), les fichiers audios bruts sont préalablement découpés en fichiers de 5 secondes à l'aide du logiciel Kaléidoscope.

**Tableau 16 : Principaux paramètres de réglage de Kaléidoscope**

| Réglages                     | Valeur               |
|------------------------------|----------------------|
| Split to max duration        | 5 s                  |
| Input files                  | WAC ou WAV           |
| Output files                 | WAV                  |
| Time expansion factor input  | 1                    |
| Time expansion factor output | 10                   |
| Split channels               | Si stéréo            |
| Delete noise files           | Si parasites         |
| Signal of interest           | 8-128 kHz / 1-100 ms |
| Maximum inter-syllabe gap    | 1 000 ms             |
| Minimum number of pulses     | 1                    |

### Traitement préliminaire des enregistrements à l'aide du logiciel SonoChiro

Avec les appareils autonomes, les enregistrements peuvent être réalisés sur de longues périodes, voire en continu sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères, induisant la production d'un grand volume de données. De fait, l'utilisation d'un logiciel de traitement automatique des enregistrements ultrasonores de chiroptères comme SonoChiro devient indispensable pour le bioacousticien.

Ce logiciel permet de prétraiter les enregistrements de manière à détecter ceux contenant des signaux émis par les chiroptères et de les classer par espèce ou par groupe d'espèces en attribuant un indice de confiance allant de 0 à 10.

**Tableau 17 : Codification des espèces et des groupes d'espèces par le logiciel SonoChiro**

| Type    | Code   | Nom français                              | Nom scientifique                                                    |
|---------|--------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Groupes | ENVsp  | Sérotule                                  | <i>Eptesicus sp.</i> + <i>Nyctalus sp.</i> + <i>Vespertilio sp.</i> |
|         | MyoHF  | Murin « haute fréquence »                 | <i>Myotis sp.</i> hors <i>blythii/myotis</i>                        |
|         | MyoLF  | Murin « basse fréquence »                 | <i>Myotis blythii/myotis</i>                                        |
|         | Myosp  | Murin – toutes espèces                    | <i>Myotis sp.</i>                                                   |
|         | NlaTt  | Grande Noctule ou Molosse                 | <i>Nyctalus lasiopterus</i> + <i>Tadarida teniotis</i>              |
|         | Pip35  | Pipistrelle du groupe Kuhl/Nathusius/Savi | <i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i> + <i>Hypsugo savii</i>          |
|         | Pip50  | Pipistrelle du groupe commune/pygmée      | <i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>                           |
|         | PipMi  | Pipistrelle ou Minioptère                 | <i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i> + <i>M. schreibersii</i>  |
|         | Plesp  | Oreillard – toutes espèces                | <i>Plecotus sp.</i>                                                 |
|         | RhiHF  | Rhinolophe « haute fréquence »            | <i>Rhinolophus euryale/hipposideros</i>                             |
| Espèces | Rhisp  | Rhinolophe – toutes espèces               | <i>Rhinolophus sp.</i>                                              |
|         | Barbar | Barbastelle d'Europe                      | <i>Barbastella barbastellus</i>                                     |
|         | Eptnil | Sérotine de Nilsson                       | <i>Eptesicus nilssonii</i>                                          |
|         | Eptser | Sérotine commune                          | <i>Eptesicus serotinus</i>                                          |
|         | Hypsav | Vespère de Savi                           | <i>Hypsugo savii</i>                                                |
|         | Minsch | Minioptère de Schreibers                  | <i>Miniopterus schreibersii</i>                                     |
|         | Myoalc | Murin d'Alcathoe                          | <i>Myotis alcathoe</i>                                              |
|         | Myobec | Murin de Bechstein                        | <i>Myotis bechsteinii</i>                                           |
|         | Myobly | Petit Murin                               | <i>Myotis blythii</i>                                               |
|         | Myobra | Murin de Brandt                           | <i>Myotis brandtii</i>                                              |
|         | Myocap | Murin de Capaccini                        | <i>Myotis capaccinii</i>                                            |
|         | Myodas | Murin des marais                          | <i>Myotis dasycneme</i>                                             |
|         | Myodau | Murin de Daubenton                        | <i>Myotis daubentonii</i>                                           |
|         | Myoema | Murin à oreilles échancrées               | <i>Myotis emarginatus</i>                                           |
|         | Myomyo | Grand Murin                               | <i>Myotis myotis</i>                                                |
|         | Myomys | Murin à moustaches                        | <i>Myotis mystacinus</i>                                            |
|         | Myonat | Murin de Natterer « septentrional »       | <i>Myotis nattereri sensu stricto</i>                               |

| Type | Code   | Nom français                               | Nom scientifique                  |
|------|--------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
|      | MyospA | Murin sp. A (Natterer type méridional)     | <i>Myotis cf. nattereri sp. A</i> |
|      | Nyclas | Grande Noctule                             | <i>Nyctalus lasiopterus</i>       |
|      | Nyclei | Noctule de Leisler                         | <i>Nyctalus leisleri</i>          |
|      | Nycnoc | Noctule commune                            | <i>Nyctalus noctula</i>           |
|      | Pipkuh | Pipistrelle de Kuhl                        | <i>Pipistrellus kuhlii</i>        |
|      | Pipnat | Pipistrelle de Nathusius                   | <i>Pipistrellus nathusii</i>      |
|      | PippiM | Pipistrelle commune type « Méditerranéen » | <i>Pipistrellus pipistrellus</i>  |
|      | PippiT | Pipistrelle commune type « Tempéré »       | <i>Pipistrellus pipistrellus</i>  |
|      | Pippyg | Pipistrelle pygmée                         | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>      |
|      | Pleaur | Oreillard roux                             | <i>Plecotus auritus</i>           |
|      | Pleaus | Oreillard gris                             | <i>Plecotus austriacus</i>        |
|      | Plemac | Oreillard montagnard                       | <i>Plecotus macrobullaris</i>     |
|      | Rhieur | Rhinolophe euryale                         | <i>Rhinolophus euryale</i>        |
|      | Rhifer | Grand Rhinolophe                           | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>  |
|      | Rhihip | Petit Rhinolophe                           | <i>Rhinolophus hipposideros</i>   |
|      | Tadten | Molosse de Cestoni                         | <i>Tadarida teniotis</i>          |
|      | Vesmur | Sérotine bicolore                          | <i>Vespertilio murinus</i>        |

Le tableur résultant du traitement préliminaire apporte les différentes informations suivantes.

**Tableau 18 : Présentation des métadonnées issues du traitement préliminaire SonoChiro**

| Champs    | Description                                   | Exemple                             |
|-----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Dossier   | Lien du dossier                               | C:/CHIRO_EN_MER/2020/Z100/Data KAL/ |
| Fichier   | Nom du dossier                                | Z100_2020_001.wav                   |
| Id        | Identification automatique retenue            | Noctule de Leisler                  |
| Contact   | Contact principal ou secondaire               | Principal                           |
| Groupe    | Détermination automatique du groupe d'espèces | ENVsp                               |
| IGp       | Indice de groupe                              | 6                                   |
| Espec     | Détermination automatique de l'espèce         | Nyclei                              |
| ISp       | Indice d'espèce                               | 4                                   |
| Annee     | Année de suivi                                | 2020                                |
| Mois      | Mois de suivi                                 | 6                                   |
| Jour      | Jour de suivi                                 | 01                                  |
| Heure     | Heure de suivi                                | 22                                  |
| Minute    | Minute de suivi                               | 15                                  |
| Date      | Date de suivi                                 | 01/06/2020                          |
| Temps     | Horaire complet de suivi                      | 22:15                               |
| Date_nuit | Date de nuit de suivi                         | 01/06/2020                          |
| Lieu      | Lieu de suivi                                 | Z100                                |
| NbCris    | Nombre de cris                                | 8                                   |
| Fdom      | Fréquence dominante                           | 24                                  |
| IntMed    | Intervalles                                   | 563                                 |
| Iqual     | Indice de qualité                             | 7                                   |
| Ics       | Indice de cris sociaux                        | 0                                   |
| Ibuz      | Indice de buzz                                | 0                                   |

Après vérification des sons, le bureau d'études ALTIFAUNE les attribue à une espèce ou à un groupe d'espèces et complète les données à l'aide des champs spécifiques suivants.

**Tableau 19 : Présentation des métadonnées ajoutées par ALTIFAUNE**

| Champs           | Description                                    | Exemple                  |
|------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| Vérif            | Vérification ou non du fichier                 | Nyclei                   |
| Attrib           | Attribution du contact après vérification      | Nyclei                   |
| Nom vernaculaire | Nom français                                   | Noctule de Leisler       |
| Nom scientifique | Nom latin                                      | <i>Nyctalus leisleri</i> |
| Coucher          | Heure de coucher du soleil                     | 21:10                    |
| Coucher plus     | Temps entre le cri et le coucher du soleil (h) | 0                        |
| Moins de H       | Classe d'heure après le coucher du soleil      | 1                        |

### Protocole d'analyse bioacoustique

Les analyses bioacoustiques sont ensuite réalisées sur la base des enregistrements au format WAV et des tableaux d'analyse préliminaire créés par le logiciel SonoChiro.

La vérification d'enregistrements résultant du traitement automatique réalisé par SonoChiro permet l'attribution d'un identifiant de type « espèce », « groupe d'espèces » ou « parasite » à chaque ligne d'enregistrement. Ainsi, un champ « attribution » est ajouté dans le tableur fourni par SonoChiro et correspond à l'attribution définitive de la ligne d'enregistrement. Les vérifications ne pouvant pas être réalisées pour l'ensemble des enregistrements, le protocole suivant décrit la méthode utilisée.

---

### *Cas de l'analyse qualitative*

Pour un point donné et une ou plusieurs nuits consécutives d'enregistrements données, chaque espèce identifiée par SonoChiro fait l'objet de l'analyse suivante : un à quatre enregistrements disposant de l'indice de confiance « espèce » (ISp) le plus grand, sont analysés jusqu'à confirmer la présence de l'espèce identifiée en analyse préliminaire.

En cas d'égalité des ISp, on départagera les différents enregistrements à l'aide de l'Indice de confiance « groupe » (IGp), de l'indice de qualité (IQual) et/ou du nombre de cris (NbCris) ; les valeurs les plus élevées offrant les meilleures chances d'identification.

À partir de quatre erreurs d'identification de la part de SonoChiro, l'ensemble des identifications de cette espèce sont déclarées comme étant des erreurs et l'espèce n'est pas jugée présente sur ce point au cours de cette période d'enregistrement. Dans le cas d'identifications incertaines, la même analyse est reportée sur le groupe d'espèce concerné.

### *Cas de l'analyse quantitative*

Pour un point donné et une ou plusieurs nuits consécutives d'enregistrements données, chaque espèce identifiée par SonoChiro fait l'objet de l'analyse suivante : en se basant sur les indices « IGp » et « ISp » et en tenant compte des vérifications réalisées lors de l'analyse qualitative, au moins quatre enregistrements sont analysés pour chaque indice en commençant par les plus bas.

Cela permet d'évaluer le taux d'erreur à un indice donné :

- 75 à 100 % des vérifications confirment l'espèce proposée : tous les enregistrements sont validés sur la période donnée ;
- 75 à 100 % des vérifications infirment l'espèce proposée mais aboutissent à l'identification d'un même groupe ou d'une même espèce : tous les enregistrements ayant cet indice de confiance sont validés selon ce groupe ou cette espèce pour la période donnée et on passe à l'indice immédiatement supérieur ;
- Moins de 75 % des vérifications confirment ou infirment l'espèce proposée : on vérifie plus d'enregistrements jusqu'à ce qu'un groupe ou une espèce se démarque. Si c'est le cas, l'ensemble des contacts pour la période donnée sont validés selon ce groupe ou cette espèce hormis les enregistrements vérifiés ayant conduit à l'identification d'un autre groupe ou une autre espèce. Si ce n'est pas le cas, l'ensemble des contacts pour la période donnée sont classés en « chirosp » ou bien « parasi » si ce dernier est prépondérant.

## **2-16-7- Détermination des niveaux d'activité au sol**

---

En l'absence de référentiels d'activité des chiroptères reconnus au niveau national, l'évaluation des niveaux d'activité est réalisée à partir des référentiels Vigie-Chiro (MNHN) construits à partir de la méthode développée par Alexandre Haquart (2015). Les tableaux de référentiels d'activité permettent de comparer le site d'étude avec une référence nationale et de conclure sur l'importance du site pour les chauves-souris. Ils sont déclinés pour plusieurs protocoles.

### *Protocole « pédestre »*

---

Le référentiel du protocole « pédestre » est utilisé pour l'évaluation des niveaux d'activité des transects et points d'écoute réalisés au sol et en début de nuit.

Les valeurs données dans le tableau suivant sont des nombres de contacts cumulés sur 1 heure en début de nuit. Le recours aux quantiles (Q25%, Q75% et Q98%) permet d'évaluer et d'interpréter objectivement l'activité mesurée lors de transects et des points d'écoute au sol.

### *Protocole « point fixe »*

---

Les référentiels du protocole « point fixe » de 2020 sont déclinés pour un grand nombre d'aires géographiques et d'habitats en France, cependant, il est fortement recommandé d'utiliser le référentiel national puisqu'il est à la fois le plus robuste et le plus pertinent pour la conservation.



Les valeurs données dans le tableau suivant sont des nombres de contacts cumulés sur une nuit complète en point fixe. Le recours aux quantiles (Q25%, Q75% et Q98%) permet d'évaluer et d'interpréter objectivement l'activité mesurée au sol sur des nuits complètes.

**Tableau 20 : Référentiels d'activité des protocoles « pédestre » et « point fixe » (Vigie-Chiro/MNHN, 2020)**

| Nom français                | Nom scientifique                 | Protocole « pédestre » |      |      | Protocole « point fixe » |      |      |            |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|------|------|--------------------------|------|------|------------|
|                             |                                  | Q25%                   | Q75% | Q98% | Q25%                     | Q75% | Q98% | Confiance  |
| Barbastelle d'Europe        | <i>Barbastella barbastellus</i>  | 1                      | 7    | 10   | 2                        | 19   | 215  | Très bonne |
| Grand Rhinolophe            | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> |                        |      |      | 1                        | 8    | 290  | Très bonne |
| Grande Noctule              | <i>Nyctalus lasiopterus</i>      |                        |      |      | 1                        | 9    | 49   | Bonne      |
| Minioptère de Schreibers    | <i>Miniopterus schreibersii</i>  |                        |      |      | 2                        | 14   | 138  | Très bonne |
| Molosse de Cestoni          | <i>Tadarida teniotis</i>         |                        |      |      | 4                        | 30   | 330  | Très bonne |
| Murin à moustaches          | <i>Myotis mystacinus</i>         |                        |      |      | 4                        | 30   | 348  | Très bonne |
| Murin à oreilles échancrées | <i>Myotis emarginatus</i>        |                        |      |      | 2                        | 9    | 58   | Très bonne |
| Murin d'Alcathoe            | <i>Myotis alcathoe</i>           |                        |      |      | 2                        | 17   | 157  | Bonne      |
| Murin de Bechstein          | <i>Myotis bechsteinii</i>        |                        |      |      | 1                        | 2    | 4    | Faible     |
| Murin de Capaccini          | <i>Myotis capaccinii</i>         |                        |      |      | 5                        | 56   | 562  | Bonne      |
| Murin de Daubenton          | <i>Myotis daubentonii</i>        | 2                      | 10   | 92   | 3                        | 23   | 1347 | Très bonne |
| Murin de grande taille      | <i>Myotis cf. myotis</i>         |                        |      |      | 1                        | 4    | 27   | Très bonne |
| Murin groupe Natterer       | <i>Myotis nattereri</i>          | 1                      | 5    | 8    | 2                        | 10   | 109  | Très bonne |
| Noctule commune             | <i>Nyctalus noctula</i>          | 1                      | 8    | 25   | 3                        | 17   | 161  | Très bonne |
| Noctule de Leisler          | <i>Nyctalus leisleri</i>         | 2                      | 7    | 42   | 4                        | 24   | 220  | Très bonne |
| Oreillard gris              | <i>Plecotus austriacus</i>       |                        |      |      | 2                        | 9    | 64   | Très bonne |
| Oreillard montagnard        | <i>Plecotus macrobullaris</i>    |                        |      |      | 1                        | 2    | 13   | Modérée    |
| Oreillard roux              | <i>Plecotus auritus</i>          |                        |      |      | 1                        | 5    | 30   | Bonne      |
| Petit Rhinolophe            | <i>Rhinolophus hipposideros</i>  |                        |      |      | 1                        | 8    | 236  | Très bonne |
| Pipistrelle commune         | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 13                     | 59   | 119  | 41                       | 500  | 3580 | Très bonne |
| Pipistrelle de Kuhl         | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | 3                      | 20   | 71   | 18                       | 194  | 2075 | Très bonne |
| Pipistrelle de Nathusius    | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | 1                      | 4    | 44   | 7                        | 36   | 269  | Très bonne |
| Pipistrelle soprane         | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | 1                      | 4    | 26   | 8                        | 156  | 1809 | Très bonne |
| Rhinolophe euryale          | <i>Rhinolophus euryale</i>       |                        |      |      | 2                        | 10   | 45   | Modérée    |
| Sérotine boréale            | <i>Eptesicus nilssonii</i>       |                        |      |      | 1                        | 3    | 13   | Faible     |
| Sérotine commune            | <i>Eptesicus serotinus</i>       | 1                      | 4    | 22   | 4                        | 28   | 260  | Très bonne |
| Vespère de Savi             | <i>Hypsugo savii</i>             |                        |      |      | 4                        | 30   | 279  | Très bonne |

**Tableau 21 : Niveau d'activité en fonction de l'activité mesurée**

| Activité mesurée         | Niveau d'activité |
|--------------------------|-------------------|
| Activité < Q25 %         | Faible            |
| Q25 % < Activité < Q75 % | Modéré            |
| Q75 % < Activité < Q98 % | Fort              |
| Activité > Q98 %         | Très fort         |

## 2-16-8- Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Concernant les chiroptères, il est important de préciser que l'utilisation de détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées.

Les conditions météorologiques, l'environnement d'enregistrement et la présence de parasites peuvent aussi altérer les séquences sonores et donc leur analyse. De même, certaines espèces sont difficilement identifiables ou différenciables, comme les murins ou les sérotules.

Il est aussi important de préciser (Barataud, 2012) que le recours à un référentiel standard pour juger de l'abondance d'activité des chiroptères présente de nombreux biais, notamment liés à la zone géographique, à l'habitat, à la saison, au type de matériel de détection... Par exemple :

- Les abondances d'activité et les richesses spécifiques sont très différentes entre les forêts fraîches et les forêts méridionales ;
- Les milieux ouverts secs (prairies, landes, cultures) ont en moyenne 3 à 5 fois moins d'activité que les milieux forestiers ;
- Les plantations de résineux ou de peupliers ont 2 à 3 fois moins d'activité que les forêts sub-naturelles ;
- Jusqu'à mi-juillet seuls les adultes sont contactés, puis le nombre de chiroptères augmente de 40 à 60 % avec l'arrivée des juvéniles ;
- Certains types d'activité, comme les chants sociaux peuvent générer un nombre très important de contacts...

---

## 2-17- Méthode d'inventaire de la faune « terrestre » période 2023 - 2024

---

La dénomination générique « faune terrestre » regroupe ici l'herpétofaune (amphibiens et reptiles), l'entomofaune (invertébrés) et les mammifères (hors chiroptères). L'inventaire de la faune terrestre sera réalisé d'août 2023 à avril 2024, période jugée localement adaptée à la recherche des principales espèces. Les espèces contactées en dehors de cette période sont également prises en compte.

### 2-17-1- Méthode d'inventaire de l'herpétofaune

---

L'inventaire de l'herpétofaune comprend la recherche des amphibiens et des reptiles. Les différents stades de développement seront recherchés, notamment pour les amphibiens (pontes, têtards, larves, adultes), ainsi que les indices de présence pour les reptiles (mues, cadavres).

#### *Méthode d'inventaire des amphibiens*

---

L'inventaire des amphibiens fait l'objet de prospections à partir de parcours d'observation réalisés sur le site et ses abords afin de rechercher des habitats favorables, ainsi que des individus en phase aquatique et terrestre.

#### *Méthode d'inventaire des reptiles*

---

L'inventaire des reptiles fait l'objet de prospections diurnes à partir d'observations réalisées au sein des milieux ouverts et ensoleillés du site ou dans des zones refuges (pierrier, souches, ...).

### 2-17-2- Méthode d'inventaire de l'entomofaune

---

L'inventaire de l'entomofaune comprend la recherche des lépidoptères, des odonates et des autres espèces patrimoniales, notamment de coléoptères et d'orthoptères.

Les différents stades de développement sont recherchés (œufs, larves, exuvies, chenilles, chrysalides, imagos), ainsi que les indices de présence (feuilles dévorées, galeries dans les troncs et souches, cadavres, élytres, mues...) et les plantes-hôtes pour les espèces patrimoniales de lépidoptères. Des captures au filet, ainsi que la prise de photographies peuvent être nécessaires à la détermination de certaines espèces.

#### *Méthode d'inventaire des lépidoptères*

---

L'inventaire des lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) fait l'objet de prospections à partir de parcours d'observation réalisés sur le site et se concentre sur les zones ouvertes et ensoleillées (friches, talus enherbés, prairies).

#### *Méthode d'inventaire des odonates*

---

L'inventaire des odonates fait l'objet de prospections à partir de parcours d'observation réalisés sur le site et ses abords afin de rechercher des individus et des habitats favorables, notamment des zones humides.

#### *Méthode d'inventaire des autres invertébrés patrimoniaux*

---

Les autres invertébrés patrimoniaux sont recherchés à partir de prospections aléatoires diurnes et nocturnes et de la recherche d'indices de présence (élytres, galeries, souches...).

### 2-17-3- Méthode d'inventaire des mammifères (hors chiroptères)

---

L'inventaire des mammifères, hors chiroptères, concerne principalement les espèces facilement détectables comme les lagomorphes. Une liste des mammifères est dressée à partir des observations directes réalisées lors des différentes prospections diurnes et nocturnes et des indices de présence relevés sur le terrain (déjections, galeries, empreintes, poils...).

## 2-18- Méthode d'évaluation des enjeux et sensibilités

---

L'évaluation du niveau d'enjeu de la faune, de la flore et des habitats naturels repose en grande partie sur leurs statuts de protection et de conservation.

## 2-18-1- Avertissement

La méthode d'évaluation décrite dans les parties suivantes a été appliquée aux résultats de tous les inventaires y compris ceux réalisés dans le cadre des précédentes études par « les écologistes de l'Euzière ».

## 2-18-2- Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce au niveau régional, national, communautaire et/ou mondial.

Pour la flore, l'ouvrage de référence utilisé est le Livre rouge de la flore menacée en France édité conjointement par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), le Conservatoire botanique national de Porquerolles (CBN) et le ministère de l'Environnement. Le statut de conservation des espèces est évalué selon les niveaux suivants :

**Tableau 22 : Légende des statuts de conservation de la flore**

|                         |                |                        |                  |
|-------------------------|----------------|------------------------|------------------|
| EX : éteinte            | E : en danger  | R : rare               | NT : non menacée |
| EX ? : présumée éteinte | V : vulnérable | I : statut indéterminé |                  |

Pour la faune, les ouvrages de référence sont les listes rouges UICN régionales (LRR), nationales (LRF), européennes (LRE) et mondiales (LRM). Le statut de conservation des espèces est évalué selon les niveaux suivants :

**Tableau 23 : Légende des statuts de conservation de la faune**

|                                      |                    |                            |                                  |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------------|
| EX : considérée comme éteinte        | EN : en danger     | LC : préoccupation mineure | NAa : introduite                 |
| EW : éteinte à l'état sauvage        | VU : vulnérable    | DD : données insuffisantes | NAb : occasionnelle ou marginale |
| CR : en danger critique d'extinction | NT : quasi menacée | NA : non applicable        | NE : non évaluée                 |

Pour l'avifaune, les listes rouges nationales des oiseaux nicheurs (NICH), hivernants (HIV) et de passage (PAS) sont également utilisées selon la période d'observation sur site.

## 2-18-3- Statuts de protection

Les statuts de protection correspondent aux différentes réglementations s'appliquant au niveau régional (PR), national (PN) et communautaire (DO1, DH2 et DH4).

Pour la flore, les statuts de protection pris en compte sont :

- Au niveau communautaire (directive « Habitats ») : Espèces végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite une protection stricte (Annexe 4 : DH4) ou la désignation de zones spéciales de conservation (Annexe 2 : DH2) ;
- Au niveau national (Arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié) : espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (PN) ;
- Au niveau régional (Arrêté du 29 octobre 1997) : espèces végétales protégées en région (PR).

Pour les milieux naturels, les seuls statuts de protection communautaires sont pris en compte. L'Annexe 1 de la Directive « Habitats » (DH1) liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, présentant une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques et/ou présentant des caractéristiques remarquables. Parmi ces habitats « remarquables », la directive en distingue certains dits « prioritaires » du fait de leur état de conservation préoccupant.

Pour la faune, les statuts de protection pris en compte sont :

- Au niveau communautaire :
  - Directive « Habitats » : espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (Annexe 2 : DH2) ou une protection stricte (Annexe 4 : DH4) ;
  - Directive « Oiseaux » : espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciales (Annexe 1 : DO1) ;
- Au niveau national (PN) :
  - Vertébrés protégés menacés d'extinction en France (Arrêté interministériel du 9 juillet 1999, modifié) ;
  - Insectes protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 23 avril 2007) ;
  - Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 23 avril 2007, modifié) ;



- Amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 8 janvier 2021) ;
- Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 21 juillet 2015) ;
- Mollusques protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 23 avril 2007) ;
- Poissons protégés sur l'ensemble du territoire français (Arrêté interministériel du 8 décembre 1988).

## 2-18-4- Méthode d'évaluation des enjeux de la flore et des habitats naturels

Les enjeux de la flore patrimoniale et des habitats sont traités selon les critères suivants :

- Le statut réglementaire, la rareté et les menaces à échelle larges et moyennes : prise en compte de l'abondance connue des espèces/habitats et mise en parallèle de leurs statuts réglementaires ou de menaces selon les textes nationaux et régionaux ;
- L'importance des populations/surfaces présentes sur le site pour leur maintien dans le secteur géographique ;
- L'état de conservation, de l'espèce/habitat sur la zone d'étude. Un état de conservation jugé bon mènera à un enjeu plus important ;
- La dynamique locale, si elle est en augmentation, stagnation ou régression ;
- La taille de la population au sein de son aire de répartition/aire biogéographique ;
- Intérêt fonctionnel des habitats/espèces. Prends en compte le rôle écologique positif de l'espèce/habitat en faveur de la typicité ou du fonctionnement de l'écosystème (régulation hydrologique sur d'autres habitats, couverture et maintien des sols).

**Tableau 24 : Critère de notation des enjeux de la flore et des habitats naturels**

| Critère                | Niveau                                                                                                                                           | Note      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Statut                 | Espèce déterminante ZNIEFF à critères                                                                                                            | 1         |
|                        | Habitat d'intérêt communautaire, espèce déterminante stricte ZNIEFF et/ou Liste rouge > LC, ajustement en fonction du niveau de rareté           | 3 (+/- 1) |
|                        | Habitat d'intérêt prioritaire, espèce protégée nationale ou régionale et/ou liste rouge > NT, ajustement en fonction du niveau de rareté         | 4 (+/- 1) |
| Importance locale      | Espèce/habitat largement répandu sur site et hors site                                                                                           | 1         |
|                        | Espèce/habitat non détecté ou connu autour du site                                                                                               | 2         |
|                        | Espèce/habitat uniquement présent sur le site et avec une petite surface                                                                         | 3         |
| État de conservation   | Mauvais                                                                                                                                          | 1         |
|                        | Moyen                                                                                                                                            | 2         |
|                        | Bon                                                                                                                                              | 3         |
| Dynamique locale       | Augmentation                                                                                                                                     | 1         |
|                        | Stagnation                                                                                                                                       | 2         |
|                        | Régression                                                                                                                                       | 3         |
| Taille des populations | Faible                                                                                                                                           | 1         |
|                        | Moyenne                                                                                                                                          | 2         |
|                        | Importante                                                                                                                                       | 3         |
| Intérêt fonctionnel    | Peu d'intérêts fonctionnels caractéristiques à l'espèce/habitat                                                                                  | 1         |
|                        | Intérêt fonctionnel moyen                                                                                                                        | 2         |
|                        | Intérêt fonctionnel marqué ; Plante structurante pour la végétation, habitat d'espèce floristique patrimoniale, régulation hydrologique notoire. | 3         |

Pour chaque critère, une note de 1 à 3 (ou 1 à 5) est attribuée ce qui permet ensuite avec une somme des notes obtenues, d'établir un niveau d'enjeu selon le tableau suivant :

**Tableau 25 : Hiérarchisation des enjeux en fonction de la cotation**

| Hiérarchisation de l'enjeu | Cotation |
|----------------------------|----------|
| Très faible                | 6 à 7    |
| Faible                     | 8 à 10   |
| Modéré                     | 11 à 13  |
| Fort                       | 14 à 16  |
| Très fort                  | 17 à 20  |

## 2-18-5- Méthode d'évaluation des enjeux de la faune

Le niveau d'enjeu des espèces de faune observées sur le site et ses alentours est évalué d'après la méthodologie de hiérarchisation des enjeux de conservation de la DREAL Occitanie publiée en octobre 2019.

**Tableau 26 : Critères de hiérarchisation des enjeux faunistiques en Occitanie (DREAL, 2019)**

| Critères / note      |                                            | Note |                     |   |                      |                                |                              |
|----------------------|--------------------------------------------|------|---------------------|---|----------------------|--------------------------------|------------------------------|
|                      |                                            | Vide | 0                   | 1 | 2                    | 3                              | 4                            |
| Protection juridique | Niveau de protection de l'espèce en France |      | Espèce non protégée |   | Protection spécimens | Protection habitat + spécimens | Vertébrés menacés extinction |

| Critères / note        |                                                                                                                   | Note                            |                                    |                                                 |                                                                               |                                                   |                                                                        |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                                   | Vide                            | 0                                  | 1                                               | 2                                                                             | 3                                                 | 4                                                                      |
|                        | Niveau de protection de l'espèce en Europe Natura 2000 : DO et DHFF                                               |                                 | Espèce non listée DHFF ou DO       |                                                 | Annexe IV seul ou annexe II seul                                              | Annexe I DO ou annexe II et IV DHFF               | Prioritaire DHFF                                                       |
| Responsabilité         | Statut de l'espèce pour déterminer les ZNIEFF en ex Languedoc-Roussillon                                          | Espèce décrite après les ZNIEFF | Non retenue                        | Remarquable                                     |                                                                               | Déterminante à critères                           | Déterminante stricte                                                   |
|                        | Statut de l'espèce pour déterminer les ZNIEFF en ex Midi-Pyrénées                                                 |                                 |                                    | Déterminante avec cortège d'espèces             |                                                                               | Déterminante à critères                           | Déterminante stricte                                                   |
|                        | Statut de menace de l'espèce sur les listes rouges UICN en France, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Occitanie | NE, NA, DD, Pas de liste rouge  | LC                                 |                                                 | NT                                                                            | VU                                                | EN, CR                                                                 |
|                        | Statut de l'espèce pour les PNA                                                                                   |                                 | Pas de PNA                         |                                                 |                                                                               | PNA multi-espèces                                 | PNA mono-spécifique                                                    |
|                        | Niveau de responsabilité régionale pour la conservation de l'espèce en Occitanie                                  |                                 |                                    | Faible                                          | Modéré                                                                        | Fort                                              | Très fort                                                              |
|                        | Mammifères et oiseaux                                                                                             |                                 |                                    |                                                 | Responsabilité pour la conservation de l'espèce dans 1 région biogéographique | 25 à 50 % aire distribution ou effectifs français | > 10% aire distribution mondiale ou européenne ou > 50% aire française |
|                        | Poissons et invertébrés                                                                                           |                                 |                                    |                                                 |                                                                               | > 50 % aire distribution ou effectifs français    | > 50% aire distribution ou effectifs mondiaux                          |
| Sensibilité écologique | Taille de l'aire de répartition de l'espèce                                                                       |                                 |                                    | Paléarctique ou Monde                           | Paléarctique occidental                                                       | Méditerranée ou Europe occidentale                | France                                                                 |
|                        | Amplitude écologique de l'espèce par rapport à ses habitats                                                       |                                 | Large                              |                                                 | Restreinte                                                                    |                                                   | Très restreinte                                                        |
|                        | Niveau de rareté / abondance des effectifs de l'espèce (national)                                                 | Inconnu                         | Très commune, effectifs importants | Fréquente Europe et France, effectifs abondants | Bien représentée Europe et France, sans être abondante                        | Rare Europe et France, effectifs faibles          | Très rare Europe et France, effectifs très faibles                     |
|                        | Tendance de population connue de l'espèce (régional si connu ou national)                                         | Inconnu                         | En expansion                       | Stable                                          | Régression lente                                                              | Forte régression                                  | Disparu d'une grande partie de son aire d'origine                      |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

Le niveau d'enjeu est dans un second temps pondéré pour obtenir un enjeu local. Cette pondération par espèce repose sur l'écologie, la répartition, l'effectif, la date d'observation, les tendances évolutives, la représentativité, l'état de conservation et la fonctionnalité intrinsèque du site. À noter que la notion d'habitats d'espèces est également prise en compte lors de l'évaluation des enjeux de la faune. Le niveau d'enjeu attribué à un habitat d'espèce donnée est directement corrélé aux espèces présentes et/ou potentielles sur le secteur, à son état de conservation, à sa fonctionnalité avérée ou potentielle et au contexte global dans lequel s'inscrit le site d'étude.

## 2-19- Méthodes de choix et d'optimisation du projet

L'analyse des partis d'aménagement et des différentes variantes permet de retenir une zone d'implantation de moindre impact sur la faune, la flore et les habitats naturels.

### 2-19-1- Analyse des partis d'aménagement et des variantes

#### *Flore et habitats*

Concernant la flore et les habitats naturels, la justification du choix du projet se base sur l'évaluation des emprises utilisées notamment pour les accès à aménager ou à créer, pour les constructions, pour les espaces annexes (espaces verts, parkings...).

La nature des habitats « consommés » et la superficie des emprises des différentes variantes permettent de hiérarchiser ces dernières selon leur impact prévisible sur la flore et les habitats naturels.

#### *Faune et habitats d'espèces*

Concernant la faune, la justification du choix du projet se base sur l'utilisation du site par les différentes espèces inventoriées lors de l'état initial du site (zones de reproduction, territoires de chasse, axes de déplacements...).

La distance aux zones de moindres impacts ou de fortes sensibilités des différentes variantes permet de hiérarchiser ces dernières selon leur impact prévisible sur la faune en fonction de l'écologie et de la phénologie des espèces observées.

Concernant les habitats d'espèces, la justification du choix du projet se base sur l'évaluation des emprises utilisées notamment pour les accès à aménager ou à créer, pour les constructions, pour les espaces annexes (espaces verts, parkings...).

## 2-19-2- Optimisation de la variante

L'optimisation de la variante présente les améliorations apportées au projet lors de sa conception comprenant le choix du parti d'aménagement et de la variante retenue, ainsi que les engagements préalables du porteur de projet sur recommandation du bureau d'études.

## 2-19-3- Présentation du projet retenu

Les caractéristiques techniques du projet, l'emprise retenue et le déroulement prévisionnel du chantier sont présentés et servent à l'évaluation des impacts sur la faune, la flore et les habitats naturels.

## 2-20- Méthode d'évaluation des effets et des impacts

Les impacts qui résultent des effets sont fonction du degré de sensibilité du site retenu, des habitats et des espèces qu'il abrite et sont évalués pour chaque entité présentant un enjeu avéré selon le risque encouru, son importance, le caractère réversible ou non du changement et sa nature.

L'identification des effets repose en grande partie sur le retour d'expériences de projets similaires et essentiellement sur les résultats des suivis post-implantation, notamment en ce qui concerne les espèces patrimoniales. La transposition des effets prévisibles d'un projet de même nature sur la faune, la flore et les habitats naturels permet d'évaluer les impacts du projet retenu sur son environnement naturel.

### 2-20-1- Types d'effets

Les effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, ainsi que les effets induits et cumulés du projet sont pris en compte. Ils concernent l'ensemble de ces éléments constitutifs.

### 2-20-2- Effets prévisibles

L'aménagement d'une ZAC est susceptible de présenter des impacts durant la phase de chantier, puis durant la phase d'achèvement des constructions. Les effets prévisibles sur la faune la flore et les habitats naturels se traduisent principalement par des impacts liés aux travaux, et à l'artificialisation du sol.

Il s'agit par exemple de : la destruction ou la création d'habitats naturels ; la perturbation ou le dérangement de la faune ; la création, le maintien ou l'interruption d'un corridor écologique ; la réouverture d'espaces... (MEDDTL, 2011).

**Tableau 27 : Exemple de tableau de synthèse des impacts avant mesures et évaluation des impacts résiduels**

| Composante | Enjeu   | Nature de l'effet | Effet              |                    |                         |                                                         | Impact brut                                                    |
|------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|            |         |                   | Nature             | Nature             | Durée                   | Degré                                                   |                                                                |
| Exemple    | Exemple | Exemple           | Négatif<br>Positif | Direct<br>Indirect | Temporaire<br>Permanent | Nul Négligéable<br>Faible<br>Moyen<br>Fort<br>Très fort | Positif<br>Très faible<br>Faible<br>Moyen<br>Fort<br>Très fort |

Une échelle à 6 niveaux d'impact est utilisée :

**Tableau 28 : Niveaux d'impacts (MTE, 2020)**

| Niveau d'impact    | Description                                                                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impact positif     | Le projet contribue à améliorer l'élément biologique considéré.                                                                                                                      |
| Impact très faible | Le projet n'impacte pas l'élément biologique considéré ou présente des atteintes anecdotiques à des milieux sans intérêt écologique particulier.                                     |
| Impact faible      | Le projet présente des atteintes marginales à l'échelle locale sur l'élément biologique considéré ou sur des milieux à faible intérêt écologique et/ou à forte résilience.           |
| Impact modéré      | Le projet présente des atteintes notables à l'échelle locale voire supra-locale sur l'élément biologique considéré ou sur des milieux à intérêt écologique et/ou à forte résilience. |



| Niveau d'impact  | Description                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impact fort      | Le projet présente des atteintes notables à l'échelle supra-locale voire régionale sur l'élément biologique considéré ou sur des milieux essentiels à son cycle biologique et/ou à résilience faible à modérée. |
| Impact très fort | Le projet présente des atteintes notables à l'échelle régionale voire nationale sur l'élément biologique considéré ou sur des milieux essentiels à son cycle biologique et/ou à faible résilience.              |

## 2-20-3- Effets cumulés

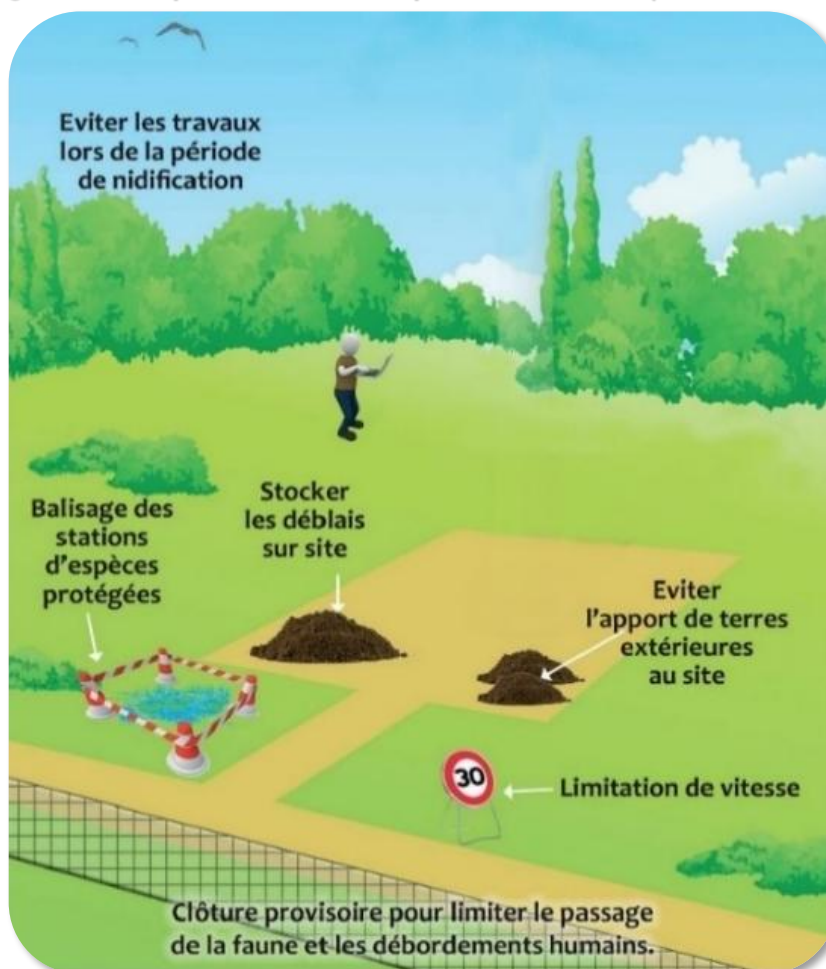
Les effets cumulés correspondant à des changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. La liste des projets connus est dressée à partir des données de la DREAL (avis de la MRAE notamment) et selon des critères de distances au projet.

## 2-21- Mesures

L'Article 2, du Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements stipule que l'étude d'impact doit contenir : « Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits... ».

Les mesures sont définies selon le principe chronologique qui consiste à supprimer les impacts le plus en amont possible, puis à réduire les impacts du projet retenu et enfin compenser les conséquences dommageables qui n'auront pu être évitées (séquence ERC). Elles reposent en grande partie sur la bibliographie et sur l'expérience de mesures adoptées pour des projets similaires ou existants. Les mesures feront l'objet d'une fiche spécifique basée sur le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) » et précisant notamment : l'objectif à atteindre, une description détaillée, les thématiques environnementales concernées, la localisation, les modalités de suivi, le responsable de la mise en œuvre et l'estimation du coût de la mesure.

**Figure 3 : Exemple de mesures en phase de chantier (Source : ONCFS)**



---

## 2-22- Scénario de référence

---

Avec la modification de l'article R.122-5, le maître d'ouvrage doit désormais présenter un aperçu de l'état initial du site en cas de réalisation et de non-réalisation du projet. L'étude d'impact devra en effet comporter une « description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

## 2-23- Dérogation pour destruction d'espèces protégées

---

L'étude conclura sur la nécessité ou non de demander une dérogation pour destruction d'espèces protégées au regard des impacts résiduels du projet conformément à la législation et à la réglementation en vigueur :

- Articles L. 411-2 et R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations.

## 2-24- Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

---

### 2-24-1- Limites générales des inventaires

---

D'une manière générale, les mauvaises conditions météorologiques, les distances d'observation, la phénologie, l'écologie ainsi que le comportement de certaines espèces peuvent en limiter la détectabilité.

Concernant les chiroptères, il est important de préciser que l'utilisation de détecteur d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. De même, certaines espèces sont difficilement identifiables ou différenciables, comme les murins. Le recours à des référentiels d'activité ne permet pas systématiquement de présenter des niveaux d'activité, notamment pour les groupes d'espèces n'ayant pu être déterminés jusqu'au taxon en raison des limites de l'analyse bioacoustique. La recherche de leurs gîtes est également soumise à de nombreuses contraintes liées à leur accessibilité (propriétés, grottes, arbres...).

### 2-24-2- Limites de l'évaluation des enjeux, sensibilités et impacts

---

Malgré l'utilisation de critères environnementaux, l'évaluation des enjeux, des sensibilités et des impacts reste relative.

### 2-24-3- Difficultés rencontrées

---

Sur ce site, les principales difficultés ont été liées au problème d'accessibilité à certains secteurs (autorisation ou non d'accès à certaines parcelles des propriétaires terriens).

### 3- Contexte écologique et réglementaire (recueil d'informations)

L'étude du contexte écologique permet de prendre connaissance des enjeux naturels présents au sein de l'aire d'étude éloignée (AEE). Ces espaces n'imposent pas de contraintes réglementaires particulières, mais les enjeux relatés doivent être pris en compte dans l'étude d'impact.

L'étude du contexte réglementaire permet de s'assurer de la compatibilité du projet avec les différents espaces naturels protégés et nécessite une évaluation des incidences en cas de présence d'un site Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée (AEE).

#### 3-1- Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) a comme objectif d'être un document d'aménagement du territoire contribuant à enrayer la perte de biodiversité.

Il identifie ainsi les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques ainsi que les actions contribuant à leur préservation ou à leur remise en bon état, en prenant en compte les activités humaines et définit la Trame Verte et Bleue au niveau régional.

Le SRCE fait partie intégrante du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). La réforme territoriale confère aux régions un rôle majeur dans le pilotage de la politique de la biodiversité avec l'élaboration des SRADDET qui intègrent les enjeux de continuités écologiques.

##### 3-1-1- Trame Verte et Bleue (TVB)

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La Trame verte et bleue contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'étend jusqu'à la laisse de basse mer et dans les estuaires, à la limite transversale de la mer.

##### 3-1-2- Continuités écologiques

Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

##### 3-1-3- Réservoirs de Biodiversité

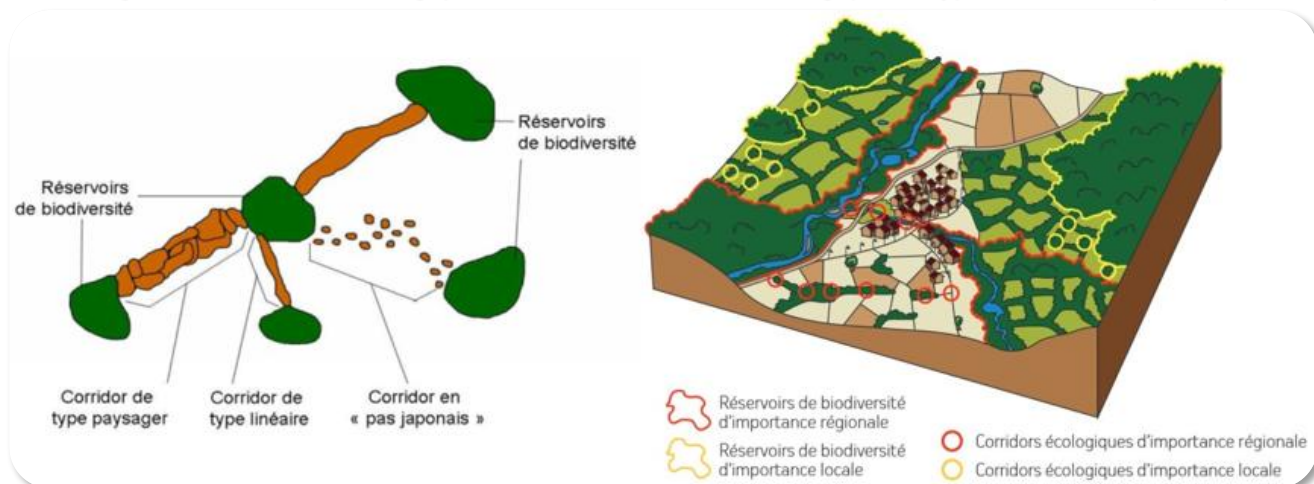
Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels :

- La biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée ;
- Les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie ;
- Les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante ;
- Les noyaux de populations d'espèces sont présents, à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).



**Figure 4 : Continuités écologiques de la TVB / Réservoirs écologiques et types de corridors (SRCE)**



### 3-1-4- Corridors écologiques

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées dans l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

### 3-1-5- Cours d'eau et zones humides

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du code de l'environnement).

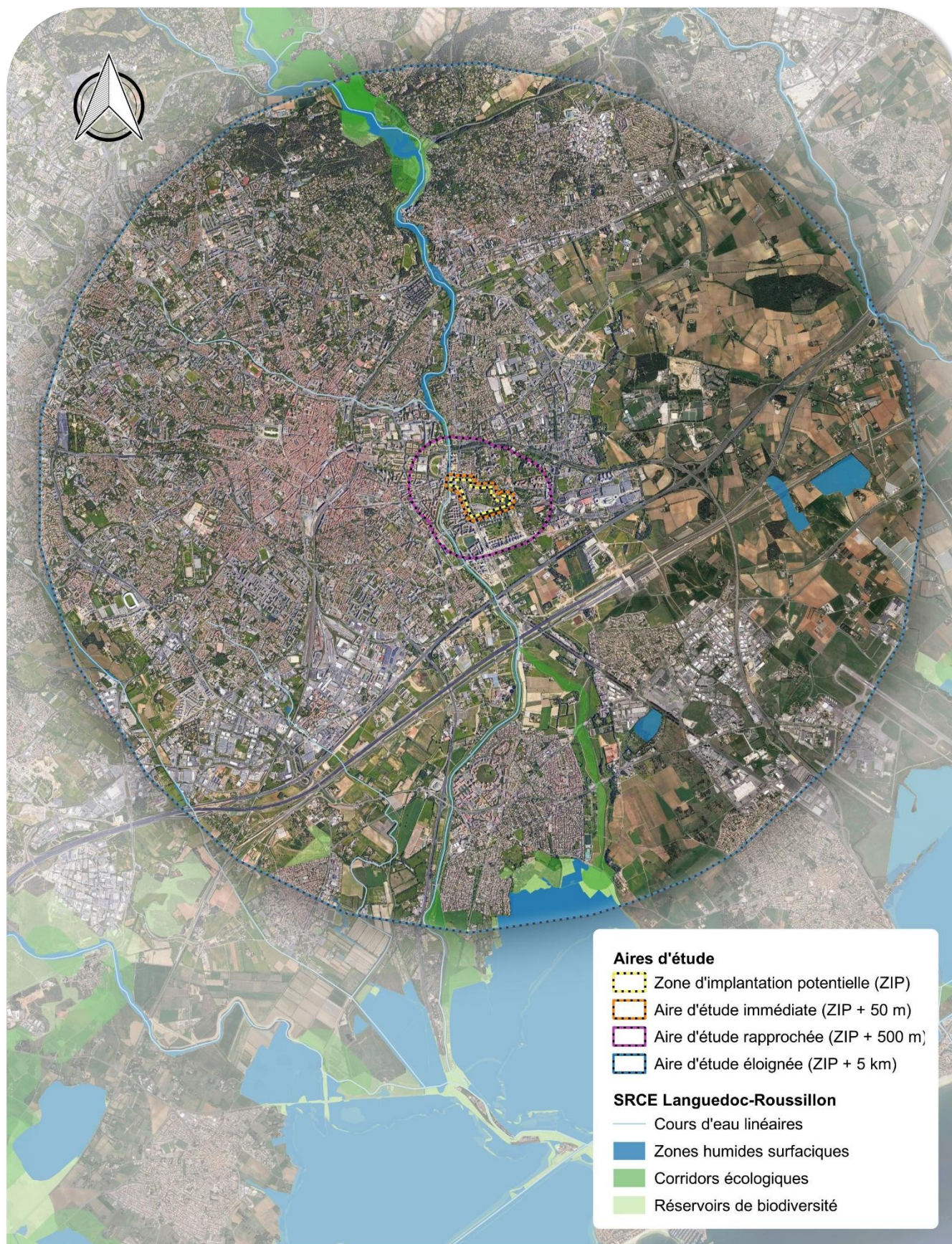
Les zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ainsi que les autres zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

### 3-1-6- Situation locale

La zone d'implantation potentielle n'est directement concernée par aucun élément du SRCE. Dans l'aire d'étude rapprochée, on retrouve un cours d'eau linéaire : Le Lez. Dans l'aire d'étude éloignée, on retrouve plusieurs corridors écologiques, cours d'eau linéaires et réservoirs de biodiversité et zones humides.



Carte 5 : Eléments du SRCE identifiés au sein des aires d'étude



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 3-2- Zones d'inventaires, de gestion et de protection

### 3-2-1- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire).

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type 1 : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- Les ZNIEFF de type 2 : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Au total, trois ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 ont été identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 29 : Zones d'inventaire identifiées au sein des aires d'étude

| Type             | Codes    |           | Nom                                                       | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal                                                                                                    |
|------------------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Régional | FR        |                                                           | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                                                                                                                      |
| ZNIEFF de type 1 | 3012     | 910030009 | AEROPORT DE MONTPELLIER-FREJORGUES                        |               |     |     | X   | 161       | Faunistique, Oiseaux, Floristique, Phanérogames                                                                      |
|                  | 34323014 | 910006981 | MARAIS DE LATTES                                          |               |     |     | X   | 239       | Faunistique, Oiseaux, Floristique, Phanérogames                                                                      |
|                  | 3183     | 910009574 | RIVIERES DU LIROU ET DU LEZ                               |               |     |     | X   | 126       | Faunistique, Reptiles, Insectes, Floristique, Phanérogames                                                           |
| ZNIEFF de type 2 | 34320000 | 910010743 | COMPLEXE PALUDO-LAGUNO-DUNAIRE DES ETANGS MONTPELLIERAINS |               |     |     | X   | 14343     | Faunistique, Poissons, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères, Insectes. Floristique, Ptéridophytes, Phanérogames |

### 3-2-2- Zone importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

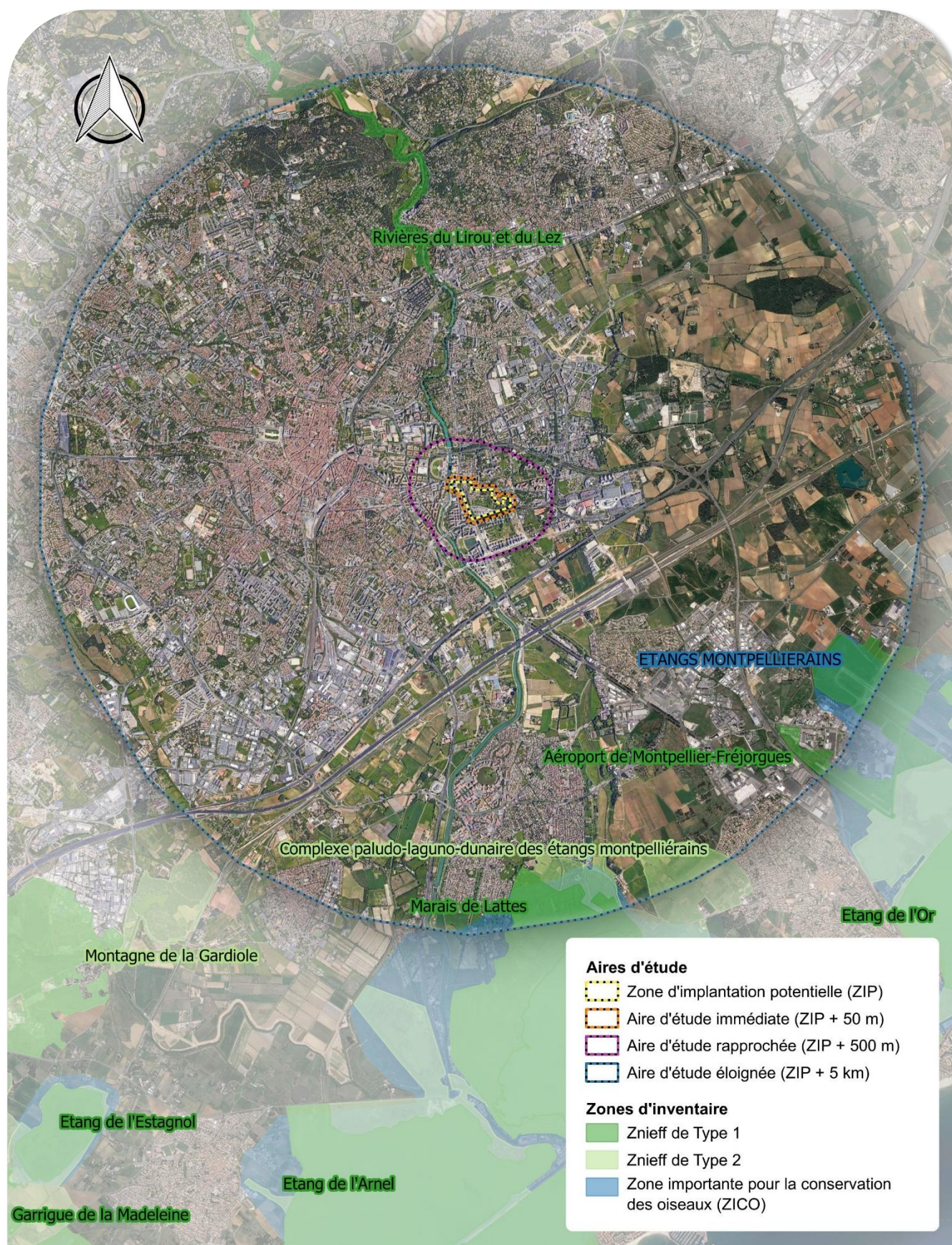
Une ZICO a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 30 : Zone d'importance pour la conservation des oiseaux au sein des aires d'étude

| Type | Codes   |         | Nom                    | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal |
|------|---------|---------|------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------|-------------------|
|      | N° Zone | SFF     |                        | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                   |
| ZICO | LR 09   | 0212600 | ETANGS MONTPELLIERAINS |               |     |     | X   | 12600     | Oiseaux           |



Carte 6 : Zones d'inventaire identifiées au sein des aires d'étude



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





### 3-2-3- Zone de Protection Spéciale (ZPS) Natura 2000

Une Zone de Protection Spéciale a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Tableau 31 : ZPS identifiée au sein des zones d'étude**

| Code      | Nom                                        | ZIP | AEI | AER | AEE | Sup. (ha) |
|-----------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| FR9110042 | ETANGS PALAVESIENS ET ETANGS DE L'ESTAGNOL |     |     |     | X   | 6607      |

#### *ZPS « Etangs palavesiens et étangs de l'estagnol »*

L'ensemble des étangs palavesiens est composé d'un remarquable chapelet de grandes lagunes communiquant encore entre elles (Étang de l'Ingril, Étang de Vic, Étang de Pierre-Blanche, Étang de l'Arnel, Étang du Prevost, Étang du Grec, Étang du Méjean, Étang de Pérols). Le paysage se caractérise par une topographie plane et par l'imbrication des étangs, de la terre et de la mer qui lui confèrent un caractère très spécifique. Cet ensemble est marqué entre autres par la présence d'anciens marais salants non exploités qui constituent une mosaïque de milieux à forte valeur patrimoniale.

La Réserve naturelle nationale de l'Estagnol, constituée d'un étang, occupe une ancienne doline d'alluvions récents dans les calcaires de la Gardiole, au sud-ouest de Montpellier. L'alimentation en eau se fait par la nappe phréatique d'eau douce de la plaine de Mireval, les alimentations karstiques des reliefs avoisinants et par la résurgence d'une perte de la Mosson. La nature de cette alimentation en eau en fait un site original par rapport au complexe des étangs palavesiens dont l'eau est plus saumâtre. Relativement enfermé dans une dépression, le site est à l'écart de la fréquentation, malgré la proximité du littoral et de l'agglomération de Montpellier.

#### *Vulnérabilité*

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollutions directes ou via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site. La fréquentation est importante tant en bordure des étangs qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site. L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes, car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle. L'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale de Carnon à Palavas et les zones urbanisées du littoral.

#### *Qualité et importance*

Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane. La Réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne pierregarin, parfois le Butor étoilé... Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin.

**Tableau 32 : Liste des espèces présentes sur la ZPS, inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux**

| Groupe  | Code | Nom scientifique                | Effectif (couple) | Type                                                                          |
|---------|------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Oiseaux | A189 | <i>Gelochelidon nilotica</i>    | 2-5               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|         | A190 | <i>Sterna caspia</i>            | 200-500           | Concentration                                                                 |
|         | A191 | <i>Sterna sandvicensis</i>      | 0-300             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|         | A193 | <i>Sterna hirundo</i>           | 260-300           | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|         | A195 | <i>Sterna albifrons</i>         | 200-540           | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|         | A196 | <i>Chlidonias hybridus</i>      | 5-15              | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|         | A197 | <i>Chlidonias niger</i>         | 100-200           | Concentration                                                                 |
|         | A224 | <i>Caprimulgus europaeus</i>    | 2-5               | Reproduction (migratrice)                                                     |
|         | A229 | <i>Alcedo atthis</i>            | 1-5               | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|         | A246 | <i>Lullula arborea</i>          | 10-20             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|         | A255 | <i>Anthus campestris</i>        | 10-20             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|         | A293 | <i>Acrocephalus melanopogon</i> | 20-25             | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|         | A004 | <i>Tachybaptus ruficollis</i>   | 50-60             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|         | A005 | <i>Podiceps cristatus</i>       | 20-25             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|         | A021 | <i>Botaurus stellaris</i>       | 1-3               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|         | A022 | <i>Ixobrychus minutus</i>       | 15-20             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|         | A023 | <i>Nycticorax nycticorax</i>    | 0-1               | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|         | A024 | <i>Ardeola ralloides</i>        | 50-100            | Concentration                                                                 |
|         | A025 | <i>Bubulcus ibis</i>            | 100-300           | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |

| Groupe | Code | Nom scientifique               | Effectif (couple) | Type                                                                          |
|--------|------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|        | A026 | <i>Egretta garzetta</i>        | 200-250           | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A027 | <i>Egretta alba</i>            | 10-20             | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A028 | <i>Ardea cinerea</i>           | 80-100            | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A029 | <i>Ardea purpurea</i>          | 10-50             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A031 | <i>Ciconia ciconia</i>         | 8-8               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A035 | <i>Phoenicopiterus ruber</i>   | 750-1000          | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A048 | <i>Tadorna tadorna</i>         | 30-50             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A051 | <i>Anas strepera</i>           | 5-10              | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A058 | <i>Netta rufina</i>            | 15-25             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A059 | <i>Aythya ferina</i>           | 1-3               | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A073 | <i>Milvus migrans</i>          | 10-10             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A081 | <i>Circus aeruginosus</i>      | 5-7               | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A094 | <i>Pandion haliaetus</i>       | 10-20             | Concentration                                                                 |
|        | A118 | <i>Rallus aquaticus</i>        | 30-50             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A124 | <i>Porphyrio porphyrio</i>     | 6-10              | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A130 | <i>Haematopus ostralegus</i>   | 15-25             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A131 | <i>Himantopus himantopus</i>   | 50-150            | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A132 | <i>Recurvirostra avosetta</i>  | 100-200           | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A138 | <i>Charadrius alexandrinus</i> | 40-50             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A149 | <i>Calidris alpina</i>         | 500-1000          | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A162 | <i>Tringa totanus</i>          | 5-7               | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A164 | <i>Tringa nebularia</i>        | 100-300           | Concentration                                                                 |
|        | A165 | <i>Tringa ochropus</i>         | 0-10              | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A166 | <i>Tringa glareola</i>         | 0-20              | Concentration                                                                 |
|        | A168 | <i>Actitis hypoleucos</i>      | 10-20             | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A176 | <i>Larus melanocephalus</i>    | 50-70             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A177 | <i>Larus minutus</i>           | 10-20             | Concentration                                                                 |
|        | A179 | <i>Larus ridibundus</i>        | 150-200           | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A180 | <i>Larus genei</i>             | 100-500           | Concentration                                                                 |

### 3-2-4- Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Natura 2000

Deux Zones Spéciale de Conservation ont été identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 33 : ZSC identifiées au sein des aires d'étude

| Code      | Nom                | ZIP | AEI | AER | AEE | Sup. (ha) |
|-----------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| FR9101410 | ETANGS PALAVESIENS |     |     |     | X   | 6600      |
| FR9101392 | LE LEZ             |     |     |     | X   | 239       |

#### *ZSC « Etangs palavesiens »*

Les systèmes lagunaires sont l'une des originalités de la côte méditerranéenne languedocienne. Parmi eux, l'ensemble des étangs palavesiens regroupe un remarquable chapelet de grandes lagunes communiquant encore entre elles. Leur ouverture sur la mer grâce à des « graus » permet la migration des poissons.

Seul l'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale Carnon-Palavas et les zones urbanisées du littoral. Le périmètre du site proposé intègre ces zones humides en suivant précisément la limite de la zone couverte par l'arrêté de biotope.

#### *Vulnérabilité*

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollution directe ou indirecte via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site. La fréquentation est importante tant en bordure des étangs tant qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site. L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes, car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle.

#### *Qualité et importance*

Ces étangs sont séparés de la mer par un lido encore vierge de toute urbanisation sur un grand linéaire côtier, ce qui permet la coexistence de différents habitats naturels littoraux : systèmes dunaires, laisses de mer et sansouïres.



**Tableau 34 : Habitats d'intérêts communautaires inscrits à l'annexe 1 de la directive « Habitats »**

| Code N2000 | Nom                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1150       | Lagunes côtières                                                                                                   |
| 1210       | Végétation annuelle des laisses de mer                                                                             |
| 1310       | Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses             |
| 1410       | Prés salés méditerranéens ( <i>Juncetalia maritimi</i> )                                                           |
| 1420       | Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocortenia fruticosi</i> )                         |
| 1510       | Steppes salées méditerranéennes ( <i>Limonietalia</i> )                                                            |
| 2110       | Dunes mobiles embryonnaires                                                                                        |
| 2120       | Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i>                                                       |
| 2190       | Dépressions humides intradunaires                                                                                  |
| 2210       | Dunes fixées du littoral du <i>crucianellion maritimae</i>                                                         |
| 3130       | Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophe avec végétation des littorelletea uniforae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea |
| 3140       | Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.                                      |
| 3150       | Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>                     |
| 6420       | Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinion-Holoschoenion</i>                                |
| 6430       | Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins                               |
| 6510       | Prairies maigres de fauche basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )         |
| 7210       | Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>                               |
| 92A0       | Forêt-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>                                                          |
| 92D0       | Galeries et fourrés riverains méridionaux ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i> )           |

**Tableau 35 : Espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive « Habitats »**

| Groupe   | Nom vernaculaire | Nom scientifique        |
|----------|------------------|-------------------------|
| Reptiles | Cistude d'Europe | <i>Emys orbicularis</i> |

### ZSC « Le Lez »

Le site concerne le cours amont du fleuve Lez dont l'intérêt majeur réside dans la présence du Chabot endémique *Cottus petiti*. Ce site est soumis à de fortes pressions du fait de la proximité de l'agglomération montpelliéraine.

### Vulnérabilité

La proximité de l'agglomération montpelliéraine constitue un facteur important de vulnérabilité de ce site qui constitue un espace vert important pour les loisirs mais aussi une réserve d'eau pour l'agglomération (captage existant sur la nappe alimentant la résurgence du Lez)

### Qualité et importance

Unique site de présence du Chabot endémique, *Cottus petiti*. La malacofaune du Lez, récemment étudiée, est remarquablement riche et diversifiée. En particulier, des indices de présence des gastéropodes *Vertigo moulinsiana* et *Vertigo angustior* ont été trouvés dans des laisses de crue. Des individus vivants sont donc à rechercher, mais aucune observation ne permet d'affirmer à ce jour la présence de l'espèce sur le site.

**Tableau 36 : Habitats d'intérêts communautaires inscrits à l'annexe 1 de la directive « Habitats »**

| Code N2000 | Nom                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3140       | Eaux Oligo mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.                                                     |
| 3150       | Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>                                     |
| 3260       | Rivières des étages planitiaires à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-batrachion</i> |
| 7220       | Sources pétrifiantes avec formation de tuf ( <i>Cratoneurion</i> )                                                                 |
| 8310       | Grottes non exploitées par le tourisme                                                                                             |
| 92A0       | Forêt-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>                                                                          |
| 9340       | Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>                                                                        |

**Tableau 37 : Espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive « Habitats »**

| Groupe      | Nom vernaculaire         | Nom scientifique                  |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Mammifères  | Loutre d'Europe          | <i>Lutra lutra</i>                |
| Insectes    | Cordulie splendide       | <i>Macromia splendens</i>         |
|             | Cordulie à corps fin     | <i>Oxygastra curtisii</i>         |
|             | Agrion de mercure        | <i>Coenagrion mercuriale</i>      |
|             | Gomphe de Graslin        | <i>Gomphus graslinii</i>          |
|             | Rosalie des Alpes        | <i>Rosalia alpina</i>             |
|             | Grand capricorne         | <i>Cerambyx cerdo</i>             |
| Poissons    | Blageon                  | <i>Telestes souffia</i>           |
|             | Toxostome                | <i>Parachondrostoma toxostoma</i> |
|             | Chabot                   | <i>Cottus petiti</i>              |
| Reptiles    | Cistude d'Europe         | <i>Emys orbicularis</i>           |
| Chiroptères | Petit rhinolophe         | <i>Rhinolophus hipposideros</i>   |
|             | Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus Schreibersii</i>   |
|             | Murin de Capaccini       | <i>Myotis capaccinii</i>          |



Carte 7 : Sites Natura 2000 identifiés au sein des aires d'étude



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





### 3-2-5- Réserve de biosphère (R-MAB)

Aucune réserve de biosphère n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

### 3-2-6- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

Aucun Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope n'a été identifié au sein des aires d'étude.

### 3-2-7- Parc National (PN)

Aucun Parc national n'est présent au sein des zones d'étude.

### 3-2-8- Réserve Naturelle Régionale (RNR) et Nationale (RNN)

Aucune Réserve Naturelle n'a été identifiée au sein des aires d'étude.

### 3-2-9- Réservoir biologique (RB)

Aucune Réserve biologique n'a été identifiée au sein des aires d'étude.

### 3-2-10- Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS)

Aucune Réserve de chasse et de faune sauvage n'a été identifiée au sein des aires d'étude.

### 3-2-11- Parc Naturel Régional

Aucun Parc Naturel Régional n'a été identifié au sein des aires d'étude.

### 3-2-12- Zone humide d'importance internationale (Ramsar)

Une zone humide d'importance internationale a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Tableau 38 : Zone humide d'importance internationale (RAMSAR) identifiée au sein des aires d'étude**

| Type        | Codes            | Nom                | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal |
|-------------|------------------|--------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------|-------------------|
|             | Identifiant MNHN |                    | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                   |
| Site RAMSAR | FR7200028        | ETANGS PALAVASIENS |               |     |     | X   | 7583      | Zone humide       |

### 3-2-13- Espace Naturel Sensible (ENS)

Un site Espace Naturel Sensible a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Tableau 39 : Site ENS identifié au sein des aires d'étude**

| Type | Codes            | Nom     | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal |
|------|------------------|---------|---------------|-----|-----|-----|-----------|-------------------|
|      | Identifiant MNHN |         | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                   |
| ENS  | FR4701333        | FROMIGA |               |     |     | X   | 11,9      | -                 |



Carte 8 : Zones de gestion et de protection identifiées au sein des aires d'étude 1



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





3-2-14- Sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL)

Un site du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 40 : Sites du CELRL identifiés dans les zones d'étude

| Type       | Codes            | Nom              | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal |
|------------|------------------|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------|-------------------|
|            | Identifiant MNHN |                  | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                   |
| Site CELRL | FR1100276        | ETANGS DU MEJEAN |               |     |     | X   | 166       | Zone lacustre     |

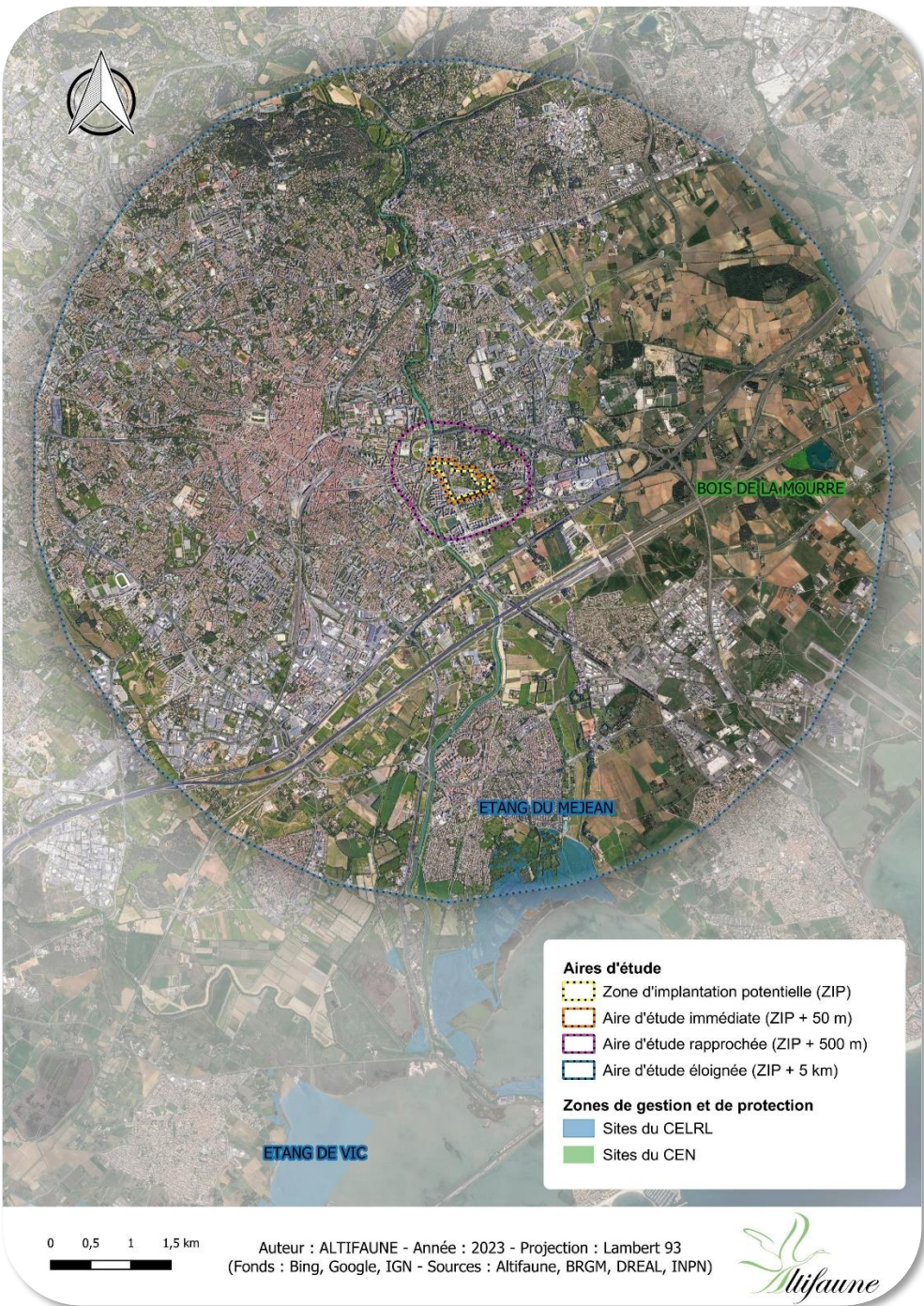
3-2-15- Sites du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)

Un site du Conservatoire des espaces naturels a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 41 : Sites du CEN identifiés au sein des zones d'étude

| Type     | Codes            | Nom              | Aires d'étude |     |     |     | Sup. (ha) | Intérêt principal         |
|----------|------------------|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----------|---------------------------|
|          | Identifiant MNHN |                  | ZIP           | AEI | AER | AEE |           |                           |
| Site CEN | FR 1506791       | BOIS DE LA MOURE |               |     |     | X   | 5,14      | Boisement en zone urbaine |

Carte 9 : Zones de gestion et de protection identifiées au sein des aires d'étude 2



### 3-3- Plan National d'Actions (PNA)

La région Occitanie est concernée par plusieurs Plans Nationaux d'Actions en faveur des espèces suivantes.

**Tableau 42 : PNA identifiés en Occitanie**

| Avifaune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mammifères                                                                                                  | Reptiles                                                                                                                | Autres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aigle de Bonelli<br>Ganga cata / Alouette calandre<br>Butor étoilé<br>Chevêche d'Athéna<br>Faucon crécerellette<br>Grand Tétraz<br>Gypaète barbu<br>Milan royal<br>Outarde canepetière<br>Pies-grièches<br>Phragmite aquatique<br>Puffin des Baléares<br>Râle des genêts<br>Vautour fauve<br>Vautour moine<br>Vautour percnoptère | Bouquetin Ibérique<br>Cétacés<br>Chiroptères<br>Desman des Pyrénées<br>Loup<br>Loutre d'Europe<br>Ours brun | Cistude d'Europe<br>Émyde lépreuse<br>Lézard des Pyrénées<br>Lézard ocellé<br>Sonneur à ventre jaune<br>Tortue d'Herman | Apron du Rhône<br>Chabot du Lez<br>Poissons migrateurs Amphialins<br>Odonates<br>Papillons de jour<br>Pollinisateurs<br>Grande Mulette<br>Mulette perlière<br>Aster des Pyrénées<br>Centaurée de la Clape<br>Euphorbia péplis<br>Fluteau nageant<br>Lythrum thesioïdes<br>Massette naine<br>Plantes messicoles<br>Bois morts |

Au total, 5 PNA ont été identifiés au sein des aires d'étude :

Pour l'avifaune :

- Le PNA Butor étoilé
- Le PNA Outarde canepetière (Domaines vitaux et hivernage)

Pour la faune terrestre :

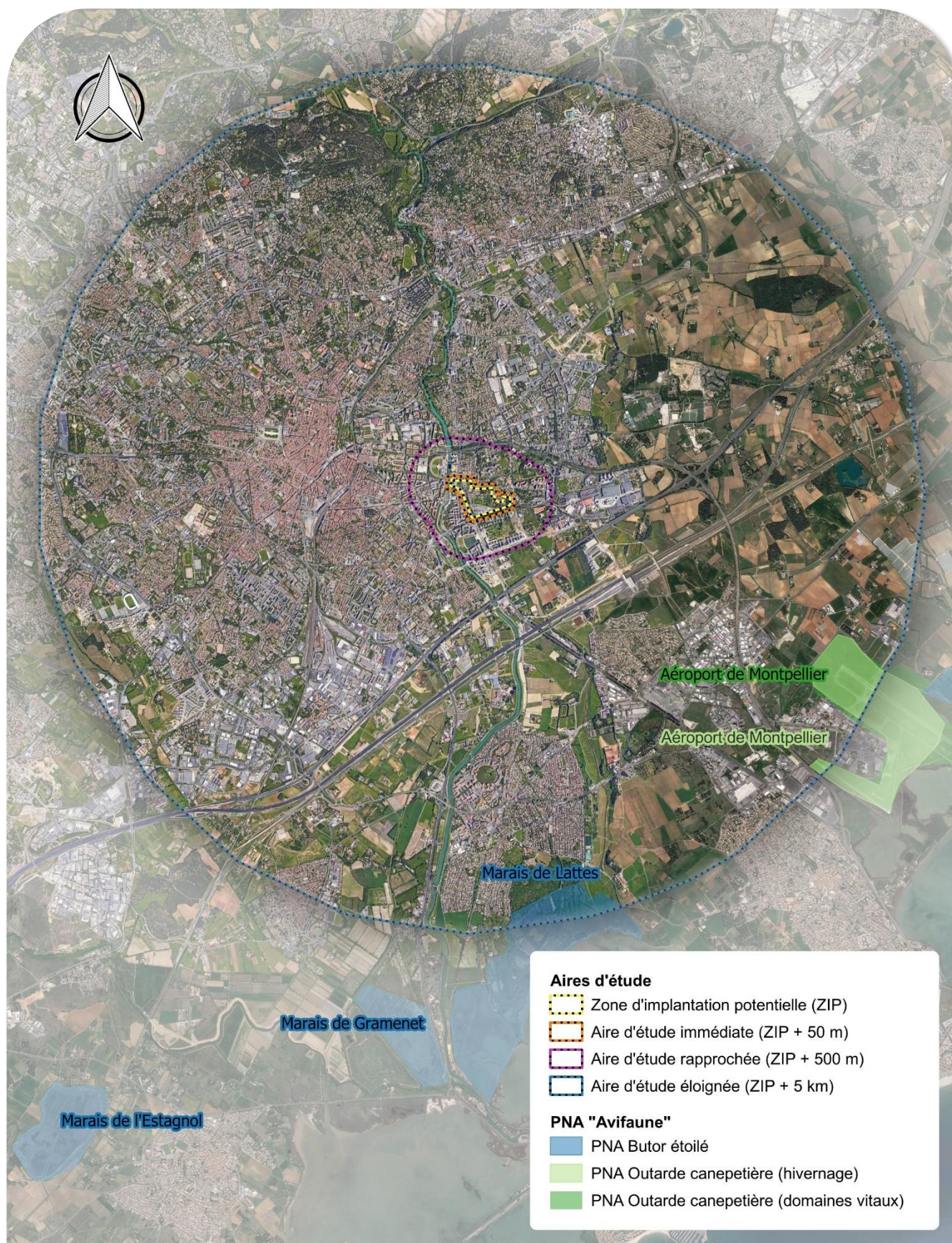
- Le PNA Lézard ocellé
- Le PNA Odonates

La ZIP est directement concernée par 2 de ces PNA :

- Le PNA Lézard ocellé
- Le PNA Odonates



Carte 10 : Plans nationaux d'actions relatifs à l'avifaune identifiés au sein des aires d'étude



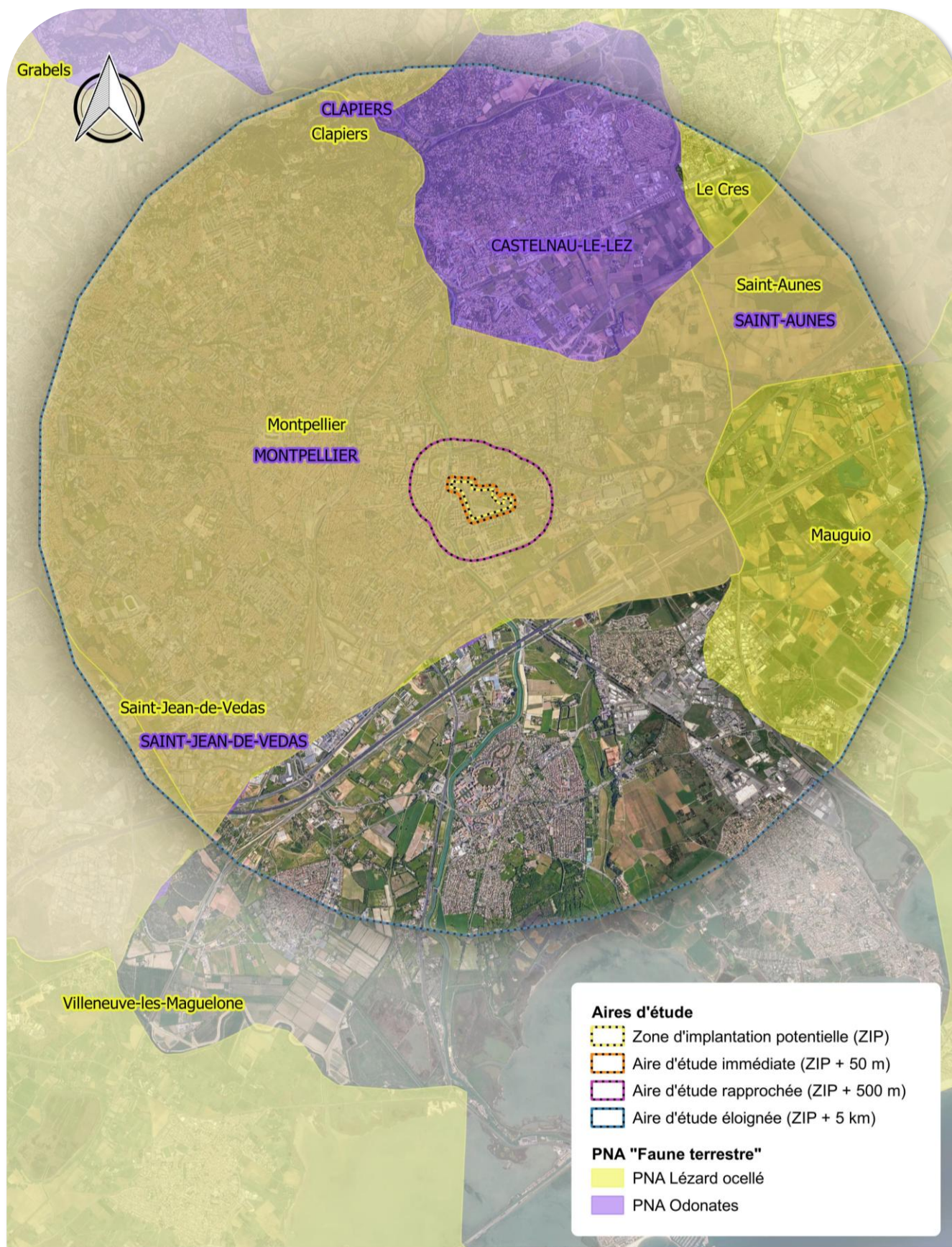
0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





Carte 11 : Plans nationaux d'actions relatifs à la faune terrestre identifiés au sein des aires d'étude



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)

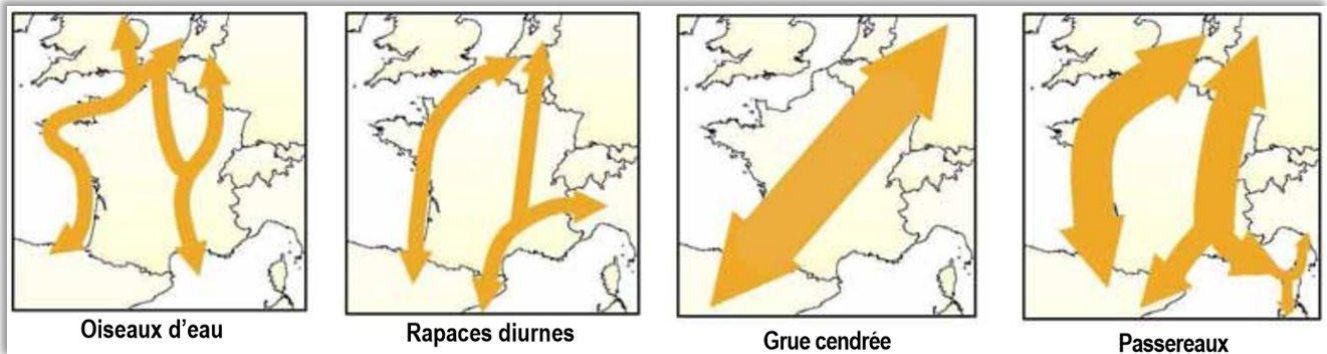




### 3-4- Axes de migration

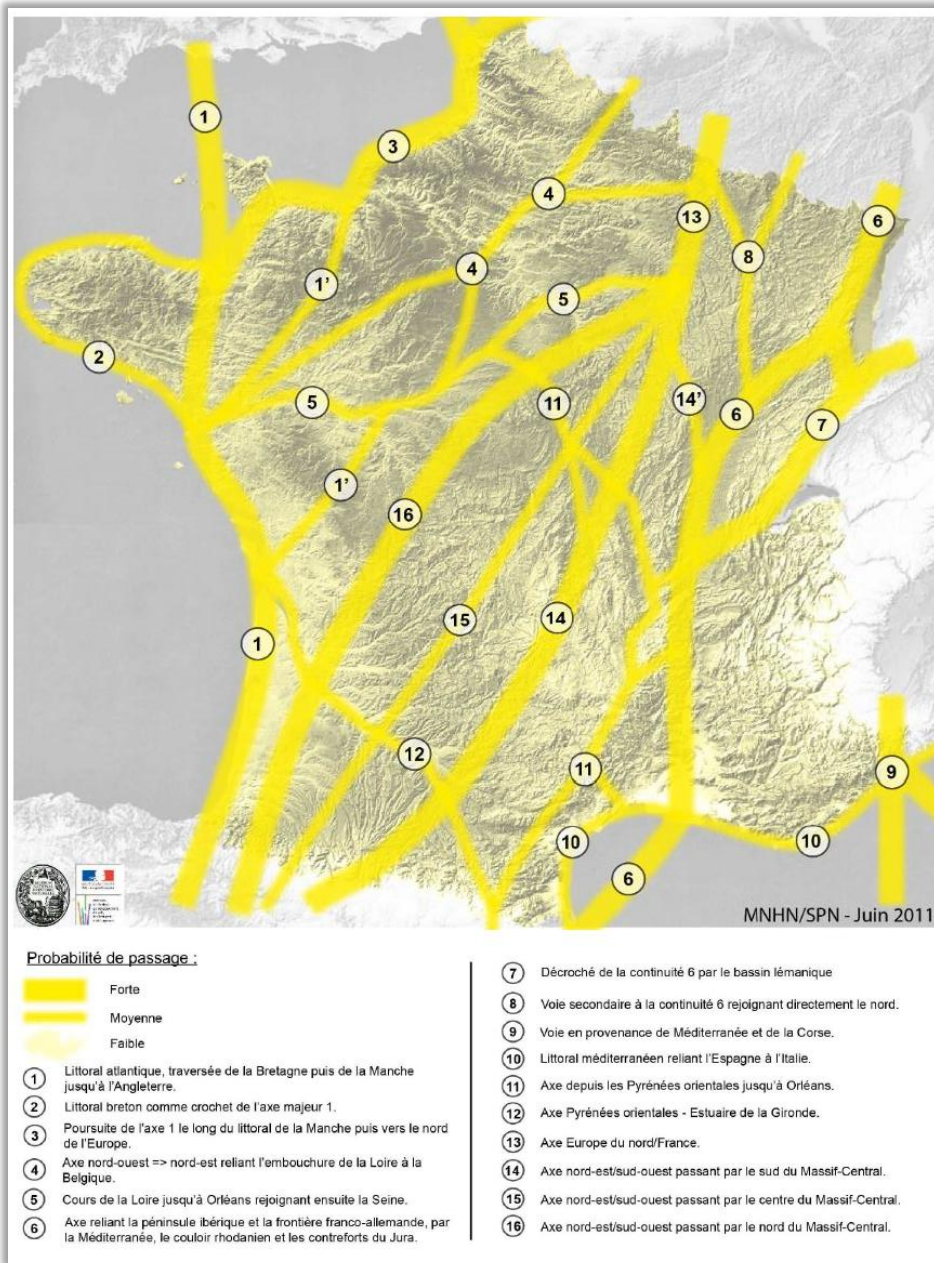
Comme l'indique les cartes suivantes, les voies migratoires des oiseaux suivent principalement les côtes et les vallées sillonnées par de grandes unités hydrologiques, comme la vallée du Rhône.

**Figure 5 : Principales voies migratrices de l'avifaune (MEEDDM, 2010)**



Le site est concerné par deux axes de migration (notés n°10 et n°11 sur la carte ci-dessous).

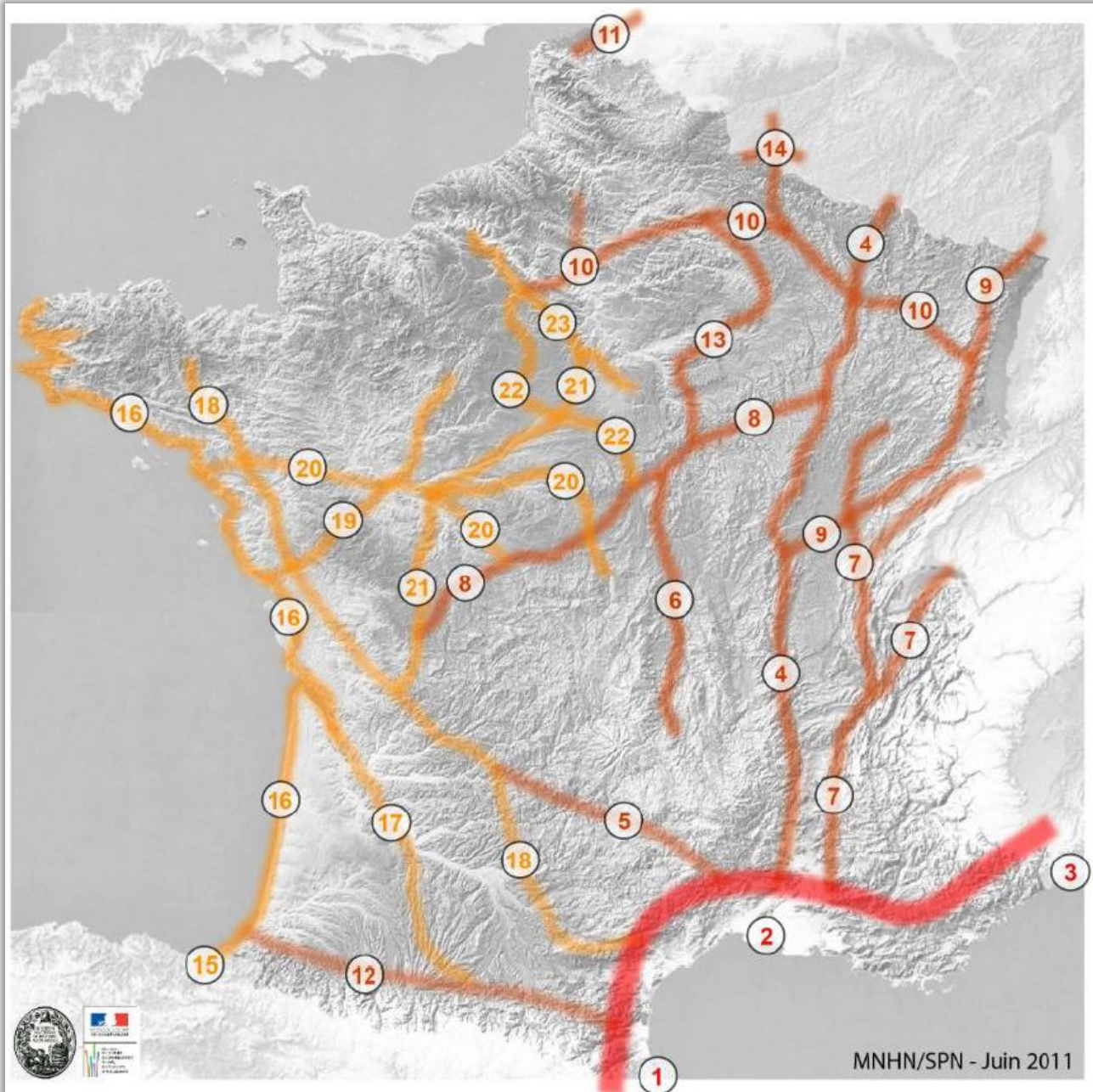
**Carte 12 : Principales voies migratoires (MNHN / SPN, 2011)**





Le site est concerné par des continuités du bassin méditerranéen en milieux ouverts thermophiles identifiées sur la carte suivante.

**Carte 13 : Continuités de milieux ouverts thermophiles (MNHN/SPN, 2011)**

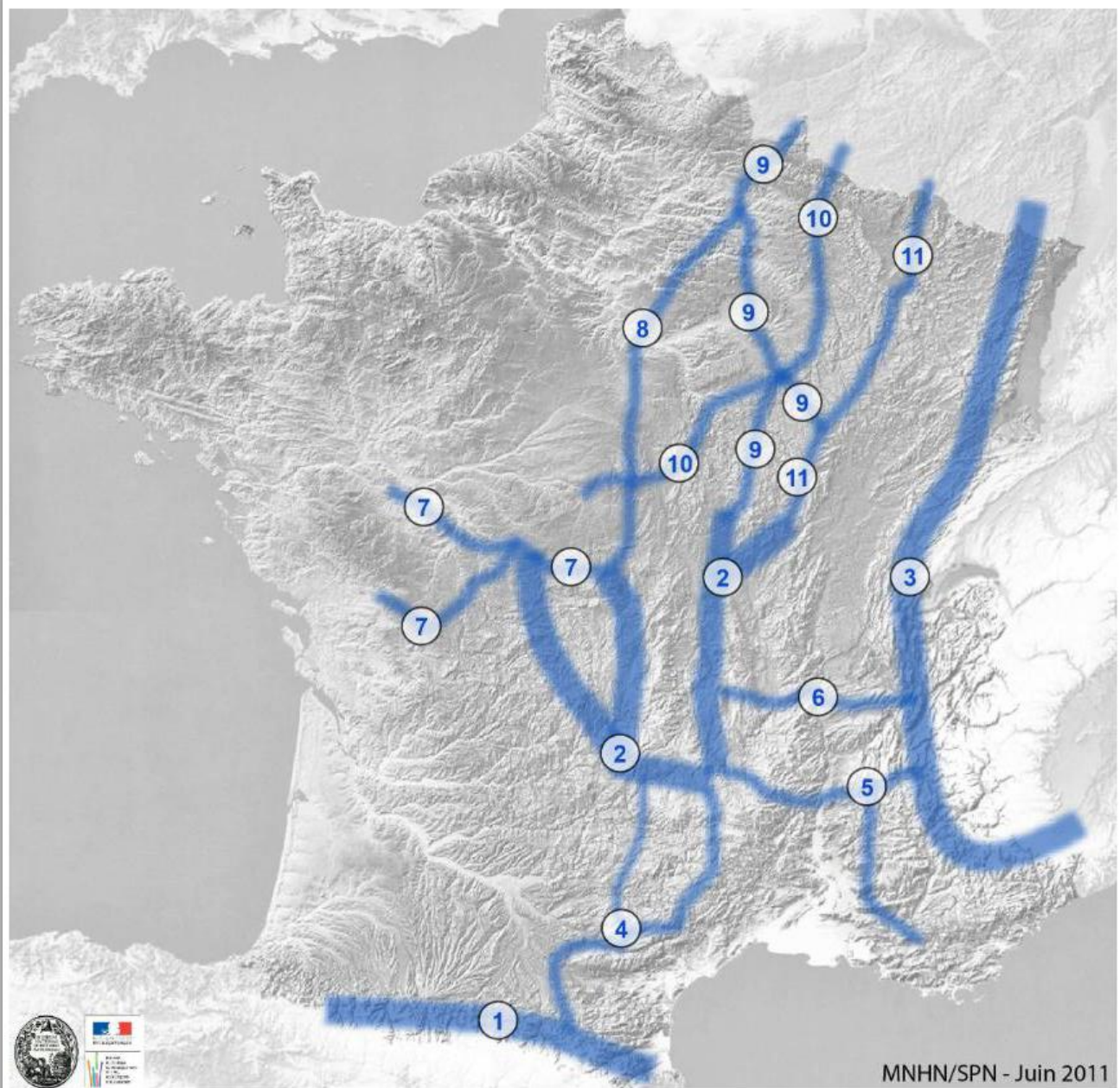


- Continuités du bassin méditerranéen.**
- 1 Passage domaine méditerranéen France-Espagne.
  - 2 Arc méditerranéen.
  - 3 Passage domaine méditerranéen Italie-France.
- Continuités dont la tendance calcicole est plutôt nette.**
- 4 Couloir rhodanien remontant jusqu'à l'Allemagne.
  - 5 Liaison calcaire domaine méditerranéen - domaine atlantique.
  - 6 Axe de la Limagne.
  - 7 Axe Préalpes et Alpes calcaires se poursuivant vers le nord sur le Jura.
  - 8 Axe Ouest-Est au nord du Massif central (Poitou => Champagne-Ardenne).
  - 9 Vallée du Doubs (Vallée du Rhône => plaine alsacienne puis nord de l'Allemagne).
  - 10 Arc de la Seine jusqu'au Rhin par Île-de-France, Picardie, Champagne-Ardenne et Lorraine.
  - 11 Passage du littoral entre la France et la Belgique.
  - 12 Piémont calcaire pyrénéen.
  - 13 Continuité Bourgogne-Picardie.
  - 14 Liaison France-Belgique.
- Continuités dont la tendance calcicole/calcifuge n'est pas franche.**
- 15 Passage [Région cantabrique Espagne]-[Sud-ouest de la France].
  - 16 Littoral atlantique depuis le Pays-Basque jusqu'à la Bretagne.
  - 17 Axe Chaîne pyrénéenne/Littoral atlantique.
  - 18 [Domaine méditerranéen] => [Domaine atlantique] jusqu'à la Bretagne.
  - 19 Littoral atlantique => Basse Normandie.
  - 20 Littoral atlantique (Loire) => Massif central (Creuse et Cher).
  - 21 Seuil du Poitou permettant le passage vers le Bassin Parisien.
  - 22 Massif central (Confluence Loire/Allier) => Normandie (Vallée de l'Eure).
  - 23 Sud de l'Île-de-France => Ouest de Rouen.



Le site n'est pas directement concerné par une continuité de milieux ouverts frais ou froids identifiée sur la carte suivante.

**Carte 14 : Continuités de milieux ouverts frais ou froids (MNHN/SPN, 2011)**



**Grands massifs montagneux**

- ① Massif des Pyrénées.
- ② Massif central.
- ③ Massif des Alpes, du Jura et des Vosges.

**Hors grands massifs montagneux**

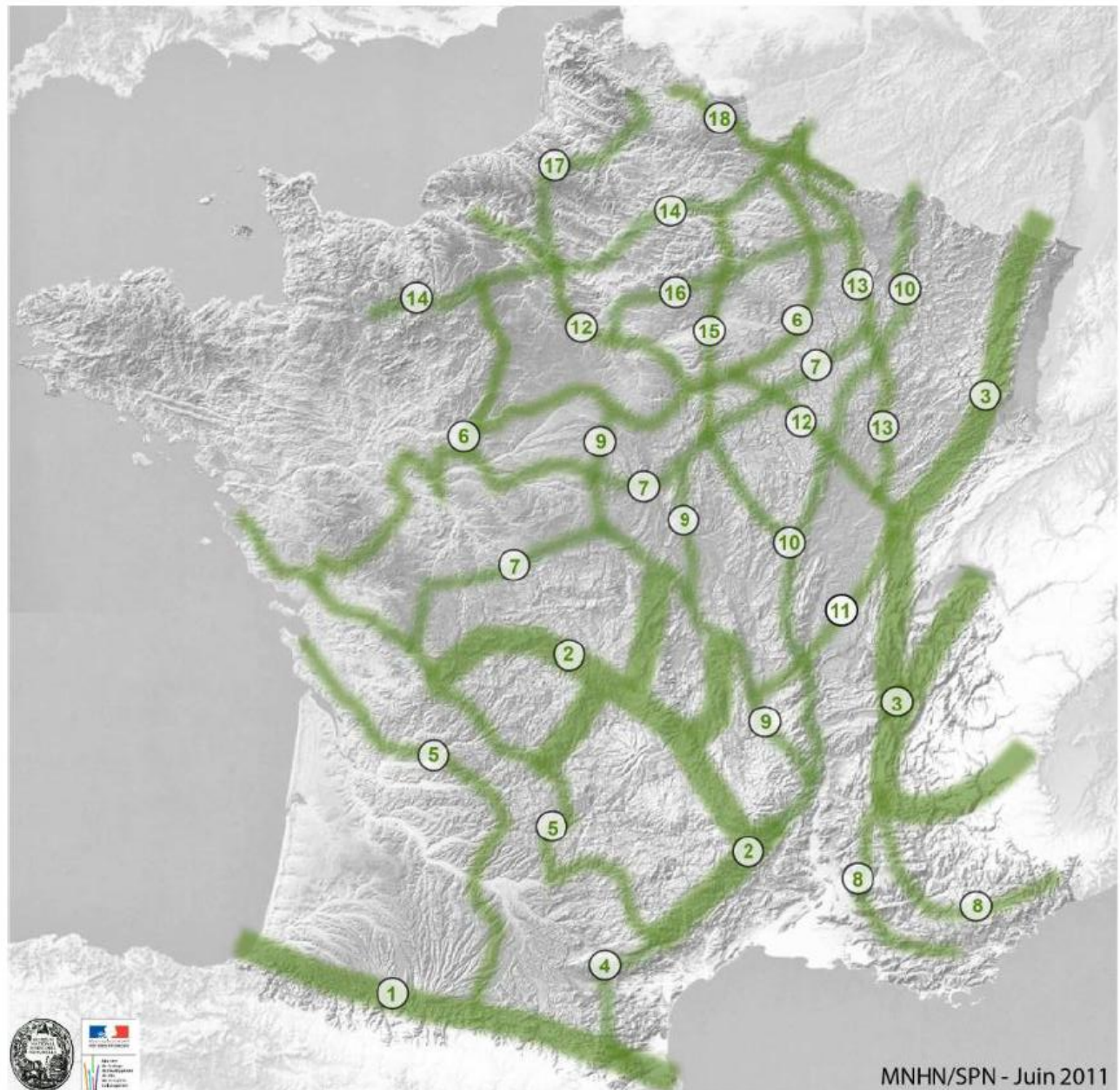
- ④ Continuité reliant la chaîne des Pyrénées au Massif central, se scindant en deux.
- ⑤ Continuité reliant les Alpes au Massif central à laquelle se raccroche une branche partant du Nord de Marseille.

- ⑥ Continuité reliant les Alpes au Massif central au Sud de Lyon.
- ⑦ Continuité longeant les contreforts du Massif central dans sa partie Nord puis rejoignant la vallée de Germigny.
- ⑧ Continuité dans le prolongement de la continuité 7 passant par la vallée du Loing, Puisaye et Pays fort. Elle atteint le nord de la Champagne-Ardenne en traversant l'est de l'Île-de-France.
- ⑨ Continuité traversant la Champagne-Ardenne du Sud au Nord.
- ⑩ Continuité partant de l'ouest de la région Centre et remontant jusqu'à la frontière belge par la limite Champagne-Ardenne/Lorraine.
- ⑪ Continuité partant du Massif central au Sud de la Bourgogne et allant jusqu'à la frontière allemande en longeant l'Ouest de Dijon, le Sud Champagne-Ardenne et rejoignant la vallée de la Moselle.



Le site n'est pas directement concerné par une continuité de milieux forestiers identifiée sur la carte suivante.

**Carte 15 : Continuités de milieux forestiers (MNHN/SPN, 2011)**



**Forêt de montagne.**

- ① Chaîne pyrénéenne.
- ② Massif central.
- ③ Arc alpin, Jura et Vosges.

**Forêt de plaine.**

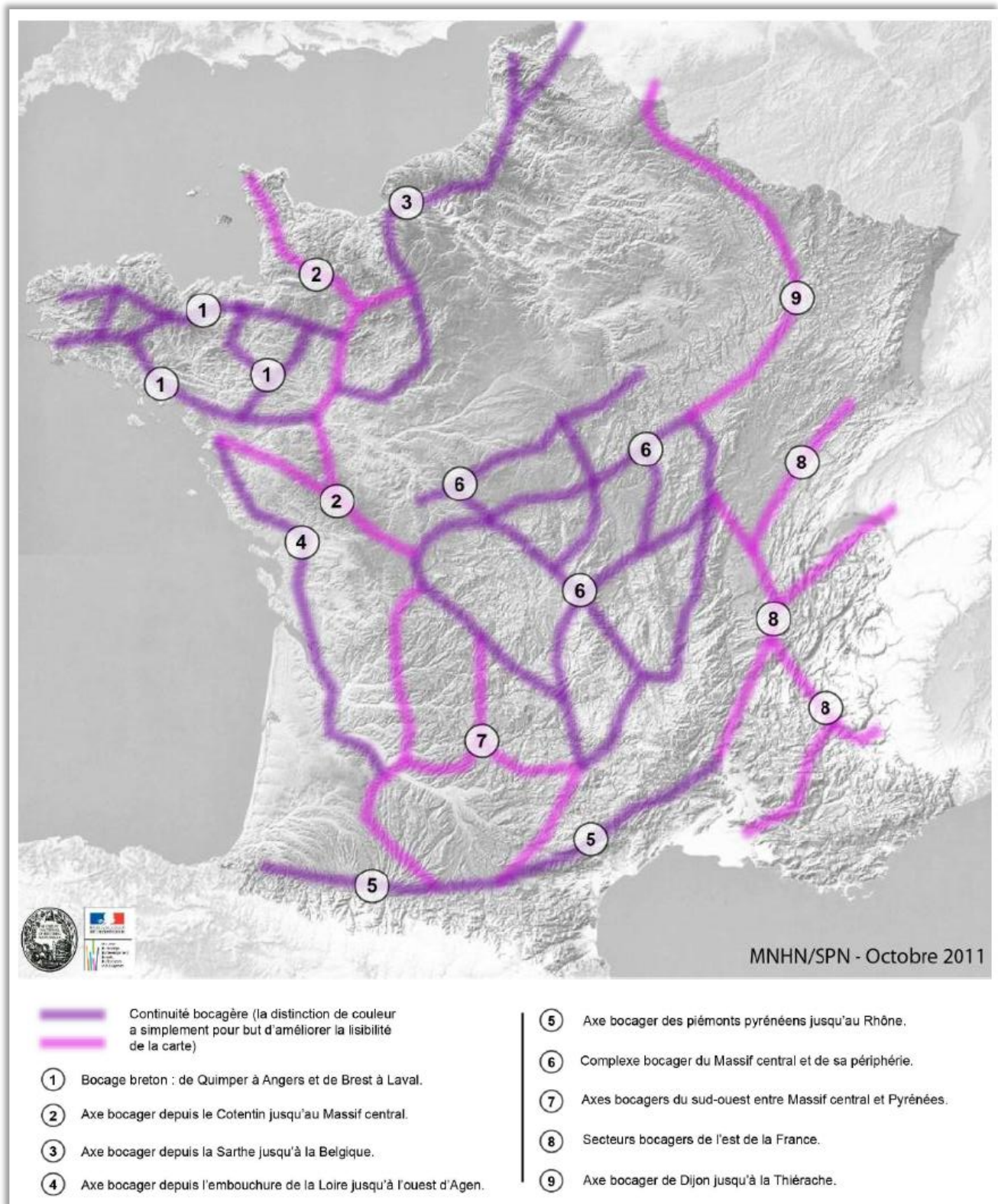
- ④ Liaison chaîne pyrénéenne/Massif central partant du Massif d'Albères.
- ⑤ Axes domaines méditerranéen/atlantique passant par le Causse de Gramat.
- ⑥ Axe partant du littoral atlantique et se scindant en plusieurs branches vers la Normandie, le Centre, la Bourgogne et la Franche-Comté.
- ⑦ Axe longeant le Nord-Ouest du Massif central. En se mêlant au 9, il se prolonge ensuite jusqu'à la Lorraine.
- ⑧ Continuités méditerranéennes reliant des massifs importants (Maures, Lubéron, Sainte-Baume) à l'arc alpin.

- ⑨ Axe partant du massif de Palolive au Sud-Est du Massif central pour remonter vers l'Ouest, jusqu'à la Sologne.
- ⑩ Partant du Sud-Ouest du Massif central, cette continuité forestière remonte la vallée du Rhône puis la vallée de la Moselle jusqu'à la frontière allemande.
- ⑪ Connexion [Massif central - Jura].
- ⑫ Axe depuis le Jura jusqu'à l'ouest de Rouen.
- ⑬ Partant de l'Ouest de Besançon, cette continuité rejoint la frontière belge au niveau de la Meuse.
- ⑭ Cet axe relie le sud de la Basse-Normandie à la frontière belge au niveau de la Meuse en passant par le Nord de l'Île-de-France et la forêt de Compiègne.
- ⑮ Cet axe relie les continuités 7 et 14 en longeant l'Ouest de la Champagne-Ardenne, au niveau de la Cuesta d'Île-de-France.
- ⑯ Axe transversal permettant de relier les continuités 12 et 13 par les massifs de l'Arc boisé d'Île-de-France et la Brie francilienne et champenoise.
- ⑰ Continuité partant du Nord-Ouest de l'Île-de-France et remontant jusqu'en Nord-Pas-de-Calais par la limite IDF/Haute-Normandie puis en traversant Amiens.
- ⑱ Continuité longeant la frontière franco-belge.



Le site n'est pas directement concerné par une continuité bocagère identifiée sur la carte suivante.

**Carte 16 : Continuités bocagères (MNHN/SPN, 2011)**



### 3-5- Grottes, cavités et tunnels favorables aux chiroptères

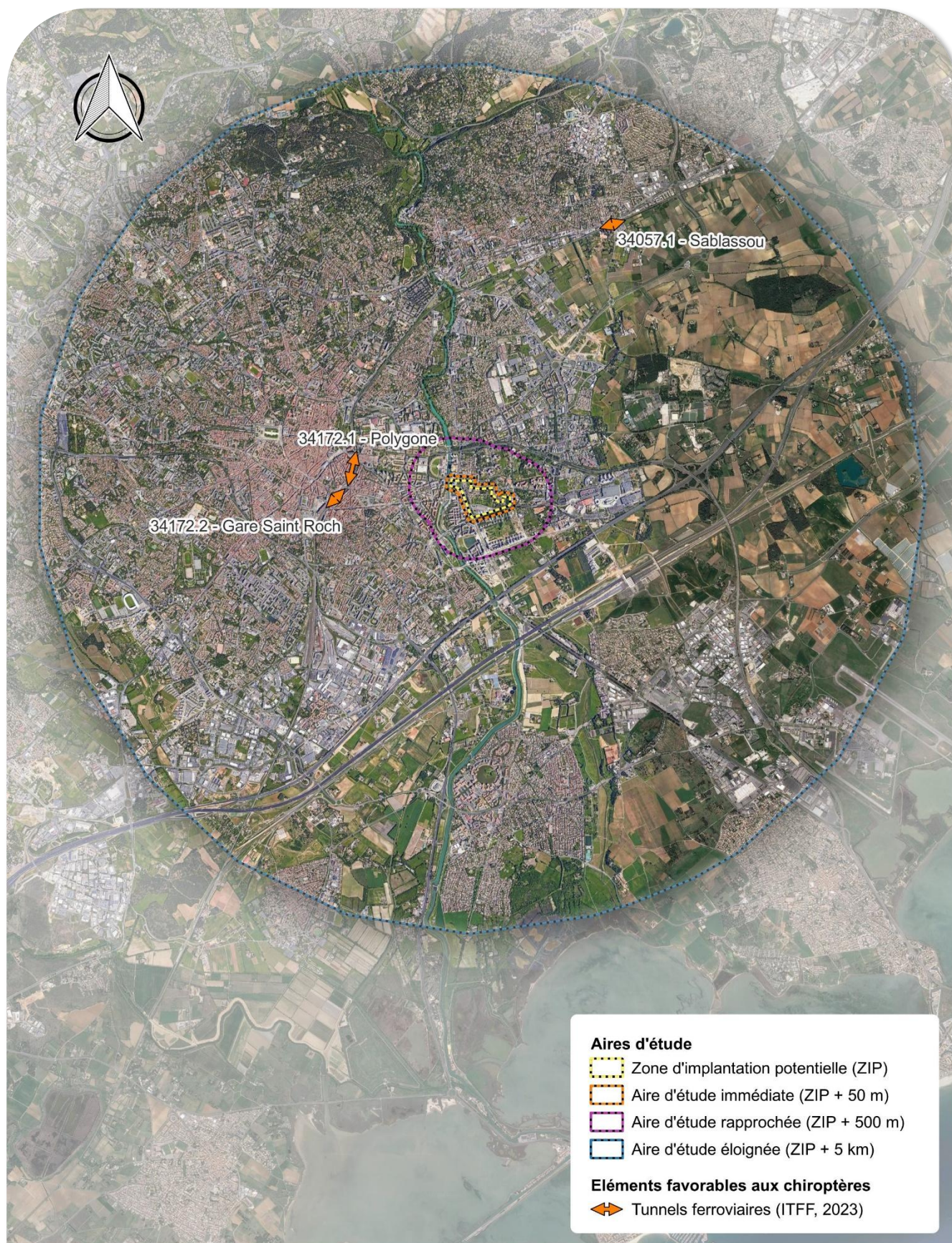
La consultation du site du BRGM et de l'Inventaire des tunnels ferroviaires français (ITFF) a permis d'identifier 3 tunnels ferroviaires potentiellement favorables aux chiroptères dans l'aire d'étude élargie :

- 34057.1 SABLASSOU à Castelnau Le Lez
- 34172.1 Polygone à Montpellier
- 34172.2 Gare Saint Roch Montpellier

Aucune cavité ni grotte n'a été identifiée au sein de la ZIP et de ses abords immédiats.



Carte 17 : Tunnels ferroviaires identifiés au sein des aires d'étude



0 0,5 1 1,5 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





### 3-6- Synthèse du contexte écologique et réglementaire

L'analyse du contexte écologique et réglementaire indique la présence d'enjeux écologiques jugés globalement forts au niveau de l'aire d'étude éloignée et globalement modérés au niveau du site en raison de son occupation du sol. Ce dernier n'est par ailleurs concerné par aucune contrainte environnementale rédhibitoire. Les zonages écologiques et réglementaires identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) sont synthétisés dans le tableau suivant :

**Tableau 43 : Zonages écologiques et réglementaires identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km)**

|                                   | Type de zonage                        | ZIP | AEI (ZIP + 50 m) | AER (ZIP + 500 m) | AEE (ZIP + 5 km) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-----|------------------|-------------------|------------------|
| Zones d'inventaire                | ZNIEFF type 1                         |     |                  |                   | X                |
|                                   | ZNIEFF type 2                         |     |                  |                   | X                |
| Zones de gestion et de protection | Natura 2000 / ZSC                     |     |                  |                   | X                |
|                                   | Natura 2000 / ZPS                     |     |                  |                   | X                |
|                                   | ZICO                                  |     |                  |                   | X                |
|                                   | RAMSAR                                |     |                  |                   | X                |
|                                   | CELRL                                 |     |                  |                   | X                |
|                                   | ENS                                   |     |                  |                   | X                |
|                                   | CEN                                   |     |                  |                   | X                |
| PNA                               | Butor étoilé                          |     |                  |                   | X                |
|                                   | Outarde canepetière (domaines vitaux) |     |                  |                   | X                |
|                                   | Outarde canepetière (hivernage)       |     |                  |                   | X                |
|                                   | Lézard ocellé                         | X   | X                | X                 | X                |
|                                   | Odonates                              | X   | X                | X                 | X                |
| SRCE                              | Corridors écologiques                 |     |                  |                   | X                |
|                                   | Cours d'eau linéaires                 |     | X                | X                 | X                |
|                                   | Zones humides surfaciques             |     |                  |                   | X                |
|                                   | Réservoirs de biodiversité            |     |                  |                   | X                |

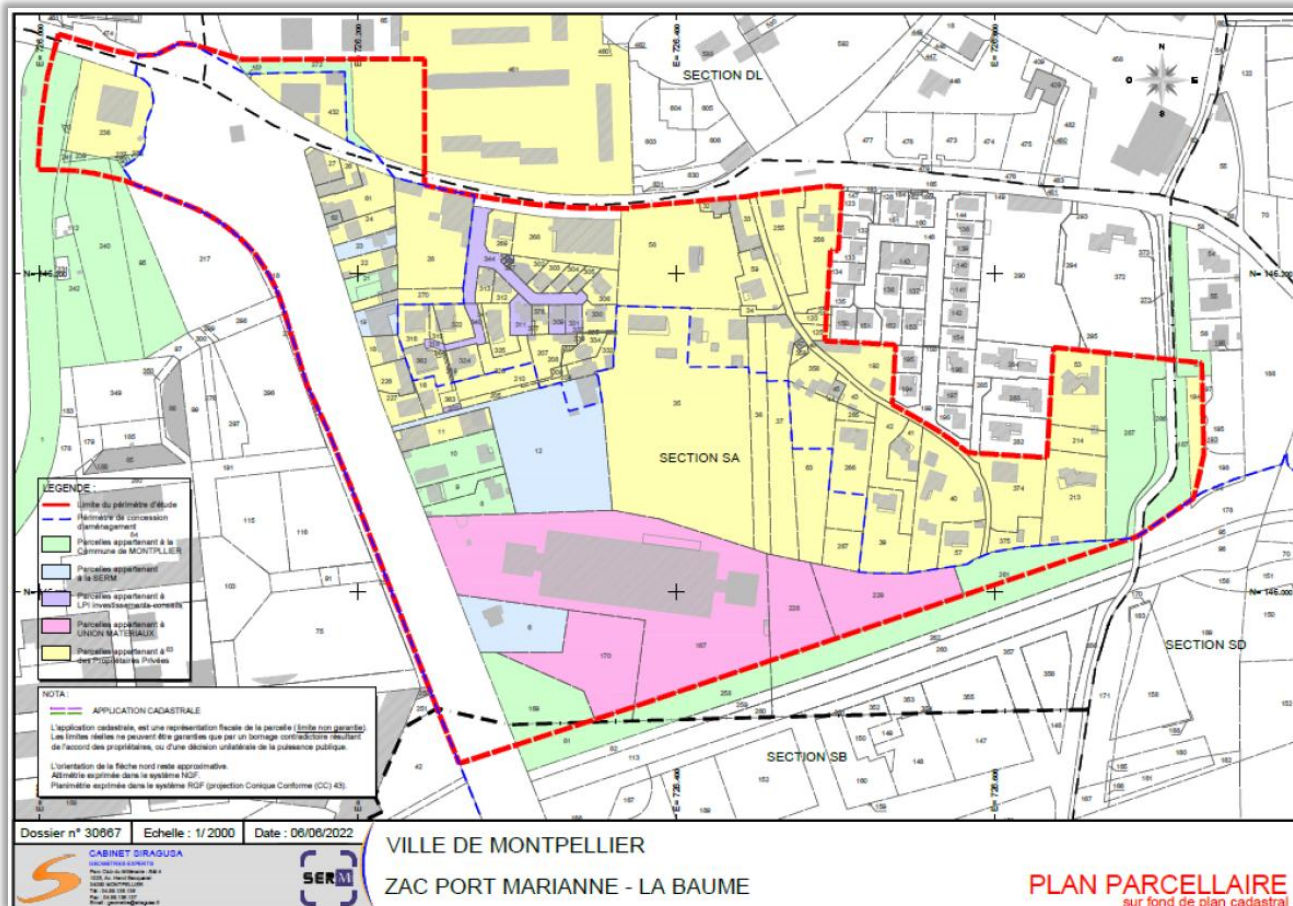


## 4- Etat initial du milieu naturel

### 4-1- Localisation et présentation du site

Le projet concerne la réalisation d'une ZAC. La dénomination « ZIP » ou zone d'implantation du projet correspond à une zone d'environ 14,6 ha dans laquelle se situe le projet de ZAC.

Carte 18 : Plan de masse de la ZIP (donnée fournie par le client)





Carte 19 : Localisation du projet



**Aires d'étude**

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (ZIP + 50 m)
- Aire d'étude rapprochée (ZIP + 500 m)

0 100 200 300 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-2- Résultats de la flore et des habitats naturels

### 4-2-1- Flore et habitats : période 2015 - 2021

Trois passages ont été effectués sur le site le 25/06/2015, le 06/05/2021 et le 17/06/2021. Au cours des 3 prospections, 67 espèces végétales ont été recensées sur la zone d'étude.

Les prospections de terrains ont permis de répertorier 11 types d'habitats au sein de l'aire d'étude immédiate. Cette dernière est largement dominée par les habitations et leurs jardins (50 % de la superficie). La zone d'étude est traversée à l'Est par un cours d'eau, la Lironde, qui est bordé d'une zone humide et d'une ripisylve.

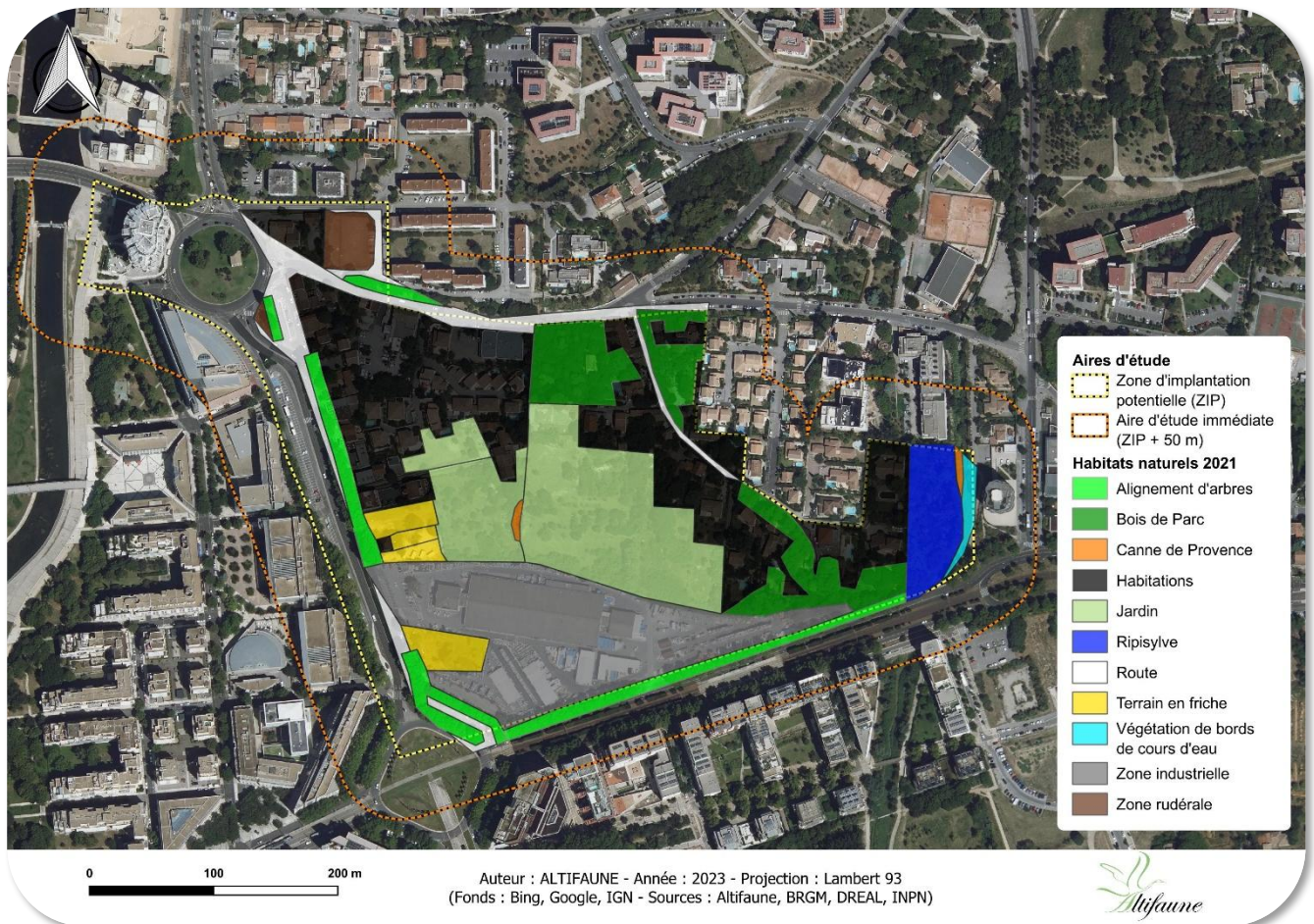
**Tableau 44 : Liste des habitats naturels observés sur le site en 2021**

| Type                                                                               | Intitulé pour la carte des habitats du site | Intitulé EUNIS                                                                        | Code EUNIS | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface (ha) | % par rapport à la surface de la ZIP | Habitat caractéristique des zones humides* |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| Zones littorales des eaux de surface continentales                                 | Végétation de bord des cours d'eau          | Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces                             | E5.41      | 37.71               | 6430       | 0,1          | 0,78 %                               | ZH                                         |
|                                                                                    | Canne de Provence                           | Formations à <i>Arundo donax</i>                                                      | C3.32      | 53.62               | /          | 0,1          | 0,78 %                               | ZH                                         |
| Ourlets, clairières forestières et peuplement de grandes herbacées non graminoides | Zone rudérale                               | Communautés d'espèces rudérales des sites industriels extractifs récemment abandonnés | E5.12      | 87.2                | /          | 0,2          | 1,55 %                               | /                                          |
| Boisements                                                                         | Ripisylve                                   | Forêts riveraines méditerranéennes                                                    | G1.3       | 44.6                | 92A0       | 0,5          | 3,88 %                               | /                                          |
|                                                                                    | Alignement d'arbres                         | Alignement d'arbres                                                                   | G5.1       | 84.1                | /          | 0,8          | 6,2 %                                | /                                          |
|                                                                                    | Bois de Parcs                               | Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés                                     | G5.2       | 85.11               | /          | 1,2          | 9,3 %                                | /                                          |
| Jardins et friches                                                                 | Terrain en friche                           | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces                 | I1.53      | 87.1                | /          | 0,4          | 3,1 %                                | /                                          |
|                                                                                    | Jardins                                     | Petits jardins ornementaux et domestiques                                             | I2.2       | 85.3                | /          | 2,3          | 17,83 %                              | /                                          |
| Milieux très artificialisés                                                        | Habitations                                 | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                               | J1.1       | 86.1                | /          | 4,1          | 31,78 %                              | /                                          |
|                                                                                    | Routes                                      | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                               | J1.1       | 86.1                | /          | 0,8          | 6,20 %                               | /                                          |
|                                                                                    | Zone industrielle                           | Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques      | J1.4       | 86.3                | /          | 2,4          | 18,60 %                              | /                                          |

\*Habitat caractéristique des zones humides\* selon le critère flore/habitats de l'Arrêté du 24/06/2008.

La localisation des habitats ainsi que leur description sont présentées dans la carte et les parties suivantes.

Carte 20 : Habitats recensés sur le site en 2021



## Zones littorales des eaux de surface continentale

### Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces

Végétation de bord des cours d'eau

Enjeu local : Fort

Code EUNIS

E5.41

Code Corine

37.71

Code Natura 2000

6430

Habitat caractéristique des ZH

Oui

#### Description

Cet habitat correspond à l'ourlet herbacé le long de la Lironde. Plusieurs espèces présentes sont typiques des zones humides.

#### Espèces caractéristiques observées

*Calystegia sepium*, *Holcus lanatus*, *Lythrum salicaria*, *Urtica dioica*, *Scirpoides holoschoenus*, *Rumex crispus*, *Pulicaria dysenterica*,

*Cyperus longus*, *Scrophularia auriculata*, *Juncus inflexus*, *Ranunculus bulbosus*, *Mentha suaveolens*, *Samolus valerandi* ...

#### Dynamique

La dynamique de ce type d'habitat en zone urbaine est plutôt en régression. Le cortège floristique est altéré par la présence de nombreuses espèces rudérales (*Avena sativa*, *Beta vulgaris*, *Dipsacus fullonum*, *Hordeum murinum*, *Lactuca serriola*, *Picris echioides*, *Rumex ssp.*, *Sonchus ssp.* ...) et de plantes exotiques envahissantes (*Artemisia verlotiorum*, *Cyperus eragrostis*, *Sorghum halepense*)

#### Représentativité

En bordure de la Lironde.

#### Intérêt

Cet habitat présente un enjeu fort.



## Formations à *Arundo donax*

Formations à Cannes de Provence

Enjeu local : Faible

Code EUNIS

C3.32

Code Corine

53.62

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

OUI

### Description

Bien qu'introduite et considérée comme une plante invasive, les formations à *Arundo donax* se sont naturalisées. Typiques des formations riveraines de la méditerranée, elles sont référencées comme habitat caractéristique des zones humides. Elles servent de refuge à la faune des milieux humides.

### Espèces caractéristiques observées

*Arundo donax*

### Dynamique

Formations en augmentation sur des zones laissées à l'abandon.

### Représentativité

En bordure du cours d'eau de la Lironde, à l'Est du site.

### Intérêt

Cet habitat présente un enjeu faible.

## Boisements

## Forêt riveraine méditerranéenne

Ripisylve

Enjeu local : Fort

Code EUNIS

G1.3

Code Corine

44.6

Code Natura 2000

92A0

Habitat caractéristique des ZH

-

### Description

Il s'agit d'un boisement rivulaire doublé d'une plantation de Peupliers noirs (*Populus nigra*). Cet habitat est présent en bordure de la Lironde.

### Espèces caractéristiques observées

*Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Rubus* sp.

### Dynamique

La dynamique de ce type d'habitat en zone urbaine est plutôt en régression. Il s'agit d'un habitat à superficie très restreinte sur le site. Présence d'espèces exotiques envahissantes (*Vitis riparia*, *Parthenocissus inserta*).

### Représentativité

Cet habitat occupe une faible superficie au sein du site.

### Intérêt

Cet habitat présente un enjeu fort.

# Alignements d'arbres

Alignement d'arbres

Enjeu local : Modéré

Code EUNIS

G5.1

Code Corine

84.1

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

-

## Description

Il s'agit des arbres bordant les routes limitant la zone d'étude.

## Espèces caractéristiques observées

*Platanus sp, Celtis australis*

## Dynamique

Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.

## Représentativité

Cet habitat occupe une faible superficie au sein du site.

## Intérêt

Du fait de son rôle de corridor, il présente un enjeu modéré sur le site.

# Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés

Bois de parcs

Enjeu local : Modéré

Code EUNIS

G5.2

Code Corine

85.11

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

-

## Description

Un certain nombre de jardins de la zone d'étude sont des parcs arborés anciens. Ces arbres au cœur du tissu urbain servent de refuge à la faune. Cet habitat, bien que très artificialisé, comporte des arbres remarquables de gros diamètre.

## Espèces caractéristiques observées

*Quercus ilex, Celtis australis, Fraxinus angustifolia, Tilia sp.*

## Dynamique

Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.

## Représentativité

Cet habitat occupe une superficie importante au centre du site.

## Intérêt

Du fait de son rôle de refuge pour les oiseaux en particulier, il a un enjeu modéré sur le site.



|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Petits jardins ornementaux et domestiques</b><br>Jardins                                                                                                                                                                                                                   | <b>Enjeu local : Modéré</b>                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Code EUNIS                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | I2.2                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Code Corine                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 85.3                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | Code Natura 2000                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                                                                                                                                                                         |
| <b>Habitat caractéristique des ZH</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           |
| <b>Description</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |
| Les jardins de la zone d'étude sont de grande taille. Disposés côte à côte, ils forment une zone semi-naturelle d'un peu plus de 2 ha au cœur du tissu urbain. Ils sont constitués d'une mosaïque de zones enherbées avec arbres épars, de potagers, de haies et de bosquets. |                                                                                                                                                                           |
| <b>Espèces caractéristiques observées</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |
| <i>Anisantha sterilis, Aristolochia clematidis, Carduus pycnocephalus, Centaurea aspera, Convolvulus arvensis, Crepis vesicaria, Cynoglossum creticum, Daucus carota, Euphorbia helioscopia...</i>                                                                            | <i>Geranium molle, G. rotundifolium, Medicago arabica, M. orbicularis, Picris hieracioides, Plantago lanceolata, Rostraria cristata, Sonchus oleraceus, Vicia hybrida</i> |
| <b>Dynamique</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |
| Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                           |
| <b>Représentativité</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                           |
| Cet habitat occupe une superficie importante au centre du site.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                           |
| <b>Intérêt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |
| Du fait de son rôle de refuge pour les oiseaux en particulier, il a un enjeu modéré sur le site.                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées</b><br>Zones rudérales                                                                                                                      | <b>Enjeu local : Très faible</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Code EUNIS                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                | E5.12                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Code Corine                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                | 87.2                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                | Code Natura 2000                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                | -                                |
| <b>Habitat caractéristique des ZH</b>                                                                                                                                                                                                          |                                  |
| -                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |
| <b>Description</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                  |
| Communautés de plantes pionnières introduites ou nitrophiles, colonisant dans le cas présents les terrains vagues et espaces interstitiels de la ZAC.                                                                                          |                                  |
| <b>Espèces caractéristiques observées</b>                                                                                                                                                                                                      |                                  |
| <i>Avena sativa, Beta vulgaris, Dipsacus fullonum, Hordeum murinum, Lactuca serriola, Picris echioides, Rumex ssp., Sonchus ssp. ...), et de plantes exotiques envahissantes (Artemisia verlotiorum, Cyperus eragrostis, Sorghum halepense</i> |                                  |
| <b>Dynamique</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| Formations en augmentation sur le site de la ZAC.                                                                                                                                                                                              |                                  |
| <b>Représentativité</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                  |
| En bordure de la zone industrielle.                                                                                                                                                                                                            |                                  |
| <b>Intérêt</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
| Cet habitat présente un enjeu très faible.                                                                                                                                                                                                     |                                  |

## Espèces patrimoniales

Aucune donnée bibliographique récente ne mentionne la présence d'espèces patrimoniales sur le site. Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée lors des inventaires. Aucune espèce patrimoniale n'est jugée potentiellement présente sur le site.

## Espèces végétales exotiques envahissantes EVEC

Plusieurs espèces exotiques à caractère envahissant ont été observées sur l'aire d'étude immédiate.

Tableau 45 : EVEC présentes sur l'AEI

| Nom vernaculaire     | Nom scientifique              | Statut Occitanie |
|----------------------|-------------------------------|------------------|
| Armoise de chine     | <i>Artemisia verlotiurum</i>  | Majeure          |
| Buisson ardent       | <i>Pyracantha coccinea</i>    | Modérée          |
| Conyze du Canada     | <i>Erigeron canadensis</i>    | Modérée          |
| Figuier de barbarie  | <i>Opuntia ficus-indica</i>   | Alerte           |
| Paspale dilaté       | <i>Paspalum dilatatum</i>     | Majeure          |
| Raisin d'Amérique    | <i>Phytolacca americana</i>   | Modérée          |
| Robinier faux-acacia | <i>Robinia pseudoacacia</i>   | Majeure          |
| Sorgho d'Alep        | <i>Sorghum halepense</i>      | Non évaluée      |
| Souchet Vigoureux    | <i>Cyperus eragrostis</i>     | Modérée          |
| Vigne des rivages    | <i>Vitis riparia</i>          | Non évaluée      |
| Vigne vierge commune | <i>Parthenocissus inserta</i> | Modérée          |

Parmi ces espèces, certaines ne sont aujourd'hui pas considérées comme des espèces végétales exotiques envahissantes. Ainsi, seules quatre des espèces citées sont sur la liste des EVEC d'Occitanie : l'Armoise de Chine (*Artemisia verlotiurum*), la Canne de Provence (*Arundo donax*), le Paspale dilaté (*Paspalum dilatatum*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Cependant, les autres espèces méritent tout de même une attention particulière, compte tenu de leur fort pouvoir de dispersion et de colonisation des milieux ainsi que leur présence sur la liste d'observation des espèces exotiques envahissantes.



Carte 21 : localisation des EVEC sur l'AEI en 2021



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-2-2- Flore et habitats : période 2023 - 2024

Pour rappel, l'inventaire de la flore et des habitats naturels a fait l'objet de 5 passages :

- 3 passages réalisés par Marie Serra « Chargé d'étude Botanique » les 02/08 et 26/09/2023 pour les grands types d'habitats, et le 28/03/2024 pour affiner les habitats ;
- 1 passage réalisé par Vivien Boucher « Chargé de projet Botanique » le 28/03/2024 ;
- 1 passage réalisé par Steven Dubois « Technicien Flore et Habitat » le 23/04/2024.

Cette période de prospection est adaptée à la phénologie d'une large majorité des plantes du secteur. Elle vise à détecter le maximum d'espèces présentes sur le site, avec un effort souligné pour la flore patrimoniale. Néanmoins, l'absence de passage sur une large partie de l'année ne permet pas d'assurer une exhaustivité de l'inventaire.

A ce stade, aucune espèce patrimoniale n'a été observée. Cependant, plusieurs espèces exotiques envahissantes ont déjà pu être observées : la Canne de Provence (*Arundo donax*) très présente par endroit et l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*). D'autres espèces, ayant un fort pouvoir de colonisation et de dispersion et présentes sur la liste d'observation des espèces exotiques envahissantes, ont été observées sur le site. C'est le cas du Bambou ou encore du Raisin d'Amérique.

Le site se situant au cœur de Montpellier, la majorité des habitats sont donc d'origines anthropiques. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été relevé. Au cours des 3 prospections, la zone d'étude se présente avec :

- 17 complexes d'habitats, ne comprenant pas d'habitat d'intérêt communautaire/prioritaire.
- 105 espèces végétales ont été recensées sur la zone d'étude dont 2 présentant un intérêt patrimonial : la Molène sinuée (*Verbascum sinuatum*) et la Véronique de Perse (*Veronica persica*), espèces déterminante ZNIEFF en Occitanie.
- 8 espèces exotiques envahissantes avérées ; l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), le Mimosa argenté (*Acacia dealbata*), le Barbon andropogon (*Bothriochloa barbinodis*), le Crépide de Nîme (*Crepis sancta*), le Lilas (*Syringa vulgaris*), la Véronique de Perse (*Veronica persica*) et le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*).

### Habitats naturels

Le site se situant au cœur de Montpellier, la majorité des habitats sont donc d'origines anthropiques.

Cependant le ruisseau de la Lironde traverse la partie Est de la zone d'étude. Celui-ci est bordé par une forêt riveraine relativement dense, caractérisée par la dominance du Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) et du Peuplier noir (*Populus nigra*). Une végétation herbacée caractéristique des milieux humides est également présente sur la rive Est du ruisseau.

Des bosquets mélangeant des feuillus et des conifères sont présents parmi les habitations, ces derniers constitue un intérêt en tant qu'élément de variation structurelle dans un contexte urbain.

Les autres habitats sont des jardins, friches et espaces verts, caractérisées par un cortège floristique rudéral et commun.

Tableau 46 : Liste des habitats naturels observés sur le site

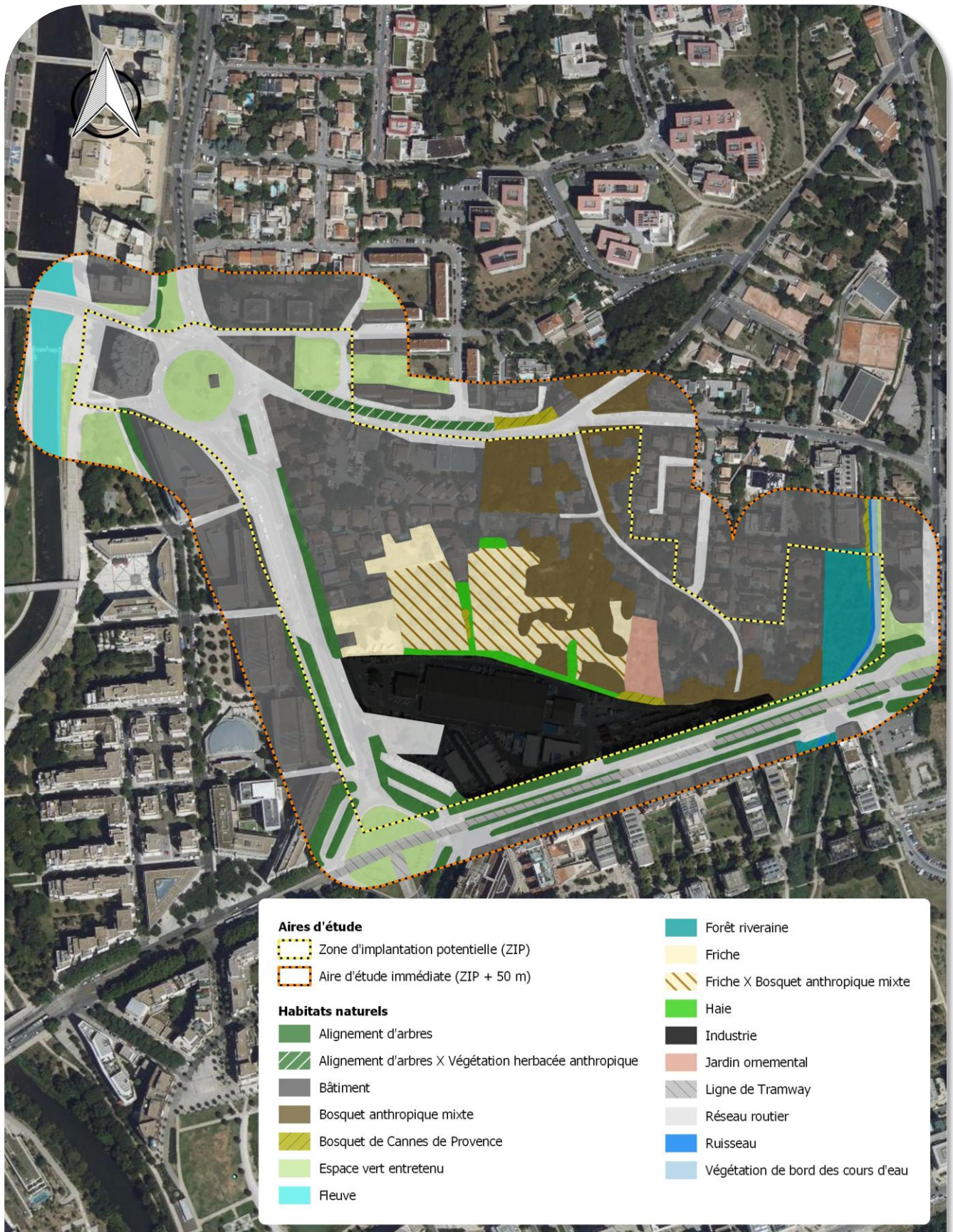
| Type                                  | Intitulé pour la carte des habitats du site | Intitulé EUNIS                                                                     | Code EUNIS | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface et pourcentage par rapport à la surface totale de la ZIP | Habitat caractéristique des zones humides* |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Milieux forestiers, landes et fourrés | Forêt riveraine                             | Forêts riveraines méditerranéennes                                                 | G1.3       | 44.6                | /          | 0,46 ha / 1,76 %                                                 | H.                                         |
| Milieux aquatiques et humides         | Fleuve                                      | Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier                     | C2.3       | 24.1                | /          | 0,42 ha / 1,76 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Ruisseau                                    | Eaux courantes temporaires                                                         | C2.5       | 24.16               | /          | 0,05 ha / 0,20 %                                                 | H.                                         |
|                                       | Végétation de bord des cours d'eau          | Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibiens | C3.4       | 22.3                | /          | 0,08 ha / 0,32 %                                                 | H.                                         |
|                                       | Bosquet de Cannes de Provence               | Formations à <i>Arundo donax</i>                                                   | C3.32      | 53.62               | /          | 0,13 ha / 0,49 %                                                 | H.                                         |



| Type                | Intitulé pour la carte des habitats du site           | Intitulé EUNIS                                                                                                                   | Code EUNIS   | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface et pourcentage par rapport à la surface totale de la ZIP | Habitat caractéristique des zones humides* |
|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Milieux anthropisés | Alignement d'arbres                                   | Alignements d'arbres                                                                                                             | G5.1         | 84.1                | /          | 1,52 ha / 5,79 %                                                 | p.                                         |
|                     | Industrie                                             | Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques                                                 | J1.4         | 86.3                | /          | 2,28 ha / 8,71 %                                                 | /                                          |
|                     | Réseau routier                                        | Réseaux routiers                                                                                                                 | J4.2         | 86                  | /          | 5,24 ha / 20,00 %                                                | /                                          |
|                     | Ligne de Tramway                                      |                                                                                                                                  |              |                     |            | 0,43 ha / 1,64 %                                                 | /                                          |
|                     | Bâtiment                                              | Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques                                                                            | J1.3         | 86.2                | /          | 10,03 ha / 38,28 %                                               | /                                          |
|                     |                                                       | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                                                                          | J1.1         | 86.1                | /          |                                                                  | /                                          |
|                     | Friche                                                | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces                                                            | I1.53        | 87.1                | /          | 0,45 ha / 1,72 %                                                 | p.                                         |
|                     | Haie                                                  | Haies                                                                                                                            | FA           | 84                  | /          | 0,20 ha / 0,75 %                                                 | p.                                         |
|                     | Jardin ornemental                                     | Jardins ornementaux                                                                                                              | I2.21        | 85.31               | /          | 0,19 ha / 0,73 %                                                 | /                                          |
|                     | Alignement d'arbres X Végétation herbacée anthropique | Alignements d'arbres X Végétations herbacées anthropiques                                                                        | G5.1 X E5.1  | 84.1 X 87.2         | /          | 1,52 ha / 0,57 %                                                 | /                                          |
|                     | Friche X Bosquet anthropique mixte                    | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces X Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères | I1.53 X G5.5 | 87.1 X 84.3         | /          | 1,11 ha / 4,25 %                                                 | /                                          |
|                     | Bosquet anthropique mixte                             | Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères                                                                         | G5.5         | 84.3                | /          | 1,89 ha / 7,24 %                                                 | p.                                         |
|                     | Espace vert entretenu                                 | Petits parcs et squares citadins                                                                                                 | I2.23        | 85.2                | /          | 1,56 ha / 5,96 %                                                 | p.                                         |

\* H. = humide selon l'arrêté du 24/06/2008 ; p. = *pro parte*, habitats en partie caractéristiques des zones humides selon l'arrêté du 24/06/2008, vérification par critère pédologique nécessaire

Carte 22 : Habitats recensés sur le site de la Baume



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## Forêt riveraine

Forêts riveraines méditerranéennes

**Enjeu local : Modéré**

Code EUNIS

G1.3

Code Corine

44.6

Code Natura 2000

92A0

Habitat caractéristique des ZH

H.

### Description

Il s'agit d'un boisement rivulaire doublé d'une plantation de Peupliers noirs (*Populus nigra*). Cet habitat est présent en bordure de la Lironde.

### Espèces caractéristiques observées

Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*)

Peuplier noir (*Populus nigra*)

### Dynamique

La dynamique de ce type d'habitat en zone urbaine est plutôt en régression. Il s'agit d'un habitat à superficie très restreinte sur le site. Présence d'espèces exotiques envahissantes (*Vitis riparia*, *Parthenocissus inserta*).

### Représentativité

Cet habitat occupe une faible superficie en bordure du ruisseau.

### Intérêt

Cette forêt est considérée comme un habitat d'intérêt communautaire. Cependant, l'absence d'espèce patrimoniale limite son enjeu à modéré.

**Photo 9 : Forêt riveraine**



## Végétation de bord des cours d'eau

Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibies

**Enjeu local : Modéré**

Code EUNIS

C3.4

Code Corine

22.3

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

H.

### Description

Cet habitat correspond à l'ourlet herbacé le long de la Lironde. Plusieurs espèces présentes sont typiques des zones humides.

### Espèces caractéristiques observées

Canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*)

Cresson des fontaines (*Deschampsia cespitosa*)

### Dynamique

La dynamique de ce type d'habitat en zone urbaine est plutôt en régression. Le cortège floristique est altéré par la présence de nombreuses espèces rudérales (*Avena fatua*, *Knautia integrifolia*...).

### Représentativité

Végétation se trouvant en bordure de la Lironde.

### Intérêt

Cet habitat présente un enjeu modéré en raison de son intérêt fonctionnel.

**Photo 10 : Végétation de bord de cours d'eau**





# Bosquet de Cannes de Provence

Formations à *Arundo donax*

Enjeu local : Faible

Code EUNIS

C3.32

Code Corine

53.62

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

H.

## Description

Bien qu'introduite et considérée comme une plante invasive, les formations à *Arundo donax* se sont naturalisées. Typiques des formations riveraines de la méditerranée, elles sont référencées comme habitat caractéristique des zones humides. Elles servent de refuge à la faune des milieux humides.

## Espèces caractéristiques observées

Canne de Provence (*Arundo donax*)

## Dynamique

Formations en augmentation sur des zones laissées à l'abandon.

## Représentativité

En bordure du cours d'eau de la Lironde, à l'Est du site et au sein de certaines haies.

## Intérêt

Cet habitat présente un enjeu faible.

**Photo 11 : Bosquet de Cannes de Provence**



## Alignements d'arbres

Alignement d'arbres

Enjeu local : Faible

Code EUNIS

G5.1

Code Corine

84.1

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

-

## Description

Il s'agit des arbres bordant les routes limitant la zone d'étude.

## Espèces caractéristiques observées

Platane (*Platanus sp.*)Mikocoulier (*Celtis australis*)

## Dynamique

Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.

## Représentativité

Cet habitat occupe une faible superficie au sein du site.

## Intérêt

Cet habitat présente peu d'intérêt d'un point de vue floristique. En absence d'espèce patrimoniale, cet habitat revêt d'un enjeu faible sur le site.

Photo 12 : Alignement d'arbres





## Friche

Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées

**Enjeu local : Faible**

**Code EUNIS**

11.5

**Code Corine**

87

**Code Natura 2000**

-

**Habitat caractéristique des ZH**

p.

### Description

Parcelles ayant eu un usage agricole passé et se trouvant actuellement en friche avec un cortège floristique dominées par les poacées vivaces ou pérennes accompagné d'espèces herbacées sub-nitrophiles.

### Espèces caractéristiques observées

Erodium à feuilles de cigue (*Erodium cicutarium*)  
Piptathère faux Millet (*Oloptum miliaceum*)

Géranium à feuilles molles (*Geranium molle*)  
Carotte sauvage (*Daucus carota*)

### Dynamique

Avec le maintien d'une fauche ou d'un broyage ponctuel, la végétation de cet habitat est stable.

### Représentativité

L'habitat se situe dans des jardins privées et des parcelles abandonnées. Il représente moins de 2 % de la superficie de la zone d'étude.

### Intérêt

Constitué d'espèces floristiques majoritairement banales et ubiquistes cet habitat revêt un niveau d'enjeu faible.

**Photo 13 : Friche**



# Haie

Haies

**Enjeu local : Modéré**

Code EUNIS

FA

Code Corine

84

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

p.

## Description

La zone d'étude présente quelques haies. Leur composition varie d'une haie à une autre et est parfois mixte. Disposées de façon linéaire, les essences arborées qui les composent sont étroitement entremêlées de prairies, de friches, de fourrés et de ronciers.

## Espèces caractéristiques observées

Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)

Erable champêtre (*Acer campestre*)

Corroyère à feuilles de myrte (*Coriaria myrtifolia*)

Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*)

## Dynamique

Certains linéaires de haies sont plutôt mûres, d'autres sont plus arbustifs, pouvant donc évoluer vers des linéaires arborés à long terme.

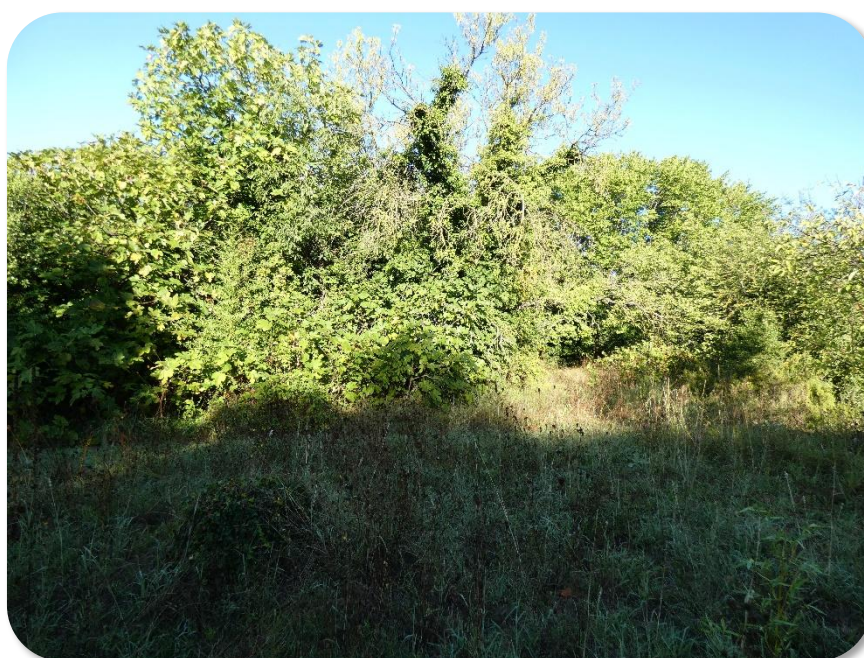
## Représentativité

Quelques linéaires de haies sont présents au centre du site, en continuité avec la chênaie, certains avec des ronciers.

## Intérêt

Ces habitats linéaires présentent peu de diversité d'un point de vue floristique. En revanche, ces haies structurent le paysage et sont un vecteur essentiel de la trame verte. Elles jouent le rôle de corridor biologique pour l'avifaune, les chiroptères ainsi que l'ensemble de la petite faune.

**Photo 14 : Haie**





# Jardin ornemental

Jardins ornementaux

Enjeu local : Faible

Code EUNIS

I2.21

Code Corine

85.31

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

-

## Description

Ce sont des jardins caractérisés par des plantations d'arbres fruitiers et/ou ornementaux et accompagnés par un cortège floristique commun.

## Espèces caractéristiques observées

Mimosa argenté (*Acacia dealbata*)  
Véronique de Perse (*Veronica persica*)

Anacycle tomenteux (*Anacyclus clavatus*)  
Yucca (*Yucca gloriosa*)

## Dynamique

Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.

## Représentativité

Cet habitat occupe plus de 3 % de la superficie de l'aire d'étude.

## Intérêt

En raison d'un cortège floristique pauvre en espèce, cet habitat revêt un enjeu faible.

**Photo 15 : Jardin ornemental**



## Bosquet anthropique mixte

Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères

Enjeu local : Faible

Code EUNIS

G5.5

Code Corine

84.3

Code Natura 2000

-

Habitat caractéristique des ZH

-

### Description

Un certain nombre de jardins de la zone d'étude sont des parcs arborés anciens. Ces arbres au cœur du tissu urbain servent de refuge à la faune. Cet habitat, bien que très artificialisé, comporte des arbres remarquables de gros diamètre.

### Espèces caractéristiques observées

Chêne vert (*Quercus ilex*)

Micocoulier (*Celtis australis*)

Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*)

### Dynamique

Habitat géré, sa dynamique dépend de la gestion urbaine.

### Représentativité

Cet habitat occupe une superficie importante au centre du site.

### Intérêt

Du fait de son rôle de refuge pour les oiseaux en particulier, il a un enjeu modéré sur le site.

Photo 16 : Boisement de la Baume



### Espèces végétales patrimoniales

A l'issue des prospections, 2 espèces végétales patrimoniales ont été détectées :

- **Molène sinuée** (*Verbascum sinuatum*), espèce déterminante ZNIEFF en région Occitanie.
- **Véronique cymbalaire** (*Veronica cymbalaria*), espèce déterminante ZNIEFF en région Occitanie.

### Espèces végétales exotiques envahissantes

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont le plus souvent un facteur de dégradation pour les habitats en place et se développent au détriment de la flore indigène. Une prise en compte de ces espèces est primordiale dans la réalisation des chantiers afin de ne pas favoriser leur développement et de limiter leur propagation.

4 espèces végétales exotiques invasives ont été répertoriées sur la zone d'étude :

- **Herbe de la pampa** (*Cortaderia selloana*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie majeure
- **Mimosa argenté** (*Acacia dealbata*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie majeure
- **Barbon andropogon** (*Bothriochloa barbinodis*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie modérée



- **Crépide de Nîmes** (*Crepis sancta*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie modérée
- **Lilas** (*Syringa vulgaris*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie modérée
- **Véronique de Perse** (*Veronica persica*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie modérée
- **Raisin d'Amérique** (*Phytolacca americana*), espèce végétale exotique envahissante en catégorie modérée
- **Canne de Provence** (*Arundo donax*), espèce végétale exotique envahissante retirée récemment de la liste des EVEC. Celle-ci ayant un caractère invasif très important, est toujours considérée comme espèce végétale exotique envahissante par nos bureaux.
- D'autres espèces considérées comme potentiellement envahissantes ont été inventoriées sur le site ; il s'agit du Yucca (*Yucca gloriosa*) et du Cardon (*Cynara cardunculus*). Ces dernières ne présentant qu'un faible taux de recouvrement sur le site, ne sont pas considérées comme invasives lors de cette étude.

**Carte 23 : Espèces exotiques envahissantes observées**





Cette carte vient compléter celle réalisée avec les données de 2021. En effet, certaines espèces n'ont pas été observées cette année, notamment en raison de la période de prospection.

Le Barbon andropogon, le Crépide de Nîmes et la Véronique de Perse sont réparties de manière diffuse sur la zone d'étude. On les retrouve surtout sur les zones de friches, les jardins ornementaux et les espaces verts.

## Herbe de la Pampa

*Cortaderia selloana*

### EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante majeure

### Origine

Originnaire d'Amérique du Sud, elle a été introduite en Europe au 18<sup>ème</sup> siècle comme plante d'ornement.

### Description

Plante herbacée vivace de 2 à 4 m de haut formant de grosses touffes pouvant atteindre 1 à 2 m de diamètre. Feuilles à bords coupants, retombantes d'environ 1,5 mètres. Elle supporte les substrats légèrement saumâtres et sableux et nécessite des stations ensoleillées. Les inflorescences forment des panicules denses, blanc argenté, de 30 à 60 cm de longueur. Présente toute l'année, la floraison a lieu de septembre à décembre.

### Reproduction et dispersion

Reproduction asexuée. Les rhizomes s'étendent dans le sol et donnent de nouvelles tiges, chacune d'elles pouvant vivre plusieurs années. Le bouturage à partir de fragments de rhizomes et de tiges est fréquent. La reproduction par marcottage, lorsque des tiges sur pied touchent le sol est aussi possible.

Les cours d'eau et les activités humaines peuvent disséminer les tiges de même que les crues et les travaux de terrassement disséminent les fragments de rhizome.

Une plante peut produire plusieurs millions de graines qui peuvent être dispersées à plusieurs kilomètres.

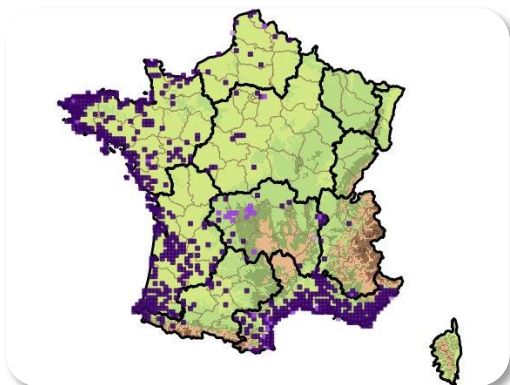
### Milieux

Espèce peu exigeante sur la nature du sol (forte rusticité). Habitats préférentiels : zones humides, roselières, ripisylves, fossés, bords de routes, friches, lieux sablonneux des zones côtières. Espèce bien adaptée aux conditions venteuses et de sécheresse.

### Présence sur le site

Quelques touffes d'herbe de la pampa sont présentes au sein du jardin ornemental situé au sud de la zone d'étude et de la friche, située au sud-ouest.

Répartition (Siflore, 2024)



*Cortaderia selloana* (Tela Botanica)





# Mimosa argenté

*Acacia dealbata*

## EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante majeure

### Origine

Arbre originaire d'Australie et de Tasmanie. Il a été introduit et planté dans le sud de la France pour ses qualités à la fois ornementales et mellifères.

### Description

Le Mimosa argenté est un arbre de 5 à 15 mètres de haut, à feuilles très découpées en folioles elles-mêmes subdivisées en foliolules. Son inflorescence, de couleur jaune, est composée d'une multitude de petites fleurs sessiles en boule (glomérules). Ces glomérules sont constitués d'un grand nombre d'étamines responsables de la couleur jaune et jouant le rôle d'attraction pour les pollinisateurs. La floraison du Mimosa des fleuristes est très précoce dans l'année. Le fruit est une gousse.

### Reproduction et dispersion

Cette espèce produit d'importantes quantités de fleurs pollinisées par les insectes (entomogamie). La dissémination des graines se fait par barochorie, c'est-à-dire par simple gravité. De plus, le Mimosa argenté possède de fortes capacités de reproduction végétative (production de drageons à partir de ses rhizomes).

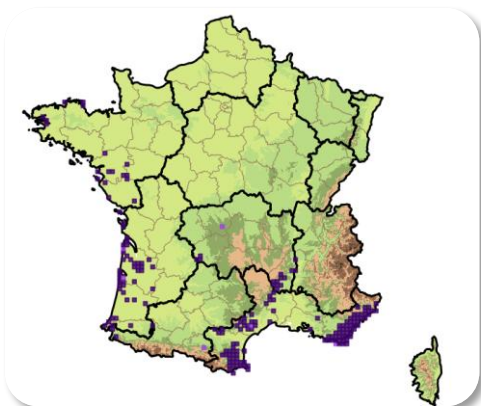
### Milieux

Espèce pionnière à large amplitude écologique, elle est trouvée dans les maquis, bois clairs ou encore ripisylves sur substrats acides.

### Présence sur le site

Quelques individus bien développés sont plantés dans les jardins.

#### Répartition (Siflore, 2024)



#### *Acacia dealbata* (Tela Botanica)



# Barbon andropogon

*Bothriochloa barbinodis*

## EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante modérée

### Origine

Plante originaire d'Amérique tropicale et subtropicale, introduite accidentellement en France où elle est en forte expansion.

### Description

Le Barbon andropogon est une espèce végétale herbacée appartenant à la famille des Poaceae. Ce graminée forme des colonies en touffes assez denses, pouvant mesurer jusqu'à 1,20m. Les feuilles, d'un vert bleuté, sont glabres. Les tiges sont teintées de rouge et possèdent un nœud hérissé de poils. L'inflorescence est composée d'épis blancs-argentés compacts en début de saison puis digitées au cours de la fructification.

### Reproduction et dispersion

Le pollen est disséminé par le vent (anémogamie). La dispersion des graines est favorisée par la présence d'arrête au niveau de la graine, qui peut se fixer au pelage des animaux.

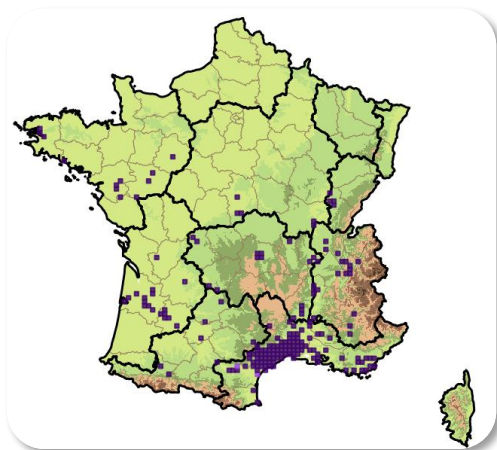
### Milieux

Espèce de prairies pâturées dans son aire naturelle de répartition. En France, elle colonise les bandes enherbées, les prairies, etc.

### Présence sur le site

Cette espèce est présente de manière diffuse dans les habitats rudéraux (friches, jardins, espaces verts)

Répartition (Siflore, 2024)



*Bothriochloa barbinodis* (Tela Botanica)





# Crépide de Nîmes

*Crepis sancta*

## EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante  
modérée

### Origine

La Crépide de Nîmes est très largement répartie en méditerranée et dans les vallées du Rhône et de la Loire. Les mentions disponibles les plus anciennes de l'espèce datent du XVI<sup>ème</sup> siècle.

### Description

C'est une plante à fleurs jaunes et feuilles radicales en rosette. Elle se reconnaît par la présence de poils noirs sur les bractées de l'involucre. Le pédoncule floral mesure de 10 à 30cm.

### Reproduction et dispersion

Elle est pollinisée par les insectes. De plus, elle produit des fruits appelés akènes, surmontés d'un pappus (structure en forme de parapluie) assurant la dispersion par le vent.

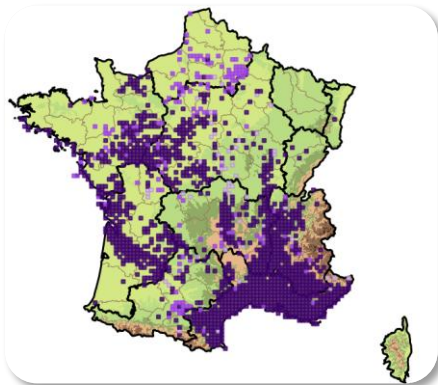
### Milieus

Le Crépide de Nîmes se trouve principalement dans les cultures mais également dans les pelouses telles que les pelouses annuelles subnitrophiles.

### Présence sur le site

Le Crépide de Nîmes est présent de manière diffuse sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Répartition (Siflore, 2024)



*Crepis sancta* (Tela Botanica)



# Lilas

*Syringa vulgaris*

## EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante  
modérée

### Origine

Le Lilas est un arbrisseau ornemental qui a été introduit des Balkans il y a plus de 300 ans.

### Description

Cette espèce est capable de mesurer entre 2 et 5 m. Les feuilles sont opposées, caduques et largement ovales-acuminées, entières, épaisses, glabres, pétiolées, à nervures secondaires ramifiées. L'inflorescence est en panicule ou en thyrses, et d'une couleur lilas ou violacées, rarement blanches, odorantes. Le calice est petit, persistant et possède 4 dents. La corolle est en entonnoir, à tube allongé, à 4 lobes étalés, obovales et concaves. Les stigmates sont bifides. Les graines sont ailées. Il fleurit d'avril à mai.

### Reproduction et dispersion

La plante se multiplie à partir de ses graines disséminées par le vent et grâce à son fort taux de drageonnement.

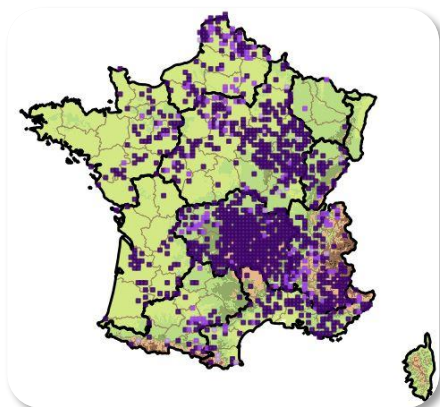
### Milieux

Le Lilas affectionne les sols bien drainés, neutres ou calcaires.

### Présence sur le site

L'espèce est plantée dans les jardins.

Répartition (Siflore, 2024)



*Syringa vulgaris* (INPN)





# Véronique de Perse

*Veronica persica*

## EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante modérée

### Origine

Tout aurait commencé en 1805 au jardin botanique de Karlsruhe en Allemagne. On y cultivait donc cette véronique originaire du Proche-Orient comme curiosité botanique ornementale. Les premières observations dans la nature datent de 1825 comme en Belgique et en Grande-Bretagne

### Description

La véronique de Perse forme des touffes étalées au sol avec des tiges de 15 à 40cm de long en tous sens, très ramifiées : elle a donc un port rampant couché. Les feuilles, assez grandes (jusqu'à 2cm de long), au contour arrondi en cœur, presque aussi larges que longues possèdent un rebord nettement denté avec neuf dents fortes. Elle possède un chevelu racinaire très fin effectivement typique d'une annuelle, lui permettant d'explorer rapidement un volume de sol conséquent et capter un maximum de ressources.

La période de floraison maximale va de février à octobre mais, en fait, elle peut fleurir même en plein hiver dès qu'il fait doux et ceci devient de plus en plus fréquent avec le changement climatique bien avancé. Fleurs assez grandes (autour de 1cm de diamètre) à la corolle d'un superbe bleu ciel veiné de bleu foncé avec la gorge blanche.

### Reproduction et dispersion

La véronique de Perse est une plante qui a une reproduction sexuée (production de nombreuses graines). Ses graines se dispersent par hydrochorie mais aussi via des terres contaminées, des semences de céréales ou de plantes fourragères, ou dans le fumier.

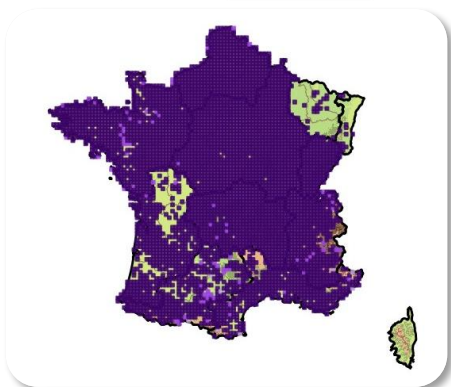
### Milieus

Elle fréquente une large gamme de milieux tous liés directement aux activités humaines : friches, jachères, talus, pelouses, jardins, vignobles et vergers, terrains vagues, en pleine ville, prairies piétinées et enrichies en fumier, ... C'est une adventice des champs cultivés notamment dans les cultures sarclées (comme les betteraves) ou les céréales d'hiver et d'été. Elle préfère les sols plutôt frais à humides et enrichis en azote (rudérale).

### Présence sur le site

Cette espèce est présente de manière diffuse dans les habitats rudéraux (friches, jardins, etc...)

Répartition ([Siflore, 2024](#))



*Veronica persica* ([AuJardin.info](#))



## Raisin d'Amérique

*Phytolacca americana*

### EVEE Liste noire :

Espèce végétale exotique envahissante modérée

### Origine

Espèce originaire d'Amérique du Nord, assez répandue sur le territoire national (au moins 44 départements).

### Description

Grande plante vivace à tige épaisse et grandes feuilles. Elle produit des grappes de fleurs blanches ou rosées ainsi que des baies vertes devenant noires globuleuses à maturité. La floraison se fait de juin à septembre.

### Reproduction et dispersion

La dispersion du Raisin d'Amérique est assurée par la production de baies. Ces fruits peuvent être transportés par les oiseaux sur de longues distances, responsable en partie de l'invasion de cette espèce.

La perturbation du couvert forestier lui est bénéfique et elle colonise particulièrement les zones défrichées. Cette espèce possède un haut risque d'invasion dans la région Nouvelle-Aquitaine.

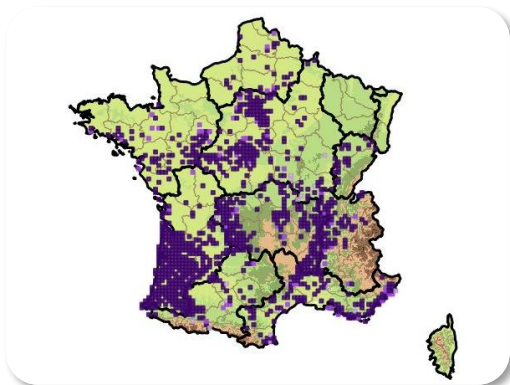
### Milieux

Elle se développe dans des zones boisées humides perturbées, sur des sols riches notamment en friche.

### Présence sur le site

Quelques individus sont présents au sein des haies et des bosquets.

Répartition (Siflore, 2024)



*Phytolacca americana* (Tela Botanica)



### 4-2-3- Synthèse Flore et habitats globale

Les habitats ayant été actualisés et complétés en 2024, ces derniers seront donc pris en compte dans la suite du rapport, notamment pour l'évaluation des enjeux et des impacts.

La zone d'étude est située en milieu urbain et donc composée principalement de milieux anthropiques. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent.

Ces habitats, issus majoritairement d'activités anthropiques, sont composés de cortèges floristiques relativement banals et ne présentent donc pas d'intérêt particulier sur le plan floristique, ils ont donc un enjeu très faible à faible. En revanche, les habitats tels que le Lez et la Lironde ainsi que la forêt riveraine à proximité présentent un enjeu local modéré. Les autres habitats boisés, les bosquets mixtes, présentent un enjeu modéré du fait de leur situation en milieu urbain ainsi que de leur rôle de corridor et de vivier pour la biodiversité. Ils forment aussi des zones de reproduction pour les oiseaux, les insectes et les reptiles. Ces aspects seront développés dans les



paragraphe propres aux différents groupes faunistiques, la présente partie s'attachant à évaluer l'enjeu des habitats au sens phytosociologique.

Les enjeux du site concernant la flore et les habitats ont été établis selon les critères décrits dans la partie méthodologie et sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 47 : Synthèse des enjeux de la flore et des habitats**

| Type                                  | Intitulé pour la carte des habitats du site           | Intitulé EUNIS                                                                                                                   | Code EUNIS   | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface et pourcentage par rapport à la surface totale de l'aire d'étude | Habitat caractéristique des zones humides* | Enjeux      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
| Milieux forestiers, landes et fourrés | Forêt riveraine                                       | Forêts riveraines méditerranéennes                                                                                               | G1.3         | 44.6                | /          | 0,46 ha / 1,76 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
| Milieux aquatiques et humides         | Fleuve                                                | Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier                                                                   | C2.3         | 24.1                | /          | 0,42 ha / 1,76 %                                                         | p.                                         | Modéré      |
|                                       | Ruisseau                                              | Eaux courantes temporaires                                                                                                       | C2.5         | 24.16               | /          | 0,05 ha / 0,20 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
|                                       | Végétation de bord des cours d'eau                    | Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibiens                                               | C3.4         | 22.3                | /          | 0,08 ha / 0,32 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
|                                       | Bosquet de Cannes de Provence                         | Formations à <i>Arundo donax</i>                                                                                                 | C3.32        | 53.62               | /          | 0,13 ha / 0,49 %                                                         | H.                                         | Faible      |
| Milieux anthropisés                   | Alignement d'arbres                                   | Alignements d'arbres                                                                                                             | G5.1         | 84.1                | /          | 1,52 ha / 5,79 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Industrie                                             | Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques                                                 | J1.4         | 86.3                | /          | 2,28 ha / 8,71 %                                                         | /                                          | Très faible |
|                                       | Réseau routier                                        | Réseaux routiers                                                                                                                 | J4.2         | 86                  | /          | 5,24 ha / 20,00 %                                                        | /                                          | Très faible |
|                                       | Ligne de Tramway                                      |                                                                                                                                  |              |                     |            | 0,43 ha / 1,64 %                                                         | /                                          | Très faible |
|                                       | Bâtiment                                              | Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques                                                                            | J1.3         | 86.2                | /          | 10,03 ha / 38,28 %                                                       | /                                          | Très faible |
|                                       |                                                       | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                                                                          | J1.1         | 86.1                | /          |                                                                          | /                                          | Très faible |
|                                       | Friche                                                | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces                                                            | I1.53        | 87.1                | /          | 0,45 ha / 1,72 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Haie                                                  | Haies                                                                                                                            | FA           | 84                  | /          | 0,20 ha / 0,75 %                                                         | p.                                         | Modéré      |
|                                       | Jardin ornemental                                     | Jardins ornementaux                                                                                                              | I2.21        | 85.31               | /          | 0,19 ha / 0,73 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Alignement d'arbres X Végétation herbacée anthropique | Alignements d'arbres X Végétations herbacées anthropiques                                                                        | G5.1 X E5.1  | 84.1 X 87.2         | /          | 1,52 ha / 0,57 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Friche X Bosquet anthropique mixte                    | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces X Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères | I1.53 X G5.5 | 87.1 X 84.3         | /          | 1,11 ha / 4,25 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Bosquet anthropique mixte                             | Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères                                                                         | G5.5         | 84.3                | /          | 1,89 ha / 7,24 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Espace vert entretenu                                 | Petits parcs et squares citadins                                                                                                 | I2.23        | 85.2                | /          | 1,56 ha / 5,96 %                                                         | p.                                         | Faible      |

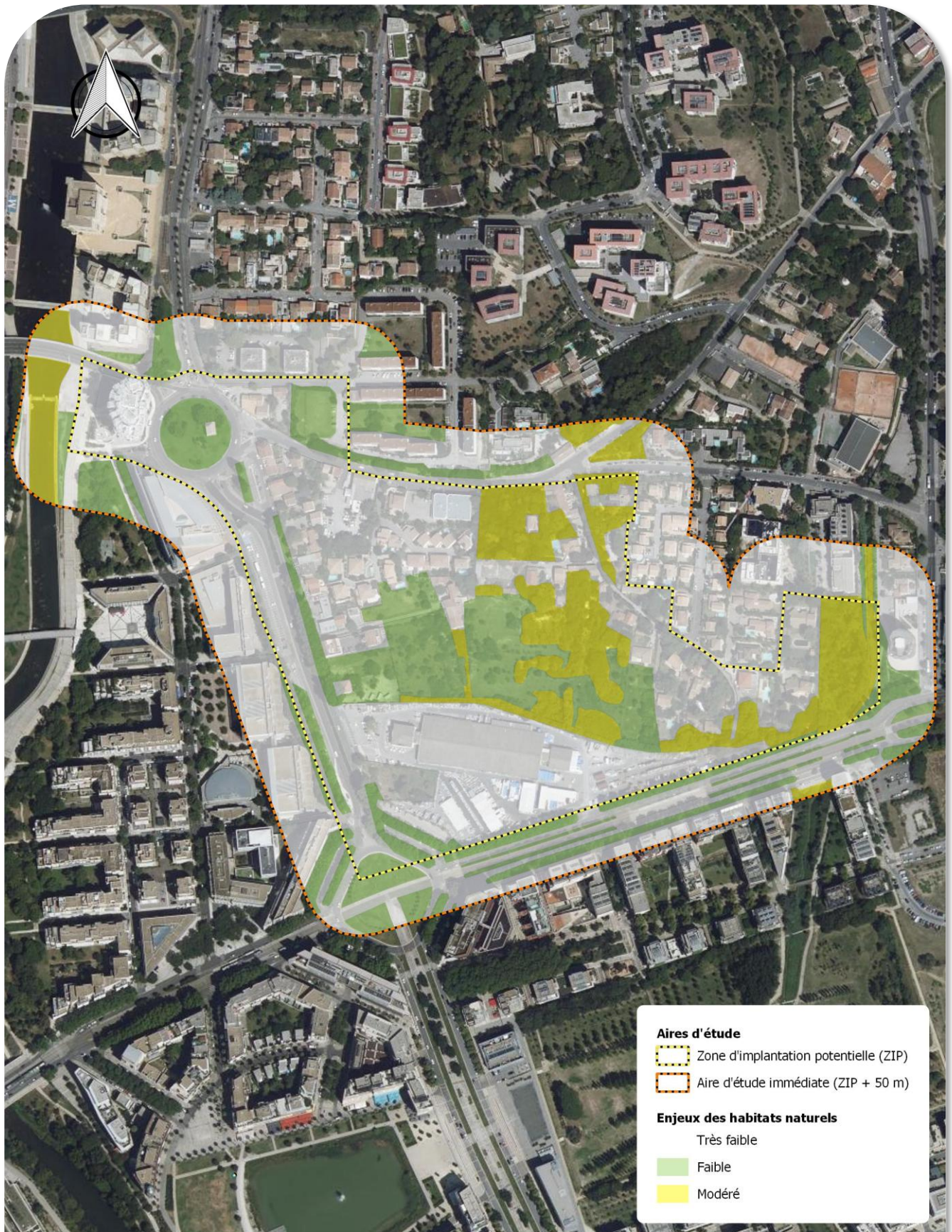
Concernant la flore patrimoniale, la Molène sinuée et la Véronique cymbalaire, sont des espèces déterminantes ZNIEFF sans autres statuts particuliers. Ces espèces sont notamment très communes dans le Languedoc. Elles revêtent donc un enjeu faible.

**Tableau 48 : Synthèse des enjeux de la flore patrimoniale**

| Flore patrimoniale         |                      |                     |                                         |                                                                             |        |
|----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Nom scientifique           | Nom vernaculaire     | Statut              | Abondance observée                      | Habitat(s) concerné(s)                                                      | Enjeu  |
| <i>Verbascum sinuatum</i>  | Molène sinuée        | Déterminante ZNIEFF | Quelques individus au sein d'une friche | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces I1.53 | Faible |
| <i>Veronica cymbalaria</i> | Véronique cymbalaire |                     |                                         |                                                                             | Faible |



Carte 24 : Synthèse des enjeux de la flore et des habitats



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-3- Résultats des zones humides

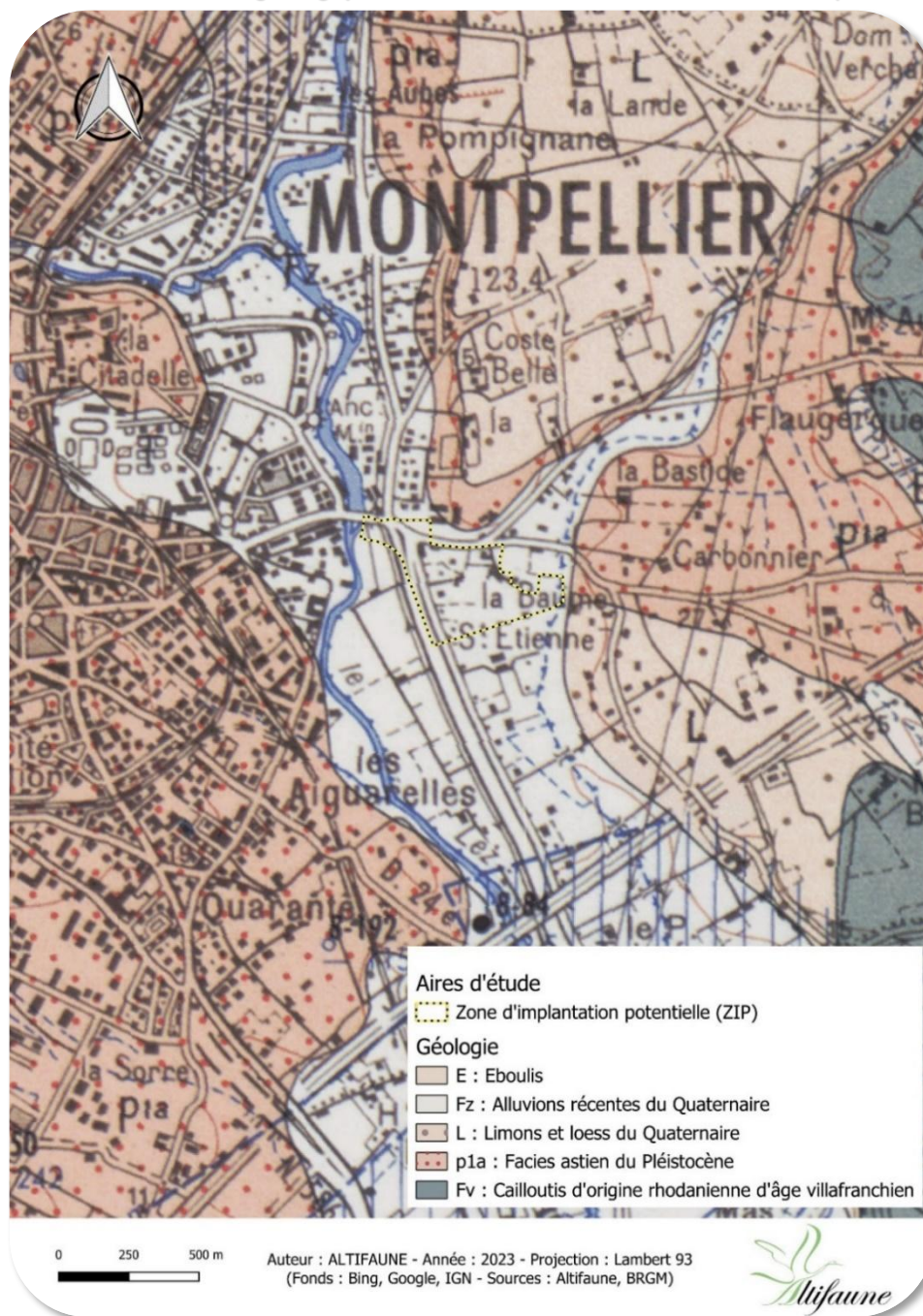
Aucune recherche de zones humides n'a été réalisée durant la période 2015 -2021. L'inventaire des zones humides présenté ici a été réalisé le 25/10/2023.

### 4-3-1- Contexte géologique

La zone étudiée est concernée par la feuille de MONTPELLIER (carte n°990). Selon la carte géologique du BRGM au 1/50 000, la zone concernée par le projet repose sur les formations alluviales du Lez :

- Alluvions récentes quaternaires (notées Fz).

Carte 25 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème – BRGM - Feuille N° 990 (source : BRGM)



### 4-3-2- Contexte pédologique

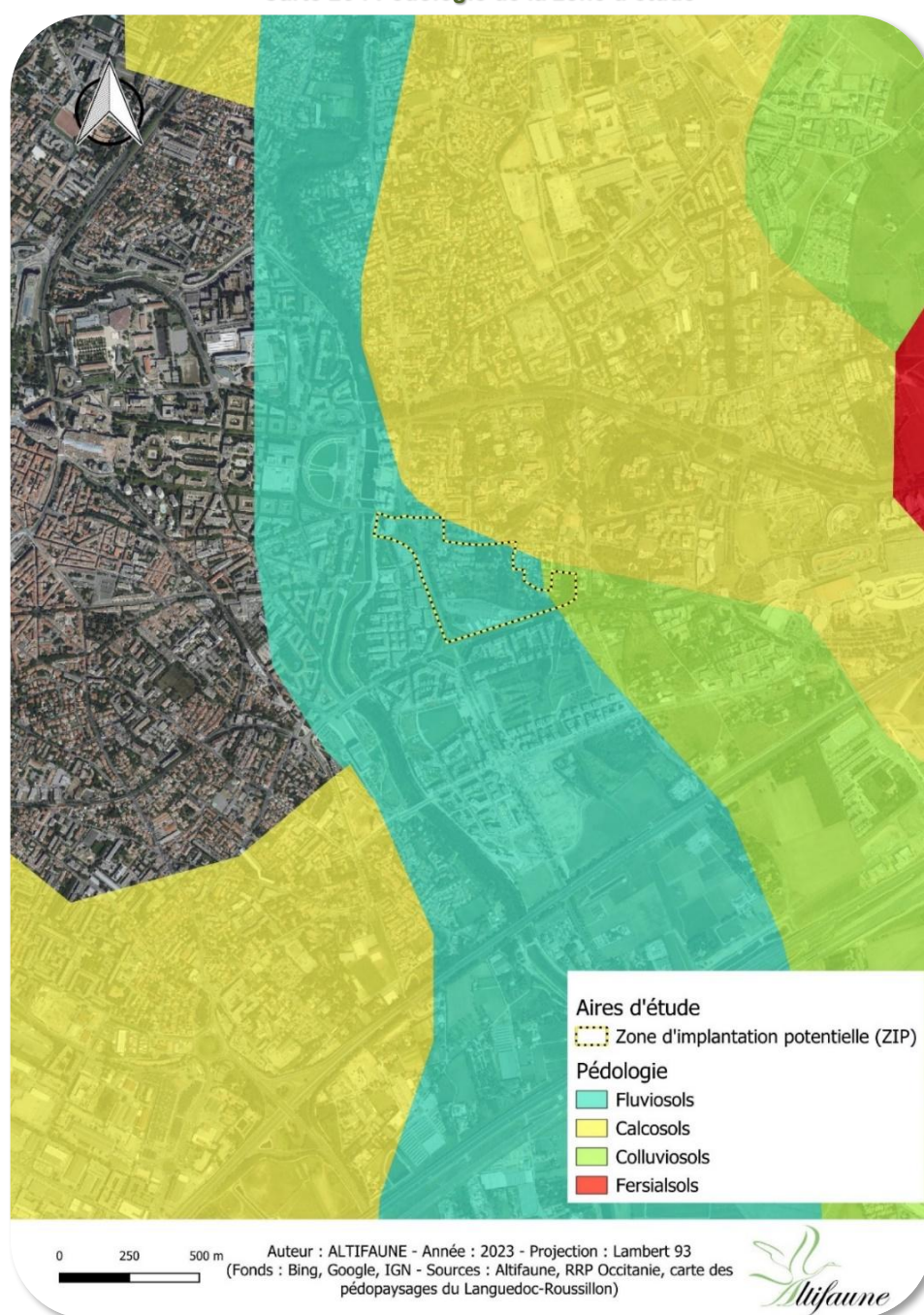
D'après le référentiel régional pédologique d'Occitanie (NRA UMR Lisah), la zone d'étude se situe au droit des Unités Cartographiques de Sols (UCS n°10405, 37101 et 50506). Respectivement :



- **Fluvisols – Plaines alluviales des petites rivières et fleuves** drainant les formations marno-calcaires des garrigues nîmoises et montpelliéraines. Apports colluviaux fréquents : Sol profond toujours calcaire mais avec une charge caillouteuse très contrastée (UTS n°108) ;
- **Colluviosols – Glacis colluviaux et buttes témoins** issus d'anciens niveaux de terrasses démantelées associées à des fenêtres géologiques d'origines diverses : formations argileuses et sableuses de l'Astien / Plaisancien : Sol hétérogène, fersialitique et calcaire, profond à très profond, sablo-limoneuse à limono-argileuse, surmontant des glacis colluviaux formés à partir d'alluvions anciennes, recarbonatés localement par des reprises calcaires sous-jacentes (UTS n°312) ;
- **Calcosols – Pentcs faibles et dépressions des bassins de remplissages marno-calcaires de l'Hérault et du Gard** : sol moyennement profond devenant sablo limoneux, de plus en plus gravelo-caillouteux, brun devenant jaune puis blanchâtre, très calcaire formé sur dépôt colluvial sur tuf calcaire (UTS n°7).

Les colluviosols se trouvent à l'extrémité Est, et représentent 7% de la surface totale des terrains de la ZIP, tandis que les calcosols se trouvent dans le coins Nord-est de la zone d'étude et représentent moins de 1% des terrains de la ZIP. Les fluvisols recouvrent le reste de la zone d'étude.

**Carte 26 : Pédologie de la zone d'étude**

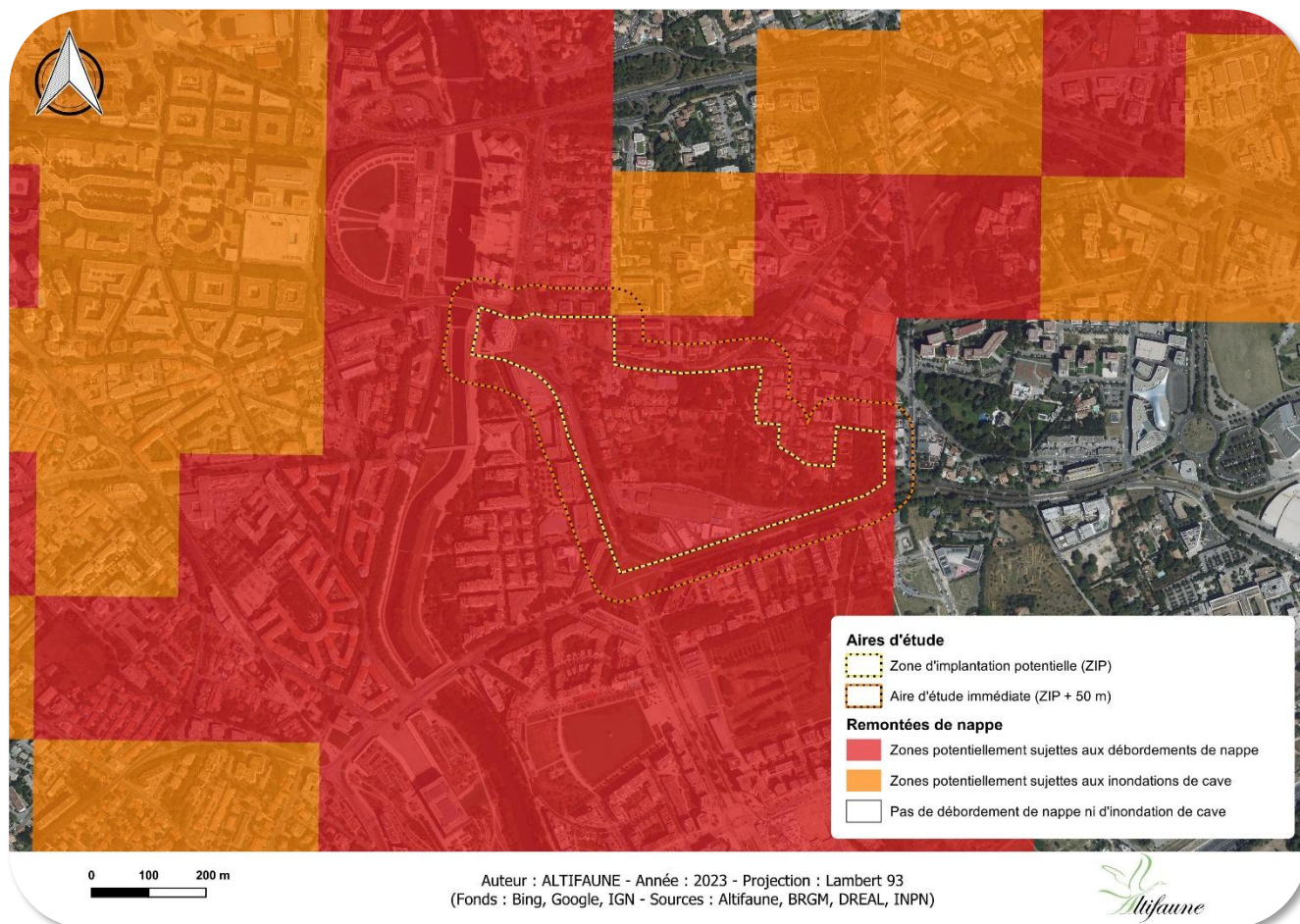




### 4-3-3- Contexte hydrogéologique

Le site à l'étude est entièrement inscrit dans une zone sensible aux remontées de nappe selon les données du BRGM.

Carte 27 : Sensibilités aux remontées de nappe



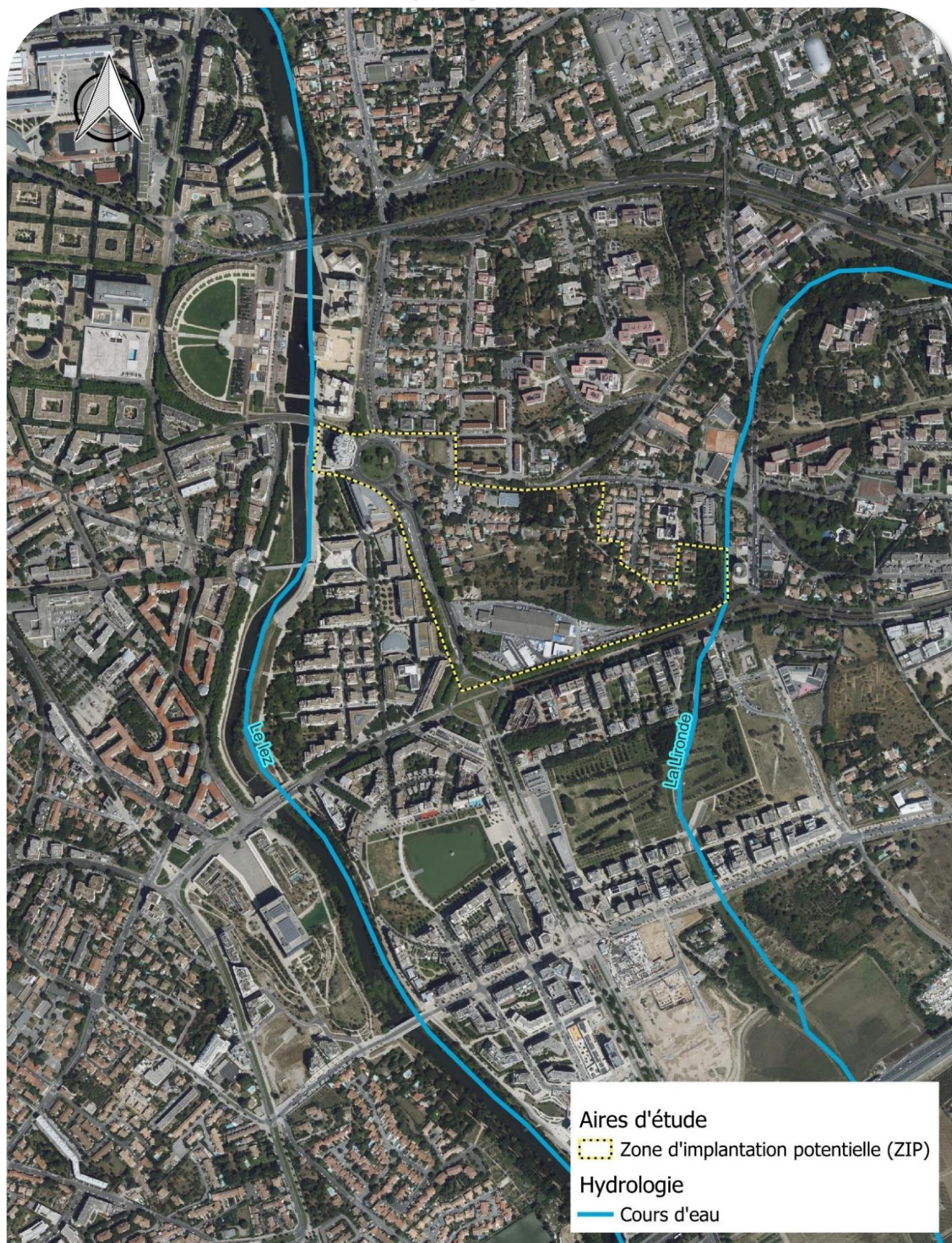
### 4-3-4- Contexte hydrologique

La zone étudiée se situe au droit du bassin versant du Lez. Fleuve côtier d'environ 30 km de long, il prend sa source à Saint-Clément-de-Rivière et débouche dans la Méditerranée à Palavas-les-Flots après avoir traversé la ville de Montpellier.

Les cours d'eau les plus proches des terrains de la ZIP sont le Lez, qui s'écoule du Nord au Sud le long de la limite Ouest de la ZIP et la Lironde, qui s'écoule le long de la limite Est.



Carte 28 : Hydrologie de la zone d'étude



0 100 200 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BD Carthage)



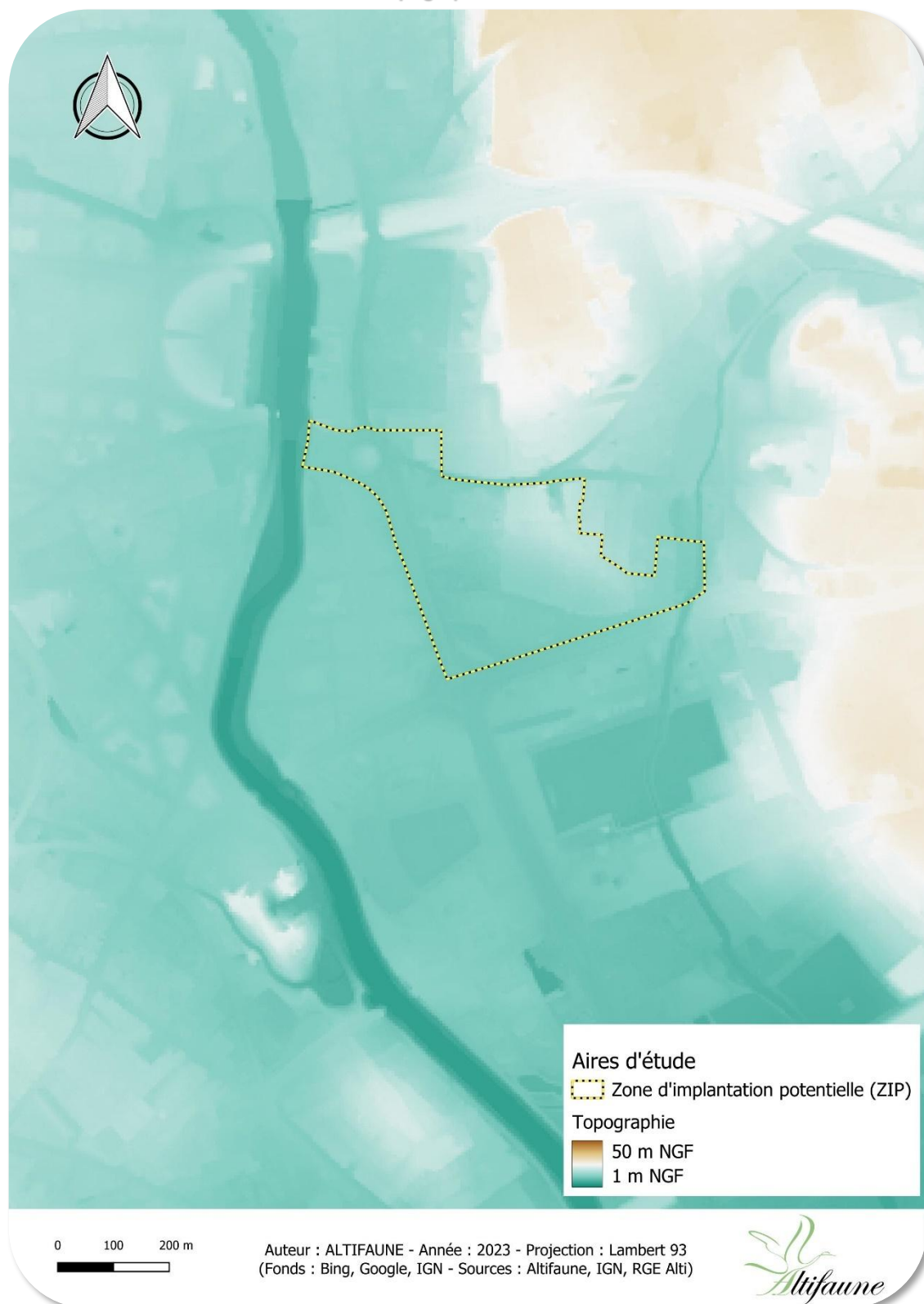


### 4-3-5- Contexte topographique

La topographie de la zone d'étude permet de préciser les zones à expertiser. Au sein d'une parcelle à caractériser, il sera préférable de réaliser les premières expertises au niveau des points bas, là où la nappe présente la profondeur la plus faible.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) présente un relief relativement plat et se situe au sein de la plaine alluviale du Lez. Les points les plus bas se trouvent principalement en partie Est et Ouest de la ZIP, à proximité du Lez et de la Lironde, avec une altitude autour des 12 m, tandis que les points hauts se trouvent plutôt en partie centrale de la ZIP, avec une altitude située autour des 20 m.

Carte 29 : Topographie de la zone d'étude



### 4-3-6- Occupation du sol

La mission pédologique a pour but de rechercher la présence de zones humides, et ne concerne que des terrains non imperméabilisés et peu remaniés ou abandonnés depuis assez longtemps, et qui seraient impactés par le projet.

Chacun des habitats du périmètre d'étude a été associé à un Code Corine Biotope, permettant ainsi d'identifier ceux assimilés à une zone humide d'après la méthodologie indiquée plus haut.

Seul l'habitat naturel de la Forêt riveraine s'est révélé caractéristique des zones humides selon le critère flore/habitats de l'Arrêté du 24/06/2008. À noter que les autres habitats identifiés lors des inventaires ne constituent pas de potentielles zones humides en raison de leur nature et/ou de la topographie du site.

**Tableau 49 : Liste des habitats naturels observés sur le site**

| Type                                  | Intitulé pour la carte des habitats du site           | Intitulé EUNIS                                                                                                                   | Code EUNIS   | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface et pourcentage par rapport à la surface totale de la ZIP | Habitat caractéristique des zones humides* |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Milieux forestiers, landes et fourrés | Forêt riveraine                                       | Forêts riveraines méditerranéennes                                                                                               | G1.3         | 44.6                | /          | 0,46 ha / 1,76 %                                                 | H.                                         |
| Milieux aquatiques et humides         | Fleuve                                                | Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier                                                                   | C2.3         | 24.1                | /          | 0,42 ha / 1,76 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Ruisseau                                              | Eaux courantes temporaires                                                                                                       | C2.5         | 24.16               | /          | 0,05 ha / 0,20 %                                                 | H.                                         |
|                                       | Végétation de bord des cours d'eau                    | Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibiés                                                | C3.4         | 22.3                | /          | 0,08 ha / 0,32 %                                                 | H.                                         |
|                                       | Bosquet de Cannes de Provence                         | Formations à <i>Arundo donax</i>                                                                                                 | C3.32        | 53.62               | /          | 0,13 ha / 0,49 %                                                 | H.                                         |
| Milieux anthropisés                   | Alignement d'arbres                                   | Alignements d'arbres                                                                                                             | G5.1         | 84.1                | /          | 1,52 ha / 5,79 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Industrie                                             | Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques                                                 | J1.4         | 86.3                | /          | 2,28 ha / 8,71 %                                                 | /                                          |
|                                       | Réseau routier                                        | Réseaux routiers                                                                                                                 | J4.2         | 86                  | /          | 5,24 ha / 20,00 %                                                | /                                          |
|                                       | Ligne de Tramway                                      |                                                                                                                                  |              |                     |            | 0,43 ha / 1,64 %                                                 | /                                          |
|                                       | Bâtiment                                              | Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques                                                                            | J1.3         | 86.2                | /          | 10,03 ha / 38,28 %                                               | /                                          |
|                                       |                                                       | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                                                                          | J1.1         | 86.1                | /          |                                                                  | /                                          |
|                                       | Friche                                                | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces                                                            | I1.53        | 87.1                | /          | 0,45 ha / 1,72 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Haie                                                  | Haies                                                                                                                            | FA           | 84                  | /          | 0,20 ha / 0,75 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Jardin ornemental                                     | Jardins ornementaux                                                                                                              | I2.21        | 85.31               | /          | 0,19 ha / 0,73 %                                                 | /                                          |
|                                       | Alignement d'arbres X Végétation herbacée anthropique | Alignements d'arbres X Végétations herbacées anthropiques                                                                        | G5.1 X E5.1  | 84.1 X 87.2         | /          | 1,52 ha / 0,57 %                                                 | /                                          |
|                                       | Friche X Bosquet anthropique mixte                    | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces X Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères | I1.53 X G5.5 | 87.1 X 84.3         | /          | 1,11 ha / 4,25 %                                                 | /                                          |
|                                       | Bosquet anthropique mixte                             | Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères                                                                         | G5.5         | 84.3                | /          | 1,89 ha / 7,24 %                                                 | p.                                         |
|                                       | Espace vert entretenu                                 | Petits parcs et squares citadins                                                                                                 | I2.23        | 85.2                | /          | 1,56 ha / 5,96 %                                                 | p.                                         |

\* H. = humide selon l'arrêté du 24/06/2008 ; p. = *pro parte*, habitats en partie caractéristiques des zones humides selon l'arrêté du 24/06/2008, vérification par critère pédologique nécessaire



Carte 30 : Habitats naturels du site



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





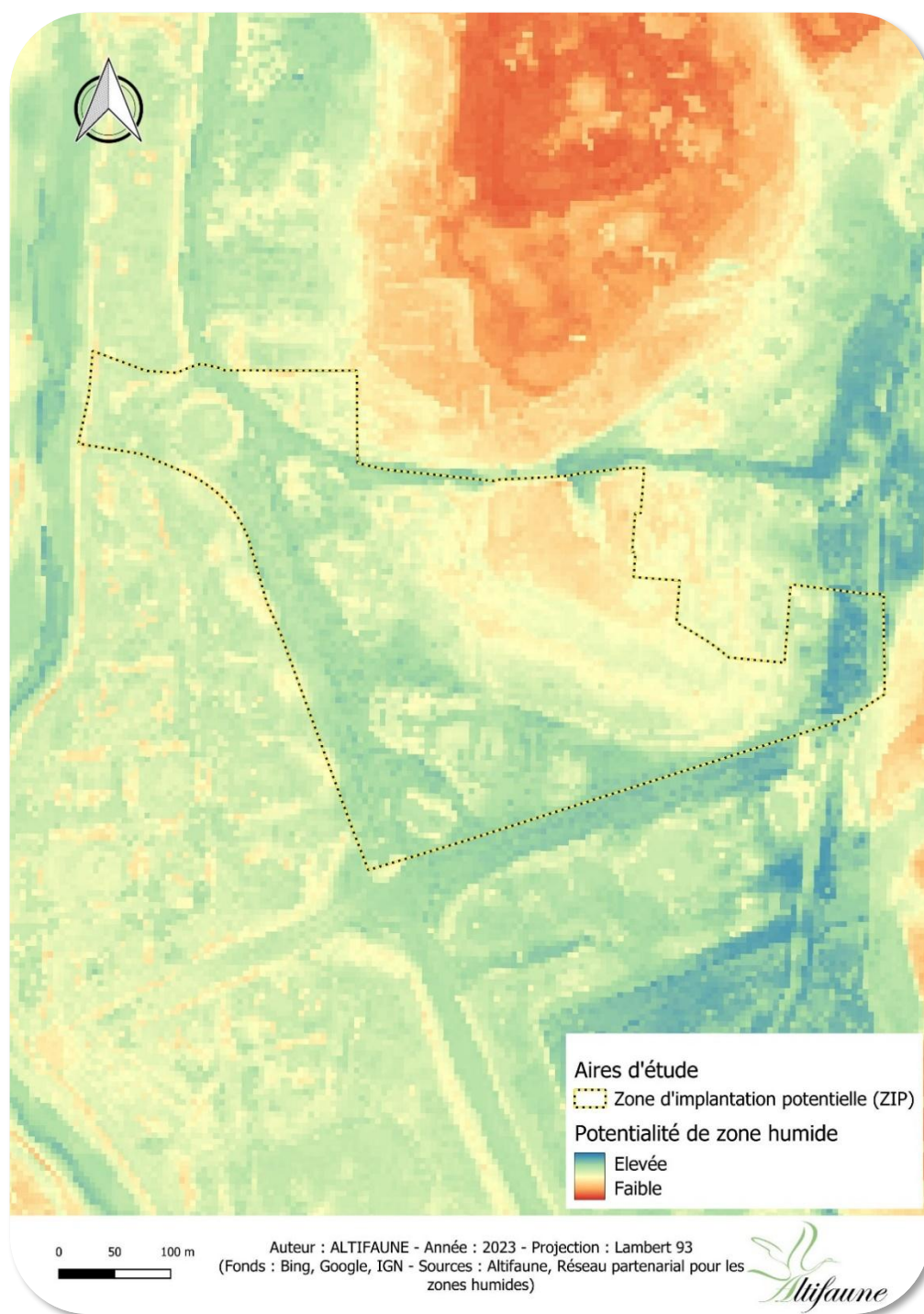
### 4-3-7- Détermination des zones à sonder

L'examen des sols doit porter prioritairement sur la ZIP et de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

La zone d'étude se situe dans un secteur qui présente une potentialité humide globalement moyenne entrecoupée ponctuellement de zones à fortes (principalement en partie centrale de la ZIP) et faibles potentialités humides d'après le réseau partenarial des données sur les zones humides.

La délimitation de ces zones présentant un potentiel humide résulte d'une étude réalisée en 2011 et basée sur des traitements d'analyse spatiale multicritère (indices de pentes et forme du relief, climatologie, nature du substrat géologique, indice de remontées de nappes, densité du réseau hydrographique) et sur le calcul d'indicateurs. Ces derniers modélisent les enveloppes qui sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.

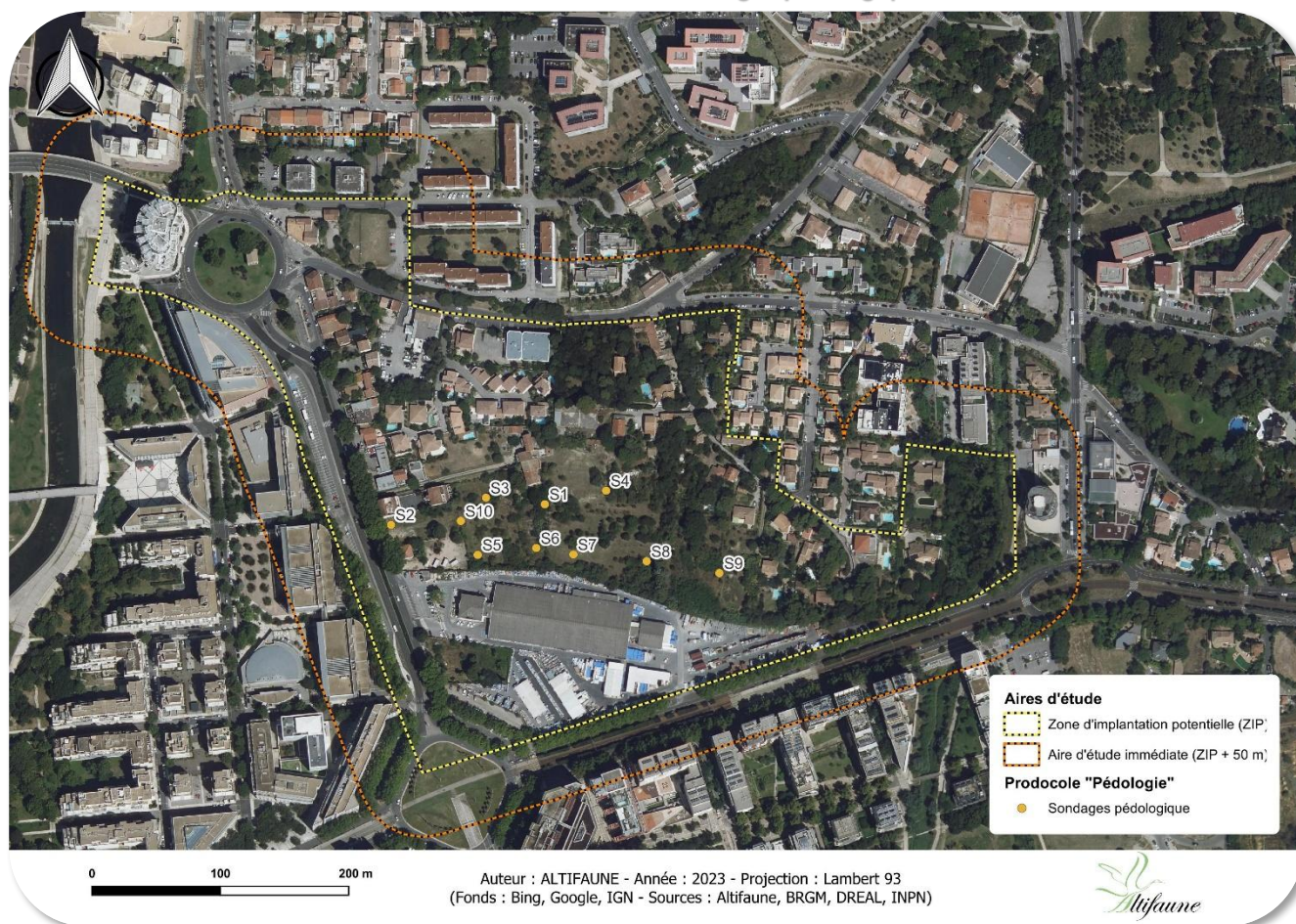
**Carte 31 : Potentialité de zone humide**





Au regard de la configuration des terrains (zone fortement anthropisée), de l'autorisation ou non des propriétaires des parcelles, de l'implantation du futur projet et des éléments justifiant la sensibilité du site à la présence de zone humide, les sondages pédologiques, au nombre de 10, ont été positionnés comme suit (voir carte suivante).

**Carte 32 : Localisation des sondages pédologiques**



## 4-3-8- Résultats des investigations

### Résultats synthétiques

L'examen de la végétation a permis de déceler 2 habitats naturels caractéristiques des zones humides : la végétation de bord des cours d'eau et les bosquets de Canne de Provence.

L'examen du sol s'est fait au travers de 10 sondages de sols à la tarière manuelle répartis de façon homogène sur la zone d'étude. Les investigations pédologiques ont été menées le 25/10/2023.

| Conditions d'observation : 25/10/2023 |                                                |                                            |                                             |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Type de temps                         | <input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé | <input type="checkbox"/> Variable          | <input type="checkbox"/> Précipitations     |
| Ambiance                              | <input checked="" type="checkbox"/> Humide     | <input type="checkbox"/> Sèche             |                                             |
|                                       | <input type="checkbox"/> Froide                | <input checked="" type="checkbox"/> Chaude |                                             |
| Type d'observation                    | <input type="checkbox"/> Fosse pédologique     |                                            | <input checked="" type="checkbox"/> Tarière |

Le tableau suivant récapitule les résultats des sondages à la tarière manuelle.

Les coupes pédologiques des sondages ainsi que des photographies réalisées pour chacun d'eux sont présentées en annexes.

Tableau 50 : Classification des sondages selon le critère de sol de l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009

|                                            |               | Sondage n° |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------|---------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                            |               | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Profondeurs et limites réglementaires (cm) | 0             | /          | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  |
|                                            | 25            | /          | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  |
|                                            | 50            | S          | S  | EG | /  | S  | S  | EG | S  | S  | S  |
|                                            | 80            |            |    |    | S  |    |    |    |    |    |    |
|                                            | 120           |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                            | Arrêt sondage | 50         | 50 | 50 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| ZH pédo                                    |               |            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Classe GEPPA                               |               | /          | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  | /  |

\*Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas.

/ : Horizon non hydromorphe

g : Horizon rédoxique

G : Horizon réductique

K : Arrêt tarière sur refus

EG : Arrêt tarière sur éléments grossiers

 : Non humide selon le critère de sol de l'arrêté du 1er octobre 2009

 : Humide selon le critère de sol de l'arrêté du 1er octobre 2009

#### 4-3-9- Conclusions sur les zones humides

Les sondages du sol ont mis en évidence une pédologie représentée par un sol plutôt épais, drainant et globalement sableux.

Aucun sondage n'a pu être rattaché à une classe d'hydromorphie correspondant à une zone humide (GEPPA) et aucun trait d'oxydation ou de réduction n'a été relevé sur les sondages. Les sondages ont donc été arrêtés à partir de 50 cm de profondeur.

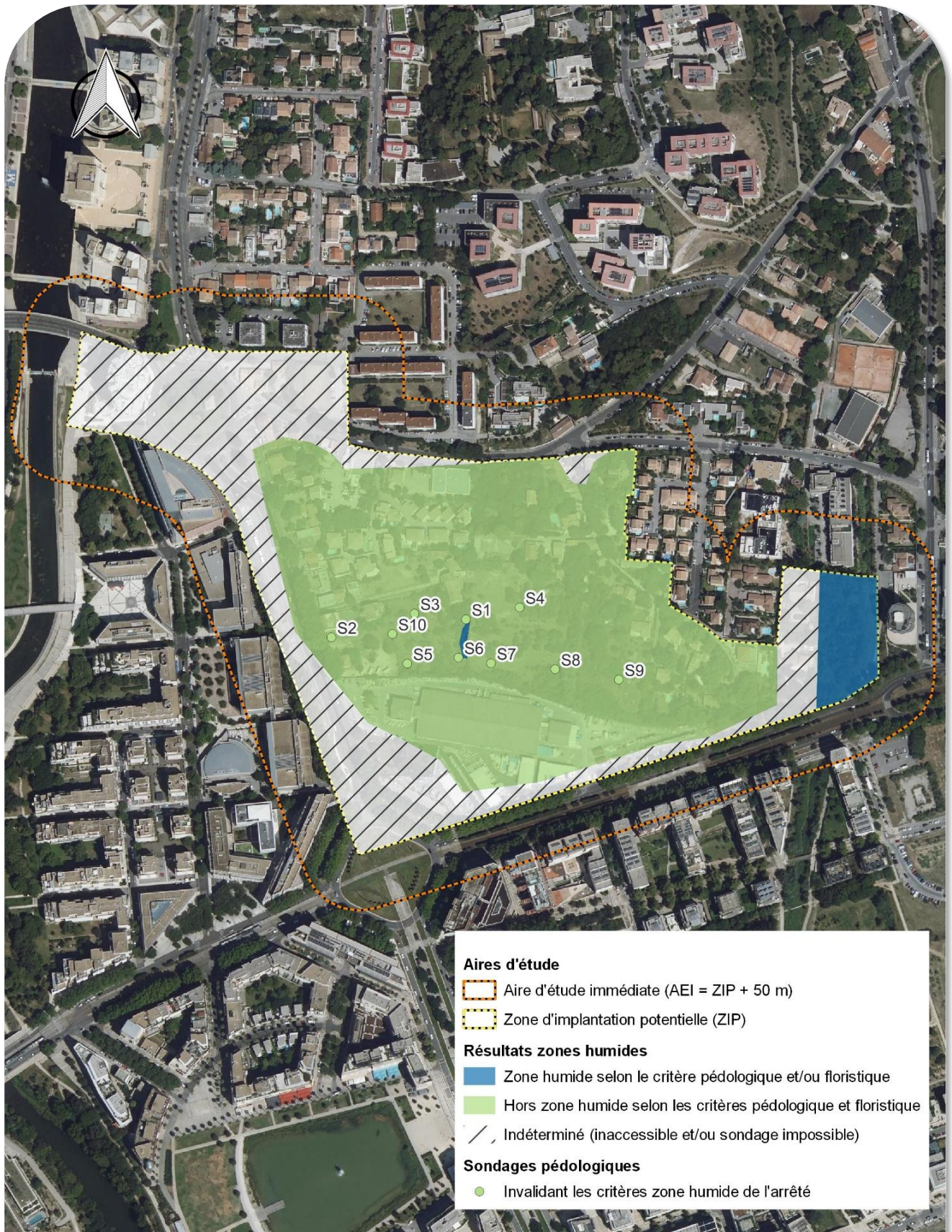
Les résultats des investigations pédologiques montrent l'absence de sondages validant les critères de zones humide selon l'arrêté 1<sup>er</sup> octobre 2008. Cette campagne de sondages pédologiques aura donc permis de confirmer l'absence de sols aux caractères hydromorphes et n'a pas mis en exergue la présence de zones humides selon ce critère. Toutefois, 2 habitats naturels caractéristiques des zones humides ont été identifiées lors des inventaires floristiques : la végétation de bord des cours d'eau et les bosquets de Canne de Provence. Ces derniers constituent ainsi des zones humides au regard du critère flore de l'Arrêté.

Notons qu'en raison du caractère fortement anthropique de la zone d'étude, plusieurs secteurs présentant des potentialités de zone humide élevées à moyenne n'ont pas été investigués car inaccessibles ou présentant une impossibilité de réaliser un sondage (bitume, béton, etc...). Ces secteurs apparaissent en hachuré sur la carte des résultats.

La carte suivante présente la localisation des zones humides en prenant en compte les critères pédologique et floristique de l'Arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2008.



Carte 33 : Détermination pédologique des zones humides



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-4- Résultats de l'avifaune

### 4-4-1- Avifaune : période 2015 - 2021

#### *Avifaune contactée sur le site*

Au total, 4 jours de terrain consacrés au suivi de l'avifaune ont été réalisés, dont deux soirées afin d'inventorier les espèces nocturnes.

34 espèces d'oiseaux ont été recensées sur la zone d'étude entre 2015 et 2021. La diversité est assez importante et comprend 29 espèces nicheuses, 2 espèces qui utilisent toute ou partie de la zone d'étude pour chasser et 3 espèces jugées erratiques.

De manière générale, le site d'étude représente une enclave de verdure au milieu d'une zone urbaine assez dense et active. La zone d'étude prospectée est un ancien jardin privé, qui pourrait aujourd'hui être considéré comme une friche. Celui-ci est constitué de nombreux arbres fruitiers assez vieux, de haies buissonnantes et de zones plus ouvertes où la végétation évolue librement avec une fauche annuelle limitant ainsi l'embroussaillage total de la zone. Plusieurs jardins se succèdent, plus ou moins entretenus et plus ou moins arborés. De vieux murs, parfois en pierre, séparent ces jardins, ainsi que des haies plus ou moins denses et larges. Les rues et allées sont occupées par des arbres de grande taille, dont certains présenteraient des cavités (platanes) ou permettraient la nidification de certaines espèces d'oiseaux.

Le cortège principal et dominant sur le site est celui des oiseaux des parcs et jardins, appréciant tout particulièrement des espaces ouverts, parsemés d'arbres, de haies et de buissons. Ce cortège est, entre autres, constitué du Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), de la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), du Grimpereau des jardins (*Artia brachydactyla*), du Serin cini (*Serinus serinus*) ou du Verdier d'Europe (*Chloris chloris*).

Ce premier cortège est mêlé à un second, qui lui est souvent confondu : le cortège des oiseaux liés aux bâtis. Les vieilles maisons et les vieux mas, souvent entourés de jardins et de vieux arbres, sont des habitats recherchés par les espèces de ce cortège. Celles-ci peuvent nicher sous les tuiles, dans des anfractuosités des murs, sous des porches ou dans divers éléments du bâti. Ce cortège est constitué entre autres des espèces suivantes : le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), le Moineau friquet (*Passer Montanus*), le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Martinet noir (*Apus apus*), l'Hirondelle des fenêtres (*Delichon urbicum*) et l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*).

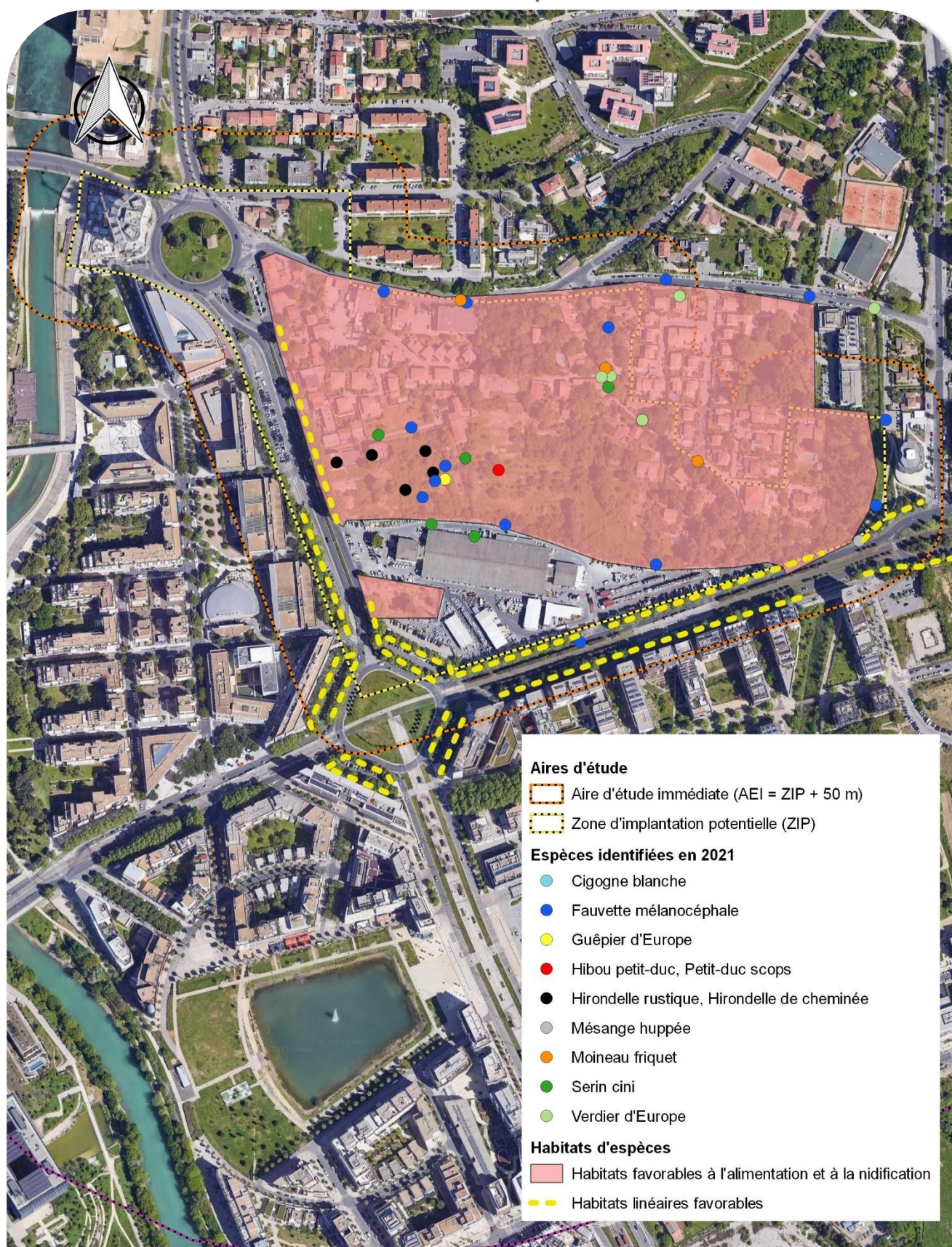
La Lironde et sa ripisylve permettent la nidification d'espèces liées à ces milieux, comme le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Lorient d'Europe (*Oriolus oriolus*) ou l'Hypolaïs polyglotte (*Hypolaïs polyglotta*). Les espèces inventoriées sur le site et appartenant à ce cortège sont les suivantes : la Chouette hulotte (*Strix aluco*), la Perruche à collier (*Psittacula krameri*), l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le Choucas des tours (*Corvus monedula*) et le Hibou petit Duc (*Otus scopus*).

Certains jardins et zones boisées sont particulièrement favorables aux mésanges, dont quatre espèces ont été inventoriées sur le site en reproduction.

Parmi l'ensemble des espèces observées lors des inventaires, certaines sont patrimoniales et présentent des enjeux de conservation à l'échelle du site. Elles sont listées dans le tableau suivant.



Carte 34 : Habitats favorables à l'avifaune et espèces identifiées sur l'AEI en 2021



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2023 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## Synthèse de l'avifaune contactée

Sur les 34 espèces observées lors des suivis, 27 sont protégées au niveau national (PN3), parmi lesquelles, 1 est également inscrites sur la Directive « Oiseaux » (DO1) : la Cigogne blanche. Ces dernières n'ont toutefois été observée qu'en erratisme au-dessus du site et ne revêt pas d'enjeu important au niveau local. Les niveaux d'enjeux ont en effet été pondérés en fonction de la présence de l'espèce sur le site et de son utilisation.

**Tableau 51 : Synthèse de l'avifaune observée de 2015 à 2021**

| Nom commun                | Nom scientifique               | Statut de conservation |          |         |          |           |          | Statut de protection |     |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|----------|---------|----------|-----------|----------|----------------------|-----|
|                           |                                | LR Occitanie           | LRF NICH | LRF HIV | LRF PASS | LR Europe | LR Monde | DO1                  | PN  |
| Canard colvert            | <i>Anas platyrhynchos</i>      | DD                     | LC       | LC      | NA       | LC        | LC       |                      |     |
| Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>     | VU                     | VU       | NA      | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>         | LC                     | LC       | NA      |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>             | LC                     | LC       | NA      |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Cigogne blanche           | <i>Ciconia ciconia</i>         | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | LC       | DO1                  | PN3 |
| Corneille noire           | <i>Corvus corone</i>           | LC                     | LC       | NA      |          | LC        | LC       |                      |     |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>        | LC                     | LC       | LC      | NA       | LC        | LC       |                      |     |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>      | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>    | LC                     | NT       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Goéland leucophaée        | <i>Larus michahellis</i>       | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | NA       |                      | PN3 |
| Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>   | LC                     | LC       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Guêpier d'Europe          | <i>Merops apiaster</i>         | NT                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Hirondelle de fenêtre     | <i>Delichon urbicum</i>        | LC                     | NT       |         | DD       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Hirondelle rustique       | <i>Hirundo rustica</i>         | NT                     | NT       |         | DD       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Hypolaïs polyglotte       | <i>Hippolaïs polyglotta</i>    | LC                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Loriot d'Europe           | <i>Oriolus oriolus</i>         | LC                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Martinet noir             | <i>Apus apus</i>               | LC                     | NT       |         | DD       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>     | LC                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>     | LC                     | LC       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>             | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Mésange huppée            | <i>Lophophanes cristatus</i>   | LC                     | LC       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>       | LC                     | LC       |         | NA       |           | LC       |                      | PN3 |
| Moineau friquet           | <i>Passer montanus</i>         | NT                     | EN       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>      | NA                     | NA       |         |          |           | NA       |                      |     |
| Petit-duc scops           | <i>Otus scops</i>              | NT                     | LC       |         |          |           | LC       |                      | PN3 |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | LC                     | LC       |         |          | LC        | LC       |                      |     |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | LC                     | LC       | LC      | NA       | LC        | LC       |                      |     |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Rossignol philomèle       | <i>Luscinia megarhynchos</i>   | LC                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Rougequeue à front blanc  | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> |                        | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | LC                     | LC       | NA      | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         | NA                     | VU       |         | NA       | LC        | LC       |                      | PN3 |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | LC                     | LC       |         | NA       | LC        | LC       |                      |     |
| Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>         | NT                     | VU       |         |          | LC        | LC       |                      | PN3 |

### 4-4-2- Avifaune : période 2023 - 2024

#### Avifaune contactée en période postnuptiale

Il est important de noter que de nombreuses observations peuvent concerner des individus locaux sédentaires ayant fini leur période nuptiale mais n'étant pas nécessairement en migration postnuptiale sur le site d'étude.

En période postnuptiale, 200 contacts de 36 espèces ont été recensés. Sur ces 36 espèces, 7 ont été observées en migration : il s'agit du Bruant des roseaux, de la Grive musicienne, de l'Hirondelle rustique, du Pinson des arbres, du Pipit farlouse, du Rougesserot familier et du Tarin des aulnes.

Le tableau suivant présente les effectifs de l'avifaune contactée durant cette période.

**Tableau 52 : Avifaune observée en période postnuptiale**

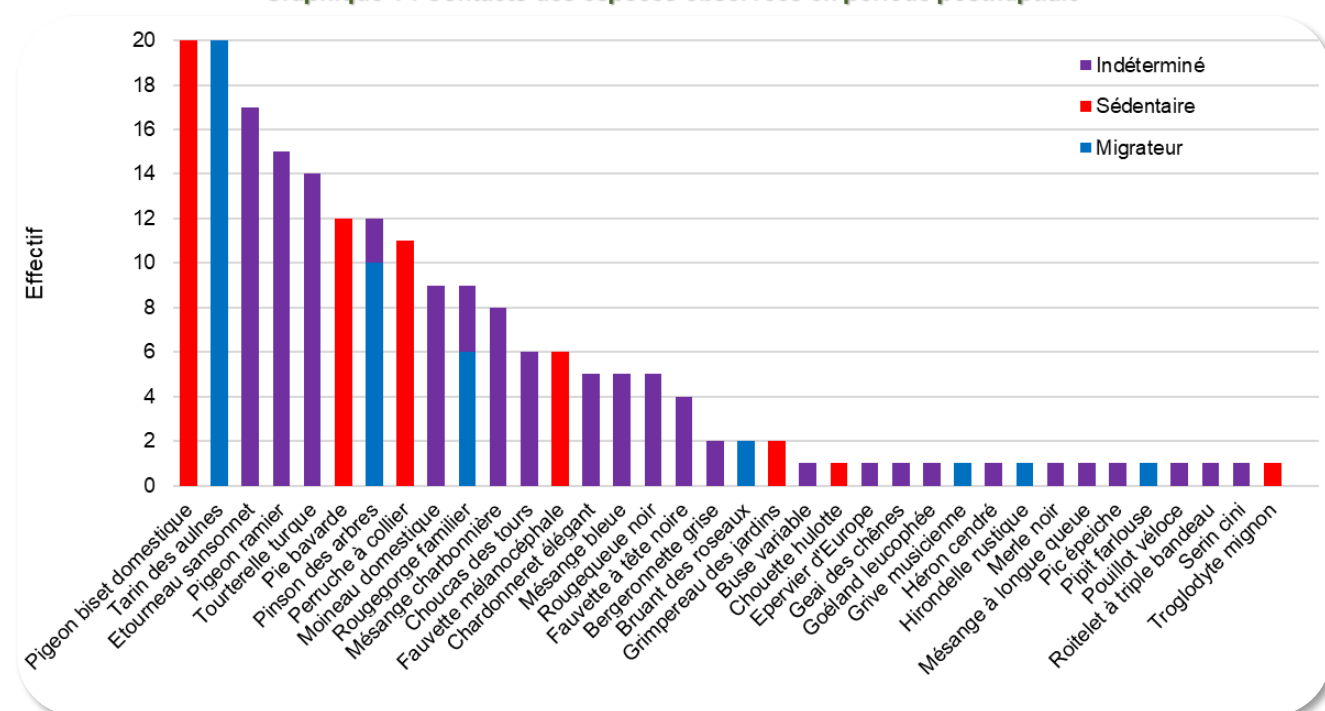
| Nom commun           | Nom scientifique            | 02-août | 26-sept | 25-oct | 06-nov | Total      |             |              |       |
|----------------------|-----------------------------|---------|---------|--------|--------|------------|-------------|--------------|-------|
|                      |                             |         |         |        |        | Migrateurs | Sédentaires | Indéterminés | Total |
| Bergeronnette grise  | <i>Motacilla alba</i>       |         |         | 1      | 1      |            |             | 2            | 2     |
| Bruant des roseaux   | <i>Emberiza schoeniclus</i> |         |         |        | 2      | 2          |             |              | 2     |
| Buse variable        | <i>Buteo buteo</i>          |         |         |        | 1      |            |             | 1            | 1     |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i>  | 2       |         | 2      | 1      |            |             | 5            | 5     |



| Nom commun                | Nom scientifique               | 02-août   | 26-sept   | 25-oct    | 06-nov    | Total      |             |              |            |
|---------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|------------|
|                           |                                |           |           |           |           | Migrateurs | Sédentaires | Indéterminés | Total      |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>         |           |           | 1         | 5         |            |             | 6            | 6          |
| Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>             |           | 1         |           |           |            | 1           |              | 1          |
| Epervier d'Europe         | <i>Accipiter nisus</i>         |           |           |           | 1         |            |             | 1            | 1          |
| Etourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>        | 2         | 2         | 3         | 10        |            |             | 17           | 17         |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>      |           |           | 3         | 1         |            |             | 4            | 4          |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>    |           |           | 5         | 1         |            | 6           |              | 6          |
| Geai des chênes           | <i>Garrulus glandarius</i>     |           |           |           | 1         |            |             | 1            | 1          |
| Goéland leucophaea        | <i>Larus michahellis</i>       |           |           |           | 1         |            |             | 1            | 1          |
| Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>   |           | 1         |           | 1         |            | 2           |              | 2          |
| Grive musicienne          | <i>Turdus philomelos</i>       |           |           | 1         |           | 1          |             |              | 1          |
| Héron cendré              | <i>Ardea cinerea</i>           |           | 1         |           |           |            |             | 1            | 1          |
| Hirondelle rustique       | <i>Hirundo rustica</i>         | 1         |           |           |           | 1          |             |              | 1          |
| Merle noir                | <i>Turdus merula</i>           |           | 1         |           |           |            |             | 1            | 1          |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>     |           | 1         |           |           |            |             | 1            | 1          |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>     | 1         | 1         | 2         | 1         |            |             | 5            | 5          |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>             |           | 3         | 4         | 1         |            |             | 8            | 8          |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>       | 2         | 4         | 1         | 2         |            |             | 9            | 9          |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>      | 2         | 2         | 3         | 4         |            | 11          |              | 11         |
| Pic épeiche               | <i>Dendrocopos major</i>       |           | 1         |           |           |            |             | 1            | 1          |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | 2         | 5         | 2         | 3         |            | 12          |              | 12         |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>           | 3         | 1         | 15        | 1         |            | 20          |              | 20         |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | 4         | 4         | 1         | 6         |            |             | 15           | 15         |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>       |           |           | 2         | 10        | 10         |             | 2            | 12         |
| Pipit farlouse            | <i>Anthus pratensis</i>        |           |           |           | 1         | 1          |             |              | 1          |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>  |           |           |           | 1         |            |             | 1            | 1          |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     |           | 1         |           |           |            |             | 1            | 1          |
| Rougegorge familier       | <i>Erithacus rubecula</i>      |           | 1         | 2         | 6         | 6          |             | 3            | 9          |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | 1         | 1         | 1         | 2         |            |             | 5            | 5          |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         |           |           | 1         |           |            |             | 1            | 1          |
| Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>           |           |           |           | 20        | 20         |             |              | 20         |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | 6         | 3         | 4         | 1         |            |             | 14           | 14         |
| Troglodyte mignon         | <i>Troglodytes troglodytes</i> |           |           |           | 1         |            | 1           |              | 1          |
| <b>Total</b>              |                                | <b>26</b> | <b>34</b> | <b>54</b> | <b>86</b> | <b>41</b>  | <b>53</b>   | <b>106</b>   | <b>200</b> |
| <b>Diversité</b>          |                                | <b>11</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>27</b> | <b>7</b>   | <b>7</b>    | <b>24</b>    | <b>36</b>  |

Le Pigeon biset domestique et le Tarin des aulnes sont les deux espèces les plus contactées sur le site et ses abords en période postnuptiale, la première est sédentaire et la seconde a été observée en migration active.

**Graphique 1 : Contacts des espèces observées en période postnuptiale**



Au total, sur les 36 espèces recensées, aucune n'est inscrite sur l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (DO), 26 sont protégées au niveau national (PN3) et 6 espèces sont classées sur la Liste Rouge Régionale du Languedoc-Roussillon : le Bruant des roseaux est « En danger critique » (CR), le Chardonneret élégant, le Pipit farlouse et le Tarin des aulnes sont « Vulnérables » (VU) et l'Hirondelle rustique est « Quasi-menacé » (NT). De plus, la Fauvette mélanocéphale et le Serin cini, du fait de leur enjeu modéré au niveau régional est considéré comme espèce patrimoniale.

**Tableau 53 : Statuts de conservation et de protection des espèces observées en période postnuptiale**

| Nom vernaculaire          | Nom scientifique               | Statut de conservation |           |           |          |           |     | Statut de protection |         |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|---------|
|                           |                                | LR Monde               | LR Europe | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF Pass. | LRR | DO                   | PN      |
| Bergeronnette grise       | <i>Motacilla alba</i>          | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Bruant des roseaux        | <i>Emberiza schoeniclus</i>    | LC                     | LC        | EN        |          | NA        | CR  |                      | PN3     |
| Buse variable             | <i>Buteo buteo</i>             | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>     | LC                     | LC        | VU        | NA       | NA        | VU  |                      | PN3     |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>         | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>             | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Épervier d'Europe         | <i>Accipiter nisus</i>         | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | NA  |                      | PN3-PN6 |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>        | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |         |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>    | LC                     | LC        | NT        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Geai des chênes           | <i>Garulus glandarius</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      |         |
| Goéland leucophaea        | <i>Larus michahellis</i>       | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>   | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Grive musicienne          | <i>Turdus philomelos</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         |
| Héron cendré              | <i>Ardea cinerea</i>           | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Hirondelle rustique       | <i>Hirundo rustica</i>         | LC                     | LC        | NT        |          | DD        | NT  |                      | PN3     |
| Merle noir                | <i>Turdus merula</i>           | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>     | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>     | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>             | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>       | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>      |                        |           | NA        |          |           | NA  |                      | PN4     |
| Pic épeiche               | <i>Dendrocopos major</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      |         |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>           | LC                     | LC        | DD        |          |           | DD  |                      |         |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |         |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Pipit farlouse            | <i>Anthus pratensis</i>        | LC                     | NT        | VU        | DD       | NA        | VU  |                      | PN3     |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>  | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rougegorge familier       | <i>Eriothacus rubecula</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         | LC                     | LC        | VU        |          | NA        | NA  |                      | PN3     |
| Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>           | LC                     | LC        |           |          |           | VU  |                      | PN3     |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      |         |
| Troglodyte mignon         | <i>Troglodytes troglodytes</i> | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |

**Photo 17 : Planche photographique de l'avifaune contactée en période postnuptiale**

**Perruche à collier**



**Mésange charbonnière**



**Rougegorge familier**



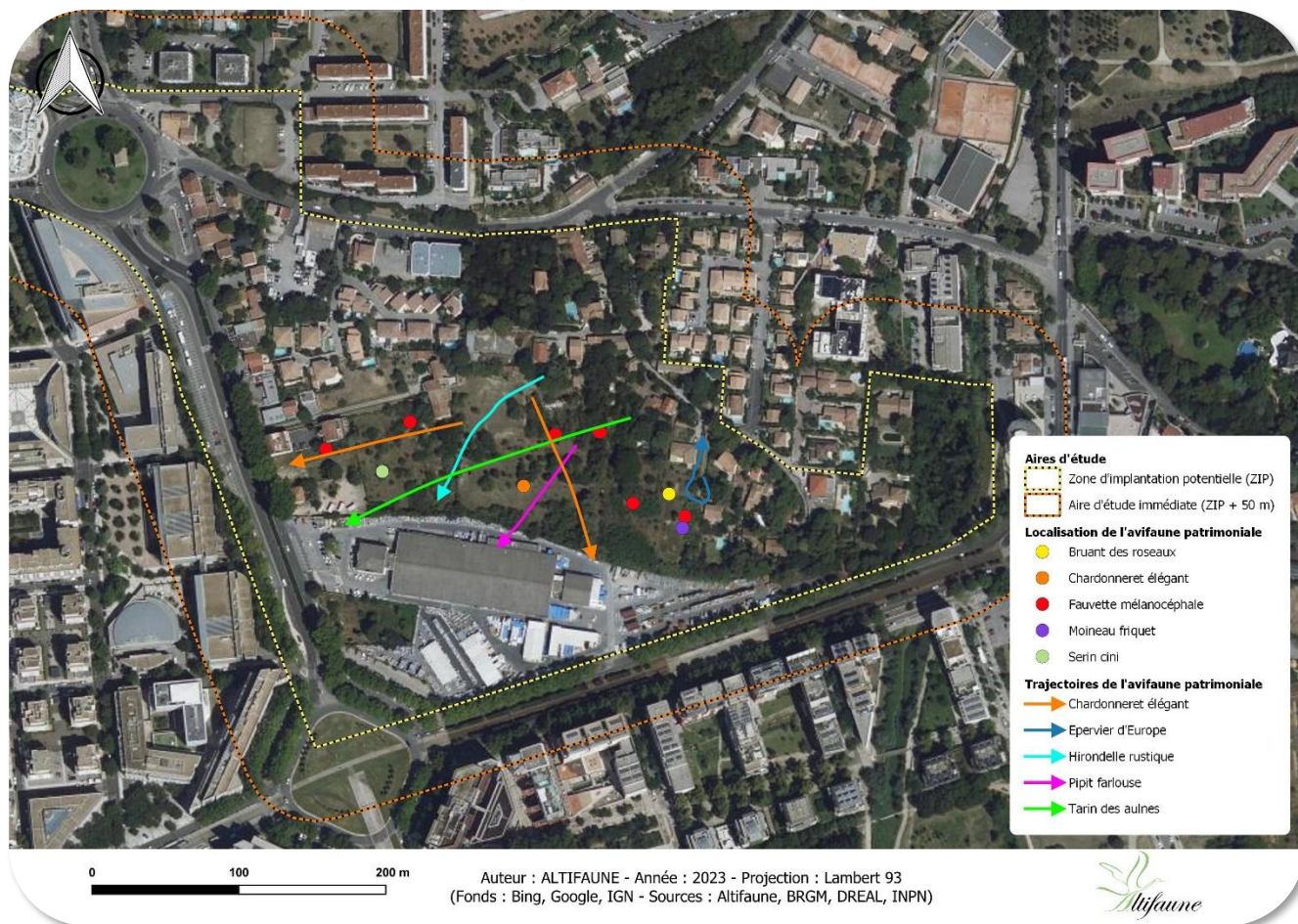
**Bruant des roseaux**





La carte suivante présente les trajectoires, les perchoirs, les zones de présence et les zones de chasse des espèces patrimoniales observées pendant la période postnuptiale sur le site et ses abords.

**Carte 35 : Zones de présence, de chasse et trajectoires de l'avifaune patrimoniale observée en période postnuptiale**



### Avifaune contactée en période hivernale

En période hivernale, 189 contacts de 31 espèces ont été recensés sur le site et ses abords. Le tableau suivant présente les effectifs de l'avifaune contactée durant cette période.

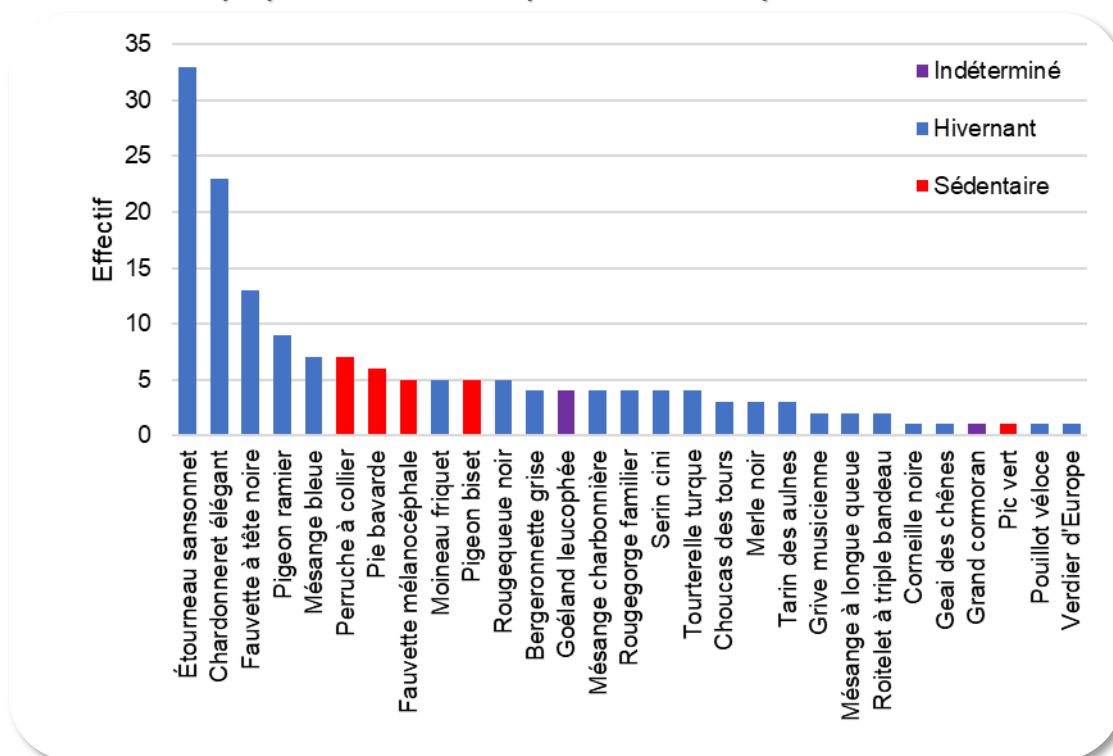
**Tableau 54 : Avifaune observée en période hivernale**

| Nom vernaculaire          | Nom scientifique              | 12/12/2023 | 15/01/2024 | 13/02/2024 | Statut biologique |           |             | Total |
|---------------------------|-------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------|-------------|-------|
|                           |                               |            |            |            | Sédentaire        | Hivernant | Indéterminé |       |
| Bergeronnette grise       | <i>Motacilla alba</i>         | 2          | 1          | 1          |                   | 4         |             | 4     |
| Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>    | 7          | 10         | 6          |                   | 23        |             | 23    |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>        | 2          |            | 1          |                   | 3         |             | 3     |
| Corneille noire           | <i>Corvus corone</i>          |            |            | 1          |                   | 1         |             | 1     |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>       | 8          | 5          | 20         |                   | 33        |             | 33    |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>     | 4          | 8          | 1          |                   | 13        |             | 13    |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>   | 3          | 1          | 1          | 5                 |           |             | 5     |
| Geai des chênes           | <i>Garrulus glandarius</i>    | 1          |            |            |                   | 1         |             | 1     |
| Goéland leucophaée        | <i>Larus michahellis</i>      | 1          | 3          |            |                   |           | 4           | 4     |
| Grand cormoran            | <i>Phalacrocorax carbo</i>    | 1          |            |            |                   |           | 1           | 1     |
| Grive musicienne          | <i>Turdus philomelos</i>      |            | 2          |            |                   | 2         |             | 2     |
| Merle noir                | <i>Turdus merula</i>          | 2          | 1          |            |                   | 3         |             | 3     |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>    |            | 2          |            |                   | 2         |             | 2     |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>    | 2          | 4          | 1          |                   | 7         |             | 7     |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>            | 2          | 1          | 1          |                   | 4         |             | 4     |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>      | 4          | 1          | 10         |                   | 15        |             | 15    |
| Moineau friquet           | <i>Passer montanus</i>        | 2          | 1          | 2          |                   | 5         |             | 5     |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>     | 4          | 2          | 1          | 7                 |           |             | 7     |
| Pic vert                  | <i>Picus viridis</i>          | 1          |            |            | 1                 |           |             | 1     |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>              | 3          | 2          | 1          | 6                 |           |             | 6     |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>          | 4          |            | 1          | 5                 |           |             | 5     |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>       | 1          | 4          | 4          |                   | 9         |             | 9     |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>      | 7          | 2          | 2          |                   | 11        |             | 11    |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i> |            |            | 1          |                   | 1         |             | 1     |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>    | 2          |            |            |                   | 2         |             | 2     |

| Nom vernaculaire    | Nom scientifique             | 12/12/2023 | 15/01/2024 | 13/02/2024 | Statut biologique |           |             | Total |
|---------------------|------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------|-------------|-------|
|                     |                              |            |            |            | Sédentaire        | Hivernant | Indéterminé |       |
| Rougegorge familier | <i>Erithacus rubecula</i>    | 1          | 1          | 2          |                   | 4         |             | 4     |
| Rougequeue noir     | <i>Phoenicurus ochruros</i>  | 2          | 1          | 2          |                   | 5         |             | 5     |
| Serin cini          | <i>Serinus serinus</i>       |            | 2          | 2          |                   | 4         |             | 4     |
| Tarin des aulnes    | <i>Spinus spinus</i>         | 1          | 2          |            |                   | 3         |             | 3     |
| Tourterelle turque  | <i>Streptopelia decaocto</i> | 2          | 1          | 1          |                   | 4         |             | 4     |
| Verdier d'Europe    | <i>Chloris chloris</i>       |            |            | 1          |                   | 1         |             | 1     |
| Effectif            |                              | 69         | 57         | 63         | 24                | 160       | 5           | 189   |
| Diversité           |                              | 25         | 22         | 22         | 5                 | 24        | 2           | 31    |

L'Étourneau sansonnet et le Chardonneret élégant sont les deux espèces les plus contactées sur le site et ses abords en période hivernale, avec respectivement 33 et 23 contacts.

**Graphique 2 : Contacts des espèces observées en période hivernale**



Au total, sur les 31 espèces recensées, aucune n'est inscrite sur l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (DO), 21 sont protégées au niveau national (PN3) et 4 espèces sont classées sur la Liste Rouge Régionale du Languedoc-Roussillon : le Chardonneret élégant et le Tarin des aulnes sont « Vulnérables » (VU) et le Moineau friquet et le Verdier d'Europe sont « Quasi-menacé » (NT). De plus, la Fauvette mélanocéphale et le Serin cini, du fait de leur enjeu modéré au niveau régional sont considérées comme espèce patrimoniale.

**Tableau 55 : Statuts de conservation et de protection des espèces observées en période hivernale**

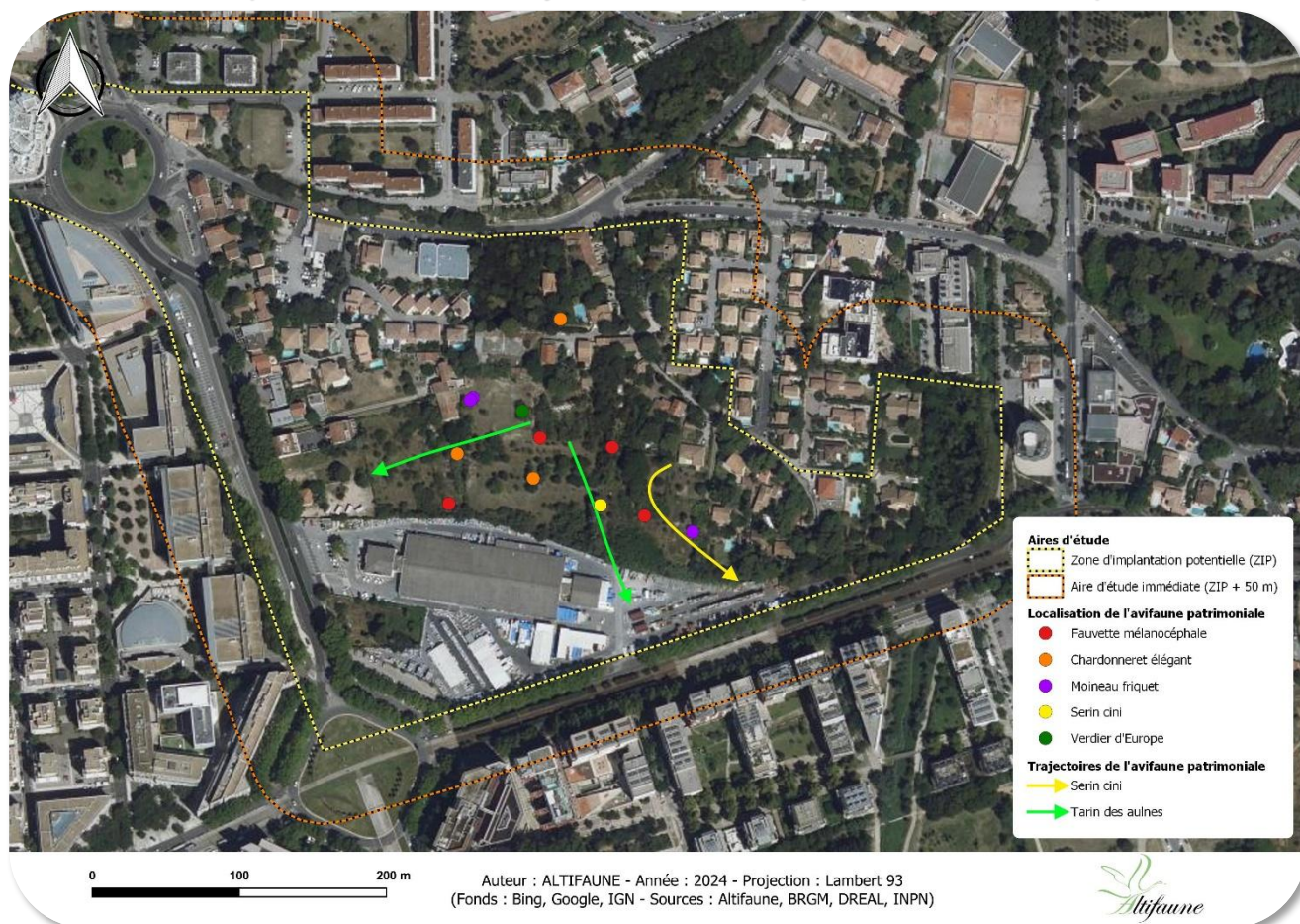
| Nom vernaculaire        | Nom scientifique            | Statut de conservation |           |           |          |           |     | Statut de protection |     |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|-----|
|                         |                             | LR Monde               | LR Europe | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF pass. | LRR | DO                   | PN  |
| Bergeronnette grise     | <i>Motacilla alba</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3 |
| Chardonneret élégant    | <i>Carduelis carduelis</i>  | LC                     | LC        | VU        | NA       | NA        | VU  |                      | PN3 |
| Choucas des tours       | <i>Corvus monedula</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3 |
| Corneille noire         | <i>Corvus corone</i>        | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      |     |
| Étourneau sansonnet     | <i>Sturnus vulgaris</i>     | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |     |
| Fauvette à tête noire   | <i>Sylvia atricapilla</i>   | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Fauvette mélanocéphale  | <i>Sylvia melanocephala</i> | LC                     | LC        | NT        |          |           | LC  |                      | PN3 |
| Geai des chênes         | <i>Garrulus glandarius</i>  | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      |     |
| Goéland leucopnée       | <i>Larus michahellis</i>    | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Grand cormoran          | <i>Phalacrocorax carbo</i>  | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | NA  |                      | PN3 |
| Grive musciennne        | <i>Turdus philomelos</i>    | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |     |
| Merle noir              | <i>Turdus merula</i>        | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |     |
| Mésange à longue queue  | <i>Aegithalos caudatus</i>  | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Mésange bleue           | <i>Cyanistes caeruleus</i>  | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3 |
| Mésange charbonnière    | <i>Parus major</i>          | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Moineau domestique      | <i>Passer domesticus</i>    | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Moineau friquet         | <i>Passer montanus</i>      | LC                     | LC        | EN        |          |           | NT  |                      | PN3 |
| Perruche à collier      | <i>Psittacula krameri</i>   |                        |           | NA        |          |           | NA  |                      | PN4 |
| Pic vert, pivert        | <i>Picus viridis</i>        | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3 |
| Pie bavarde             | <i>Pica pica</i>            | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      |     |
| Pigeon biset domestique | <i>Columba livia</i>        | LC                     | LC        | DD        |          |           | DD  |                      |     |



| Nom vernaculaire          | Nom scientifique              | Statut de conservation |           |           |          |           |     | Statut de protection |     |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|-----|
|                           |                               | LR Monde               | LR Europe | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF pass. | LRR | DO                   | PN  |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>       | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |     |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i> | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>    | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Rougegorge familier       | <i>Erithacus rubecula</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>   | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>        | LC                     | LC        | VU        |          | NA        | NA  |                      | PN3 |
| Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>          | LC                     | LC        |           |          |           | VU  |                      | PN3 |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>  | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      |     |
| Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>        | LC                     | LC        | VU        |          |           | NT  |                      | PN3 |

La carte suivante présente les trajectoires, les perchoirs, les zones de présence et les zones de chasse des espèces patrimoniales observées pendant la période hivernale sur le site et ses abords.

**Carte 36 : Zones de présence, de chasse et trajectoires de l'avifaune patrimoniale observée en période hivernale**



**Photo 18 : Planche photographique de l'avifaune contactée en période hivernale**

Mésange bleue



Fauvette à tête noire (femelle)





Rougequeue noir



Chardonneret élégant



Perruche à collier (forme bleue)



Moineau friquet



### Avifaune contactée en période prénuptiale

Il est important de noter que la période de migration prénuptiale et la période nuptiale se recoupent en fonction de la date d'arrivée des individus et des espèces sur un site donné, notamment pour les mois d'avril. De ce fait, seul le mois de mars est traité en période prénuptiale pour éviter les doublons d'information.

En période prénuptiale, 34 contacts de 18 espèces ont été recensés. Sur ces 18 espèces, aucune n'a été observée en migration active.

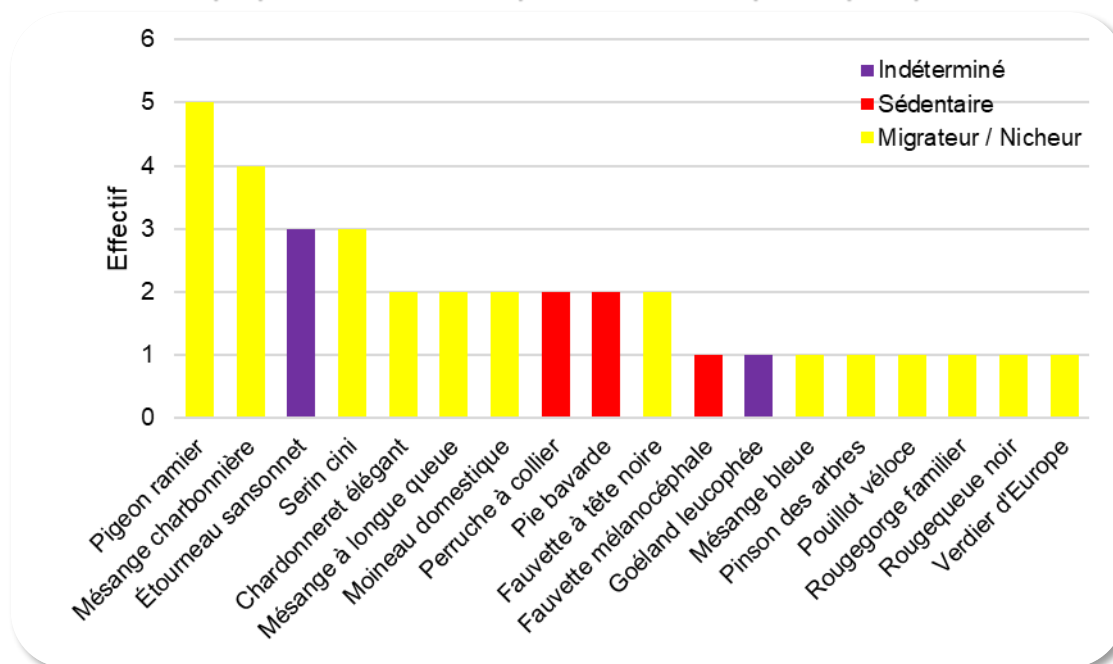
**Tableau 56 : Avifaune observée en période prénuptiale**

| Nom vernaculaire       | Nom scientifique              | 12/03/2024 | Statut biologique   |            |             |
|------------------------|-------------------------------|------------|---------------------|------------|-------------|
|                        |                               |            | Migrateur / Nicheur | Sédentaire | Indéterminé |
| Chardonneret élégant   | <i>Carduelis carduelis</i>    | 2          | 2                   |            |             |
| Étourneau sansonnet    | <i>Sturnus vulgaris</i>       | 3          |                     |            | 3           |
| Fauvette à tête noire  | <i>Sylvia atricapilla</i>     | 1          | 2                   |            |             |
| Fauvette mélanocéphale | <i>Sylvia melanocephala</i>   | 1          |                     | 1          |             |
| Goéland leucophaea     | <i>Larus michahellis</i>      | 1          |                     |            | 1           |
| Mésange à longue queue | <i>Aegithalos caudatus</i>    | 2          | 2                   |            |             |
| Mésange bleue          | <i>Cyanistes caeruleus</i>    | 1          | 1                   |            |             |
| Mésange charbonnière   | <i>Parus major</i>            | 4          | 4                   |            |             |
| Moineau domestique     | <i>Passer domesticus</i>      | 2          | 2                   |            |             |
| Perruche à collier     | <i>Psittacula krameri</i>     | 2          |                     | 2          |             |
| Pie bavarde            | <i>Dendrocopos major</i>      | 2          |                     | 2          |             |
| Pigeon ramier          | <i>Columba palumbus</i>       | 5          | 5                   |            |             |
| Pinson des arbres      | <i>Fringilla coelebs</i>      | 1          | 1                   |            |             |
| Pouillot véloce        | <i>Phylloscopus collybita</i> | 1          | 1                   |            |             |
| Rougegorge familier    | <i>Erithacus rubecula</i>     | 1          | 1                   |            |             |
| Rougequeue noir        | <i>Phoenicurus ochruros</i>   | 1          | 1                   |            |             |
| Serin cini             | <i>Serinus serinus</i>        | 3          | 3                   |            |             |
| Verdier d'Europe       | <i>Chloris chloris</i>        | 1          | 1                   |            |             |
| Effectif               |                               | 34         | 26                  | 5          | 4           |
| Diversité              |                               | 18         | 13                  | 3          | 2           |

Le Pigeon ramier et la Mésange charbonnière sont les espèces les plus contactées.



Graphique 3 : Contacts des espèces observées en période prénuptiale



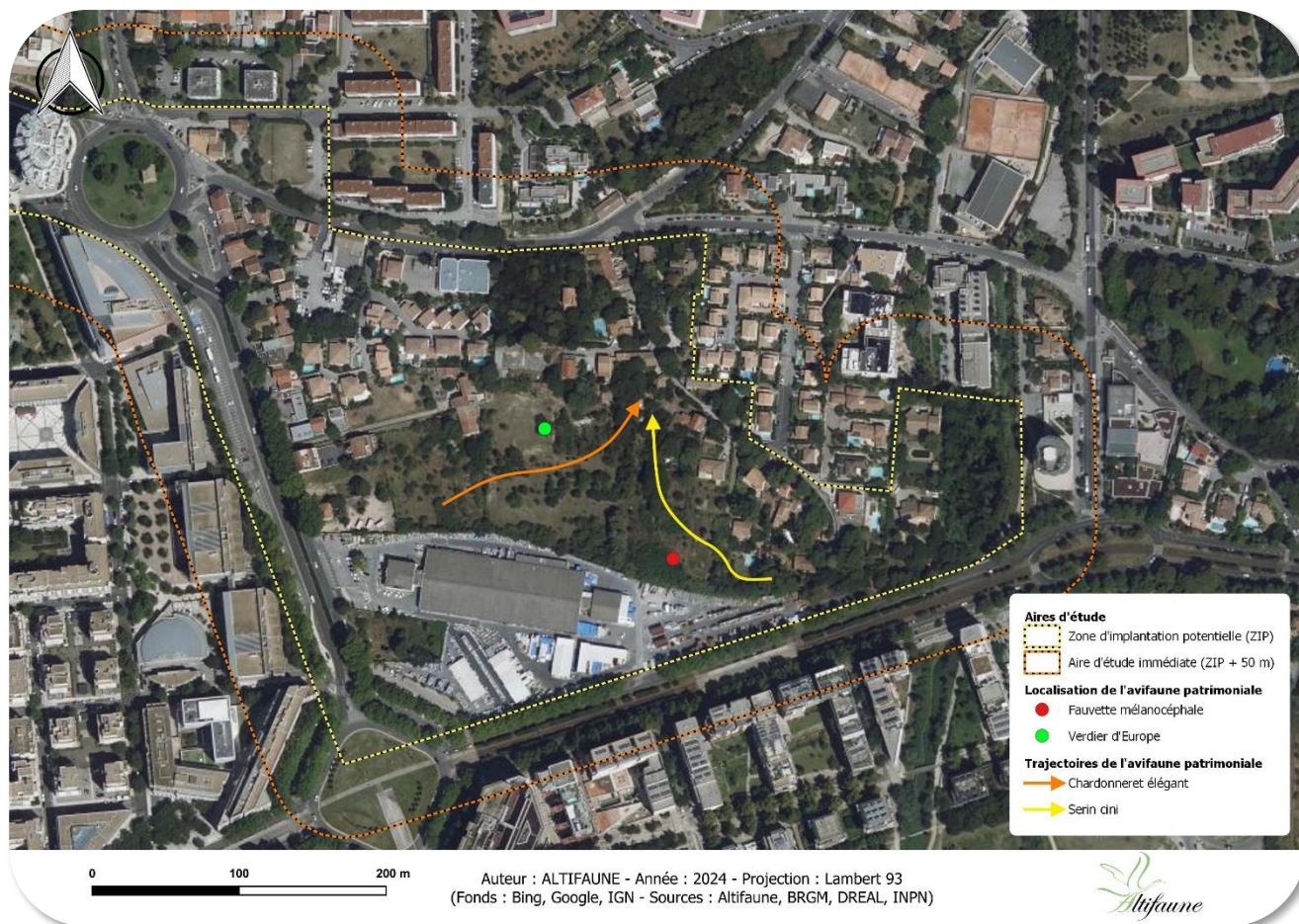
Au total, sur les 18 espèces recensées, aucune n'est inscrite sur l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (DO), 15 sont protégées au niveau national (PN3) et 2 espèces sont classées sur la Liste Rouge Régionale du Languedoc-Roussillon : le Chardonneret élégant est « Vulnérables » (VU) et le Verdier d'Europe est « Quasi-menacé » (NT). De plus, la Fauvette mélanocéphale et le Serin cini, du fait de leur enjeu modéré au niveau régional sont considérées comme espèce patrimoniale.

Tableau 57 : Statuts de conservation et de protection des espèces observées en période prénuptiale

| Nom vernaculaire       | Nom scientifique              | Statut de conservation |           |           |          |           |     | Statut de protection |     |
|------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|-----|
|                        |                               | LR Monde               | LR Europe | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF pass. | LRR | DO                   | PN  |
| Chardonneret élégant   | <i>Carduelis carduelis</i>    | LC                     | LC        | VU        | NA       | NA        | VU  |                      | PN3 |
| Étourneau sansonnet    | <i>Sturnus vulgaris</i>       | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |     |
| Fauvette à tête noire  | <i>Sylvia atricapilla</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Fauvette mélanocéphale | <i>Sylvia melanocephala</i>   | LC                     | LC        | NT        |          |           | LC  |                      | PN3 |
| Goéland leucophée      | <i>Larus michahellis</i>      | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Mésange à longue queue | <i>Aegithalos caudatus</i>    | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Mésange bleue          | <i>Cyanistes caeruleus</i>    | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3 |
| Mésange charbonnière   | <i>Parus major</i>            | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Moineau domestique     | <i>Passer domesticus</i>      | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Perruche à collier     | <i>Psittacula krameri</i>     |                        |           | NA        |          |           | NA  |                      | PN4 |
| Pic épeiche            | <i>Dendrocopos major</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3 |
| Pigeon ramier          | <i>Columba palumbus</i>       | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |     |
| Pinson des arbres      | <i>Fringilla coelebs</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Pouillot véloce        | <i>Phylloscopus collybita</i> | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Rougegorge familier    | <i>Erithacus rubecula</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Rougequeue noir        | <i>Phoenicurus ochruros</i>   | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 |
| Serin cini             | <i>Serinus serinus</i>        | LC                     | LC        | VU        |          | NA        | NA  |                      | PN3 |
| Verdier d'Europe       | <i>Chloris chloris</i>        | LC                     | LC        | VU        |          |           | NT  |                      | PN3 |

La carte suivante présente les trajectoires, les perchoirs, les zones de présence et les zones de chasse des espèces patrimoniales observées pendant la période prénuptiale sur le site et ses abords.

## Carte 37 : Zones de présence, de chasse et trajectoires de l'avifaune patrimoniale observée en période prénuptiale



### Photo 19 : Planche photographique de l'avifaune contactée en période prénuptiale



Serin cini



Rougequeue noir

### Avifaune contactée en période nuptiale

Seul le mois d'avril a pu être inventorié sur toute la période nuptiale.

### Avifaune contactée lors des points d'écoute IPA

En période nuptiale, 118 individus de 25 espèces ont été recensés sur les 8 points d'écoute IPA de 10 minutes sur l'ensemble du site d'étude au mois d'avril.

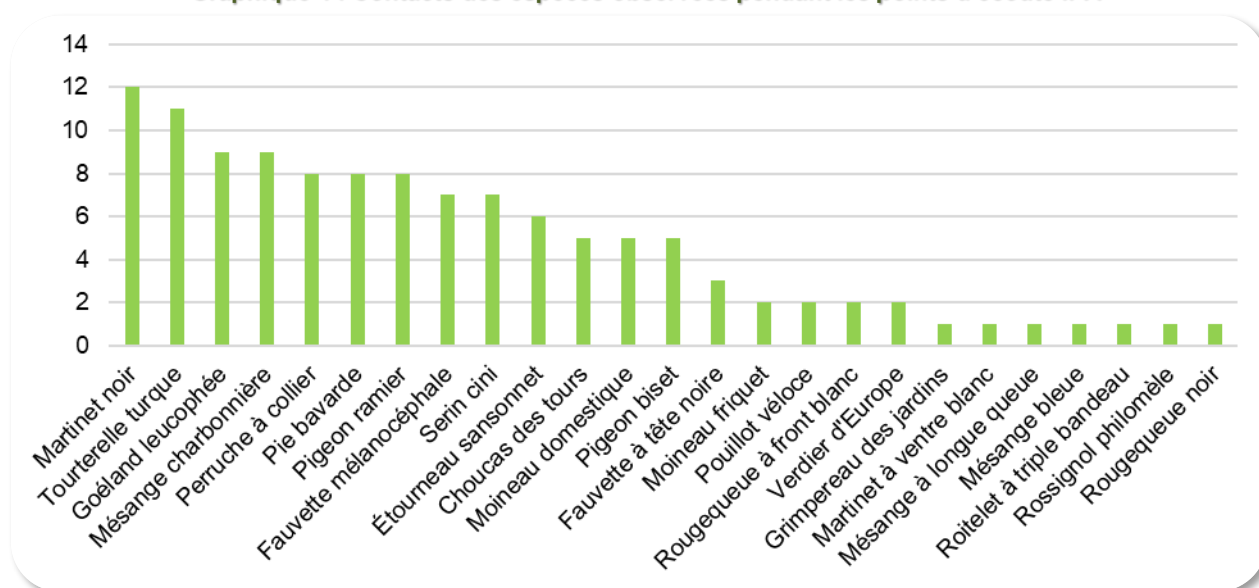


**Tableau 58 : Avifaune observée pendant les points d'écoute IPA**

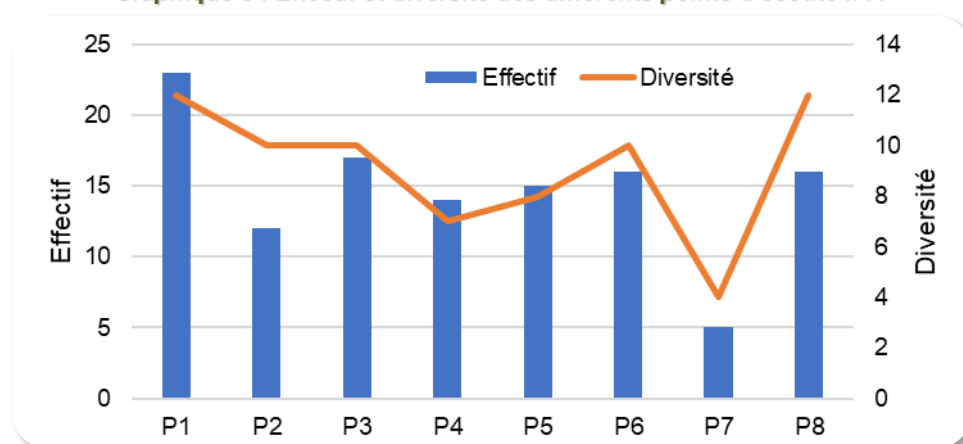
| Nom vernaculaire          | Nom scientifique               | 23/04/2024 |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|---------------------------|--------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|                           |                                | P1         | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |       |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>         | 2          |    |    | 3  |    |    |    |    | 5     |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>        |            | 1  |    | 3  |    | 1  |    | 1  | 6     |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>      | 1          |    | 1  |    |    |    |    | 1  | 3     |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>    | 1          |    | 1  |    | 2  | 1  | 1  | 1  | 7     |
| Goéland leucophée         | <i>Larus michahellis</i>       |            |    |    | 2  | 1  | 6  |    |    | 9     |
| Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>   |            |    |    |    |    |    |    | 1  | 1     |
| Martinet à ventre blanc   | <i>Tachymarptis melba</i>      | 1          |    |    |    |    |    |    |    | 1     |
| Martinet noir             | <i>Apus apus</i>               | 4          |    |    | 2  | 2  | 2  |    | 2  | 12    |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>     |            | 1  |    |    |    |    |    |    | 1     |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>     |            |    |    |    |    |    |    | 1  | 1     |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>             | 2          | 1  | 2  |    | 2  |    | 2  |    | 9     |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>       |            | 2  |    |    | 2  | 1  |    |    | 5     |
| Moineau friquet           | <i>Passer montanus</i>         | 2          |    |    |    |    |    |    |    | 2     |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>      | 2          |    | 4  |    |    | 1  |    | 1  | 8     |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | 2          | 1  |    |    | 2  |    |    | 3  | 8     |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>           |            |    |    | 2  |    | 1  |    | 2  | 5     |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | 2          | 1  | 2  |    | 1  |    | 1  | 1  | 8     |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>  |            | 1  | 1  |    |    |    |    |    | 2     |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     |            |    |    |    |    |    |    | 1  | 1     |
| Rossignol philomèle       | <i>Luscinia megarhynchos</i>   |            |    | 1  |    |    |    |    |    | 1     |
| Rougequeue à front blanc  | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> |            | 1  | 1  |    |    |    |    |    | 2     |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    |            |    |    | 1  |    |    |    |    | 1     |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         | 1          | 1  | 3  |    |    | 1  | 1  |    | 7     |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | 3          | 2  |    | 1  | 3  | 1  |    | 1  | 11    |
| Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>         |            |    | 1  |    |    | 1  |    |    | 2     |
| Effectif                  |                                | 23         | 12 | 17 | 14 | 15 | 16 | 5  | 16 | 118   |
| Diversité                 |                                | 12         | 10 | 10 | 7  | 8  | 10 | 4  | 12 | 25    |

Le Martinet noir et la Tourterelle turque sont les deux espèces les plus contactées pendant le protocole IPA.

**Graphique 4 : Contacts des espèces observées pendant les points d'écoute IPA**



**Graphique 5 : Effectif et diversité des différents points d'écoute IPA**



Le point P1 a des effectifs supérieurs aux autres points d'écoutes (23 contacts), il se trouve dans une zone dégagée où le Martinet noir chassent en groupe. A contrario, le point P7 présente les effectifs les plus faible (5 contacts), il se situe entre une route et une zone industrielle dont la vue était réduite. L'ensemble de ces paramètres ne favorisent pas l'écoute et l'observation des espèces.

La diversité spécifique varie entre les différents points, de 4 à 12 espèces détectées. La diversité est la plus importante sur les points P1 et P8. Ces points offrent une vue dégagée plus dégagée que les autres points d'écoute. Le point P7 a la diversité la plus faible pour les mêmes raisons que ce point présente les plus faibles effectifs.

### Avifaune contactée en dehors des points d'écoute IPA

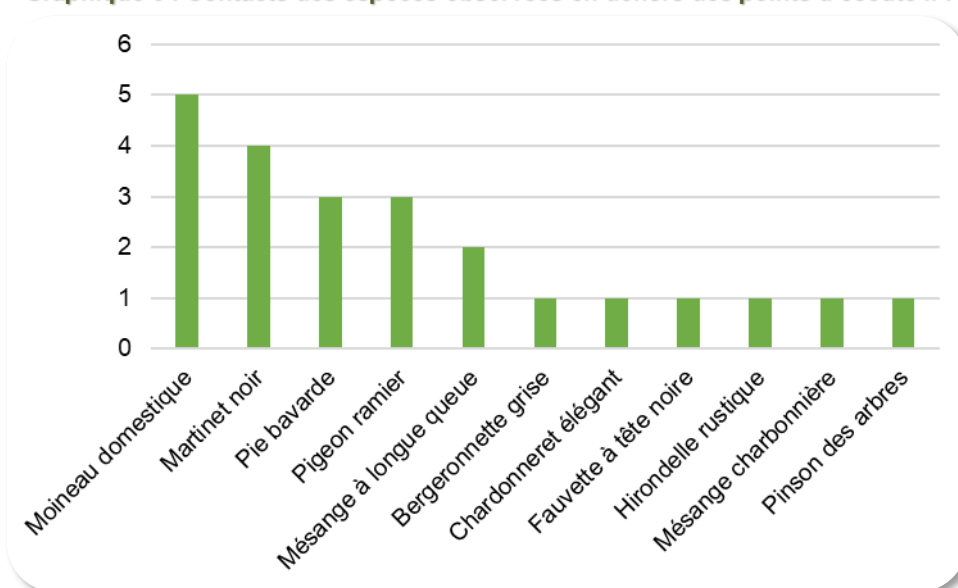
Durant la période nuptiale, plusieurs espèces ont également été contactées en dehors du protocole de suivi de type IPA. Elles sont présentées dans le tableau suivant. À noter qu'une espèce peut avoir été à la fois contactée dans le cadre des IPA et hors IPA.

**Tableau 59 : Avifaune observée en dehors des points d'écoute IPA**

| Nom vernaculaire       | Nom scientifique           | 23/04/2024 |
|------------------------|----------------------------|------------|
| Bergeronnette grise    | <i>Motacilla alba</i>      | 1          |
| Chardonneret élégant   | <i>Carduelis carduelis</i> | 1          |
| Fauvette à tête noire  | <i>Sylvia atricapilla</i>  | 1          |
| Hirondelle rustique    | <i>Hirundo rustica</i>     | 1          |
| Martinet noir          | <i>Apus apus</i>           | 4          |
| Mésange à longue queue | <i>Aegithalos caudatus</i> | 2          |
| Mésange charbonnière   | <i>Parus major</i>         | 1          |
| Moineau domestique     | <i>Passer domesticus</i>   | 5          |
| Pie bavarde            | <i>Pica pica</i>           | 3          |
| Pigeon ramier          | <i>Columba palumbus</i>    | 3          |
| Pinson des arbres      | <i>Fringilla coelebs</i>   | 1          |
| Effectif               |                            | 23         |
| Diversité              |                            | 11         |

Le Moineau domestique est l'espèce la plus contactée en dehors des points d'écoute IPA.

**Graphique 6 : Contacts des espèces observées en dehors des points d'écoute IPA**



### Synthèse et fonctionnalité de l'avifaune contactée en période nuptiale

Au total, sur les 29 espèces recensées, aucune n'est inscrite sur l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (DO), 23 sont protégées au niveau national (PN3) et 4 espèces sont classées sur la Liste Rouge Régionale du Languedoc-Roussillon : le Chardonneret élégant est « Vulnérable » (VU) et l'Hirondelle rustique, le Moineau friquet et le Verdier d'Europe sont « Quasi-menacé » (NT). De plus, la Fauvette mélanocéphale, le Martinet à ventre blanc et le Serin cini, du fait de leur enjeu modéré au niveau régional sont considérées comme espèce patrimoniale.



### Carte 38 : Zones de présence, de chasse et trajectoires de l'avifaune patrimoniale observée en période nuptiale

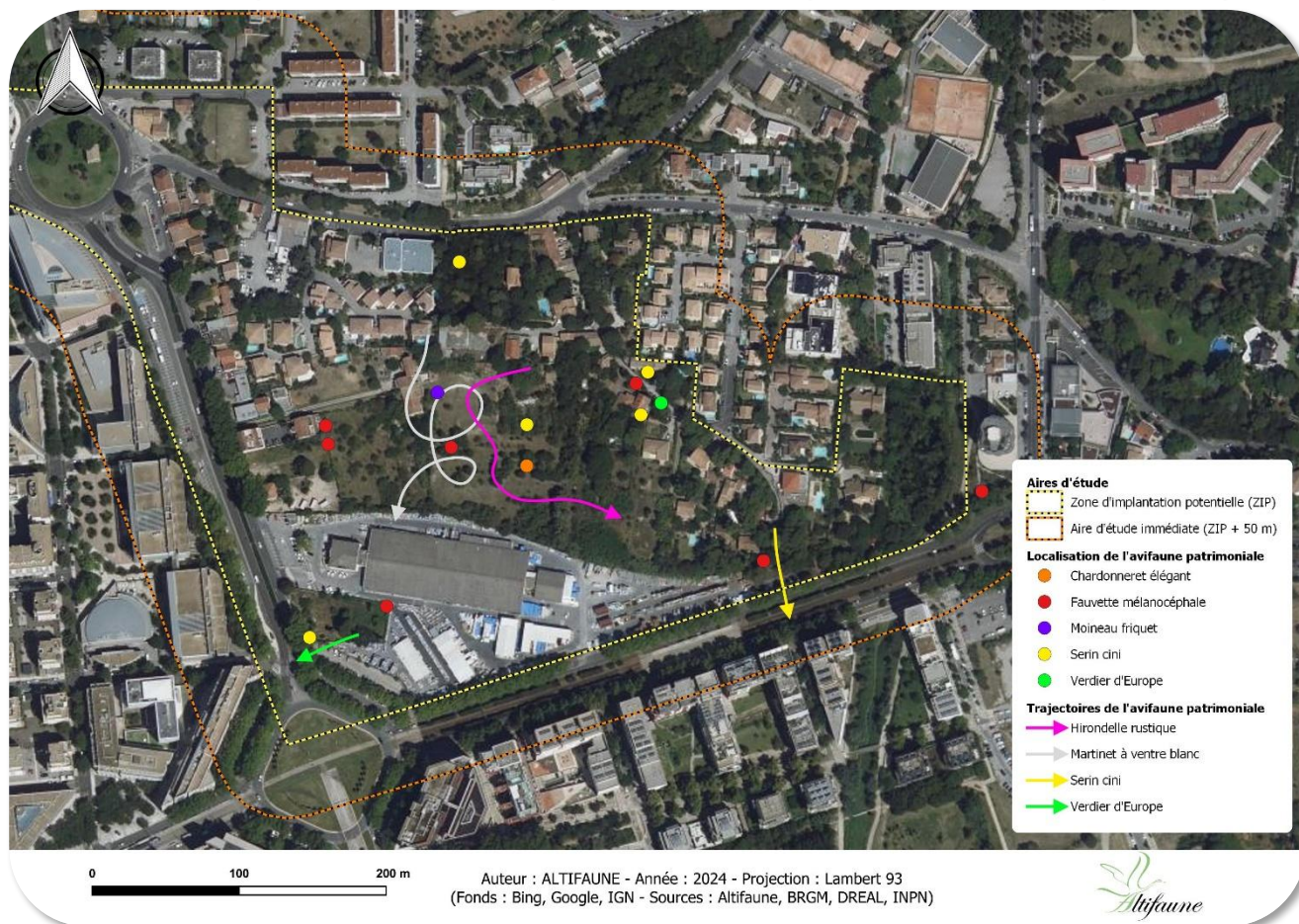


Photo 20 : Planche photographique de l'avifaune contactée en période nuptiale



Serin cini



Fauvette mélanocéphale

### Synthèse de l'avifaune contactée

Au total, 45 espèces d'oiseaux ont été contactées sur le site et ses abords durant cette première période d'inventaires. 10 d'entre-elles sont considérées comme des espèces patrimoniales du fait de leur présence sur l'annexe I de la Directive « Oiseaux » et/ou de leur statut de conservation >LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et/ou sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en Occitanie, mais également de leur enjeu régional. Sur les 45 espèces observées lors de l'ensemble des suivis, 36 sont protégées au niveau national (PN3).

Tableau 60 : Synthèse de l'avifaune contactée

| Nom vernaculaire          | Nom scientifique               | Statut de conservation |           |           |          |           |     | Statut de protection |         |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|---------|
|                           |                                | LR Monde               | LR Europe | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF Pass. | LRR | DO                   | PN      |
| Bergeronnette grise       | <i>Motacilla alba</i>          | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Bruant des roseaux        | <i>Emberiza schoeniclus</i>    | LC                     | LC        | EN        |          | NA        | CR  |                      | PN3     |
| Buse variable             | <i>Buteo buteo</i>             | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>     | LC                     | LC        | VU        | NA       | NA        | VU  |                      | PN3     |
| Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>         | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>             | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Corneille noire           | <i>Corvus corone</i>           | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      |         |
| Épervier d'Europe         | <i>Accipiter nisus</i>         | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | NA  |                      | PN3-PN6 |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>        | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |         |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>    | LC                     | LC        | NT        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Geai des chênes           | <i>Garrulus glandarius</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      |         |
| Goéland leucophée         | <i>Larus michahellis</i>       | NA                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Grand cormoran            | <i>Phalacrocorax carbo</i>     | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | NA  |                      | PN3     |
| Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>   | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Grive musicienne          | <i>Turdus philomelos</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         |
| Héron cendré              | <i>Ardea cinerea</i>           | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Hirondelle rustique       | <i>Hirundo rustica</i>         | LC                     | LC        | NT        |          | DD        | NT  |                      | PN3     |
| Martinet à ventre blanc   | <i>Tachymarpis melba</i>       | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Martinet noir             | <i>Apus apus</i>               | LC                     | LC        | NT        |          | DD        | LC  |                      | PN3     |
| Merle noir                | <i>Turdus merula</i>           | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         |
| Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>     | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>     | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>             | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>       | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Moineau friquet           | <i>Passer montanus</i>         | LC                     | LC        | EN        |          |           | NT  |                      | PN3     |
| Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>      |                        |           | NA        |          |           | NA  |                      | PN4     |
| Pic épeiche               | <i>Dendrocopos major</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Pic vert, pivert          | <i>Picus viridis</i>           | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | LC                     | LC        | LC        |          |           | LC  |                      |         |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>           | LC                     | LC        | DD        |          |           | DD  |                      |         |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | LC                     | LC        | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |         |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>       | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Pipit farlouse            | <i>Anthus pratensis</i>        | LC                     | NT        | VU        | DD       | NA        | VU  |                      | PN3     |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>  | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rossignol philomèle       | <i>Luscinia megarhynchos</i>   | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rougegorge familier       | <i>Erithacus rubecula</i>      | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rougequeue à front blanc  | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | LC                     | LC        | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         | LC                     | LC        | VU        |          | NA        | NA  |                      | PN3     |
| Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>           | LC                     | LC        |           |          |           | VU  |                      | PN3     |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | LC                     | LC        | LC        |          | NA        | LC  |                      |         |
| Troglodyte mignon         | <i>Troglodytes troglodytes</i> | LC                     | LC        | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     |
| Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>         | LC                     | LC        | VU        |          |           | NT  |                      | PN3     |



### 4-4-3- Synthèse Avifaune globale

Au total sur les 53 espèces, 5 espèces présentent un niveau d'enjeu local modéré : le Chardonneret élégant, la Fauvette mélanocéphale, le Moineau friquet, le Serin cini et le Verdier d'Europe.

**Tableau 61 : Tableau de synthèse des enjeux de l'avifaune globale**

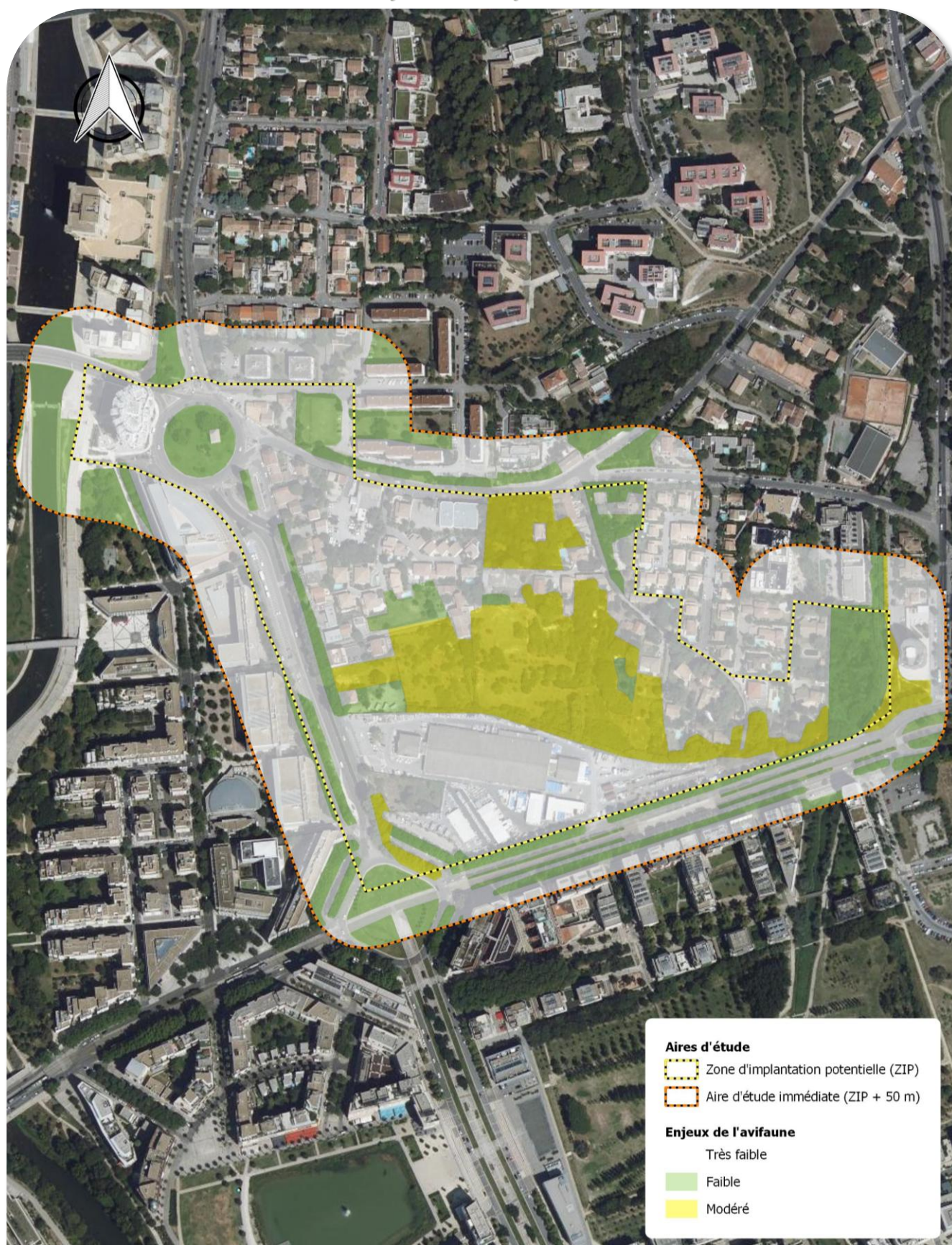
| Nom commun              | Nom scientifique             | Statut de conservation |     |           |          |           |     | Statut de protection |         | Enjeu régional  | Pondération                                                                     | Enjeu local |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|-----|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                         |                              | LRM                    | LRE | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF Pass. | LRR | DO                   | PN      |                 |                                                                                 |             |
| Bergeronnette grise     | <i>Motacilla alba</i>        | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Bruant des roseaux      | <i>Emberiza schoeniclus</i>  | LC                     | LC  | EN        |          | NA        | CR  |                      | PN3     | Fort            | Non nicheur en halte migratoire                                                 | Faible      |
| Buse variable           | <i>Buteo buteo</i>           | NA                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Non nicheur, déplacement local                                                  | Faible      |
| Canard colvert          | <i>Anas platyrhynchos</i>    | LC                     | LC  | LC        | LC       | NA        | DD  |                      |         | Non hiérarchisé | Non nicheur, en alimentation au cours d'eau                                     | Très faible |
| Chardonneret élégant    | <i>Carduelis carduelis</i>   | LC                     | LC  | VU        | NA       | NA        | VU  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur probable, au statut de conservation défavorable au niveau régional (VU) | Modéré      |
| Choucas des tours       | <i>Corvus monedula</i>       | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Chouette hulotte        | <i>Strix aluco</i>           | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Cigogne blanche         | <i>Ciconia ciconia</i>       | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  | DO1                  | PN3     | Modéré          | Non nicheur                                                                     | Faible      |
| Corneille noire         | <i>Corvus corone</i>         | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      |         | Non hiérarchisé | Nicheur possible                                                                | Très faible |
| Épervier d'Europe       | <i>Accipiter nisus</i>       | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | NA  |                      | PN3-PN6 | Faible          | Non nicheur, en chasse sur site                                                 | Faible      |
| Étourneau sansonnet     | <i>Sturnus vulgaris</i>      | LC                     | LC  | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |         | Non hiérarchisé | Nicheur possible                                                                | Très faible |
| Fauvette à tête noire   | <i>Sylvia atricapilla</i>    | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Fauvette mélanocéphale  | <i>Sylvia melanocephala</i>  | LC                     | LC  | NT        |          |           | LC  |                      | PN3     | Modéré          | Nicheur probable                                                                | Modéré      |
| Geai des chênes         | <i>Garrulus glandarius</i>   | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      |         | Non hiérarchisé | Nicheur possible                                                                | Très faible |
| Goéland leucopée        | <i>Larus michahellis</i>     | NA                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Non nicheur, déplacement local                                                  | Faible      |
| Grand cormoran          | <i>Phalacrocorax carbo</i>   | LC                     | LC  | LC        | LC       | NA        | NA  |                      | PN3     | Non attribué    | Non nicheur                                                                     | Faible      |
| Grimpereau des jardins  | <i>Certhia brachydactyla</i> | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Grive musicienne        | <i>Turdus philomelos</i>     | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         | Non hiérarchisé | Non nicheur                                                                     | Très faible |
| Guépier d'Europe        | <i>Merops apiaster</i>       | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | NT  |                      | PN3     | Modéré          | Non nicheur, en chasse sur site                                                 | Faible      |
| Héron cendré            | <i>Ardea cinerea</i>         | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Non nicheur                                                                     | Faible      |
| Hirondelle de fenêtre   | <i>Delichon urbicum</i>      | LC                     | LC  | NT        |          | DD        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible, en chasse sur site                                            | Faible      |
| Hirondelle rustique     | <i>Hirundo rustica</i>       | LC                     | LC  | NT        |          | DD        | NT  |                      | PN3     | Modéré          | Nicheur possible, en chasse sur site                                            | Faible      |
| Hypolaïs polyglotte     | <i>Hippolaïs polyglotta</i>  | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Loriot d'Europe         | <i>Oriolus oriolus</i>       | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Martinet à ventre blanc | <i>Tachymarptis melba</i>    | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     | Modéré          | Non nicheur, de passage en chasse avec un groupe de Martinet noir               | Faible      |
| Martinet noir           | <i>Apus apus</i>             | LC                     | LC  | NT        |          | DD        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Non nicheur, en chasse sur site                                                 | Faible      |
| Merle noir              | <i>Turdus merula</i>         | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      |         | Non hiérarchisé | Nicheur possible                                                                | Très faible |
| Mésange à longue queue  | <i>Aegithalos caudatus</i>   | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Mésange bleue           | <i>Cyanistes caeruleus</i>   | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Mésange charbonnière    | <i>Parus major</i>           | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Mésange huppée          | <i>Lophophanes cristatus</i> | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      | PN3     | Modéré          | Nicheur possible, non recontacté en 2023-2024                                   | Faible      |
| Moineau domestique      | <i>Passer domesticus</i>     | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3     | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Moineau friquet         | <i>Passer montanus</i>       | LC                     | LC  | EN        |          |           | NT  |                      | PN3     | Non attribué    | Nicheur probable, au statut de conservation défavorable au niveau régional (NT) | Modéré      |
| Perruche à collier      | <i>Psittacula krameri</i>    |                        |     | NA        |          |           | NA  |                      | PN4     | Introduit       | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Petit-duc scops         | <i>Otus scops</i>            | LC                     |     | LC        |          |           | NT  |                      | PN3     | Modéré          | Nicheur possible, non recontacté en 2023-2024                                   | Faible      |

| Nom commun                | Nom scientifique               | Statut de conservation |     |           |          |           |     | Statut de protection |     | Enjeu régional  | Pondération                                                                     | Enjeu local |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-----|-----------|----------|-----------|-----|----------------------|-----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                           |                                | LRM                    | LRE | LRF Nich. | LRF Hiv. | LRF Pass. | LRR | DO                   | PN  |                 |                                                                                 |             |
| Pic épeiche               | <i>Dendrocopos major</i>       | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Pic vert, pivert          | <i>Picus viridis</i>           | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>               | LC                     | LC  | LC        |          |           | LC  |                      |     | Non hiérarchisé | Nicheur probable                                                                | Très faible |
| Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>           | LC                     | LC  | DD        |          |           | DD  |                      |     | Faible          | Nicheur probable                                                                | Très faible |
| Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>        | LC                     | LC  | LC        | LC       | NA        | LC  |                      |     | Non hiérarchisé | Nicheur probable                                                                | Très faible |
| Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>       | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Pipit farlouse            | <i>Anthus pratensis</i>        | LC                     | NT  | VU        | DD       | NA        | VU  |                      | PN3 | Modéré          | Non nicheur, halte migratoire                                                   | Faible      |
| Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>  | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>     | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Rossignol philomèle       | <i>Luscinia megarhynchos</i>   | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Rougegorge familier       | <i>Erithacus rubecula</i>      | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Rougequeue à front blanc  | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur possible                                                                | Faible      |
| Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | LC                     | LC  | LC        | NA       | NA        | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>         | LC                     | LC  | VU        |          | NA        | NA  |                      | PN3 | Modéré          | Nicheur probable                                                                | Modéré      |
| Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>           | LC                     | LC  |           |          |           | VU  |                      | PN3 | Modéré          | Non nicheur, déplacements migratoires                                           | Faible      |
| Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>   | LC                     | LC  | LC        |          | NA        | LC  |                      |     | Non hiérarchisé | Nicheur probable                                                                | Très faible |
| Troglodyte mignon         | <i>Troglodytes troglodytes</i> | LC                     | LC  | LC        | NA       |           | LC  |                      | PN3 | Faible          | Nicheur probable                                                                | Faible      |
| Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>         | LC                     | LC  | VU        |          |           | NT  |                      | PN3 | Modéré          | Nicheur probable, au statut de conservation défavorable au niveau régional (NT) | Modéré      |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort



Carte 39 : Synthèse des enjeux de l'avifaune



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-5- Résultats des chiroptères

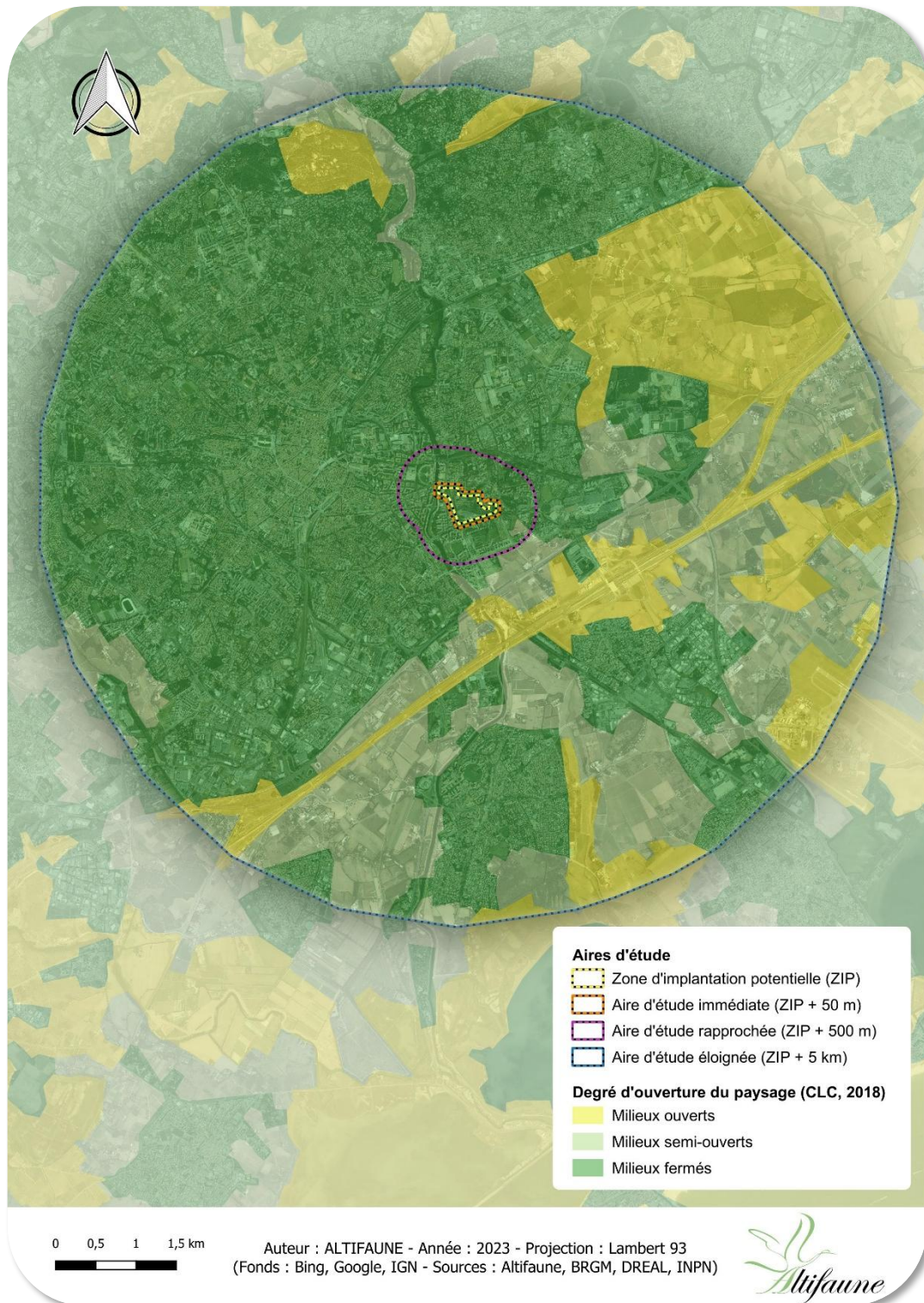
### 4-5-1- Chiroptères : période 2015 - 2021

#### *Analyse des potentialités du site pour les chiroptères*

##### *Potentialités en termes d'habitats naturels au sein de l'aire d'étude éloignée*

L'aire d'étude éloignée s'inscrit dans un contexte de milieux urbains denses avec des potentialités pour les chiroptères. D'après la cartographie de l'occupation du sol selon la typologie « Corine Land Cover » de 2018, les milieux « fermés », structurellement favorables aux chiroptères, sont largement présents dans l'aire d'étude éloignée.

**Carte 40 : Corine Land Cover (2018)**





## Potentialités en termes de gîtes, de corridors et de zones de chasse

Une recherche diurne de gîtes estivaux potentiels ou avérés (bâtiments, arbres) a été menée sur l'aire d'étude immédiate.

Par ailleurs, une session d'écoute active a été effectuée au moyen d'un détecteur d'ultrasons (Modèle Petterson D240X), ce qui permet de réaliser des inventaires spécifiques et d'évaluer le type d'activité des individus contactés (transit, chasse).

En parallèle, un suivi passif a été réalisé par SMBAT afin d'évaluer l'activité de chasse pour chaque espèce et sur l'ensemble de la nuit. Ainsi, 2 détecteurs passifs à ultrasons ont été disposés en été durant 2 nuits pour un total de 4 nuits d'écoute. Au total, 7 espèces de chiroptères ont été identifiées sur le site.

L'estimation de l'intérêt d'un territoire de chasse pour une espèce est basée sur le référentiel d'activité de Vigie-Chiro. Cette estimation est basée sur le nombre de contacts par nuit complète.

- Si l'activité est jugée très forte (>Q98 %), c'est que le site est particulièrement notable pour l'espèce ;
- Si l'activité est jugée forte (>Q75 %), c'est que le site est important pour l'espèce ;
- Si l'activité est jugée modérée (>Q25 %), c'est que le site est dans la norme nationale ;
- Si l'activité est jugée faible (<Q25 %), c'est le site n'est pas particulièrement intéressant pour l'espèce.

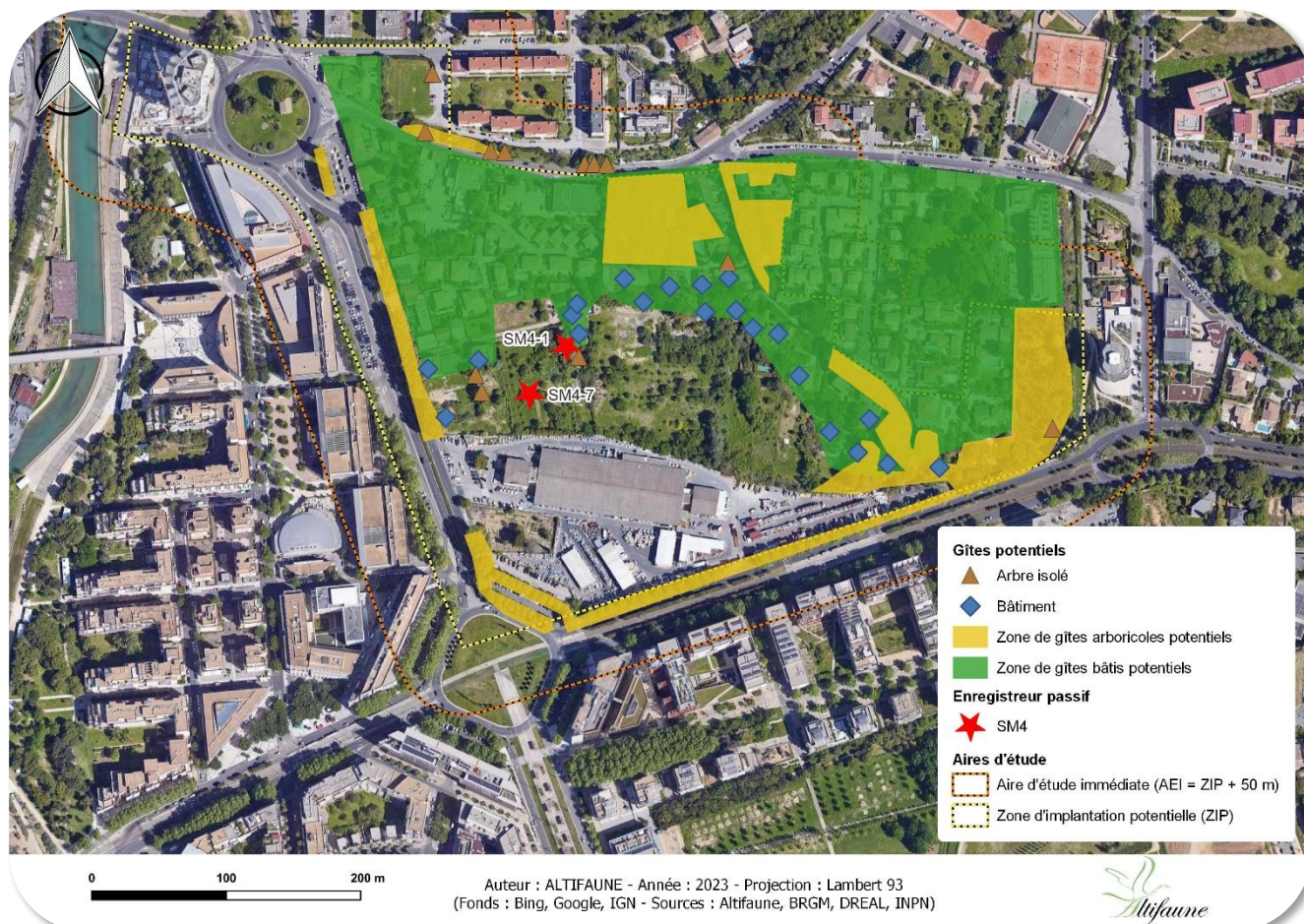
**Tableau 62 : Synthèse de l'activité de chasse par espèce**

| Nom vernaculaire    | SM4 1  | SM4 7  |
|---------------------|--------|--------|
| Sérotine commune    | Faible | Faible |
| Vespère de Savi     | -      | Faible |
| Murin de Daubenton  | Faible | Faible |
| Noctule de Leisler  | Modéré | Modéré |
| Pipistrelle de Kuhl | Forte  | Modéré |
| Pipistrelle commune | Modéré | Modéré |
| Pipistrelle pygmée  | Forte  | Forte  |

L'activité de chasse est jugée forte pour deux espèces : la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle de Kuhl. Ces deux espèces sont ubiquistes et peuvent gîter partout. La présence d'une ou plusieurs colonies de ces espèces est donc possible dans les bâtis ou les arbres alentours. La zone inventoriée est particulièrement attractive pour la chasse de ces espèces. Compte tenu du contexte local, la concentration en insectes est certainement plus importante qu'ailleurs et la zone d'étude présente donc un intérêt plus important pour les chauves-souris. À noter que le passage du Murin de Daubenton et de la Sérotine commune dans ce contexte urbain confirme cette hypothèse.

L'enjeu principal du site pour les chauves-souris est lié aux gîtes potentiels que représentent certains bâtis et arbres du site. Tous les bâtis étant privés, leur prospection n'a pas pu être exhaustive. Les alignements d'arbres (platanes), les arbres isolés et les boisements du site peuvent être utilisés par les espèces arboricoles et ubiquistes. La carte suivante présente les habitats et les gîtes potentiels identifiés :

Carte 41 : Localisation des habitats et des gîtes potentiels 2021



## Résultats des points d'écoute

Tableau 63 : Synthèse des taxons identifiés lors des points d'écoutes

| Nom vernaculaire    | Nom scientifique                 | Statut |     |     |     |     |
|---------------------|----------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
|                     |                                  | LRF    | LRE | LRM | PN  | DH  |
| Murin de Daubenton  | <i>Myotis daubentonii</i>        | LC     |     | LC  | PN2 | DH4 |
| Noctule de Leisler  | <i>Nyctalus leisleri</i>         | NT     | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | NT     |     | LC  | PN2 | DH4 |
| Pipistrelle de Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Pipistrelle pygmée  | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Sérotine commune    | <i>Eptesicus serotinus</i>       | NT     |     | LC  | PN2 | DH4 |
| Vespère de Savi     | <i>Hypsugo savii</i>             | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4 |

## 4-5-2- Chiroptères : période 2023 - 2024

### Analyse des potentialités du site pour les chiroptères

#### Potentialités en termes d'habitats naturels

L'aire d'étude éloignée s'inscrit dans un contexte de milieux fermés, essentiellement urbains et structurellement peu favorables aux chiroptères.

#### Potentialités en termes de gîtes

La recherche de gîtes prévue initialement courant du mois de juillet 2024, n'a pas pu être réalisée.



### Données globales

Lors des deux transects, 257 contacts de 5 espèces et 2 groupes d'espèces n'ayant pu être déterminés au taxon ont été enregistrés. L'activité brute globale est notable avec 70,09 contacts par heure sur l'ensemble des transects et des points d'écoute.

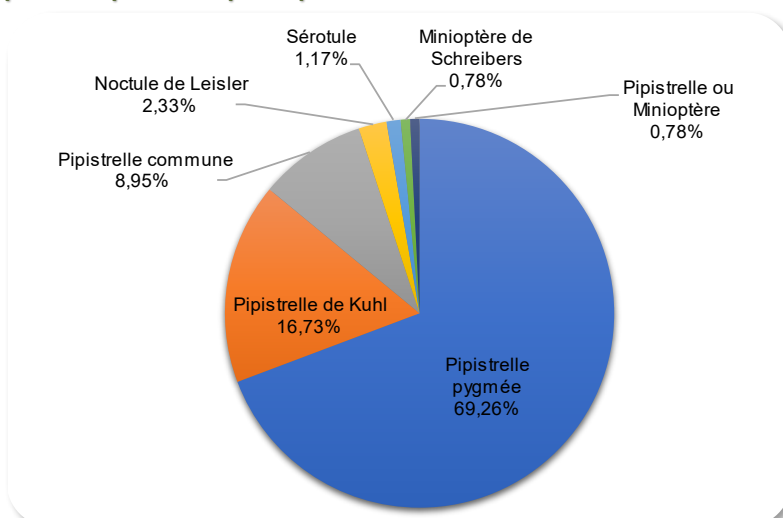
**Tableau 64 : Données globales des transects et points d'écoute**

| Espèce ou groupe d'espèces | 2023         | 2024         | Total        | Activité (c/h) |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|                            | Septembre    | Avril        |              |                |
| Minioptère de Schreibers   |              | 2            | 2            | 0,55           |
| Noctule de Leisler         | 6            |              | 6            | 1,64           |
| Pipistrelle commune        | 23           |              | 23           | 6,27           |
| Pipistrelle de Kuhl        | 43           |              | 43           | 11,73          |
| Pipistrelle ou Minioptère  | 2            |              | 2            | 0,55           |
| Pipistrelle pygmée         | 100          | 78           | 178          | 48,55          |
| Sérotule                   | 3            |              | 3            | 0,82           |
| <b>Total</b>               | <b>177</b>   | <b>80</b>    | <b>257</b>   | <b>70,09</b>   |
| <b>Diversité</b>           | <b>6</b>     | <b>2</b>     | <b>7</b>     |                |
| <b>Durées (h)</b>          | <b>1,88</b>  | <b>1,78</b>  | <b>3,67</b>  |                |
| <b>Activité (c/h)</b>      | <b>93,98</b> | <b>44,86</b> | <b>70,09</b> |                |

### Composition du cortège

La Pipistrelle pygmée est l'espèce majoritairement contactée avec 69,26 % des contacts enregistrés. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont également assez bien représentées avec respectivement 16,73 % et 8,95 % des contacts. Les autres espèces sont moins communes sur le site et représentent individuellement moins de 3 % de l'ensemble des contacts.

**Graphique 7 : Répartition spécifique des contacts lors des transects en début de nuit**



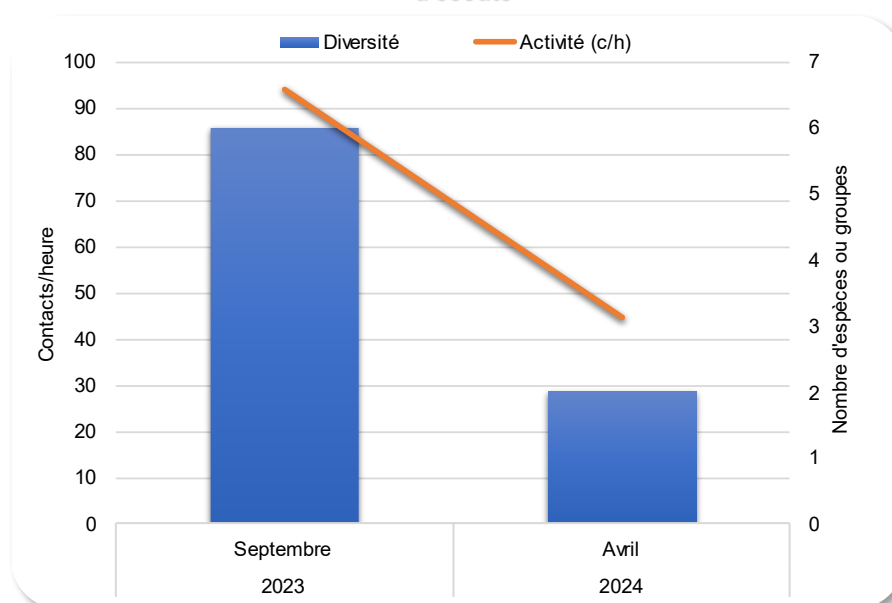
Il est à noter la présence de Minioptère de Schreibers en avril 2024. Sa présence est soupçonnée lors du mois de septembre 2023.

### Répartition mensuelle des contacts

Le niveau d'activité en début de nuit est particulièrement important lors du transect réalisé en septembre 2023 avec 93,96 contacts/heure, contre 44,86 contacts/heure enregistrés lors du transect d'avril 2024. Le pic d'activité de septembre peut s'expliquer par des activités de chasse particulièrement importantes, à la suite de l'émergence d'insectes. Aussi, le plus faible niveau d'activité enregistré lors du mois d'avril peut s'expliquer par des conditions météorologiques moins favorables. Globalement, les niveaux d'activité sont modérés à forts.

La diversité est également plus importante lors du mois de septembre avec 6 espèces ou groupes d'espèces, contre 2 espèces contactées lors du mois d'avril.

**Graphique 8 : Répartition mensuelle de la diversité et de l'activité enregistrée lors des transects et des points d'écoute**



### Répartition spatiale des contacts

Le tableau suivant présente les contacts enregistrés lors des différents points d'écoute de 10 minutes (hors transects).

**Tableau 65 : Répartition des contacts par points d'écoute en début de nuit**

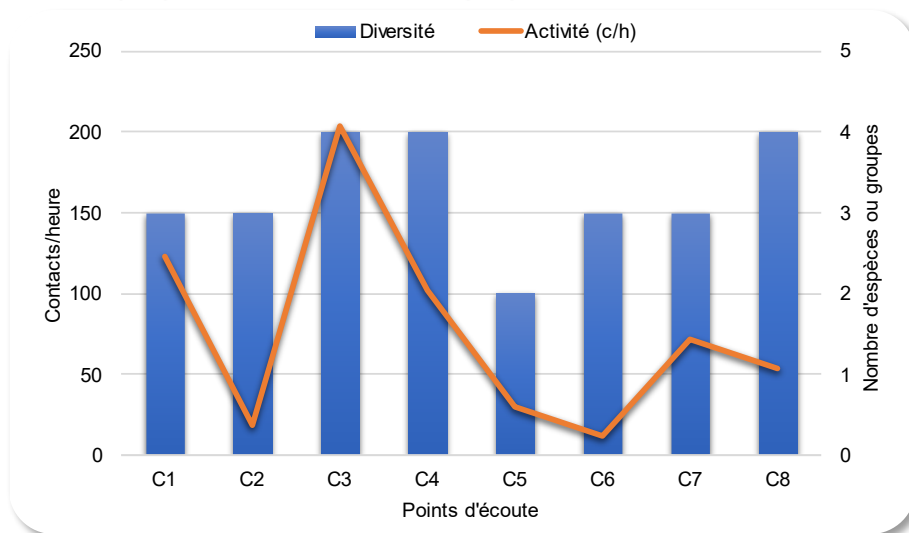
| Espèce ou groupe d'espèces | C1          | C2          | C3          | C4          | C5          | C6          | C7          | C8          | Total        | Activité (c/h) |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|
| Minioptère de Schreibers   |             |             |             |             |             |             | 1           | 1           | 2            | 0,75           |
| Noctule de Leisler         |             |             | 4           | 2           |             |             |             |             | 6            | 2,25           |
| Pipistrelle commune        | 2           | 1           | 4           | 5           | 4           |             |             |             | 16           | 6,00           |
| Pipistrelle de Kuhl        |             | 3           | 4           | 3           |             | 2           | 20          | 4           | 36           | 13,50          |
| Pipistrelle ou Minioptère  | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             | 2            | 0,75           |
| Pipistrelle pygmée         | 38          | 2           | 56          | 24          | 6           | 1           | 3           | 10          | 140          | 52,50          |
| Sérotule                   |             |             |             |             |             |             |             | 3           | 3            | 1,13           |
| <b>Total</b>               | <b>41</b>   | <b>6</b>    | <b>68</b>   | <b>34</b>   | <b>10</b>   | <b>4</b>    | <b>24</b>   | <b>18</b>   | <b>205</b>   | <b>76,88</b>   |
| <b>Diversité</b>           | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>7</b>     |                |
| <b>Durées (h)</b>          | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>0,33</b> | <b>2,67</b>  |                |
| <b>Activité (c/h)</b>      | <b>123</b>  | <b>18</b>   | <b>204</b>  | <b>102</b>  | <b>30</b>   | <b>12</b>   | <b>72</b>   | <b>54</b>   | <b>76,88</b> |                |

Les points d'écoute C3, C1 et C4 concentrent la majorité de l'activité avec respectivement 204, 123 et 102 contacts/heure. Les points C7, C8 et C5 semblent eux aussi relativement attractifs avec respectivement 72, 54, et 30 contacts/heure. L'activité recensés sur les points d'écoute C2 et C6 est un peu moins importante avec 18 et 12 contacts/heure. Les points C3, C4 et C8 accueillent la plus grande diversité spécifique, soit 4 espèces ou groupes d'espèces.

Tous les points sont localisés proche d'un alignement d'arbres, d'un jardin ou au sein d'une friche, à l'exception du point d'écoute C6 qui se situe proche d'une industrie. Les résultats tendent donc à montrer que certains alignements d'arbres et certaines friches offrent des zones de chasse plus attractives que d'autres.



**Graphique 9 : Activité et diversité par point d'écoute en début de nuit**



Le tableau suivant présente les contacts enregistrés lors des différents transects, en dehors des points d'écoute présentés précédemment. Il met en évidence du transit principalement axé entre les points C1-C2 et C1-C3.

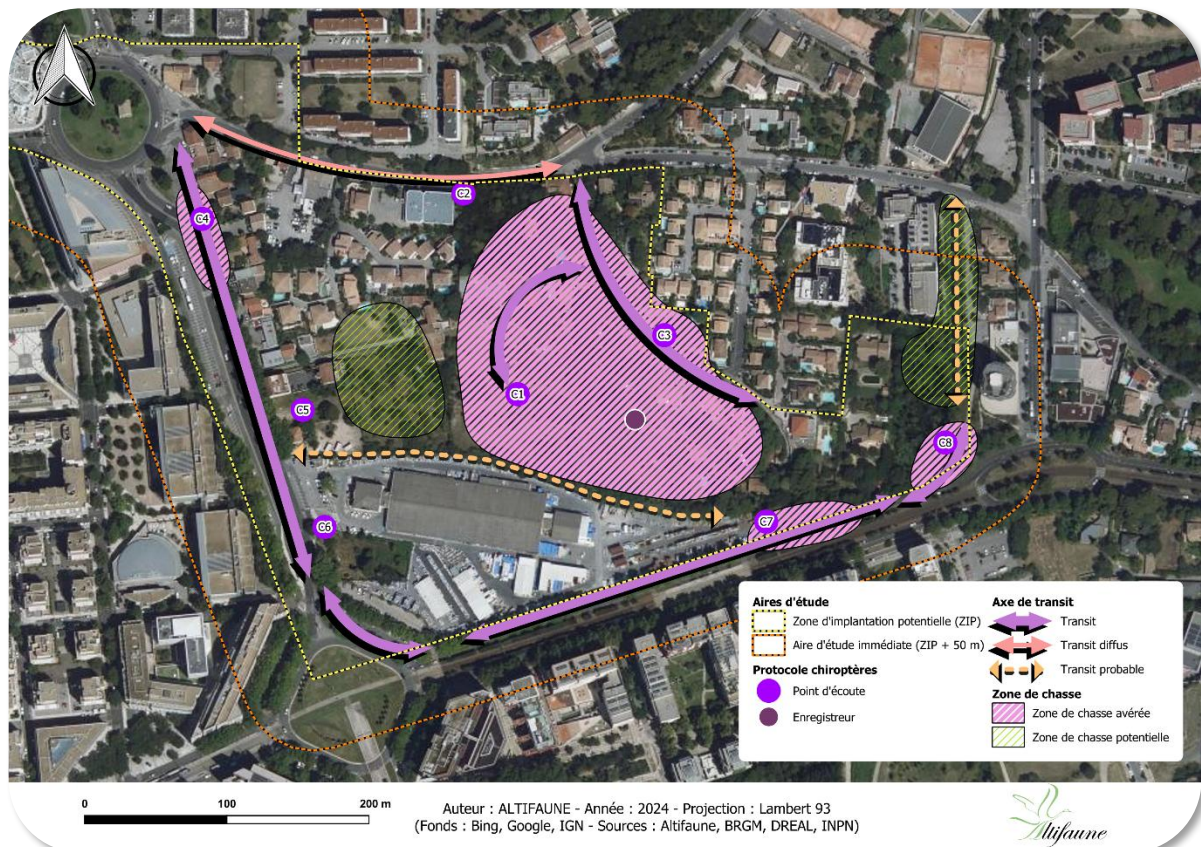
**Tableau 66 : Répartition des contacts par transects**

| Espèce ou groupe d'espèces | C1-C2     | C1-C3     | C2-C3    | C3-C4    | C4-C5    | C5-C6    | C6-C7    | Total     | Part        |
|----------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------------|
| Pipistrelle commune        | 3         |           | 2        | 1        |          | 1        |          | 7         | 13,5%       |
| Pipistrelle de Kuhl        |           |           | 1        |          |          |          | 6        | 7         | 13,5%       |
| Pipistrelle pygmée         | 17        | 13        | 1        | 3        | 3        | 1        |          | 38        | 73,1%       |
| <b>Total</b>               | <b>20</b> | <b>13</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>6</b> | <b>52</b> | <b>100%</b> |
| <b>Diversité</b>           | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>3</b>  |             |

### Fonctionnalités de l'aire d'étude immédiate

Les données des points d'écoute, des parcours sillonnant le site, ainsi que celles issues des enregistrements au sol ont permis de dresser une carte de la fonctionnalité du site suivante :

**Carte 42 : Fonctionnalités de l'aire d'étude immédiate (AEI) pour les chiroptères**



## Résultats des enregistrements fixes (écoute passive-nuits complètes)

### Effectifs et diversité

Lors des 340 heures d'enregistrement réalisées au sol, 6 199 contacts de 8 espèces et de 4 groupes d'espèces n'ayant pu être déterminés au taxon ont été enregistrés. L'activité brute sur les enregistrements est relativement modérée, avec en moyenne 18,24 contacts/heure.

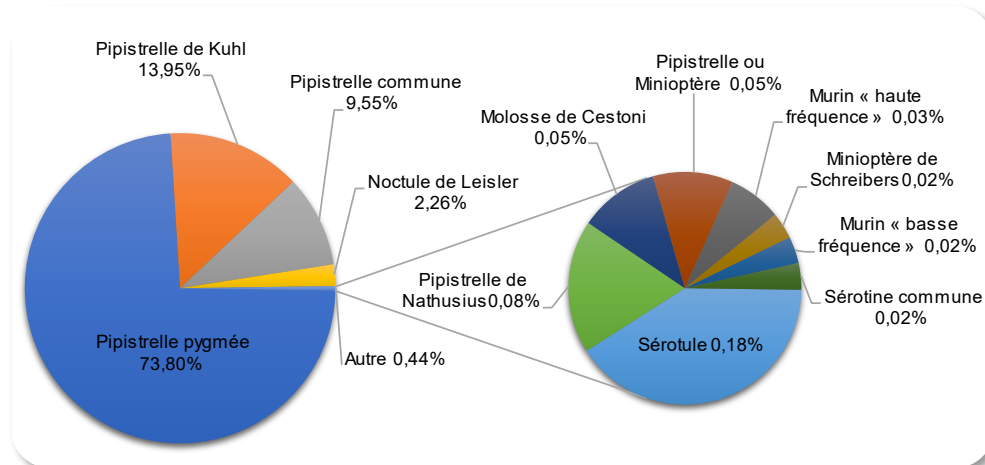
**Tableau 67 : Données globales des enregistrements fixes réalisés au sol**

| Espèce ou groupe d'espèces | Nombre de contacts | Part des contacts | Activité (contacts/heure) | Taux de présence (27 nuits) |
|----------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Minioptère de Schreibers   | 1                  | 0,02%             | 0,003                     | 3,70%                       |
| Molosse de Cestoni         | 3                  | 0,05%             | 0,01                      | 11,11%                      |
| Murin « basse fréquence »  | 1                  | 0,02%             | 0,003                     | 3,70%                       |
| Murin « haute fréquence »  | 2                  | 0,03%             | 0,01                      | 3,70%                       |
| Noctule de Leisler         | 140                | 2,26%             | 0,41                      | 62,96%                      |
| Pipistrelle commune        | 592                | 9,55%             | 1,74                      | 74,07%                      |
| Pipistrelle de Kuhl        | 865                | 13,95%            | 2,54                      | 74,07%                      |
| Pipistrelle de Nathusius   | 5                  | 0,08%             | 0,01                      | 11,11%                      |
| Pipistrelle ou Minioptère  | 3                  | 0,05%             | 0,01                      | 7,41%                       |
| Pipistrelle pygmée         | 4575               | 73,80%            | 13,46                     | 88,89%                      |
| Sérotine commune           | 1                  | 0,02%             | 0,003                     | 3,70%                       |
| Sérotule                   | 11                 | 0,18%             | 0,03                      | 18,52%                      |
| <b>Total</b>               | <b>6199</b>        | <b>100%</b>       | <b>18,24</b>              | <b>88,89%</b>               |
| <b>Diversité</b>           | <b>12</b>          |                   |                           |                             |
| <b>Durées (h)</b>          | <b>339,93</b>      |                   |                           |                             |
| <b>Activité (c/h)</b>      | <b>18,24</b>       |                   |                           |                             |

### Composition du cortège au sol

La Pipistrelle pygmée est l'espèce majoritairement contactée lors des enregistrements au sol. Elle représente à elle seule 73,80 % des contacts. La Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune représentent respectivement 13,95 % et 9,55 % des contacts. L'ensemble des autres espèces ou groupes d'espèces est beaucoup moins fréquente et compte pour moins de 3 % chacun.

**Graphique 10 : Répartition spécifique des contacts lors des enregistrements fixes au sol**



### Répartition mensuelle des contacts au sol

L'activité des chiroptères à proximité de l'enregistreur est marquée par un pic d'activité sur la période d'enregistrement de septembre à octobre 2023 avec 26,92 contacts/heure. Cette période coïncide avec la période de transit automnal des gîtes d'été vers les gîtes d'hiver. Ce pic d'activité peut également être dû à des activités de chasse sur la friche où était installé l'enregistreur.

Sur la période d'avril à mai 2024, lors du transit printanier des gîtes d'hiver vers les gîtes d'été, l'activité est moins importante avec 14,65 contacts/heure.

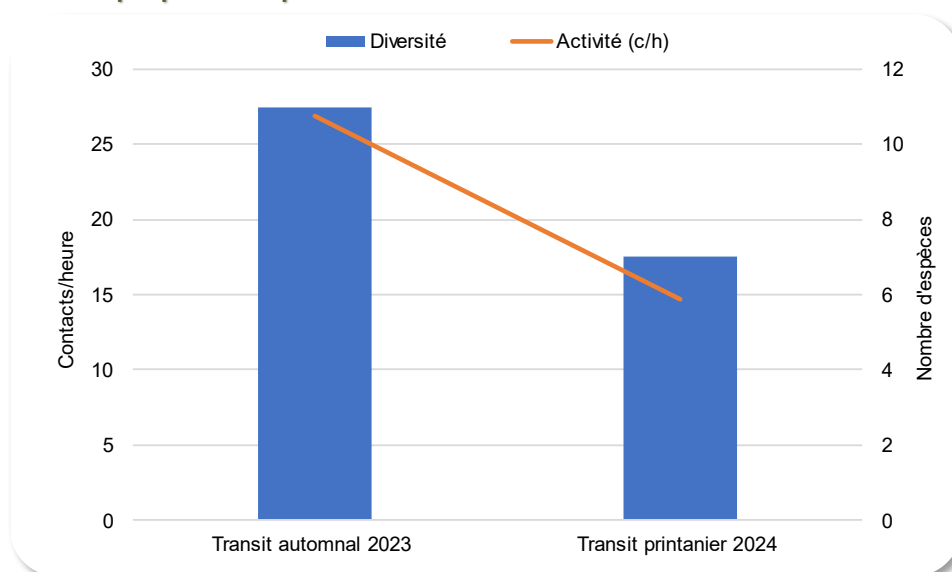
La diversité spécifique est également la plus importante lors de la période transit automnal 2023 avec 11 espèces ou groupes d'espèces contre 7 espèces ou groupes d'espèces en période transit printanier 2024.



**Tableau 68 : Répartition mensuelle des contacts au sol**

| Espèce ou groupe d'espèces | Transit automnal 2023 | Transit printanier 2024 | Total         |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|
| Minioptère de Schreibers   |                       | 1                       | 1             |
| Molosse de Cestoni         | 3                     |                         | 3             |
| Murin « basse fréquence »  | 1                     |                         | 1             |
| Murin « haute fréquence »  | 2                     |                         | 2             |
| Noctule de Leisler         | 90                    | 50                      | 140           |
| Pipistrelle commune        | 126                   | 466                     | 592           |
| Pipistrelle de Kuhl        | 283                   | 582                     | 865           |
| Pipistrelle de Nathusius   | 5                     |                         | 5             |
| Pipistrelle ou Minioptère  | 1                     | 2                       | 3             |
| Pipistrelle pygmée         | 2156                  | 2419                    | 4575          |
| Sérotine commune           | 1                     |                         | 1             |
| Sérotule                   | 8                     | 3                       | 11            |
| <b>Total</b>               | <b>2676</b>           | <b>3523</b>             | <b>6199</b>   |
| <b>Diversité</b>           | <b>11</b>             | <b>7</b>                | <b>12</b>     |
| <b>Durées (h)</b>          | <b>99,40</b>          | <b>240,53</b>           | <b>339,93</b> |
| <b>Activité (c/h)</b>      | <b>26,92</b>          | <b>14,65</b>            | <b>18,24</b>  |

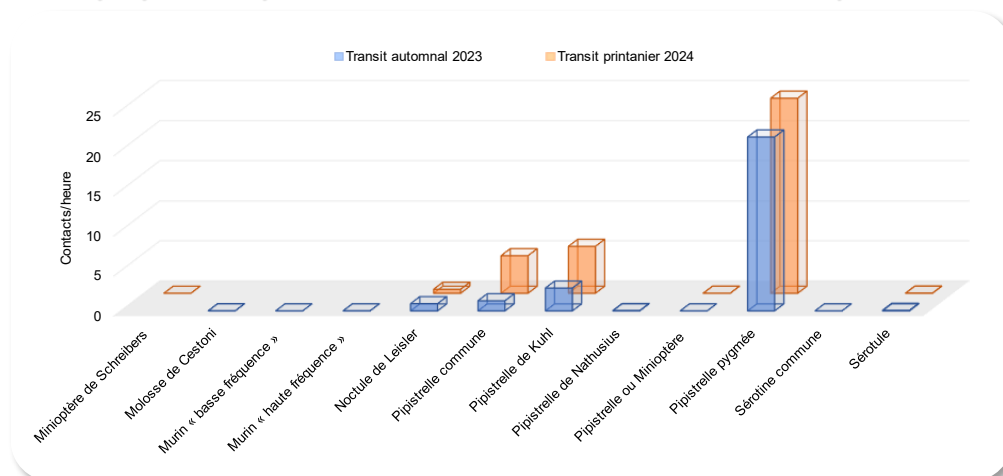
**Graphique 11 : Répartition mensuelle de l'activité et de la diversité au sol**



Durant l'ensemble de la période d'enregistrement, l'activité est majoritairement portée par la Pipistrelle pygmée. Dans une moindre mesure, l'activité est également portée par la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler.

Il est à noter la présence de Molosse de Cestoni, de Murins, de Pipistrelle de Nathusius et de Sérotine commune lors de la période d'enregistrement de septembre à octobre 2023. Le Minioptère de Schreibers, quant à lui, n'a été contacté que lors de la période d'avril à mai 2024.

**Graphique 12 : Répartition mensuelle de l'activité en fonction des espèces au sol**



## Répartition horaire des contacts au sol

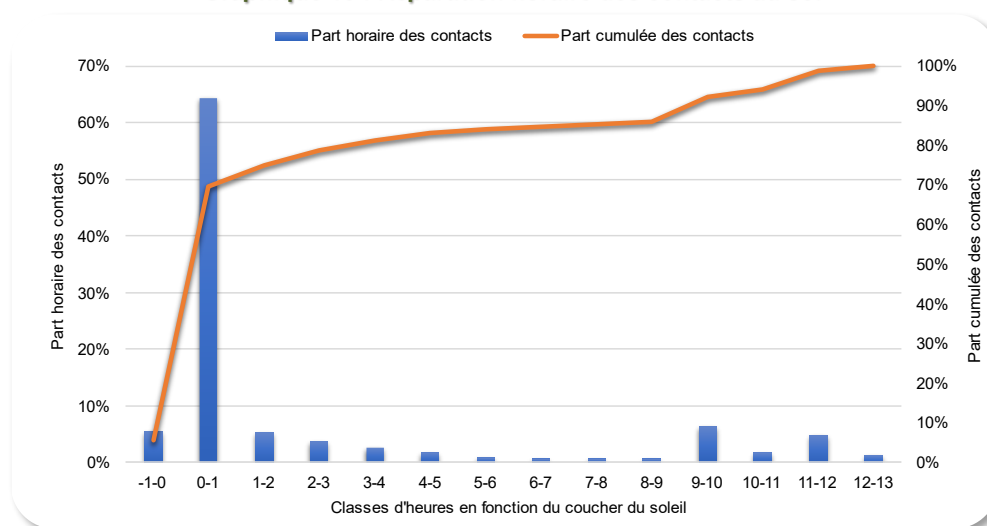
Les analyses des données ont permis de mettre en évidence un pic d'activité dès la première heure de la nuit avec un total de 64,2 % des contacts enregistrés. Cette classe horaire est aussi marquée par la plus grande diversité avec 7 espèces ou groupes d'espèces. Un second pic d'activité tardif est observé entre 9 h et 10 h puis entre 11 h et 12 h après le coucher de soleil avec respectivement 6,3 % et 4,8 % des contacts enregistrés.

**Tableau 69 : Répartition horaire des contacts au sol**

| Espèce ou groupe d'espèces       | Classes d'heures en fonction du coucher du soleil |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             | Total       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|                                  | -1-0                                              | 0-1          | 1-2          | 2-3          | 3-4          | 4-5          | 5-6          | 6-7          | 7-8          | 8-9          | 9-10         | 10-11        | 11-12        | 12-13       |             |
| Minioptère de Schreibers         |                                                   |              |              |              | 1            |              |              |              |              |              |              |              |              |             | 1           |
| Molosse de Cestoni               |                                                   |              |              |              |              | 2            |              |              | 1            |              |              |              |              |             | 3           |
| Murin « basse fréquence »        |                                                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 1            |             | 1           |
| Murin « haute fréquence »        |                                                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 2            |             | 2           |
| Noctule de Leisler               | 2                                                 | 51           | 24           | 6            | 6            | 6            | 17           | 10           | 7            | 4            | 3            | 3            | 1            |             | 140         |
| Pipistrelle commune              | 81                                                | 438          | 36           | 13           | 11           | 1            | 2            | 1            |              |              | 5            | 3            | 1            |             | 592         |
| Pipistrelle de Kuhl              | 27                                                | 615          | 96           | 41           | 29           | 11           | 9            | 5            | 13           | 7            | 5            | 1            | 6            |             | 865         |
| Pipistrelle de Nathusius         |                                                   | 2            | 1            | 1            |              |              |              |              |              |              | 1            |              |              |             | 5           |
| Pipistrelle ou Minioptère        | 1                                                 | 2            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             | 3           |
| Pipistrelle pygmée               | 231                                               | 2872         | 162          | 171          | 118          | 87           | 25           | 29           | 14           | 24           | 374          | 103          | 289          | 76          | 4575        |
| Sérotine commune                 |                                                   |              |              |              |              |              | 1            |              |              |              |              |              |              |             | 1           |
| Sérotule                         |                                                   | 2            | 1            | 1            | 2            |              | 2            |              | 3            |              |              |              |              |             | 11          |
| <b>Total</b>                     | <b>342</b>                                        | <b>3982</b>  | <b>320</b>   | <b>233</b>   | <b>167</b>   | <b>107</b>   | <b>56</b>    | <b>45</b>    | <b>38</b>    | <b>35</b>    | <b>388</b>   | <b>110</b>   | <b>300</b>   | <b>76</b>   | <b>6199</b> |
| <b>Diversité</b>                 | <b>5</b>                                          | <b>7</b>     | <b>6</b>     | <b>6</b>     | <b>6</b>     | <b>5</b>     | <b>6</b>     | <b>4</b>     | <b>5</b>     | <b>3</b>     | <b>5</b>     | <b>4</b>     | <b>6</b>     | <b>1</b>    | <b>12</b>   |
| <b>Part horaire des contacts</b> | <b>5,5%</b>                                       | <b>64,2%</b> | <b>5,2%</b>  | <b>3,8%</b>  | <b>2,7%</b>  | <b>1,7%</b>  | <b>0,9%</b>  | <b>0,7%</b>  | <b>0,6%</b>  | <b>0,6%</b>  | <b>6,3%</b>  | <b>1,8%</b>  | <b>4,8%</b>  | <b>1,2%</b> | <b>100%</b> |
| <b>Part cumulée des contacts</b> | <b>5,5%</b>                                       | <b>69,8%</b> | <b>74,9%</b> | <b>78,7%</b> | <b>81,4%</b> | <b>83,1%</b> | <b>84,0%</b> | <b>84,7%</b> | <b>85,3%</b> | <b>85,9%</b> | <b>92,2%</b> | <b>93,9%</b> | <b>98,8%</b> | <b>100%</b> |             |

Le pic d'activité en début de nuit et en fin de nuit indique la présence probable de gîtes à proximité. Aussi, la fréquentation du site tout au long de la nuit suggère une utilisation du secteur comme zone de chasse.

**Graphique 13 : Répartition horaire des contacts au sol**



Le graphique suivant montre la répartition horaire des contacts pour chaque espèce.

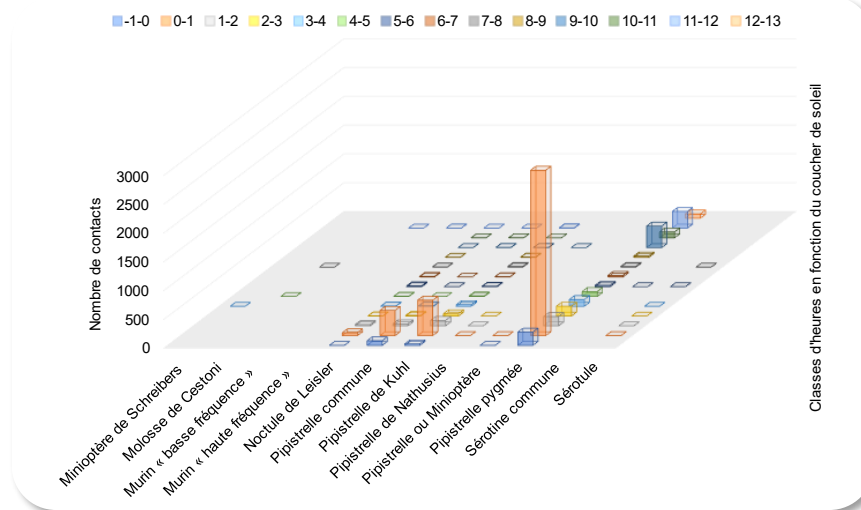
La Pipistrelle pygmée est présente dès l'heure précédant le coucher de soleil. Elle présente un pic d'activité principal en début de nuit, son activité se maintient tout au long de la nuit et elle présente également un pic d'activité secondaire en fin de nuit. Cette répartition de l'activité suggère l'occupation d'un gîte à proximité du site, ainsi qu'une utilisation du secteur comme zone de chasse.

La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler sont aussi présentes avant même le coucher de soleil. Elles ont un pic d'activité en début de nuit et sont présentes sur le site tout au long de la nuit. Leurs répartitions horaires suggèrent également l'occupation d'un gîte à proximité du site et une utilisation du site comme zone de chasse. Elles ne présentent pas de pic d'activité en fin de nuit, ce qui montre que leur gîte est probablement plus éloigné que celui de la Pipistrelle pygmée.

Les autres espèces ou groupes d'espèces sont présents sur le site de manière plus diffuse montrant qu'elles utilisent le site d'avantage pour du transit vers d'autres secteurs qui leur sont probablement plus favorables.

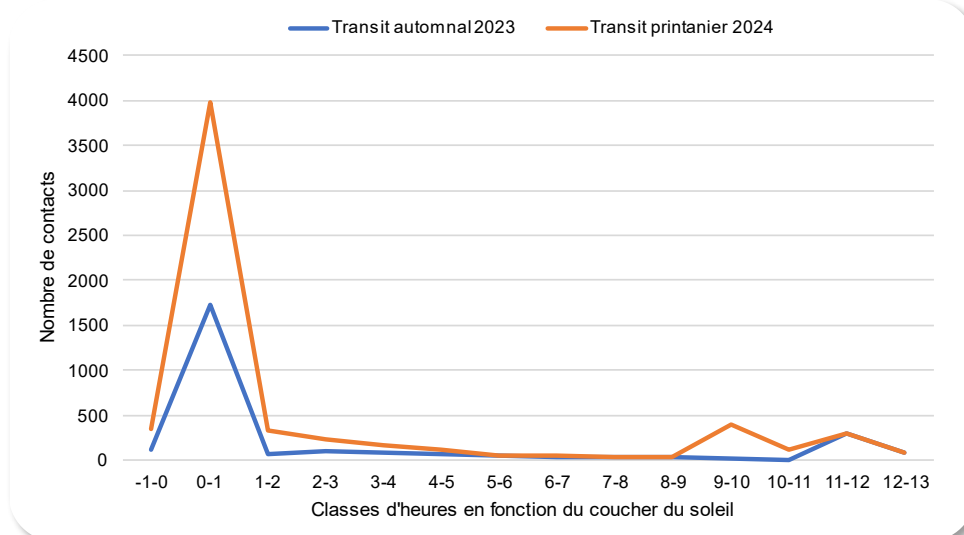


**Graphique 14 : Répartition horaire des contacts par espèces au sol**



Le graphique suivant montre la répartition spécifique des contacts par classes horaires en fonction des périodes d'enregistrement. Il permet de mettre en évidence d'éventuelle courbe de gîte (un pic en début de nuit lors de la sortie de gîtes et un pic en fin de nuit lors du retour aux gîtes).

**Graphique 15 : Répartition spécifique des contacts par heure en fonction des périodes d'enregistrement**



La répartition horaire lors des deux périodes d'enregistrement montre un pic d'activité en début de nuit ainsi qu'un second pic en fin de nuit. Ceci suggère la présence d'un gîte à proximité du site. Il concernerait l'espèce majoritairement représentée en termes d'effectif lors de ces périodes, à savoir la Pipistrelle pygmée.

### **Évaluation du niveau d'activité au sol**

En l'absence de référentiels d'activité des chiroptères reconnus au niveau national, l'évaluation des niveaux d'activité a été réalisée à partir des référentiels Vigie-Chiro (MNHN). Les tableaux suivants présentent le niveau d'activité calculé pour les espèces présentes à partir du référentiel d'activité de Vigie-Chiro (cumul des contacts par nuit pour le protocole « point fixe »).

La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée sont très fréquentes sur le site, avec un taux de présence supérieur à 50 % des nuits d'enregistrement. Le Molosse de Cestoni, la Pipistrelle de Nathusius et le groupe des sérotules sont peu fréquents sur le site, avec un taux de présence compris entre 25 % et 50 % des nuits d'enregistrements. Les autres espèces ou groupes d'espèces sont rares sur le site, avec un taux de présence inférieur à 10 % des nuits d'enregistrements.

Le niveau d'activité recensé est globalement faible à modéré. Seule la Pipistrelle pygmée présente un niveau d'activité principalement fort. La Noctule de Leisler présente un niveau d'activité globalement modéré et ponctuellement fort. La Pipistrelle de Kuhl présente aussi un niveau d'activité globalement modéré. L'ensemble des autres espèces ont un niveau d'activité globalement faible.

**Tableau 70 : Évaluation du niveau d'activité au sol**

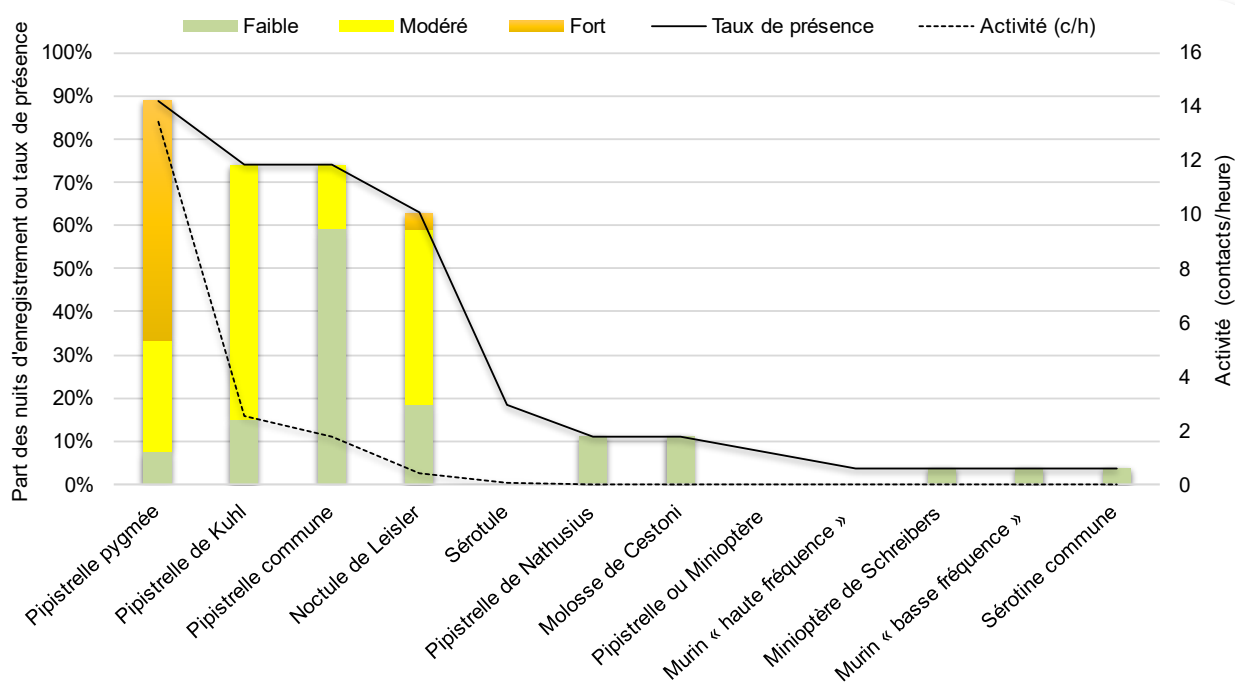
| Espèce ou groupe d'espèces |                                  | Référentiel Vigie Chiro |     |      | Niveau d'activité par nuit (% de 27 nuits) |        |        |        |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----|------|--------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Nom français               | Nom scientifique                 | Q25                     | Q75 | Q98  | Présence                                   | Faible | Modéré | Fort   |
| Minioptère de Schreibers   | <i>Miniopterus schreibersii</i>  | 2                       | 14  | 138  | 3,70%                                      | 3,70%  |        |        |
| Molosse de Cestoni         | <i>Tadarida teniotis</i>         | 4                       | 30  | 330  | 11,11%                                     | 11,11% |        |        |
| Murin « basse fréquence »  | <i>Myotis cf. myotis</i>         | 1                       | 4   | 27   | 3,70%                                      | 3,70%  |        |        |
| Murin « haute fréquence »  |                                  |                         |     |      | 3,70%                                      |        |        |        |
| Noctule de Leisler         | <i>Nyctalus leisleri</i>         | 4                       | 24  | 220  | 62,96%                                     | 18,52% | 40,74% | 3,70%  |
| Pipistrelle commune        | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 41                      | 500 | 3580 | 74,07%                                     | 59,26% | 14,81% |        |
| Pipistrelle de Kuhl        | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | 18                      | 194 | 2075 | 74,07%                                     | 14,81% | 59,26% |        |
| Pipistrelle de Nathusius   | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | 7                       | 36  | 269  | 11,11%                                     | 11,11% |        |        |
| Pipistrelle ou Minioptère  |                                  |                         |     |      | 7,41%                                      |        |        |        |
| Pipistrelle pygmée         | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | 8                       | 156 | 1809 | 88,89%                                     | 7,41%  | 25,93% | 55,56% |
| Sérotine commune           | <i>Eptesicus serotinus</i>       | 4                       | 28  | 260  | 3,70%                                      | 3,70%  |        |        |
| Sérotule                   |                                  |                         |     |      | 18,52%                                     |        |        |        |

**Tableau 71 : Synthèse du niveau d'activité et de présence**

| Activité mesurée         | Niveau d'activité | Taux de présence               | Niveau de présence |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|
| Activité ≤ Q25 %         | Faible            | Taux de présence ≤ 10 %        | Rare               |
| Q25 % < Activité ≤ Q75 % | Modéré            | 10 % < Taux de présence ≤ 25 % | Peu fréquent       |
| Q75 % < Activité ≤ Q98 % | Fort              | 25 % < Taux de présence ≤ 50 % | Fréquent           |
| Activité > Q98 %         | Très fort         | Taux de présence > 50 %        | Très fréquent      |

Le graphique suivant présente les niveaux d'activité spécifique pour les espèces traitées par le référentiel, ainsi que l'activité (contacts/heure) et les taux de présence de l'ensemble des espèces et groupes d'espèces contactés.

**Graphique 16 : Synthèse de l'activité au sol**



## Synthèse des chiroptères

Au total, sur les 8 espèces de chiroptères contactées, toutes figures sur l'Annexe IV de la Directive Habitats et seul le Minioptère de Schreibers figure en plus sur l'Annexe II de la Directive Habitats.

**Tableau 72 : Synthèse des chiroptères contactés**

| Nom vernaculaire         | Nom scientifique                 | Statuts de conservation |     |     | Statuts de protection |         |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|---------|
|                          |                                  | LRM                     | LRE | LRN | PN                    | DH      |
| Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus schreibersii</i>  | VU                      | -   | VU  | PN2                   | DH2-DH4 |
| Molosse de Cestoni       | <i>Tadarida teniotis</i>         | NT                      | LC  | LC  | PN2                   | DH4     |
| Noctule de Leisler       | <i>Nyctalus leisleri</i>         | NT                      | LC  | LC  | PN2                   | DH4     |
| Pipistrelle commune      | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | LC                      | -   | NT  | PN2                   | DH4     |
| Pipistrelle de Kuhl      | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | LC                      | LC  | LC  | PN2                   | DH4     |
| Pipistrelle de Nathusius | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | NT                      | LC  | LC  | PN2                   | DH4     |
| Pipistrelle pygmée       | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | LC                      | LC  | LC  | PN2                   | DH4     |
| Sérotine commune         | <i>Eptesicus serotinus</i>       | NT                      | -   | LC  | PN2                   | DH4     |

\*LRM : Liste Rouge Mondiale, LRE : Liste Rouge Européenne, LRN : Liste Rouge Nationale, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacé, VU : Vulnérable, PN2 : Protection Nationale article 2, DH2-4 : Directive Habitat annexe 2-4



### 4-5-3- Synthèse des chiroptères globale

Le niveau d'enjeu des chiroptères contactés sur le site est évalué d'après la méthodologie de hiérarchisation des enjeux de conservation de la DREAL Occitanie publiée en octobre 2019.

Le niveau d'enjeu est dans un second temps pondéré pour obtenir un enjeu local. Pour les chiroptères, cette pondération par espèce repose sur l'écologie, la date d'observation et le niveau de fréquentation du site (taux de présence et niveaux d'activité) qui traduit de l'importance de ce dernier pour l'espèce.

Parmi les espèces présentes, le Minioptère de Schreibers présente un niveau d'enjeu régional très fort et le Molosse de Cestoni présente un enjeu régional fort. Hormis la Pipistrelle de Kuhl qui présente un enjeu régional faible, l'ensemble des autres espèces ont un enjeu régional modéré.

Sur le site, la Pipistrelle pygmée présente un niveau d'enjeu fort dû au fait qu'elle occupe probablement un gîte à proximité du site. La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl utilisent potentiellement un gîte à proximité du site, leur conférant un enjeu local modéré. Au vu de leurs niveaux d'enjeux régionaux, le Minioptère de Schreibers et le Molosse de Cestoni présentent également un enjeu local modéré. Le Murin de Daubenton et le Vespère de Savi n'ont pas été recontactés lors de la période 2023-2024 et présentent donc un enjeu faible localement. De même pour la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune qui n'ont été contactées que faiblement sur le site.

**Tableau 73 : Niveau d'enjeu des espèces de chiroptères contactées sur le site d'étude**

| Nom vernaculaire         | Nom scientifique                 | Statut |     |     |     |         | Niveau d'enjeu |                                             |        |
|--------------------------|----------------------------------|--------|-----|-----|-----|---------|----------------|---------------------------------------------|--------|
|                          |                                  | LRF    | LRE | LRM | PN  | DH      | Régional       | Pondération                                 | Local  |
| Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus schreibersii</i>  | VU     | VU  | VU  | PN2 | DH2-DH4 | Très fort      | Chasse transit                              | Modéré |
| Molosse de Cestoni       | <i>Tadarida teniotis</i>         | NT     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Fort           | Chasse transit                              | Modéré |
| Murin de Daubenton       | <i>Myotis daubentonii</i>        | LC     | -   | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Chasse transit, non recontacté en 2023-2024 | Faible |
| Noctule de Leisler       | <i>Nyctalus leisleri</i>         | NT     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Gîte possible                               | Modéré |
| Pipistrelle commune      | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | NT     | -   | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Gîte possible                               | Modéré |
| Pipistrelle de Kuhl      | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Faible         | Gîte possible                               | Modéré |
| Pipistrelle de Nathusius | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | NT     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Chasse transit                              | Faible |
| Pipistrelle pygmée       | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Gîte probable                               | Fort   |
| Sérotine commune         | <i>Eptesicus serotinus</i>       | NT     | -   | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Chasse transit                              | Faible |
| Vespère de Savi          | <i>Hypsugo savii</i>             | LC     | LC  | LC  | PN2 | DH4     | Modéré         | Chasse transit, non recontacté en 2023-2024 | Faible |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

LC = Préoccupation Mineure

NT = Quasi menacée

VU = Vulnérable

PN2 = Protection National Article 2

DH4 = Directive Habitat Annexe IV

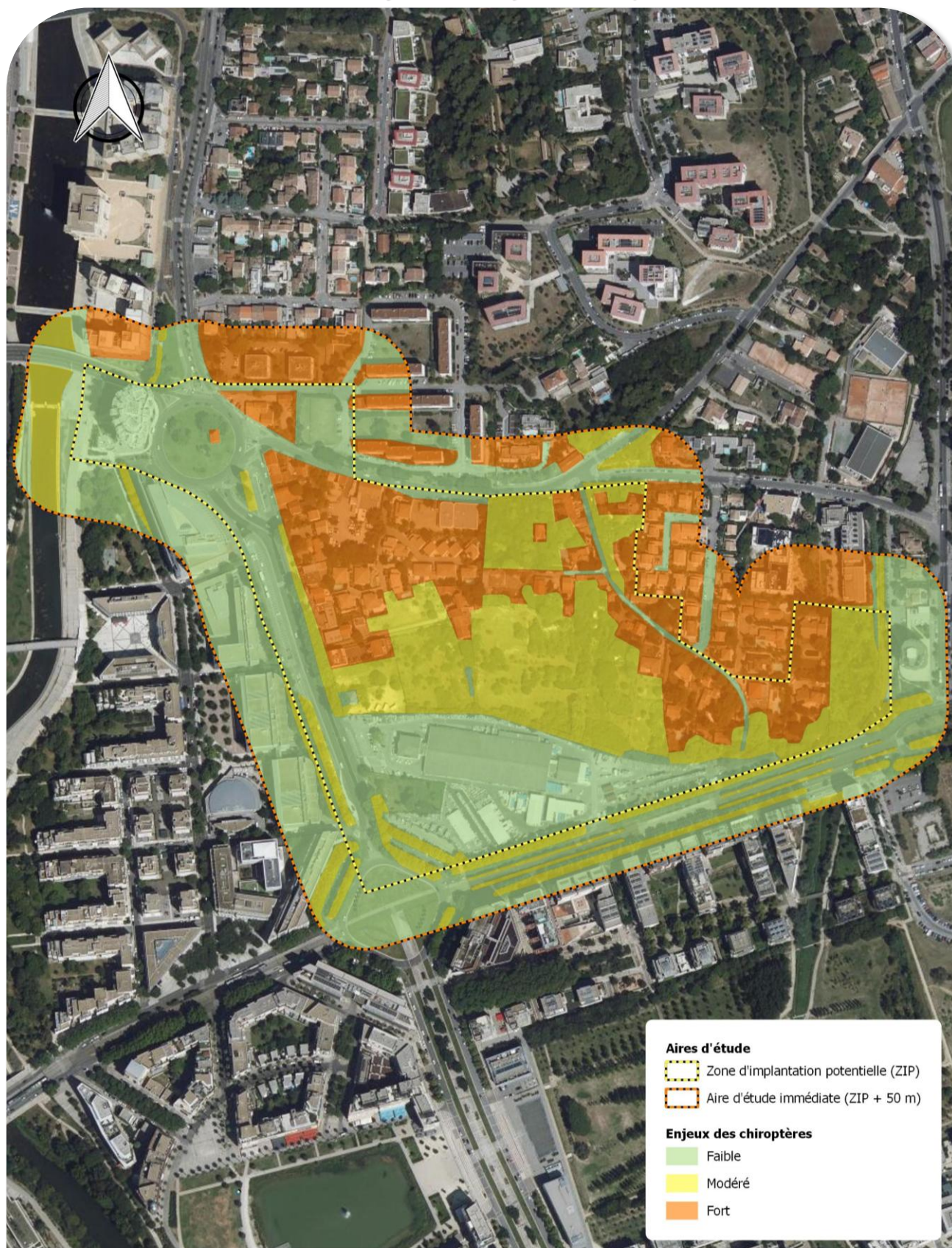
DH2 = Directive Habitat Annexe II

La carte des enjeux des chiroptères repose en grande partie sur la structuration paysagère du site, ainsi que sur la localisation des zones de chasse et les niveaux d'activité relevés lors des enregistrements.

Le niveau d'enjeu global du site pour les chiroptères compte tenu de sa position fonctionnelle dans l'espace urbain est jugé modéré à faible. L'occupation d'un gîte, probablement de nature anthropique, par la Pipistrelle pygmée confère au bâti un enjeu fort.



Carte 43 : Synthèse des enjeux des chiroptères



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-6- Résultats de la faune terrestre

### 4-6-1- Faune terrestre : période 2015 - 2021

#### Entomofaune

Les inventaires ont été réalisés au cours de deux passages diurnes, couplés avec la recherche des reptiles.

#### Lépidoptères

Concernant les **papillons** de jour, 19 espèces ont été recensées en 2021. La plupart de ces espèces se reproduisent dans les friches et les jardins et sont relativement communes et ne présentent pas d'enjeu particulier. Il s'agit par exemple du **Collier-de-corail** (*Aricia agestis*), du **Cuivré commun** (*Lycaena phlaeas*), de l'**Azuré de la Bugrane** (*Polyommatus icarus*) et du **Flambé** (*Iphiclides podalirius*). Une espèce typique des boisements et des ripisylves a été trouvée au bord de la Lironde : le **Petit Mars changeant** (*Apatura ilia*). Il s'agit d'espèces relativement communes, mais dans un contexte très urbain tel que celui-ci, cette diversité reste remarquable.

Tableau 74 : Inventaire des lépidoptères

| Nom vernaculaire      | Nom scientifique             | Statuts |     |     |     |    |    |
|-----------------------|------------------------------|---------|-----|-----|-----|----|----|
|                       |                              | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN | DH |
| Azuré de la Bugrane   | <i>Polyommatus icarus</i>    |         | LC  | LC  |     |    |    |
| Citron de Provence    | <i>Gonepteryx cleopatra</i>  | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Collier-de-corail     | <i>Aricia agestis</i>        |         | LC  | LC  |     |    |    |
| Cuivré commun         | <i>Lycaena phlaeas</i>       | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Échiquier d'Occitanie | <i>Melanargia occitanica</i> | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Échiquier ibérique    | <i>Melanargia lachesis</i>   | LC      | LC  | LC  | LC  |    |    |
| Flambé                | <i>Iphiclides podalirius</i> | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Hespérie de l'Alcée   | <i>Carcharodus alceae</i>    | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Mégère                | <i>Lasiommata megera</i>     | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Myrtil                | <i>Maniola jurtina</i>       | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Petit Mars changeant  | <i>Apatura ilia</i>          | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Piérade de la Rave    | <i>Pieris rapae</i>          | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Piérade du Chou       | <i>Pieris brassicae</i>      | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Piérade du Navet      | <i>Pieris napi</i>           | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Silène                | <i>Brintesia circe</i>       | LC      | LC  | LC  | LC  |    |    |
| Sylvain               | <i>Ochlodes sylvanus</i>     | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Tircis                | <i>Pararge aegeria</i>       | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Vulcain               | <i>Vanessa atalanta</i>      | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Piérade sp.           | <i>Pieris sp</i>             | LC      | LC  | LC  |     |    |    |

#### Odonates

Concernant les **odonates**, aucune zone de reproduction favorable n'a été recensée au sein de la zone d'étude. En effet, les zones humides sont trop temporaires pour permettre le développement des larves de libellules, même celles les plus pionnières. Avec le Lez et la Lironde à proximité du site, le site d'étude est toutefois utilisé comme terrain de maturation par les libellules. En 2021, 4 espèces et 1 groupe d'espèces ont été inventoriés. Concernant l'Aeshne printanière mentionnée dans la bibliographie, il y a très peu de chance que l'espèce se retrouve sur la zone d'étude en raison de la faible connexion avec le Lez à l'Ouest et l'absence de site de reproduction favorable sur le site.

Tableau 75 : Inventaire des odonates

| Nom vernaculaire      | Nom scientifique             | Statuts |     |     |     |    |    |
|-----------------------|------------------------------|---------|-----|-----|-----|----|----|
|                       |                              | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN | DH |
| Agrion élégant        | <i>Ischnura elegans</i>      | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Anax napolitain       | <i>Anax parthenope</i>       | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Orthétrum brun        | <i>Orthetrum brunneum</i>    | LC      | LC  | LC  |     |    |    |
| Groupe des sympétrums | <i>Sympetrum sp</i>          |         |     |     |     |    |    |
| Crocothémis écarlate  | <i>Crocothemis erythraea</i> | LC      | LC  | LC  | LC  |    |    |

#### Orthoptères

Concernant les **orthoptères**, seule une espèce commune des friches de plaine a été identifiée au sein de la zone prioritaire qui a pu être prospectée : la **Grande Sauterelle verte** (*Tettigonia viridissima*). Il semblerait que les enjeux soient limités et ne concernent pas d'espèces protégées ou patrimoniales, ni sur la zone prioritaire ni sur la zone élargie.

Tableau 76 : Inventaire des orthoptères

| Nom vernaculaire        | Nom scientifique              | Statuts |     |     |     |    |    |
|-------------------------|-------------------------------|---------|-----|-----|-----|----|----|
|                         |                               | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN | DH |
| Grande Sauterelle verte | <i>Tettigonia viridissima</i> |         |     | LC  |     |    |    |

### Hyménoptères

Concernant les hyménoptères, 2 espèces communes ont été identifiées :

Tableau 77 : Inventaire des hyménoptères

| Nom vernaculaire | Nom scientifique    | Statuts |     |     |     |    |    |
|------------------|---------------------|---------|-----|-----|-----|----|----|
|                  |                     | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN | DH |
| Frelon d'Europe  | <i>Vespa crabo</i>  |         |     | LC  |     |    |    |
| Xylocope         | <i>Xylocopa ssp</i> |         |     | LC  |     |    |    |

### Coléoptères

Concernant les **coléoptères saproxyliques**, la zone prioritaire qui a pu être prospectée comprend de vieux arbres fruitiers (amandiers, pruniers, abricotiers, pommiers, etc.), dont certains sont morts sur pied. Ces arbres morts peuvent être une aubaine pour certaines espèces saproxyliques. De plus, sachant qu'une bonne partie de la zone prioritaire n'a pas pu être prospectée, le principe de précaution incite à considérer ces espèces comme potentielles sur tout le site.

Certaines espèces de coléoptères saproxyliques sont patrimoniales et protégées (respectivement, le Lucane cerf-volant et le Grand capricorne). Trois espèces relativement proches des Capricornes sont susceptibles d'utiliser la zone d'étude : le **Grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) qui est protégé, *Cerambyx miles* et *Cerambyx welensii*. Ces deux dernières espèces ne sont pas protégées. Ces 3 espèces sont considérées comme présentes. La présence de la Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) est également potentielle, bien que moins probable.

Tableau 78 : Inventaire des coléoptères

| Nom vernaculaire   | Nom scientifique                                 | Statuts |     |     |     |     |         |
|--------------------|--------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|---------|
|                    |                                                  | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN  | DH      |
| Grand Capricorne   | <i>Cerambyx cerdo</i>                            |         |     | NT  | VU  | PN2 | DH2/DH4 |
| Autres Cerambyx    | <i>Cerambyx miles</i> , <i>Cerambyx welensii</i> |         |     | NT  | VU  | PN2 | DH2/DH4 |
| Lucane Cerf-volant | <i>Lucanus cervus</i>                            |         |     | NT  |     |     | DH2     |
| Rosalie des Alpes  | <i>Rosalia alpina</i>                            |         |     | NT  | VU  | PN2 | DH2/DH4 |

NT = Quasi  
menacée

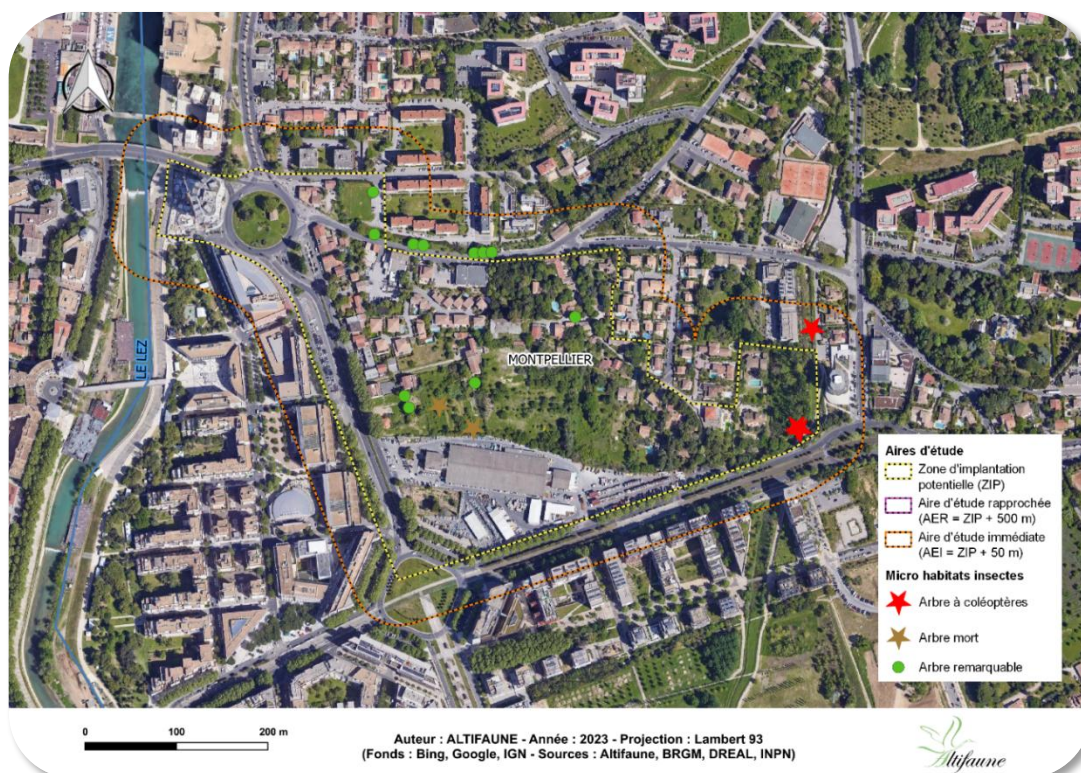
VU =  
Vulnérable

PN2 = Protection National  
Article 2

DH4 = Directive Habitat  
Annexe IV

DH2 = Directive Habitat  
Annexe II

Carte 44 : Micro-habitats favorables aux insectes sur le site





## Amphibiens

Les amphibiens n'ont pas fait l'objet de prospections dédiées. Les données présentées dans cette partie correspondent à des observations fortuites réalisées au cours d'autres prospections.

Les amphibiens sont particulièrement vulnérables aux modifications de leur environnement. En effet, les individus réalisent des phases de leur cycle de vie en milieu aquatique (reproduction, développement des larves, alimentation) et en milieu terrestre (déplacements fonctionnels, hibernation, estivation, alimentation).

Dans la partie prospectée, aucun milieu aquatique favorable à la reproduction d'amphibiens n'a été relevé. En revanche, il est impossible de conclure à l'absence de zone humide favorable à la reproduction des amphibiens au sein des autres parcelles.

Le cours d'eau de la Lironde, à l'Est de la zone élargie, peut potentiellement accueillir des spécimens en reproduction. Cependant, compte tenu de la nature du cours d'eau et l'artificialisation de celui-ci, les espèces potentielles sont communes et ubiquistes.

Néanmoins, d'après le témoignage d'une habitante, une espèce fréquente le site. Il s'agit de la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*). Cette espèce très ubiquiste fréquente souvent les jardins privés. En effet, son caractère arboricole lui permet de se déplacer dans les buissons, les haies, les ronciers et de fréquenter les regards d'eaux pluviales, voir les piscines. Il est très peu probable que celle-ci se reproduise sur le site et le seul petit bassin identifié présente une surface réduite et une mauvaise exposition. A proximité de la zone de prospection élargie, deux espèces ont été observées sur les berges de la Lironde à l'Est : le Discoglosse peint et des individus issus du complexe des Grenouilles vertes.

### Cas particulier du complexe des grenouilles vertes :

Dans notre région, le « complexe des grenouilles vertes » regroupe trois espèces qui s'hybrident entre-elles, donnant naissance à des hybrides fertiles. Parmi ces espèces, deux sont patrimoniales :

- La Grenouille de Pérez (*Pelophylax perezi*), dont valeur patrimoniale est très forte.
- La Grenouille de Graf (*Pelophylax kl. grafi*) dont la valeur patrimoniale est forte,
- La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) qui est une espèce introduite.

Ces trois espèces ne peuvent pas être identifiées de manière certaine en utilisant uniquement des critères morphologiques et il est souvent nécessaire de recourir à la bio-acoustique et/ou au séquençage génétique. Les données de répartition actuelles de ces 3 grenouilles permettent d'écarter la présence de la Grenouille de Pérez et de la Grenouille de Graf. Ainsi, les individus identifiés sont très certainement des Grenouilles rieuses. Le tableau suivant récapitule les statuts réglementaires des espèces observées.

Tableau 79 : Inventaire des amphibiens

| Nom vernaculaire                | Nom scientifique           | Statuts |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|----------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 |                            | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN  | DH  |
| Discoglosse peint               | <i>Discoglossus pictus</i> | NE      | NA  | LC  | LC  |     | DH4 |
| Complexe des grenouilles vertes | <i>Pelophylax sp</i>       | -       | -   | -   | -   | PN3 | -   |
| Rainette méridionale            | <i>Hyla meridionalis</i>   | LC      | LC  | LC  | LC  | PN2 | DH4 |

LC = Préoccupation Mineure

NE = Non Evaluée

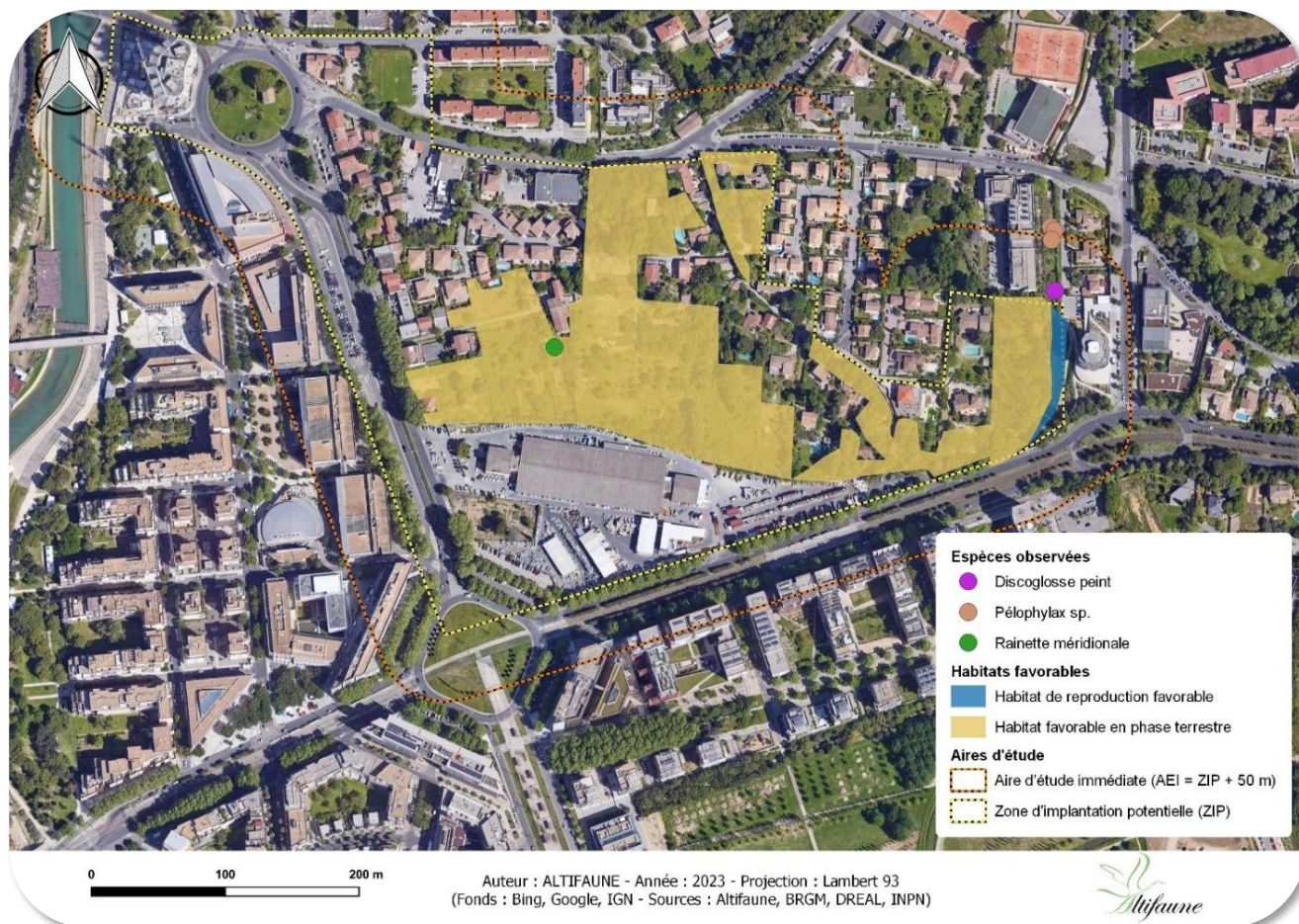
NA = Non Attribuée

PN2 = Protection National Article 2

PN3 = Protection National Article 3

DH4 = Directive Habitat Annexe IV

Carte 45 : Localisation des amphibiens et des habitats favorables



## Reptiles

Au total, 2 passages diurnes couplés avec la recherche d'insectes ont été réalisés en 2021 sur les parties accessibles de la ZIP.

Les reptiles sont des organismes ectothermes, ce qui signifie que leur température corporelle est directement liée à la température de leur environnement. Les conditions thermiques et hydriques influencent alors fortement leurs activités. Sous le climat méditerranéen, ces animaux sont, de manière générale, dépendants d'une alternance de milieux ouverts ensoleillés et de milieux plus ombragés voire plus isolants (pierriers, talus, boisements, buissons ...). Cette variété de milieux leur permet de thermoréguler et d'hydroréguler, en se protégeant des températures extrêmes (été comme hiver) et des prédateurs. Outre ces exigences généralistes, chaque espèce de reptile est liée à des habitats et micro-habitats plus ou moins spécifiques, en lien avec leurs exigences écologiques.

Sur la zone d'étude, 3 espèces ont été recensées en 2021 : la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). Les reptiles étant des espèces assez difficiles à observer, il est fort probable que d'autres espèces que celles inventoriées en 2021 fréquentent le site d'étude. Le tableau ci-dessous dresse une liste des espèces observées et potentielles.

Tableau 58 : Inventaire des reptiles

| Nom vernaculaire         | Nom scientifique               | Statuts |     |     |     |     |     |
|--------------------------|--------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          |                                | LRR     | LRF | LRE | LRM | PN  | DH  |
| Couleuvre de Montpellier | <i>Malpolon monspessulanus</i> |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |
| Tarente de Maurétanie    | <i>Tarentola mauritanica</i>   |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |
| Lézard des murailles     | <i>Podarcis muralis</i>        |         | LC  | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Coronelle girondine      | <i>Coronella girondica</i>     |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |
| Couleuvre à échelons     | <i>Zamenis scalaris</i>        |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |
| Seps strié               | <i>Chalcides striatus</i>      |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |
| Couleuvre vipérine       | <i>Natrix maura</i>            |         | NT  | LC  | LC  | PN2 |     |
| Lézard à deux raies      | <i>Lacerta bilineata</i>       |         | LC  | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Orvet fragile            | <i>Anguis fragilis</i>         |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     |

LC = Préoccupation Mineure

NT = Quasi menacée

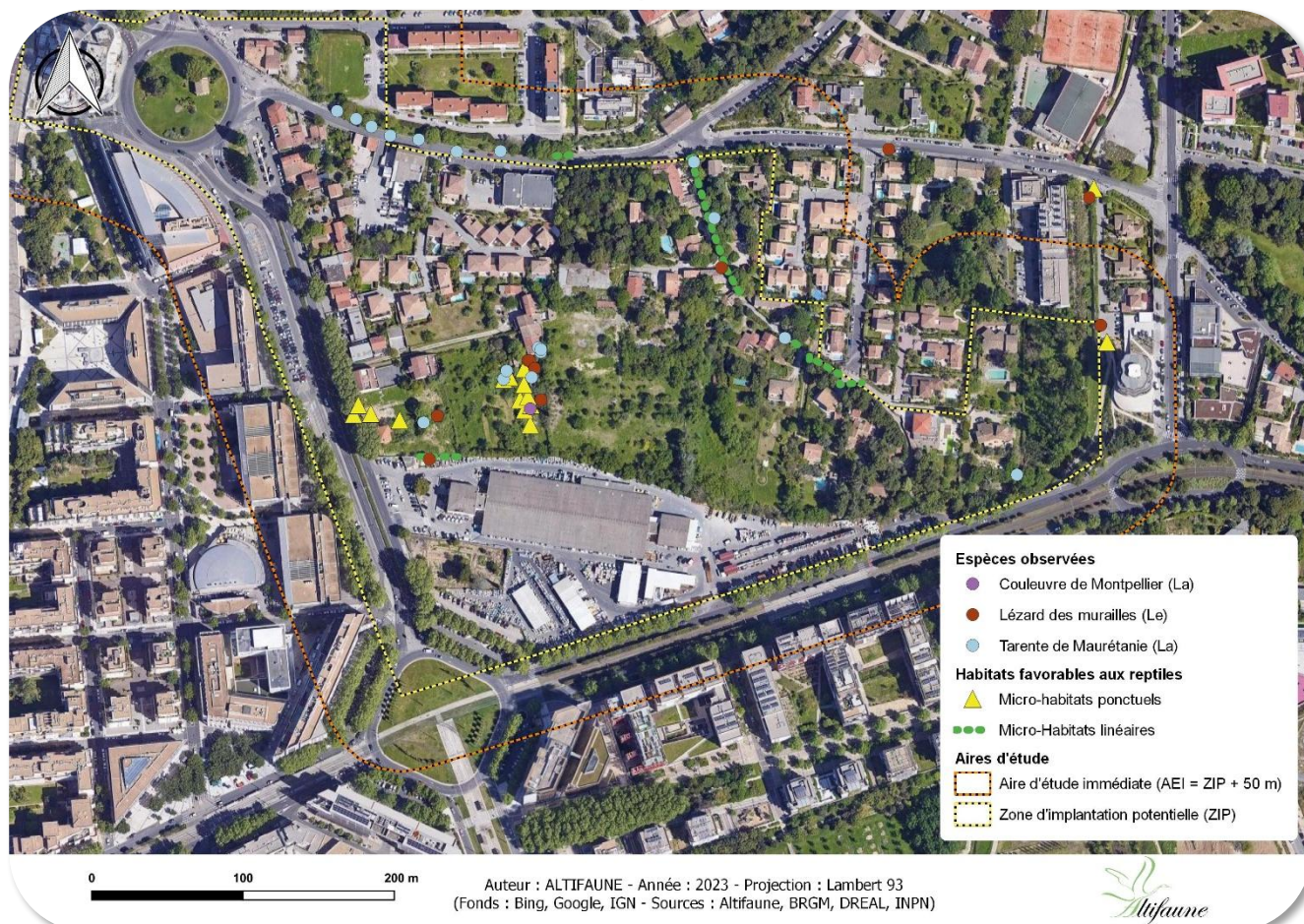
PN3 = Protection National Article 3

PN2 = Protection National Article 2

DH4 = Directive Habitat Annexe IV



Carte 46 : Localisation des reptiles et des habitats favorables



### Mammifères (hors chiroptères)

Un total de 4 espèces de mammifères fréquente le site, dont une espèce domestique. Aucune d'entre elles ne revêt d'enjeu important. Toutefois, une espèce est protégée au niveau national : l'Écureuil roux. À noter que 2 espèces sont hiérarchisées au niveau régional et présentent un enjeu faible : l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Tableau 80 : Inventaire des mammifères (hors chiroptères)

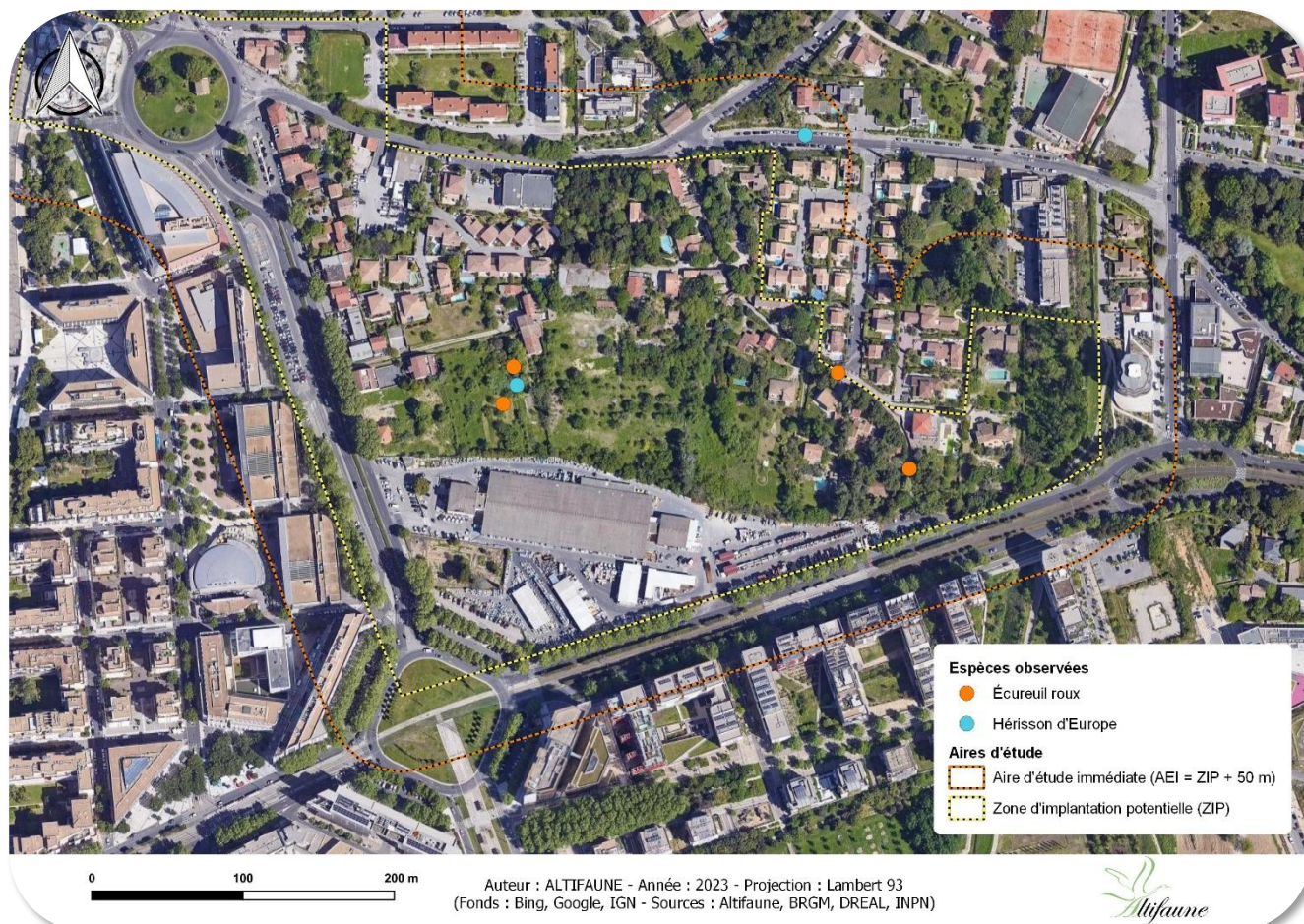
| Nom commun        | Nom scientifique           | Statuts |     |     |     |    |
|-------------------|----------------------------|---------|-----|-----|-----|----|
|                   |                            | LRF     | LRE | LRM | PN  | DH |
| Chat domestique   | <i>Felis catus</i>         | -       | -   | -   | -   | -  |
| Hérisson d'Europe | <i>Erinaceus europaeus</i> | LC      | LC  | LC  | -   | -  |
| Écureuil roux     | <i>Sciurus vulgaris</i>    | LC      | LC  | LC  | PN2 | -  |
| Rat noir          | <i>Rattus norvegicus</i>   | -       | -   | -   | -   | -  |

LC = Préoccupation  
Mineure

PN2 = Protection  
National Article 2



Carte 47 : Localisation des mammifères d'intérêt



## 4-6-2- Faune terrestre : période 2023 - 2024

Seules les données récoltées jusqu'à ce jour sont présentées dans les paragraphes suivants. La liste des espèces et leurs enjeux sont donc amenés à évoluer en fonction des inventaires réalisés jusqu'à la fin de l'étude en 2024.

### Entomofaune

Une attention particulière a été portée aux lisières favorables aux lépidoptères et aux odonates.

### Lépidoptères

16 espèces ont été identifiées sur le site et ses abords. Aucune espèce n'est inscrite dans la Directive habitat ou est sujet à une protection nationale. Aucune espèce ne présente d'enjeu majeur. Cependant, une station d'Aristolochie pistoloche a été inventoriée au sein de la zone d'étude, or la période favorable à l'observation de la Diane ou de la Proserpine n'a pas pu être réalisée (mai/juin). On ne peut donc pas exclure la présence de ces deux espèces protégées et connues dans la région et dont la plante hôte a été observée sur site.

Tableau 81 : Inventaire des lépidoptères

| Nom vernaculaire    | Nom scientifique                | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |     |     |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                     |                                 | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN  | DH  |
| Azuré de la bugrane | <i>Polyommatus icarus</i>       |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Azuré de la luzerne | <i>Leptotes pirithous</i>       | LC                                       | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Citron              | <i>Gonepteryx rhamni</i>        |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Collier-de-corail   | <i>Aricia agestis</i>           |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Cuivré commun       | <i>Lycaena phlaeas</i>          |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Diane               | <i>Zerynthia polyxena</i>       |                                          | LC  | LC  | LC  | PN2 | DH4 |
| Flambé              | <i>Iphiclidides podalirius</i>  |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Gamma               | <i>Autographa gamma</i>         |                                          |     |     |     |     |     |
| Hespérie de l'Alcée | <i>Carcharodus alceae</i>       |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Mégère              | <i>Lasiommata megera</i>        |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |
| Morosphinx          | <i>Macroglossum stellatarum</i> |                                          |     |     | LC  |     |     |
| Myrtil              | <i>Maniola jurtina</i>          |                                          | LC  | LC  | LC  |     |     |



| Nom vernaculaire   | Nom scientifique        | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |     |    |
|--------------------|-------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
|                    |                         | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN  | DH |
| Piérade de la rave | <i>Pieris rapae</i>     |                                          | LC  | LC  | LC  |     |    |
| Piérade du chou    | <i>Pieris brassicae</i> |                                          | LC  | LC  | LC  |     |    |
| Piérade du navet   | <i>Pieris napi</i>      |                                          | LC  | LC  | LC  |     |    |
| Proserpine         | <i>Zerynthia rumina</i> |                                          | LC  | LC  | LC  | PN3 |    |
| Tircis             | <i>Pararge aegeria</i>  |                                          | LC  | LC  | LC  |     |    |
| Vulcain            | <i>Vanessa atalanta</i> | LC                                       | LC  | LC  | LC  |     |    |

**Photo 21 : Planche photographique des espèces de lépidoptères observées**



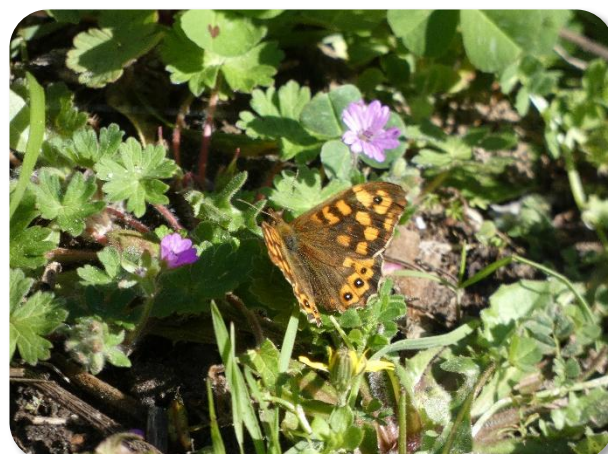
**Cuivré commun**



**Azuré de Lang**



**Hespérie de l'Alcée**



**Tircis**

### *Odonates*

4 espèces d'odonates ont été identifiées dans la ZIP et ses alentours. Aucune de ces espèces n'est inscrite dans la Directive habitat ou n'est soumise à une protection nationale.

**Tableau 82 : Inventaire des odonates**

| Nom vernaculaire         | Nom scientifique              | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |    |    |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|
|                          |                               | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN | DH |
| Aeshne mixte             | <i>Aeshna mixta</i>           | LC                                       | LC  | LC  | LC  |    |    |
| Leste brun               | <i>Sympecma fusca</i>         | LC                                       | LC  | LC  | LC  |    |    |
| Sympétrum de Fonscolombe | <i>Sympetrum fonscolombii</i> | LC                                       | LC  | LC  | LC  |    |    |
| Sympétrum fascié         | <i>Sympetrum striolatum</i>   | LC                                       | LC  | LC  | LC  |    |    |

Photo 22 : Planche photographique des espèces d'odonates observées



Sympetrum de Fonscolombe



Sympetrum fascié

### Orthoptères

6 espèces d'orthoptères ont été identifiées dans la ZIP et ses alentours. Aucune de ces espèces n'est inscrite dans la Directive habitat ou n'est soumise à une protection nationale.

Tableau 83 : Inventaire des orthoptères

| Nom vernaculaire   | Nom scientifique                 | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |    |    |
|--------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|
|                    |                                  | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN | DH |
| Aïlope de Kenitra  | <i>Aiolopus puissant</i>         |                                          | LC  |     | LC  |    |    |
| Criquet blafard    | <i>Euchorthippus elegantulus</i> | LC                                       | LC  |     | LC  |    |    |
| Criquet cendré     | <i>Locusta cinerascens</i>       |                                          |     |     | DD  |    |    |
| Criquet noir ébène | <i>Omocestus rufipes</i>         |                                          | LC  |     | LC  |    |    |
| Criquet pansu      | <i>Pezotettix giornae</i>        |                                          | LC  |     | LC  |    |    |
| Oédipode turquoise | <i>Oedipoda caerulea</i>         |                                          | LC  |     | LC  |    |    |

Photo 23 : Planche photographique des espèces d'orthoptères observées



Criquet cendré



Criquet pansu

### Autre entomofaune

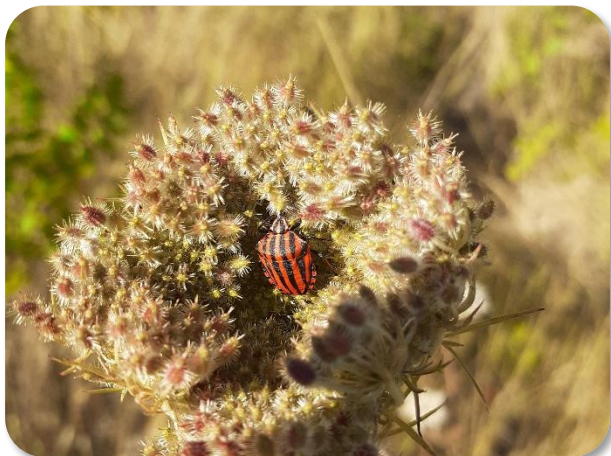
7 espèces d'autre entomofaune ont été identifiées dans la ZIP et ses alentours.

Tableau 84 : Inventaire d'autre entomofaune

| Nom vernaculaire      | Nom scientifique                 | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |    |    |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|
|                       |                                  | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN | DH |
| Abeille charpentière  | <i>Xylocopa violacea</i>         |                                          | LC  |     |     |    |    |
| Bourdon des champs    | <i>Bombus pascuorum</i>          |                                          | LC  |     |     |    |    |
| Bourdon terrestre     | <i>Bombus terrestris</i>         |                                          | LC  |     |     |    |    |
| Coccinelle à 7 points | <i>Coccinella septempunctata</i> |                                          |     |     |     |    |    |
| Frelon d'Europe       | <i>Vespa crabro</i>              |                                          |     |     |     |    |    |
| Mante religieuse      | <i>Mantis religiosa</i>          | LC                                       |     |     |     |    |    |
| Punaise arlequin      | <i>Graphosoma italicum</i>       |                                          |     |     |     |    |    |



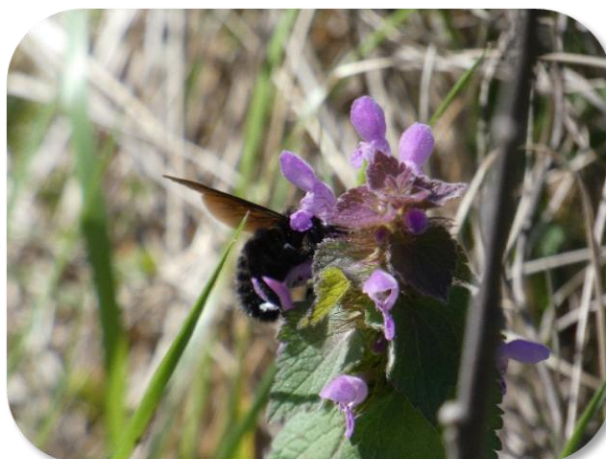
Photo 24 : Planche photographique des espèces d'autre entomofaune observées



Punaise arlequin



Mante religieuse



Abeille charpentière

## Herpétofaune

### Amphibiens

Au cours des investigations, aucune espèce n'a été observée ou entendue sur la ZIP et ses abords.

### Reptiles

2 espèces de reptiles ont été observées sur le site et ses abords. Les deux espèces sont soumises à une protection nationale et seul le Lézard des murailles est inscrit dans la Directive habitat.

Tableau 85 : Inventaire des reptiles

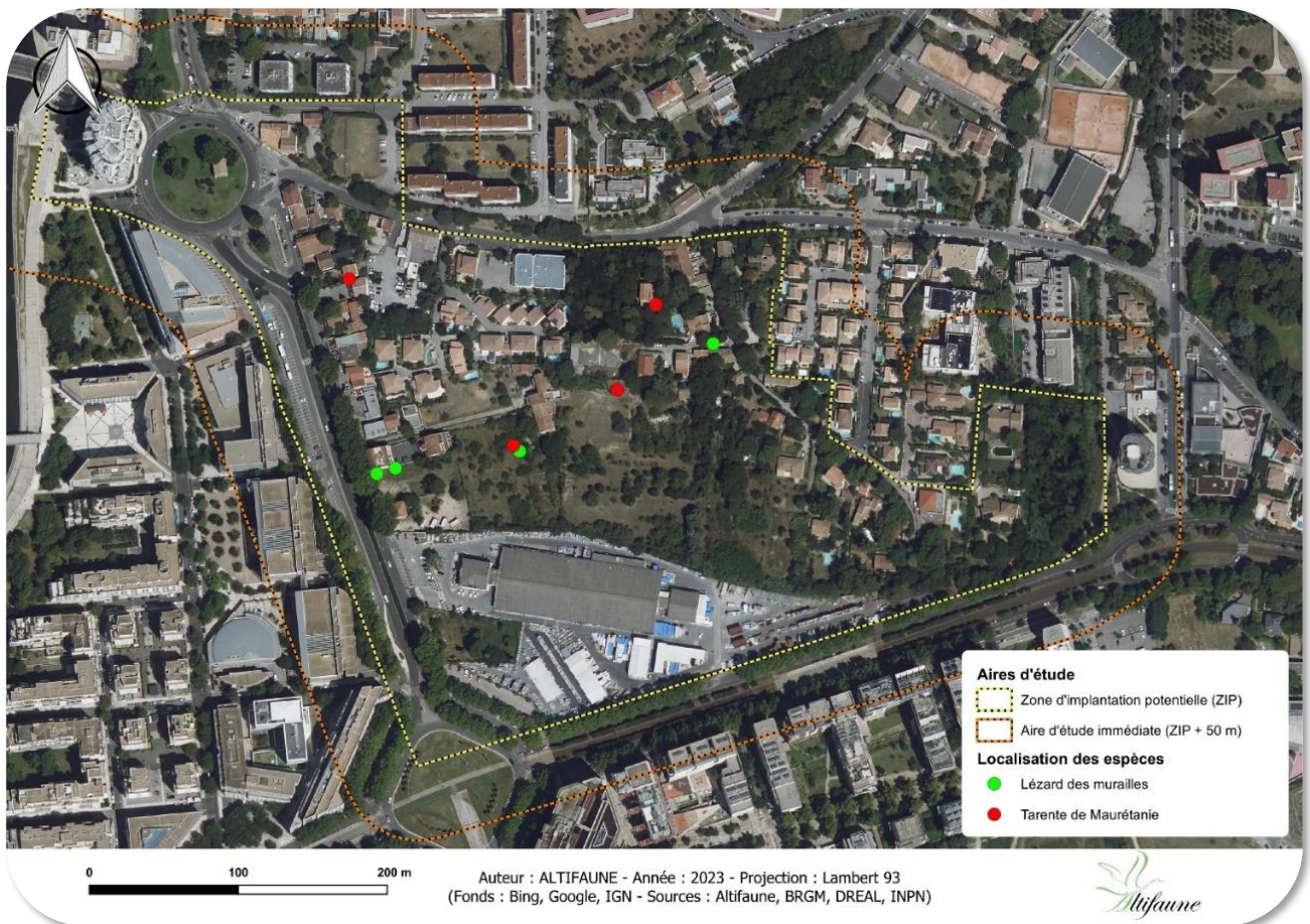
| Nom vernaculaire      | Nom scientifique             | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |     |     |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       |                              | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN  | DH  |
| Lézard des murailles  | <i>Podarcis muralis</i>      | LC                                       | LC  | LC  |     | PN2 | DH4 |
| Tarente de Maurétanie | <i>Tarentola mauritanica</i> | LC                                       | LC  | LC  |     | PN3 |     |



Photo 25 : Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie



Carte 48 : Localisation de l'herpétofaune sur le site et ses abords



### Mammifères (hors chiroptères)

1 espèce de mammifères (hors chiroptères) a été contactée sur le site et ses abords : l'écureuil roux, espèce protégée au niveau national.

Tableau 86 : Inventaire des mammifères (hors chiroptères)

| Nom commun    | Nom scientifique        | Statuts de conservation et de protection |     |     |     |     |    |
|---------------|-------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
|               |                         | LRM                                      | LRE | LRF | LRR | PN  | DH |
| Écureuil roux | <i>Sciurus vulgaris</i> | LC                                       | LC  | LC  |     | PN2 |    |

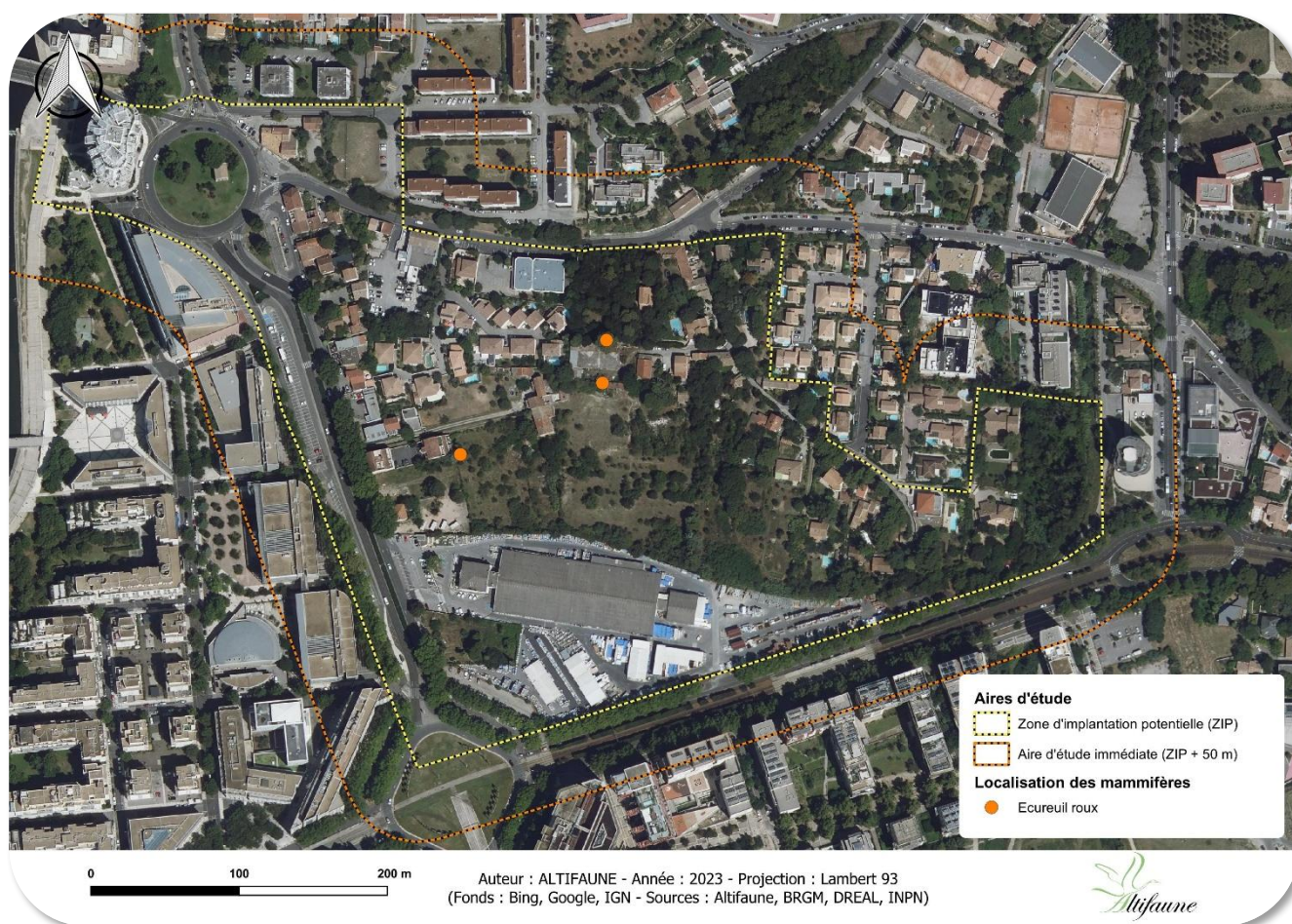


Photo 26 : Ecureuil roux



La carte suivante localise les mammifères observés.

Carte 49 : Localisation des mammifères sur le site et ses abords



### 4-6-3- Faune « terrestre » synthèse globale

#### *Synthèse de l'entomofaune*

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, il existe des potentialités importantes de présence d'espèces protégées ou patrimoniales appartenant aux cortèges des coléoptères saproxyliques. En effet, la présence de nombreux arbres âgés a été notée. Ces espèces sont donc considérées comme potentielles et feront l'objet d'une attention particulière dans les inventaires en cours de réalisation.

De manière générale, la diversité en insectes sur la zone d'étude peut sembler faible. Cependant, compte tenu du contexte urbain dans lequel s'intègre le site, la diversité observée reste remarquable et le site présente localement un intérêt important pour les insectes.

**Sur les 52 espèces présentes, les principaux enjeux concernent les potentialités de présence du cortège des coléoptères saproxyliques. Ces enjeux sont qualifiés de très faible à faible.**

**Tableau 87 : Synthèse des enjeux de l'entomofaune**

| Groupe taxonomique | Nom vernaculaire         | Nom scientifique                 | Statuts |     |     |     |     |     | Niveau d'enjeu |                     |             |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|---------------------|-------------|
|                    |                          |                                  | LRM     | LRE | LRF | LRR | PN  | DH  | Régional       | Pondération         | Local       |
| Lépidoptère        | Azuré de la bugrane      | <i>Polyommatus icarus</i>        |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Azuré de la luzerne      | <i>Leptotes pirithous</i>        |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Citron                   | <i>Gonepteryx rhamni</i>         |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Citron de Provence       | <i>Gonepteryx cleopatra</i>      |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Collier-de-corail        | <i>Arícia agestis</i>            |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Cuivré commun            | <i>Lycaena phlaeas</i>           |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Diane                    | <i>Zerynthia polyxena</i>        |         | LC  | LC  | LC  | PN2 | DH4 | Modéré         | Potentiel           | Faible      |
|                    | Échiquier d'Occitanie    | <i>Melanargia occitanica</i>     |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Échiquier ibérique       | <i>Melanargia lachesis</i>       | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Flambé                   | <i>Iphiclides podalirius</i>     |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Gamma                    | <i>Autographa gamma</i>          |         |     |     |     |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Hespérie de l'Alcée      | <i>Carcharodus alceae</i>        |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Mégère                   | <i>Lasiommata megera</i>         |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Morosphinx               | <i>Macroglossum stellatarum</i>  |         |     |     |     |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Myrtil                   | <i>Maniola jurtina</i>           |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Petit Mars changeant     | <i>Apatura ilia</i>              |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Piérade de la Rave       | <i>Pieris rapae</i>              |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Piérade du chou          | <i>Pieris brassicae</i>          |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Piérade du navet         | <i>Pieris napi</i>               |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Piérade sp.              | <i>Pieris sp</i>                 |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Proserpine               | <i>Zerynthia rumina</i>          |         | LC  | LC  | LC  | PN3 |     | Modéré         | Potentiel           | Faible      |
|                    | Silène                   | <i>Brintesia circe</i>           | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Sylvain                  | <i>Ochlodes sylvanus</i>         |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Tircis                   | <i>Pararge aegeria</i>           |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Cycle complet       | Très faible |
|                    | Vulcain                  | <i>Vanessa atalanta</i>          |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
| Odonates           | Aesche mixte             | <i>Aeshna mixta</i>              | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Agrion élégant           | <i>Ischnura elegans</i>          |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Anax napolitain          | <i>Anax parthenope</i>           |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Crocothémis écarlate     | <i>Crocothemis erythraea</i>     | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Groupe des sympétrums    | <i>Sympetrum sp</i>              |         |     |     |     |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Leste brun               | <i>Sympecma fusca</i>            | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Orthétrum brun           | <i>Orthetrum brunneum</i>        |         | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Maturation / chasse | Très faible |
|                    | Sympétrum de Fonscolombe | <i>Sympetrum fonscolombii</i>    | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Sympétrum fascié         | <i>Sympetrum striolatum</i>      | LC      | LC  | LC  | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
| Orthoptères        | Aiolope de Kenitra       | <i>Aiolopus puissant</i>         | LC      |     |     | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Criquet blafard          | <i>Euchorthippus elegantulus</i> | LC      | LC  |     | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Criquet cendré           | <i>Locusta cinerascens</i>       |         |     |     | DD  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |
|                    | Criquet noir ébène       | <i>Omocestus rufipes</i>         | LC      |     |     | LC  |     |     | Très faible    | Espèce commune      | Très faible |



| Groupe taxonomique | Nom vernaculaire                    | Nom scientifique                                                               | Statuts |     |     |     |     |            | Niveau d'enjeu |                |             |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|------------|----------------|----------------|-------------|
|                    |                                     |                                                                                | LRM     | LRE | LRF | LRR | PN  | DH         | Régional       | Pondération    | Local       |
|                    | Criquet pansu                       | <i>Pezotettix giornae</i>                                                      | LC      |     |     | LC  |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Grande Sauterelle verte             | <i>Tettigonia viridissima</i>                                                  | LC      |     |     |     |     |            | Très faible    | Cycle complet  | Très faible |
|                    | Œdipode turquoise                   | <i>Oedipoda caerulescens</i>                                                   | LC      |     |     | LC  |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
| Hyménoptères       | Abeille charpentière                | <i>Xylocopa violacea</i>                                                       |         | LC  |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Bourdon des champs                  | <i>Bombus pascuorum</i>                                                        |         | LC  |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Bourdon terrestre                   | <i>Bombus terrestris</i>                                                       |         | LC  |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Frelon d'Europe                     | <i>Vespa crabro</i>                                                            |         |     |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Xylocope                            | <i>Xylocopa ssp</i>                                                            |         | LC  |     |     |     |            | Très faible    | Cycle complet  | Très faible |
| Coléoptère         | Coccinelle à 7 points               | <i>Coccinella septempunctata</i>                                               |         |     |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Grand Capricorne et autres Cerambyx | <i>Cerambyx cerdo</i> ,<br><i>Cerambyx miles</i> ,<br><i>Cerambyx welensii</i> | VU      | NT  |     |     | PN2 | DH2        | Faible         | Potentiel      | Faible      |
|                    | Lucane Cerf-volant                  | <i>Lucanus cervus</i>                                                          |         | NT  |     |     |     | DH2        | Faible         | Potentiel      | Faible      |
|                    | Rosalie des Alpes                   | <i>Rosalia alpina</i>                                                          | VU      | NT  |     |     | PN2 | DH2<br>DH4 | Modéré         | Potentiel      | Faible      |
| Autres insectes    | Mante religieuse                    | <i>Mantis religiosa</i>                                                        | LC      |     |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |
|                    | Punaise arlequin                    | <i>Graphosoma italicum</i>                                                     |         |     |     |     |     |            | Très faible    | Espèce commune | Très faible |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

### Synthèse des enjeux de l'herpétofaune

Concernant le **Lézard des Murailles** (*Podarcis muralis*) et la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*), s'agissant d'espèces commensales de l'Homme, leur capacité d'adaptation et leur recolonisation après travaux est très probable.

La physionomie du secteur ayant pu être prospecté est favorable aux reptiles, avec la présence de zones de refuges éparses et des potentialités pour la chasse assez importante. Le site est favorable aux reptiles et présente un enjeu de conservation modéré par la présence avérée de la Couleuvre de Montpellier et la présence potentielle d'autres espèces à enjeux régionaux notables.

**Tableau 88: Synthèse des enjeux de l'herpétofaune**

| Groupe taxonomique | Nom vernaculaire                | Nom scientifique               | Statuts |     |     |     |     |     | Niveau d'enjeu |               |             |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|---------------|-------------|
|                    |                                 |                                | LRM     | LRE | LRF | LRR | PN  | DH  | Régional       | Pondération   | Local       |
| Amphibiens         | Complexe des grenouilles vertes | <i>Pelophylax sp</i>           |         |     |     |     | PN3 | -   | Non attribué   | Cycle complet | Faible      |
|                    | Discoglosse peint               | <i>Discoglossus pictus</i>     | LC      | LC  | NA  |     |     | DH4 | Introduit      | Cycle complet | Très faible |
|                    | Rainette méridionale            | <i>Hyla meridionalis</i>       | LC      | LC  | LC  |     | PN2 | DH4 | Faible         | Cycle complet | Faible      |
| Reptiles           | Coronelle girondine             | <i>Coronella girondica</i>     | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Modéré         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Couleuvre à échelons            | <i>Zamenis scalaris</i>        | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Modéré         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Couleuvre de Montpellier        | <i>Malpolon monspessulanus</i> | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Modéré         | Cycle complet | Modéré      |
|                    | Couleuvre vipérine              | <i>Natrix maura</i>            | LC      | LC  | NT  |     | PN2 |     | Modéré         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Lézard à deux raies             | <i>Lacerta bilineata</i>       | LC      | LC  | LC  |     | PN2 | DH4 | Faible         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Lézard des murailles            | <i>Podarcis muralis</i>        | LC      | LC  | LC  |     | PN2 | DH4 | Faible         | Cycle complet | Faible      |
|                    | Orvet fragile                   | <i>Anguis fragilis</i>         | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Faible         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Seps strié                      | <i>Chalcides striatus</i>      | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Modéré         | Potentiel     | Faible      |
|                    | Tarente de Mauritanie           | <i>Tarentola mauritanica</i>   | LC      | LC  | LC  |     | PN3 |     | Faible         | Cycle complet | Faible      |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

### Synthèse des enjeux des mammifères (hors chiroptères)

Le site présente des enjeux faibles concernant les mammifères hors chiroptères, avec la présence de l'Écureuil roux et du Hérisson d'Europe.

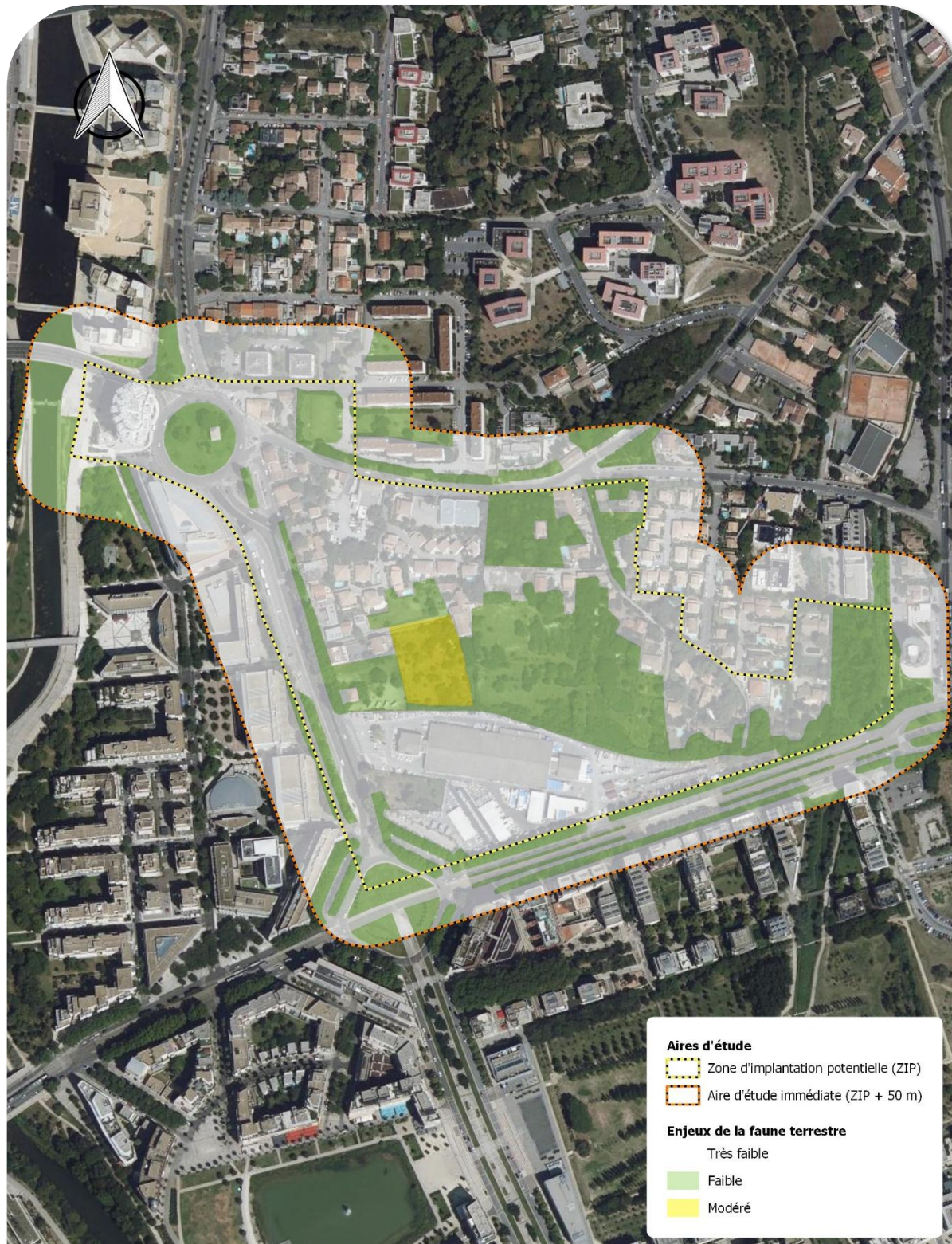


**Tableau 89: Synthèse des enjeux des Mammifères hors Chiroptères**

| Nom commun        | Nom scientifique           | Statuts |     |     |     |     |    | Niveau d'enjeu |                      |             |
|-------------------|----------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|----|----------------|----------------------|-------------|
|                   |                            | LRM     | LRE | LRF | LRR | PN  | DH | Régional       | Pondération          | Local       |
| Chat domestique   | <i>Felis catus</i>         |         |     |     |     |     |    | Non attribué   | Présence sur le site | Très faible |
| Écureuil roux     | <i>Sciurus vulgaris</i>    | LC      | LC  | LC  |     | PN2 |    | Faible         | Présence sur le site | Faible      |
| Hérisson d'Europe | <i>Erinaceus europaeus</i> | LC      | LC  | LC  |     |     |    | Faible         | Présence sur le site | Faible      |
| Rat noir          | <i>Rattus norvegicus</i>   |         |     |     |     |     |    | Non attribué   | Présence sur le site | Très faible |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

**Carte 50 : Synthèse des enjeux de la faune terrestre**



0 50 100 m

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)





## 4-7- Synthèse des enjeux globaux

### 4-7-1- Enjeux de la flore et des habitats naturels

Pour rappel, cinq habitats revêtent un enjeu modéré.

**Tableau 90 : Synthèse des enjeux de la flore et des habitats naturels**

| Type                                  | Intitulé pour la carte des habitats du site           | Intitulé EUNIS                                                                                                                   | Code EUNIS   | Code Corine biotope | Code N2000 | Surface et pourcentage par rapport à la surface totale de l'aire d'étude | Habitat caractéristique des zones humides* | Enjeux      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
| Milieux forestiers, landes et fourrés | Forêt riveraine                                       | Forêts riveraines méditerranéennes                                                                                               | G1.3         | 44.6                | /          | 0,97 ha / 3,55 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
| Milieux aquatiques et humides         | Fleuve                                                | Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier                                                                   | C2.3         | 24.1                | /          | 0,42 ha / 1,54 %                                                         | p.                                         | Modéré      |
|                                       | Ruisseau                                              | Eaux courantes temporaires                                                                                                       | C2.5         | 24.16               | /          | 0,19 ha / 0,70 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
|                                       | Végétation de bord des cours d'eau                    | Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibiens                                               | C3.4         | 22.3                | /          | 0,03 ha / 0,10 %                                                         | H.                                         | Modéré      |
|                                       | Bosquet de Cannes de Provence                         | Formations à <i>Arundo donax</i>                                                                                                 | C3.32        | 53.62               | /          | 0,14 ha / 0,52 %                                                         | H.                                         | Faible      |
| Milieux anthropisés                   | Alignement d'arbres                                   | Alignements d'arbres                                                                                                             | G5.1         | 84.1                | /          | 1,52 ha / 5,58 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Industrie                                             | Sites industriels et commerciaux en activité des zones urbaines et périphériques                                                 | J1.4         | 86.3                | /          | 2,28 ha / 8,39 %                                                         | /                                          | Très faible |
|                                       | Réseau routier                                        | Réseaux routiers                                                                                                                 | J4.2         | 86                  | /          | 5,26 ha / 19,36 %                                                        | /                                          | Très faible |
|                                       | Ligne de Tramway                                      |                                                                                                                                  |              |                     |            | 0,43 ha / 1,58 %                                                         | /                                          | Très faible |
|                                       | Bâtiment                                              | Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques                                                                            | J1.3         | 86.2                | /          | 10,57 ha / 38,89 %                                                       | /                                          | Très faible |
|                                       |                                                       | Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes                                                                          | J1.1         | 86.1                | /          |                                                                          | /                                          | Très faible |
|                                       | Friche                                                | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces                                                            | I1.53        | 87.1                | /          | 0,45 ha / 1,66 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Haie                                                  | Haies                                                                                                                            | FA           | 84                  | /          | 0,20 ha / 0,73 %                                                         | p.                                         | Modéré      |
|                                       | Jardin ornemental                                     | Jardins ornementaux                                                                                                              | I2.21        | 85.31               | /          | 0,86 ha / 3,17 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Alignement d'arbres X Végétation herbacée anthropique | Alignements d'arbres X Végétations herbacées anthropiques                                                                        | G5.1 X E5.1  | 84.1 X 87.2         | /          | 0,15 ha / 0,54 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Friche X Bosquet anthropique mixte                    | Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces X Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères | I1.53 X G5.5 | 87.1 X 84.3         | /          | 1,11 ha / 4,25 %                                                         | /                                          | Faible      |
|                                       | Bosquet anthropique mixte                             | Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères                                                                         | G5.5         | 84.3                | /          | 1,25 ha / 4,58 %                                                         | p.                                         | Faible      |
|                                       | Espace vert entretenu                                 | Petits parcs et squares citadins                                                                                                 | I2.23        | 85.2                | /          | 1,36 ha / 5,00 %                                                         | p.                                         | Faible      |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

### 4-7-2- Enjeux de la faune

A date, les enjeux de la faune issus des prospections sur les périodes de 2015 à 2021, et en 2023-2024 sont les suivants :

**Tableau 91 : Enjeux de la faune**

| Groupe taxonomique | Nom commun          | Nom scientifique            | Enjeu local |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|-------------|
| Avifaune           | Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i>       | Faible      |
| Avifaune           | Bruant des roseaux  | <i>Emberiza schoeniclus</i> | Faible      |

| Groupe taxonomique | Nom commun                | Nom scientifique                 | Enjeu local |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------|
| Avifaune           | Buse variable             | <i>Buteo buteo</i>               | Faible      |
| Avifaune           | Canard colvert            | <i>Anas platyrhynchos</i>        | Très faible |
| Avifaune           | Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>       | Modéré      |
| Avifaune           | Choucas des tours         | <i>Corvus monedula</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>               | Faible      |
| Avifaune           | Cigogne blanche           | <i>Ciconia ciconia</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Corneille noire           | <i>Corvus corone</i>             | Très faible |
| Avifaune           | Épervier d'Europe         | <i>Accipiter nisus</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>          | Très faible |
| Avifaune           | Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>        | Faible      |
| Avifaune           | Fauvette mélanocéphale    | <i>Sylvia melanocephala</i>      | Modéré      |
| Avifaune           | Geai des chênes           | <i>Garrulus glandarius</i>       | Très faible |
| Avifaune           | Goéland leucopnée         | <i>Larus michahellis</i>         | Faible      |
| Avifaune           | Grand cormoran            | <i>Phalacrocorax carbo</i>       | Faible      |
| Avifaune           | Grimpereau des jardins    | <i>Certhia brachydactyla</i>     | Faible      |
| Avifaune           | Grive musicienne          | <i>Turdus philomelos</i>         | Très faible |
| Avifaune           | Guêpier d'Europe          | <i>Merops apiaster</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Héron cendré              | <i>Ardea cinerea</i>             | Faible      |
| Avifaune           | Hirondelle de fenêtre     | <i>Delichon urbicum</i>          | Faible      |
| Avifaune           | Hirondelle rustique       | <i>Hirundo rustica</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Hypolaïs polyglotte       | <i>Hippolaïs polyglotta</i>      | Faible      |
| Avifaune           | Loriot d'Europe           | <i>Oriolus oriolus</i>           | Faible      |
| Avifaune           | Martinet à ventre blanc   | <i>Tachymarptis melba</i>        | Faible      |
| Avifaune           | Martinet noir             | <i>Apus apus</i>                 | Faible      |
| Avifaune           | Merle noir                | <i>Turdus merula</i>             | Très faible |
| Avifaune           | Mésange à longue queue    | <i>Aegithalos caudatus</i>       | Faible      |
| Avifaune           | Mésange bleue             | <i>Cyanistes caeruleus</i>       | Faible      |
| Avifaune           | Mésange charbonnière      | <i>Parus major</i>               | Faible      |
| Avifaune           | Mésange huppée            | <i>Lophophanes cristatus</i>     | Faible      |
| Avifaune           | Moineau domestique        | <i>Passer domesticus</i>         | Faible      |
| Avifaune           | Moineau friquet           | <i>Passer montanus</i>           | Modéré      |
| Avifaune           | Perruche à collier        | <i>Psittacula krameri</i>        | Faible      |
| Avifaune           | Petit-duc scops           | <i>Otus scops</i>                | Faible      |
| Avifaune           | Pic épeiche               | <i>Dendrocopos major</i>         | Faible      |
| Avifaune           | Pic vert, pivert          | <i>Picus viridis</i>             | Faible      |
| Avifaune           | Pie bavarde               | <i>Pica pica</i>                 | Très faible |
| Avifaune           | Pigeon biset domestique   | <i>Columba livia</i>             | Très faible |
| Avifaune           | Pigeon ramier             | <i>Columba palumbus</i>          | Très faible |
| Avifaune           | Pinson des arbres         | <i>Fringilla coelebs</i>         | Faible      |
| Avifaune           | Pipit farlouse            | <i>Anthus pratensis</i>          | Faible      |
| Avifaune           | Pouillot véloce           | <i>Phylloscopus collybita</i>    | Faible      |
| Avifaune           | Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i>       | Faible      |
| Avifaune           | Rossignol philomèle       | <i>Luscinia megarhynchos</i>     | Faible      |
| Avifaune           | Rougegorge familier       | <i>Erithacus rubecula</i>        | Faible      |
| Avifaune           | Rougequeue à front blanc  | <i>Phoenicurus phoenicurus</i>   | Faible      |
| Avifaune           | Rougequeue noir           | <i>Phoenicurus ochruros</i>      | Faible      |
| Avifaune           | Serin cini                | <i>Serinus serinus</i>           | Modéré      |
| Avifaune           | Tarin des aulnes          | <i>Spinus spinus</i>             | Faible      |
| Avifaune           | Tourterelle turque        | <i>Streptopelia decaocto</i>     | Très faible |
| Avifaune           | Troglodyte mignon         | <i>Troglodytes troglodytes</i>   | Faible      |
| Avifaune           | Verdier d'Europe          | <i>Chloris chloris</i>           | Modéré      |
| Chiroptères        | Minioptère de Schreibers  | <i>Miniopterus schreibersii</i>  | Modéré      |
| Chiroptères        | Molosse de Cestoni        | <i>Tadarida teniotis</i>         | Modéré      |
| Chiroptères        | Murin de Daubenton        | <i>Myotis daubentonii</i>        | Faible      |
| Chiroptères        | Noctule de Leisler        | <i>Nyctalus leisleri</i>         | Modéré      |
| Chiroptères        | Pipistrelle commune       | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Modéré      |
| Chiroptères        | Pipistrelle de Kuhl       | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | Modéré      |
| Chiroptères        | Pipistrelle de Nathusius  | <i>Pipistrellus nathusii</i>     | Faible      |
| Chiroptères        | Pipistrelle pygmée        | <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | Fort        |
| Chiroptères        | Sérotine commune          | <i>Eptesicus serotinus</i>       | Faible      |
| Chiroptères        | Vespère de Savi           | <i>Hypsugo savii</i>             | Faible      |
| Lépidoptères       | Azuré de la bugrane       | <i>Polyommatus icarus</i>        | Très faible |
| Lépidoptères       | Azuré de la luzerne       | <i>Leptotes pirithous</i>        | Très faible |
| Lépidoptères       | Citron                    | <i>Gonepteryx rhamni</i>         | Très faible |
| Lépidoptères       | Citron de Provence        | <i>Gonepteryx cleopatra</i>      | Très faible |
| Lépidoptères       | Collier-de-corail         | <i>Aricia agestis</i>            | Très faible |
| Lépidoptères       | Cuivré commun             | <i>Lycaena phlaeas</i>           | Très faible |
| Lépidoptères       | Diane                     | <i>Zerynthia polyxena</i>        | Faible      |
| Lépidoptères       | Échiquier d'Occitanie     | <i>Melanargia occitanica</i>     | Très faible |
| Lépidoptères       | Échiquier ibérique        | <i>Melanargia lachesis</i>       | Très faible |
| Lépidoptères       | Flambé                    | <i>Iphiclides podalirius</i>     | Très faible |
| Lépidoptères       | Gamma                     | <i>Autographa gamma</i>          | Très faible |
| Lépidoptères       | Hespérie de l'Alcée       | <i>Carcharodus alceae</i>        | Très faible |
| Lépidoptères       | Mégère                    | <i>Lasiommata megera</i>         | Très faible |
| Lépidoptères       | Morosphinx                | <i>Macroglossum stellatarum</i>  | Très faible |
| Lépidoptères       | Myrtil                    | <i>Maniola jurtina</i>           | Très faible |
| Lépidoptères       | Petit Mars changeant      | <i>Apatura ilia</i>              | Très faible |



| Groupe taxonomique | Nom commun                          | Nom scientifique                                         | Enjeu local |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| Lépidoptères       | Piérade de la Rave                  | <i>Pieris rapae</i>                                      | Très faible |
| Lépidoptères       | Piérade du chou                     | <i>Pieris brassicae</i>                                  | Très faible |
| Lépidoptères       | Piérade du navet                    | <i>Pieris napi</i>                                       | Très faible |
| Lépidoptères       | Piérade sp.                         | <i>Pieris sp</i>                                         | Très faible |
| Lépidoptères       | Proserpine                          | <i>Zerynthia rumina</i>                                  | Faible      |
| Lépidoptères       | Silène                              | <i>Brintesia circe</i>                                   | Très faible |
| Lépidoptères       | Sylvain                             | <i>Ochlodes sylvanus</i>                                 | Très faible |
| Lépidoptères       | Tircis                              | <i>Pararge aegeria</i>                                   | Très faible |
| Lépidoptères       | Vulcain                             | <i>Vanessa atalanta</i>                                  | Très faible |
| Odonates           | Aesche mixte                        | <i>Aeshna mixta</i>                                      | Très faible |
| Odonates           | Agrion élégant                      | <i>Ischnura elegans</i>                                  | Très faible |
| Odonates           | Anax napolitain                     | <i>Anax parthenope</i>                                   | Très faible |
| Odonates           | Crocothémis écarlate                | <i>Crocothemis erythraea</i>                             | Très faible |
| Odonates           | Groupe des sympétrums               | <i>Sympetrum sp</i>                                      | Très faible |
| Odonates           | Leste brun                          | <i>Sympecma fusca</i>                                    | Très faible |
| Odonates           | Orthétrum brun                      | <i>Orthetrum brunneum</i>                                | Très faible |
| Odonates           | Sympétrum de Fonscolombe            | <i>Sympetrum fonscolombii</i>                            | Très faible |
| Odonates           | Sympétrum fascié                    | <i>Sympetrum striolatum</i>                              | Très faible |
| Orthoptères        | Aïolope de Kenitra                  | <i>Aiolopus puissanti</i>                                | Très faible |
| Orthoptères        | Criquet blafard                     | <i>Euchorthippus elegantulus</i>                         | Très faible |
| Orthoptères        | Criquet cendré                      | <i>Locusta cinerascens</i>                               | Très faible |
| Orthoptères        | Criquet noir ébène                  | <i>Omocestus rufipes</i>                                 | Très faible |
| Orthoptères        | Criquet pansu                       | <i>Pezotettix giornae</i>                                | Très faible |
| Orthoptères        | Grande Sauterelle verte             | <i>Tettigonia viridissima</i>                            | Très faible |
| Orthoptères        | Œdipode turquoise                   | <i>Oedipoda caerulescens</i>                             | Très faible |
| Hyménoptères       | Abeille charpentière                | <i>Xylocopa violacea</i>                                 | Très faible |
| Hyménoptères       | Bourdon des champs                  | <i>Bombus pascuorum</i>                                  | Très faible |
| Hyménoptères       | Bourdon terrestre                   | <i>Bombus terrestris</i>                                 | Très faible |
| Hyménoptères       | Frelon d'Europe                     | <i>Vespa crabro</i>                                      | Très faible |
| Hyménoptères       | Xylocope                            | <i>Xylocopa ssp</i>                                      | Très faible |
| Coléoptères        | Coccinelle à 7 points               | <i>Coccinella septempunctata</i>                         | Très faible |
| Coléoptères        | Grand Capricorne et autres Cerambyx | <i>Cerambyx cerdo, Cerambyx miles, Cerambyx welensii</i> | Faible      |
| Coléoptères        | Lucane Cerf-volant                  | <i>Lucanus cervus</i>                                    | Faible      |
| Coléoptères        | Rosalie des Alpes                   | <i>Rosalia alpina</i>                                    | Faible      |
| Autres insectes    | Mante religieuse                    | <i>Mantis religiosa</i>                                  | Très faible |
| Autres insectes    | Punaise arlequin                    | <i>Graphosoma italicum</i>                               | Très faible |
| Amphibiens         | Complexe des grenouilles vertes     | <i>Pelophylax sp</i>                                     | Faible      |
| Amphibiens         | Discoglosse peint                   | <i>Discoglossus pictus</i>                               | Très faible |
| Amphibiens         | Rainette méridionale                | <i>Hyla meridionalis</i>                                 | Faible      |
| Reptiles           | Coronelle girondine                 | <i>Coronella girondica</i>                               | Faible      |
| Reptiles           | Couleuvre à échelons                | <i>Zamenis scalaris</i>                                  | Faible      |
| Reptiles           | Couleuvre de Montpellier            | <i>Malpolon monspessulanus</i>                           | Modéré      |
| Reptiles           | Couleuvre vipérine                  | <i>Natrix maura</i>                                      | Faible      |
| Reptiles           | Lézard à deux raies                 | <i>Lacerta bilineata</i>                                 | Faible      |
| Reptiles           | Lézard des murailles                | <i>Podarcis muralis</i>                                  | Faible      |
| Reptiles           | Orvet fragile                       | <i>Anguis fragilis</i>                                   | Faible      |
| Reptiles           | Seps strié                          | <i>Chalcides striatus</i>                                | Faible      |
| Reptiles           | Tarente de Mauritanie               | <i>Tarentola mauritanica</i>                             | Faible      |
| Mammifères         | Chat domestique                     | <i>Felis catus</i>                                       | Très faible |
| Mammifères         | Écureuil roux                       | <i>Sciurus vulgaris</i>                                  | Faible      |
| Mammifères         | Hérisson d'Europe                   | <i>Erinaceus europaeus</i>                               | Faible      |
| Mammifères         | Rat noir                            | <i>Rattus norvegicus</i>                                 | Très faible |

Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

### 4-7-3- Synthèse des enjeux des habitats, de la flore, et de la faune

La zone d'étude est principalement composée de milieux anthropisés, elle se situe dans un contexte urbain. Néanmoins, quelques zones plus naturelles sont présentes avec des bosquets mixtes, des haies et des friches. La majorité des habitats ne présentent pas d'enjeu particulier, cependant les zones boisées (bosquets, haies, forêt riveraine, jardin ornemental) ainsi que les cours d'eau présentent un enjeu modéré au projet, compte tenu de leur faible présence en milieu urbain et de leur intérêt fonctionnel.

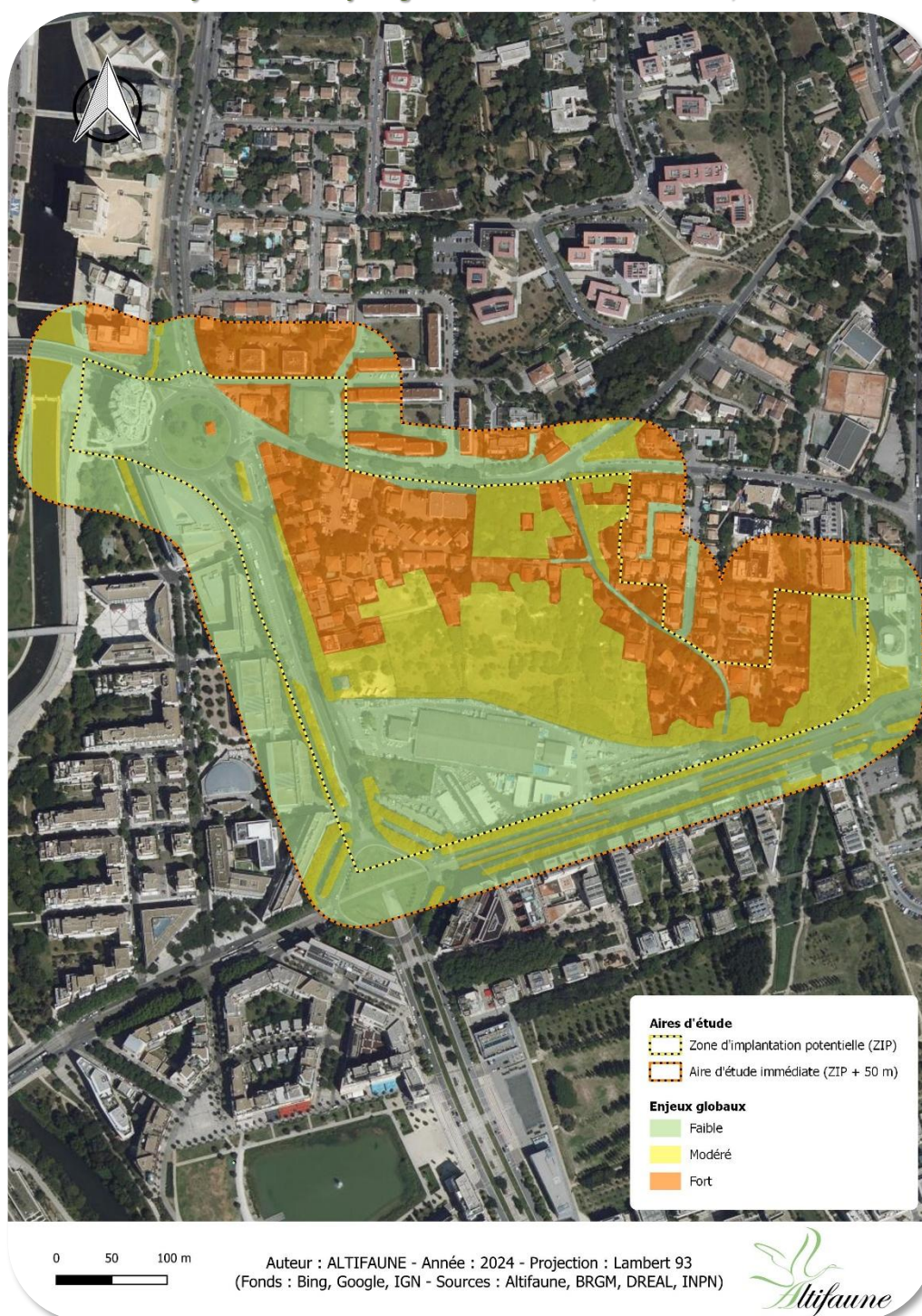
Plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniaux y nichent, et des reptiles fréquentent la zone. Pour ces derniers, leur détectabilité très faible ne permet pas de dénombrer précisément les effectifs, mais il semblerait qu'une petite population subsiste dans ces jardins. Des potentialités de présence de Coléoptères saproxyliques ont également été relevées.

**Tableau 92 : Synthèse des niveaux d'enjeux des habitats et espèces inventoriés**

| Compartiment biologique considéré | Nombre total | Habitat ou Espèces à enjeu |        |      |           |
|-----------------------------------|--------------|----------------------------|--------|------|-----------|
|                                   |              | Faible                     | Modéré | Fort | Très fort |
| Habitats                          | 17           | 8                          | 5      | 0    | 0         |
| Flore                             | 107          | 2                          | 0      | 0    | 0         |
| Oiseaux                           | 53           | 38                         | 4      | 0    | 0         |
| Chiroptères                       | 10           | 4                          | 5      | 1    | 0         |
| Mammifères                        | 4            | 2                          | 0      | 0    | 0         |
| Reptiles                          | 9            | 8                          | 1      | 0    | 0         |
| Amphibiens                        | 3            | 2                          | 0      | 0    | 0         |
| Insectes                          | 52           | 5                          | 0      | 0    | 0         |
| Coléoptères                       | 4            | 3                          | 0      | 0    | 0         |
| Odonates                          | 9            | 0                          | 0      | 0    | 0         |
| Hyménoptères                      | 5            | 0                          | 0      | 0    | 0         |
| Lépidoptères                      | 25           | 2                          | 0      | 0    | 0         |
| Orthoptères                       | 7            | 0                          | 0      | 0    | 0         |
| Autres insectes                   | 2            | 0                          | 0      | 0    | 0         |

La carte suivante présente les enjeux de la faune, de la flore et des habitats.

**Carte 51 : Synthèse des enjeux globaux de la flore, des habitats, et de la faune**





## 5- Choix et optimisation du projet

Le choix d'une variante permet d'affiner l'implantation de moindre enjeu et de l'adapter aux sensibilités locales.

### 5-1- Choix du parti d'aménagement

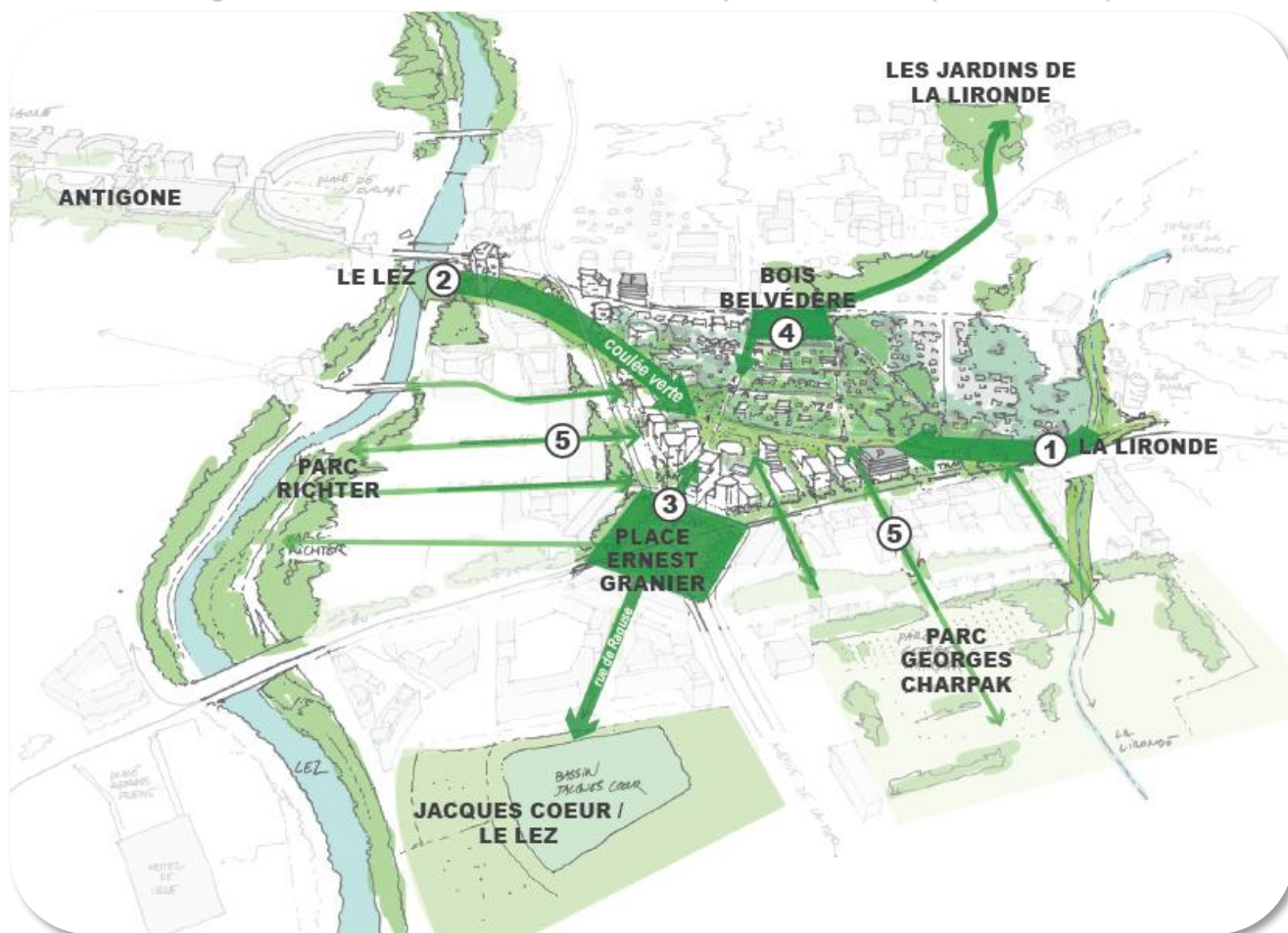
La ZAC de l'Union, une des dernières opérations d'aménagement de Port Marianne, constitue, au cœur de la métropole, une pièce urbaine stratégique par son rôle de couture :

- pour prolonger et compléter l'axe de vie Montpelliérain par une nouvelle séquence urbaine raccrochant l'Écusson et Antigone au pôle de transport Sud de France et Odysseum ;
- pour connecter et mettre en réseau les quartiers Jacques Cœur, Richter, Parc Marianne et Jardins de la Lironde ;
- à équidistance des deux gares TGV St-Roch et Sud de France.

L'entrée dans le nouveau quartier de l'Union sera structurée, sur chacune de ces proues et de ces rives, par l'espace public et une très forte dimension paysagère :

1. Au Sud-Est, par le paysage de la Lironde pénétrant dans le quartier sous la forme d'une coulée verte
2. Au Nord-Ouest, par le débouché de la coulée verte vers le Lez et par le nouvel espace paysager proposé au pied de l'Arbre Blanc, en lieu et place du rondpoint C.Colomb
3. Au Sud-Ouest, par la place E.Granier restructurée et végétalisée, dans le prolongement urbain de Jacques Cœur et de la rue de Raguse
4. Au Nord Est, par le boisement exceptionnel (EBC SA58) en belvédère sur le site et en continuité paysagère des Jardins de la Lironde
5. En rives Ouest et Sud, par un maillage fin, transversal aux avenues R.Dugrand et Mondial 98, tissant des continuités paysagères avec les parcs Richter et Georges Charpak

Figure 6 : Présentation de la structure du futur quartier de l'Union (Source : SERM)



Les différentes accroches urbaines tissées avec les quartiers limitrophes (Antigone, Richter, Parc Marianne et Jardins de la Lironde) sont prolongées à l'intérieur du site pour désenclaver le tissu urbain en permettant sa

traversabilité par la création de nouveaux liens urbains entre les trois grandes avenues bordant le site (R. Dugrand, Mondial 98 et A.Einstein).

La grande pièce urbaine actuelle est ainsi découpée et rendue plus poreuse par l'établissement d'une nouvelle maille marchable et végétale fine (maillage d'env. 100m). La trame des espaces publics est structurée par :

- La coulée verte : diagonale structurante Ouest-Est entre Lez et Lironde ;
- Le mail : diagonale structurante Sud-Nord entre Jacques Cœur et les Jardins de la Lironde ;
- Des transversalités secondaires Nord-Sud, comme liens entre Mondial 98 et Einstein (débouché des impasses de la Baume et Nikola Tesla, prolongement de la rue Victor Vasarely) ;
- Un maillage fin Ouest - Est, dans le prolongement et diffusion des différentes voies du quartier Richter.

**Figure 7 : Présentation de la structure du futur quartier de l'Union (Source : SERM)**



#### **La coulée verte constitue :**

- un corridor paysager et écologique structurant entre Lez & Lironde ;
- un nouveau lien urbain mettant en musique les Folies architecturales (Arbre Blanc, Folie Divine et la future folie Alma Terre) ;
- un dorsale apaisée structurante pour les déplacements des mobilités actives (piétons, vélos) interquartier ;
- une zone de transparence hydraulique en capacité d'offrir une zone d'expansion de crue nécessaire dans le secteur de la ZAC (2000m3 en lien avec l'avenue de la Mer R. Dugrand).

#### **Le mail constitue :**

- un nouveau lien structurant Sud-Nord (en contrepoint et en complémentarité de la coulée verte Ouest - Est) manquant pour raccrocher les Jardins de la Lironde au quartier Jacques Cœur ;
- une opportunité de reconfiguration du rond-point E.Granier pour en faire une nouvelle place structurante, végétalisée et appropriable en entrée de quartier de l'Union ;
- un espace urbain piéton dynamique autour duquel se structure la polarité commerciale du quartier (séquence entre la place E.Granier et la coulée verte) ;
- une promenade paysagère montant progressivement (séquence après la traversée de la coulée verte) vers le Bois Belvédère, nouvelle «Folie paysagère», surplombant le quartier.



Quatre secteurs urbains aux identités distinctes et contextualisées, par la variété de densité, de hauteurs et de morphologies bâties qu'ils proposent :

- La ville intense, active et dense au contact des avenues, de la desserte TC et dans la continuité des tissus urbains de Parc Marianne et de Richter ;
- La ville parc, paysagère et apaisée habitant la nature et la pente en cœur de site ;
- La ville structurée, orientée autour de cœurs d'îlots végétalisés et d'une avenue parc ;
- La ville apaisée, un traitement particulier des hauteurs en lien avec le lotissement des Micocouliers existant.

Figure 8 : Présentation des 4 secteurs urbains du futur quartier de l'Union (Source : SERM)



Les objectifs :

- Limiter exclusivement la circulation motorisée à l'intérieur du quartier à la défense incendie, à la collecte OM et à la desserte résidentielle des lots positionnés en cœur de quartier (lots K, J, E et M : env. 125 places de parkings soit un trafic d'env. 250 veh. / jour)
- Pas de circulation VP sur la coulée verte
- Pas d'adressage direct des entrées parkings sur les av. R.Dugrand et Mondial 98

## 5-2- Analyse des variantes

Aucune variante n'a été présentée pour l'étude des milieux naturels, le projet retenu ayant fait l'objet de l'intégration des contraintes des différentes composantes au fur-et-à-mesure de sa conception.

## 5-3- Présentation des mesures d'optimisation du projet

Les mesures d'optimisation présentent les améliorations apportées au projet lors de sa conception, comprenant les mesures d'évitement et de réduction géographiques et techniques prises en amont, ainsi que les engagements préalables du porteur de projet sur recommandation du bureau d'étude.

### 5-3-1- Mesures de réduction amont

### ME1- Redéfinition des caractéristiques du projet

Évitement des zones de boisement du Bois de la Baume, des zones humides, et des berges de la Lironde.

### 5-3-2- Synthèse des mesures d'optimisation

### Tableau 93 : Synthèse des mesures d'optimisation

| Optimisation préalable                      | N°  | Entité                   | Objectif                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Redéfinition des caractéristiques du projet | ME1 | Faune, flore et habitats | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenir les zones boisées du Bois de La Baume, les zones humides et la ripisylve des berges de la Lironde</li> </ul> |

## 5-4- Présentation du projet

### 5-4-1- Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet

Une programmation totale de 100 000 m<sup>2</sup> SDP déclinée en 80 000 m<sup>2</sup> SDP de logements (soit env. 1 200 logements) et 20 000 m<sup>2</sup> SDP de programmation tertiaire (bureaux, commerces, activités).

46 000 m<sup>2</sup> SDP concentrée sur le foncier Union Matériaux conformément au protocole d'accord signé avec le propriétaire foncier actuel.

La valorisation des fonciers d'ores et déjà maîtrisés avec près de 15 000 m<sup>2</sup> SDP permettant de développer jusqu'à 61 000 m<sup>2</sup> SDP sur une première tranche «Union Matériaux élargi» (soit 61% de la programmation totale).

Une densification de la frange Est de l'av. R.Dugrand (lots F, G, H et I) de l'ordre de 23 000 m<sup>2</sup> SDP

Une limitation à env. 10 000 m<sup>2</sup> SDP (+/- 1 000 m<sup>2</sup> SDP ) en cœur de site (lots J et K projetés au niveau des emprises paysagères actuelles en fond de parcelle des propriétés privées existantes), soit une jauge comprise entre 150 à 200 logements max.

Une programmation parcimonieuse autour de la résidence des Micocouliers, en «politesse» vis-à-vis des pavillons existants (env. 2 500 m<sup>2</sup> SDP , soit env. 40 logements sur chacun des 2 lots mitoyens projetés au Nord et au Sud de la résidence).

**Tableau 94 : Superficies programmées (Source : SERM)**

| FONCIER                                        |  |                                     | DENSITE      |           | PROGRAMMATION SDP |                                                                       |               |                 |               |              |
|------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------|-----------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| Ilots                                          |  | Emprises foncières des lots à bâtir | COS à l'ilot |           | SDP totale        | Logements<br><small>m² SDP</small><br><small>nombre logements</small> | Bureaux       | Commerces       |               |              |
| Secteur 1 - Union Matériaux élargi             |  |                                     | 44%          | 20 601 m² | 3,0               | 61 000 m² SDP                                                         | 45 000 m² SDP | 675 logements   | 13 700 m² SDP | 2 300 m² SDP |
| A1                                             |  | 4 065 m²                            | 2,6          |           | 10 500 m² SDP     | 5 200 m² SDP                                                          | 78 logements  | 4 400 m² SDP    | 900 m² SDP    |              |
| B                                              |  | 9 212 m²                            | 3,1          |           | 28 800 m² SDP     | 23 900 m² SDP                                                         | 359 logements | 4 300 m² SDP    | 600 m² SDP    |              |
| C                                              |  | 1 949 m²                            | 3,4          |           | 6 700 m² SDP      | 6 400 m² SDP                                                          | 96 logements  |                 | 300 m² SDP    |              |
| Sous-total Union Matériaux :                   |  |                                     |              | 15 228 m² | 3,0               | 46 000 m² SDP                                                         | 35 500 m² SDP | 633 logements   | 8 700 m² SDP  | 1 800 m² SDP |
|                                                |  |                                     |              |           |                   |                                                                       |               |                 |               |              |
| A2                                             |  | 1 438 m²                            | 6,2          |           | 8 900 m² SDP      | 3 700 m² SDP                                                          | 56 logements  | 5 000 m² SDP    | 200 m² SDP    |              |
| D                                              |  | 1 169 m²                            | 2,6          |           | 3 000 m² SDP      | 2 700 m² SDP                                                          | 41 logements  |                 | 300 m² SDP    |              |
| E                                              |  | 2 768 m²                            | 1,1          |           | 3 100 m² SDP      | 3 100 m² SDP                                                          | 47 logements  |                 |               |              |
| Sous-total hors Union Matériaux :              |  |                                     |              | 5 375 m²  | 2,8               | 15 000 m² SDP                                                         | 9 500 m² SDP  | 143 logements   | 5 000 m² SDP  | 500 m² SDP   |
|                                                |  |                                     |              |           |                   |                                                                       |               |                 |               |              |
| Secteur 2 - C.Collomb / av. R.Dugrand          |  |                                     | 25%          | 11 446 m² | 2,0               | 23 000 m² SDP                                                         | 19 000 m² SDP | 285 logements   | 3 000 m² SDP  | 1 000 m² SDP |
| F                                              |  | 3 857 m²                            | 2,3          |           | 8 700 m² SDP      | 5 700 m² SDP                                                          | 86 logements  | 3 000 m² SDP    |               |              |
| G                                              |  | 3 410 m²                            | 1,6          |           | 5 500 m² SDP      | 5 500 m² SDP                                                          | 83 logements  |                 |               |              |
| H                                              |  | 1 428 m²                            | 2,6          |           | 3 700 m² SDP      | 3 200 m² SDP                                                          | 48 logements  |                 | 500 m² SDP    |              |
| I                                              |  | 2 753 m²                            | 1,9          |           | 5 100 m² SDP      | 4 600 m² SDP                                                          | 69 logements  |                 | 500 m² SDP    |              |
|                                                |  |                                     |              |           |                   |                                                                       |               |                 |               |              |
| Secteur 3 - cœur paysager                      |  |                                     | 21%          | 9 686 m²  | 1,1               | 11 000 m² SDP                                                         | 11 000 m² SDP | 165 logements   | 0 m² SDP      | 0 m² SDP     |
| J                                              |  | 6 065 m²                            | 1,2          |           | 7 300 m² SDP      | 7 300 m² SDP                                                          | 116 logements |                 |               |              |
| K                                              |  | 3 601 m²                            | 1,0          |           | 3 700 m² SDP      | 3 700 m² SDP                                                          | 56 logements  |                 |               |              |
|                                                |  |                                     |              |           |                   |                                                                       |               |                 |               |              |
| Secteur 4 - franges résidence des Micocouliers |  |                                     | 10%          | 4 651 m²  | 1,1               | 5 000 m² SDP                                                          | 5 000 m² SDP  | 75 logements    | 0 m² SDP      | 0 m² SDP     |
| L                                              |  | 2 364 m²                            | 1,1          |           | 2 500 m² SDP      | 2 500 m² SDP                                                          | 38 logements  |                 |               |              |
| M                                              |  | 2 287 m²                            | 1,1          |           | 2 500 m² SDP      | 2 500 m² SDP                                                          | 38 logements  |                 |               |              |
|                                                |  |                                     |              |           |                   |                                                                       |               |                 |               |              |
| TOTAL                                          |  |                                     |              | 46 384 m² | 2,2               | 100 000 m² SDP                                                        | 80 000 m² SDP | 1 200 logements | 16 700 m² SDP | 3 300 m² SDP |

COS à l'ilot

≥ 3

2,5 ≤ COS < 3

2 ≤ COS < 2,5

1,5 ≤ COS < 2

1 ≤ COS < 1,5

COS < 1

Objectif programmation ZAC :

100 000 m² SDP

80 000 m² SDP

1 200 logements

20 000 m² SDP

67 m² SDP / logement

Différentiel par rapport aux objectifs de la ZAC :

0 m² SDP

0 m² SDP

0 logements

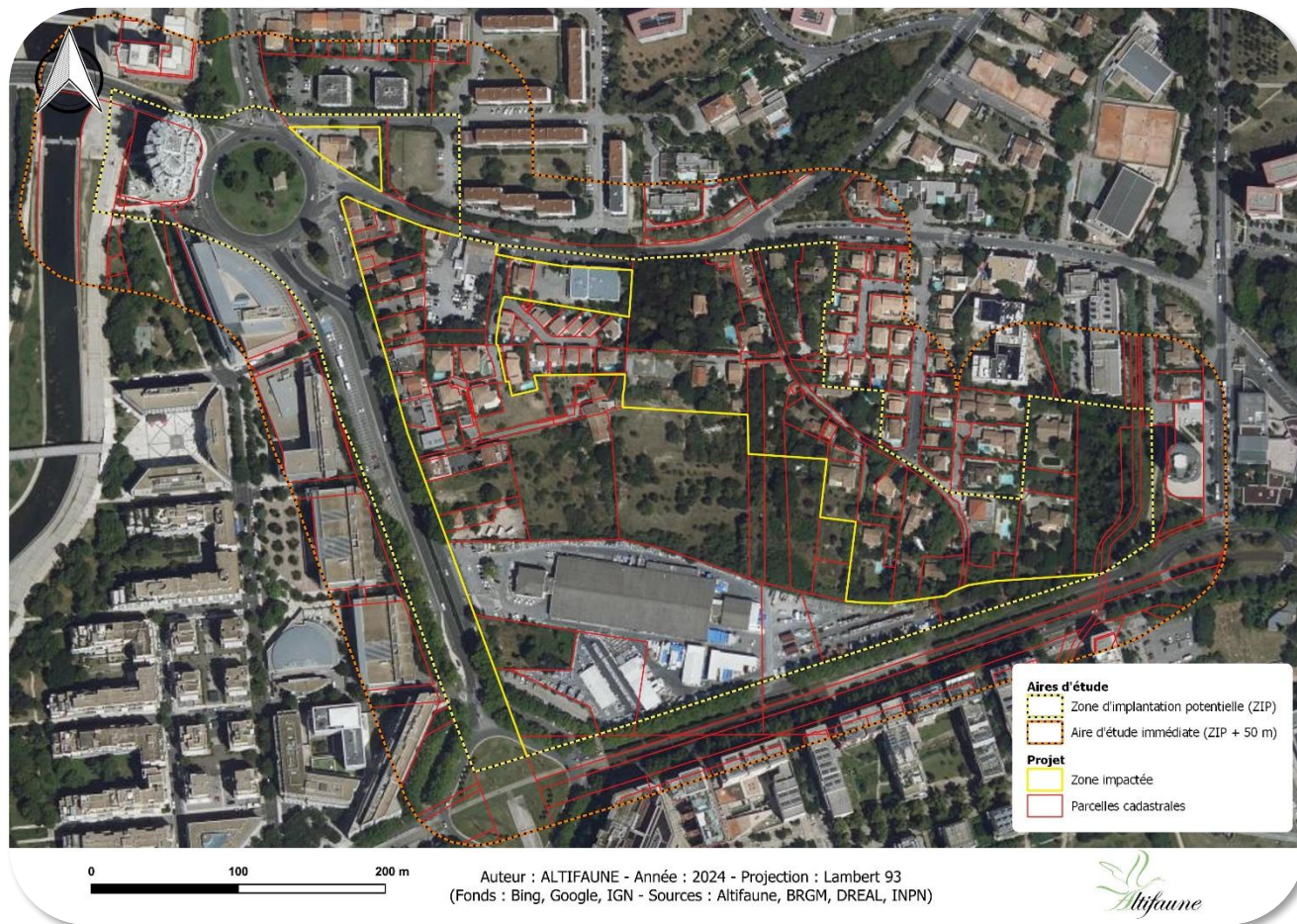
0 m² SDP



## 5-4-2- Emprises du projet

L'emprise du projet au sein de la ZIP, hors voiries, occupe une surface de 7,1 ha.

Carte 52 : Emprise prévisionnelle du projet



## 5-4-3- Déroulement prévisionnel du chantier

La durée prévisionnelle de construction de la ZAC pourra s'étendre prévisionnellement en matière de construction-chantier sur la période 2027- 2037, avec des travaux préparatoires en 2026.

- Travaux de démolition et de terrassement
- Aménagement de la voirie et des réseaux
- Construction des bâtiments au fur et à mesure de leur commercialisation
- Réalisation des espaces verts à l'issue des constructions

## 6- Analyse des impacts bruts du projet sur le milieu naturel

### 6-1- Généralités sur l'évaluation des impacts bruts du projet

L'évaluation de l'impact brut sur la faune, la flore et les habitats naturels prend en compte les mesures d'optimisation intégrant les améliorations apportées au projet lors de sa conception.

L'impact brut est donc évalué à partir des mesures d'évitement et de réduction géographiques et techniques prises en amont, ainsi que des engagements préalables du porteur de projet sur recommandation du bureau d'études.

Les effets prévisibles d'une ZAC sur la faune, la flore et les habitats naturels se traduisent principalement par des impacts liés aux travaux et à la consommation d'espace :

- En phase de construction, les travaux et la consommation d'espace impactent principalement la flore et les habitats naturels, et dans une moindre mesure la faune.
  - Destruction des espèces.
  - Risques de collision des espèces animales avec les engins de chantier.
  - Pollutions diverses.
  - Perturbation des espèces.
  - Dégradation ou altération des habitats proches par la création du projet liés à des pollutions diverses.
- En phase d'exploitation, les effets concernent la destruction irréversible des habitats naturels et le dérangement des espèces (nuisances sonores et lumineuses).

### 6-2- Servitudes et contraintes liées aux milieux naturels

Le projet est jugé compatible avec les différentes zones écologiques de protection identifiées à proximité du site. En effet, l'étude du contexte écologique n'a révélé la présence d'aucun zonage réglementaire au sein de la ZIP ou à proximité immédiate. La ZIP n'est directement concernée que par des PNA portant sur des espèces pour lesquelles le site n'a que peu de fonctionnalités le concernant directement et qui ne présentent pas de contraintes réglementaires particulières.

Une évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 est présentée dans la partie « Evaluation des incidences Natura 2000 » du présent rapport.

### 6-3- Evaluation des impacts bruts sur les habitats naturels et la flore

#### 6-3-1- Généralités sur les impacts en phase de travaux

La phase de construction d'une ZAC induit le terrassement des emprises nécessaires au projet et une consommation d'espace pouvant entraîner une perte définitive des habitats en présence. Les zones décapées sont exposées à la colonisation par des plantes invasives.

#### 6-3-2- Généralités sur les impacts en phase d'exploitation

La phase d'exploitation induit un impact négatif sur la destruction définitive des habitats présents avant les travaux, et un impact positif sur la création de nouvelles zones végétalisées, améliorant la fonctionnalité écologique des trames vertes et bleues.

#### 6-3-3- Evaluation des impacts bruts sur la flore patrimoniale

Les 2 espèces végétales patrimoniales identifiées sur le site (Molène sinuée et Véronique cymbalaire), ne sont pas protégées au niveau national et sont seulement déterminantes ZNIEFF en région Occitanie. Il n'est donc pas attendu d'impact significatif.

#### 6-3-4- Evaluation des impacts bruts sur les zones humides

Des zones humides ont été identifiées au sein de la ZIP, mais l'emprise des travaux évite les zones humides. Il n'y a donc pas d'impact sur les zones humides identifiées.



---

### 6-3-5- Evaluation des impacts bruts sur les habitats d'intérêt communautaire

---

En l'absence d'habitats d'intérêt communautaire identifiés sur le site il n'est pas attendu d'impact significatif.

### 6-3-6- Evaluation des impacts bruts sur les autres habitats naturels

---

#### *Emprise des travaux*

---

Au sein de l'emprise des travaux, il est considéré que les travaux de terrassements préalables détruiront l'ensemble des habitats présents. Une partie des emprises donnera lieu à une artificialisation et une imperméabilité des surfaces, une autre partie donnera lieu à la création d'espaces verts.

La surface définitivement imperméabilisée, constituée des bâtiments et voiries, est estimée à environ 4,2 ha.

Les surfaces affectées en espaces végétalisés sont estimées à environ 2,9 ha.

### 6-3-7- Synthèse des impacts bruts sur les habitats

---

Le projet n'impacte ni la flore patrimoniale, ni les habitats d'intérêt communautaire, ni les zones humides.

## 6-4- Evaluation des impacts bruts sur la faune

---

### 6-4-1- Généralités sur les impacts en phase de travaux

---

L'impact principal est le dérangement : Il s'agit de la perturbation du cycle biologique des espèces animales (échec de reproduction, perturbation du sens de l'orientation, etc.). Il peut être provoqué par des nuisances sonores (en phase de travaux ou en phase d'exploitation), des nuisances visuelles (mouvements d'engins, de personnels, public...), des vibrations... Cela entraîne une gêne voire une fuite pour les espèces les plus farouches, qui peut conduire à l'abandon d'une couvée par exemple ou d'un gîte en période névralgique (reproduction, hibernation).

### 6-4-2- Généralités sur les impacts en phase d'exploitation

---

Destruction d'habitat d'espèces : les aménagements peuvent entraîner des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Dans le cas précis de la ZAC de l'Union, le site est fortement anthropisé et les habitats situés dans l'emprise des travaux, sont d'intérêt nul à faible mais peuvent tout de même ponctuellement être utilisés par les espèces comme zones de chasses ou de repos.

Les espèces pourront être dérangées par la fréquentation plus importante du quartier et les nuisances engendrées par l'occupation humaine. Toutefois le projet comporte une ambition d'amélioration du contexte écologique du site, et vise donc une amélioration de l'accueil des espèces par rapport à l'existant malgré l'augmentation de la fréquentation.

### 6-4-3- Impacts bruts sur l'avifaune et ses habitats

---

#### *Impacts sur le dérangement*

---

Lorsque les travaux sont réalisés en période de forte sensibilité, le dérangement occasionné par ces derniers peut conduire à l'abandon d'une nichée/couvée en période de reproduction ou à un réveil prématuré d'hibernation/hivernation en période de repos hivernal.

La réalisation des travaux peut donc avoir un impact significatif en période de forte sensibilité.

Ce dernier pourra être réduit par la réalisation des travaux en dehors des périodes de plus forte sensibilité.

#### *Impacts sur les habitats de l'avifaune à grand domaine vital*

---

Malgré l'observation de quelques espèces de l'avifaune à grand domaine vital, les potentialités du site se sont révélées très faibles. Au regard de la faible fonctionnalité du site et de la perte d'habitats peu fonctionnels, le projet présente **un impact très faible sur les habitats de l'avifaune à grand domaine vital.**

---

### *Impacts sur les habitats de l'avifaune des milieux ouverts*

---

Au regard des résultats des suivis effectués sur l'aire d'étude, **l'impact du projet sur l'avifaune de milieux ouverts est jugé faible à modéré** en raison de la perte d'habitats et de dérangement des espèces présentes sur un site qui l'utilisent pour l'alimentation notamment. De plus cette zone verte se situe dans une zone très urbanisée, ce qui diminue davantage les habitats favorables au cortège de l'avifaune de milieux ouverts.

### *Impacts sur les habitats de l'avifaune des milieux fermés*

---

Au regard des résultats des inventaires effectués, **l'impact du projet est jugé fort pour l'avifaune de milieux fermés et semi-ouverts** puisque celui-ci est centré sur la perte d'habitat de nidification et de dérangement des espèces telles que le Chardonneret élégant, la Fauvette mélanocéphale, le Moineau friquet, le Serin cini et le Verdier d'Europe (espèces à enjeu modéré au niveau local).

Ce dernier pourra être réduit par l'installation, de nichoirs au sein des arbres maintenus en périphérie du projet et par le choix d'une période adaptée pour les travaux.

### *Risque de destruction d'individus d'avifaune*

---

Lorsque les travaux sont réalisés en période de forte sensibilité, un risque de destruction d'individus est possible et notamment de destruction de couvées et de nichées si les travaux sont réalisés en période de reproduction.

La réalisation des travaux peut donc avoir un impact significatif en période de forte sensibilité.

Ce dernier pourra être réduit par la réalisation des travaux en dehors des périodes de plus forte sensibilité.

## **6-4-4- Impacts bruts sur les chiroptères et leurs habitats**

---

### *Impacts sur les habitats des chiroptères*

---

La construction d'un projet peut entraîner la destruction de gîtes par la nécessité d'abattage de certains arbres ou la destruction de bâtiments, ainsi qu'un dérangement. **L'impact brut du projet sur les chiroptères est ainsi jugé fort.** La zone naturelle au centre de la zone d'étude étant une zone de chasse préférentielle dans un milieu urbanisé, celle-ci n'est attractive que par la présence de gîtes bâtis à proximité.

Ce dernier pourra être réduit par l'installation, de gîtes au sein des arbres maintenus en périphérie du projet et par le choix d'une période adaptée pour les travaux.

### *Risque de destruction d'individus de chiroptères*

---

Lorsque les travaux sont réalisés en période de forte sensibilité, un risque de destruction d'individus est possible.

La réalisation des travaux peut donc avoir un impact significatif en période de forte sensibilité.

Ce dernier pourra être réduit par la réalisation des travaux en dehors des périodes de plus forte sensibilité.

## **6-4-5- Impacts bruts sur les mammifères (hors chiroptères) et leurs habitats**

---

### *Impacts sur les habitats des mammifères (hors chiroptères)*

---

Les mammifères présentent localement peu d'enjeu.

Un impact sur l'Écureuil roux en période de travaux est attendu, mais l'évitement des zones boisées permettra de limiter les effets.

### *Risque de destruction d'individus de mammifères (hors chiroptères)*

---

En raison de leur mobilité, il n'est pas attendu d'impact significatif sur la destruction d'individus.



---

## 6-4-6- Impacts bruts sur les reptiles et leurs habitats

---

### *Impacts sur les habitats des reptiles*

---

Les zones urbanisées et les zones naturelles sont des habitats favorables pour l'ensemble des reptiles. Ainsi, **l'impact brut du projet est jugé fort pour les reptiles.**

### *Risque de destruction d'individus de reptiles*

---

En raison de leur faible mobilité, il est attendu un impact significatif sur la destruction d'individus.

Ce dernier pourra être réduit par la mise en œuvre, préalablement au démarrage des travaux, d'un réseau d'abris et de zones refuge pour la petite faune et de mesures permettant de rendre les bâtiments défavorables ainsi que de réaliser des prélèvements ou du sauvetage avant destruction.

## 6-4-7- Impacts brut sur les amphibiens et leurs habitats

---

### *Impacts sur les habitats des amphibiens*

---

Les milieux humides ont été évitées, cependant les habitats de dispersion des amphibiens sont toujours impactés par le projet. À ce titre, le projet induit un **impact brut jugé faible sur les amphibiens.**

### *Risque de destruction d'individus d'amphibiens*

---

Les points d'eau et zones humides seront éviter par le projet, mais en raison de leur faible mobilité, il est attendu un impact significatif sur la destruction d'individus.

Ce dernier pourra être réduit par la mise en œuvre, préalablement au démarrage des travaux, d'un réseau d'abris et de zones refuge pour la petite faune.

## 6-4-8- Impacts sur l'entomofaune et ses habitats

---

### *Impacts sur les habitats de l'entomofaune*

---

Les habitats favorables à l'entomofaune patrimoniale sont principalement représentés par des zones boisées. **Ainsi, l'impact brut du projet est jugé faible à modéré pour l'entomofaune.**

### *Risque de destruction d'individus d'entomofaune*

---

En raison de leur mobilité, il n'est pas attendu d'impact significatif sur la destruction d'individus.

## 6-5- Evaluation des impacts bruts sur les fonctionnalités écologiques

---

Finalement, le projet induit un impact faible sur les fonctionnalités écologiques du site qui pourront être améliorées par la mise en œuvre de passages pour la petite faune, de gîtes, de nichoirs, d'abris et de zones refuge pour la petite faune.

## 6-6- Synthèse des impacts bruts potentiels sur les milieux naturels

---

Le tableau suivant synthétise les impacts bruts potentiels sur les milieux naturels.

**Tableau 95 : Synthèse des impacts bruts potentiels sur les milieux naturels**

| Impact potentiel            |                                                        |                         | Mesures d'optimisation préalable                                                                                     | Impact brut |                                     |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Entité                      |                                                        | Phase                   |                                                                                                                      | Qualité     | Intensité                           |
| Habitats et flore           | Destruction de flore à enjeu                           | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   |
|                             | Perte de zones humides                                 | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   |
|                             | Perte d'habitats d'intérêt communautaire               | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   |
|                             | Perte d'autres habitats                                | Chantier + exploitation | ME1-Maintien du Bois de la Baume, des haies et des boisements de Parc, des zones humides et des Berges de la Lironde | Négatif     | Faible (Jardins et zones rudérales) |
|                             |                                                        |                         | ME1-Implantation préférentielle en zone d'habitation                                                                 |             | Très faible (Autres habitats)       |
| Avifaune                    | Dérangement                                            | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Modéré                              |
|                             | Impact sur l'habitat de l'avifaune des milieux ouverts | Chantier + exploitation | ME1-Emprise sur les zones de jardin                                                                                  | Négatif     | Modéré                              |
|                             | Impact sur l'habitat de l'avifaune des milieux fermés  | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Très faible                         |
|                             | Destruction d'individus                                | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Faible                              |
| Chiroptères                 | Impact sur l'habitat des chiroptères                   | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Fort                                |
|                             | Destruction d'individus                                | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Fort                                |
| Faune terrestre             | Impact sur l'habitat des mammifères terrestres         | Chantier + exploitation | ME1-Maintien du Bois de la Baume, des haies et des boisements de Parc, des zones humides et des Berges de la Lironde | Négatif     | Très faible                         |
|                             | Impact sur l'habitat des reptiles                      | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             | Fort                                |
|                             | Impact sur l'habitat des amphibiens                    | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             | Faible                              |
|                             | Impact sur l'habitat de l'entomofaune                  | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             | Modéré                              |
|                             | Destruction d'individus                                | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Modéré                              |
| Fonctionnalités écologiques |                                                        | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Faible                              |

\*Non significatif : qui n'induit pas d'impact sur l'état de conservation des populations locales / Impact jugé acceptable.

Positif
  Négatif
  Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort



## 7- Mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les impacts prévisibles du projet sur le milieu naturel

### 7-1- Présentation des mesures prévues

Le tableau suivant présente les différentes mesures prévues selon leur nature (éviterment ; réduction ; compensation ; accompagnement ; suivi) et selon leur phase (C : construction ; E : exploitation)

**Tableau 96 : Présentation des mesures prévues**

| Nature         | N°   | Intitulé de la mesure                                                                  | Type                   | Phases |   |
|----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------|---|
|                |      |                                                                                        |                        | C      | E |
| Évitement      | ME1  | Redéfinition des caractéristiques du projet                                            | Évitement amont        | X      | X |
| Réduction      | MR1  | Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)                       | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR2  | Adaptation de la période des travaux aux sensibilités écologiques                      | Réduction temporelle   | X      |   |
|                | MR3  | Adaptation de la période des travaux aux conditions météorologiques                    | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR4  | Balises préventif des zones sensibles et des zones de travaux                          | Réduction géographique | X      |   |
|                | MR5  | Mesures préventives de lutte contre la pollution des eaux et des sols                  | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR6  | Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier              | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR7  | Contrôle des potentialités écologiques des arbres préalablement à leur abattage        | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR8  | Gestion écologique des habitats et lutte contre les espèces exotiques                  | Réduction technique    | X      | X |
|                | MR9  | Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux              | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR10 | Installation de nichoirs artificiels pour l'avifaune à proximité du projet             | Réduction technique    | X      | X |
|                | MR11 | Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères à proximité du projet           | Réduction technique    | X      | X |
|                | MR12 | Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation | Réduction technique    | X      |   |
|                | MR13 | Végétalisation écologique des espaces verts publics                                    | Réduction technique    | X      | X |
|                | MR14 | Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes                                  | Restauration           | X      | X |
|                | MR15 | Gestion des EEE – Canne de Provence                                                    | Restauration           | X      | X |
|                | MR16 | Gestion des EEE – Mimosa argenté                                                       | Restauration           | X      | X |
|                | MR17 | Gestion des EEE – Herbe de la pampa                                                    | Restauration           | X      | X |
|                | MR18 | Gestion des EEE – Raisin d'Amérique                                                    | Restauration           | X      | X |
|                | MR19 | Gestion des EEE – Autres EEE                                                           | Restauration           | X      | X |
| Compensation   | -    | -                                                                                      | -                      | -      | - |
| Suivi          | MS1  | Suivi de l'avifaune nicheuse au sein de la zone d'aménagement                          | Suivi de mesure        |        | X |
|                | MS2  | Suivi de l'évolution des habitats au sein de la zone d'aménagement                     | Suivi de mesure        |        | X |
|                | MS3  | Suivi de l'occupation des nichoirs et des gîtes                                        | Suivi de mesure        |        | X |
| Accompagnement | -    | -                                                                                      | -                      | -      | - |

### 7-2- Mesures d'évitement (ME)

#### 7-2-1- Définitions des mesures d'évitement

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure d'évitement comme étant une « mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait » (CEREMA). La mesure d'évitement se décline sous 3 formes :

- Évitement lors du choix d'opportunité : cette modalité intervient au plus tard lors des phases de concertation et de débat public. L'analyse de l'opportunité consiste à vérifier si un projet (ou une action) est pertinent au vu des besoins/objectifs, des enjeux environnementaux et paysagers et des solutions alternatives au projet.
- Évitement géographique : la localisation alternative d'un projet permet d'éviter totalement certains impacts sur l'environnement ou le paysage. L'évitement géographique peut consister à changer le site d'implantation ou le tracé. Il peut aussi comporter des mesures propres à la phase chantier.
- Évitement technique : il s'agit de retenir la solution technique la plus favorable pour l'environnement en s'appuyant sur les meilleures techniques disponibles, à un coût économiquement acceptable. Certaines mesures d'évitement technique peuvent également être propres à la phase chantier.

#### 7-2-2- Présentation des mesures d'évitement prévues

**Tableau 97 : Présentation des mesures d'évitement prévues**

| Nature    | N°  | Intitulé de la mesure                       | Type            | Phases |   |
|-----------|-----|---------------------------------------------|-----------------|--------|---|
|           |     |                                             |                 | C      | E |
| Évitement | ME1 | Redéfinition des caractéristiques du projet | Évitement amont | X      | X |

## ME1 – Redéfinition des caractéristiques du projet

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Objectifs/cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| Boisements et zones humides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |
| <p>Le choix du parti d'aménagement a permis de réduire l'emprise globale du projet sur les habitats naturels et les habitats d'espèces, en évitant le bois de La Baume, les parties boisées des jardins, les zones humides situées à proximité de la Lironde.</p> <p>De plus, le risque de découverte de vestiges archéologiques n'est pas à exclure. C'est pourquoi selon la réglementation, la DRAC devra être consultée et pourra prescrire un diagnostic archéologique, des fouilles ou la conservation du site ou parties du site si nécessaire. Grâce aux éventuelles mesures préventives alors définies, en cas de découverte fortuite, aucun vestige archéologique ne sera endommagé. Il est également possible avec le diagnostic archéologie que certains bâtiments ne soient plus démolis.</p> |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| Permis de construire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| Permanent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| Emprise des travaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| Le pétitionnaire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Contrôle de la conformité.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| Intégré au projet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |



## 7-3- Mesures de réduction (MR)

### 7-3-1- Définition des mesures de réduction

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure de réduction comme étant une « mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation. » La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).

### 7-3-2- Présentation des mesures de réduction prévues

**Tableau 98 : Présentation des mesures de réduction prévues**

| Nature    | N°   | Intitulé de la mesure                                                                  | Type                   | Phases |   |
|-----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------|---|
|           |      |                                                                                        |                        | C      | E |
| Réduction | MR1  | Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)                       | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR2  | Adaptation de la période des travaux aux sensibilités écologiques                      | Réduction temporelle   | X      |   |
|           | MR3  | Adaptation de la période des travaux aux conditions météorologiques                    | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR4  | Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux                         | Réduction géographique | X      |   |
|           | MR5  | Mesures préventives de lutte contre la pollution des eaux et des sols                  | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR6  | Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier              | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR7  | Contrôle des potentialités écologiques des arbres préalablement à leur abattage        | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR8  | Gestion écologique des habitats et lutte contre les espèces exotiques                  | Réduction technique    | X      | X |
|           | MR9  | Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux              | Réduction technique    | X      |   |
|           | MR10 | Installation de nichoirs artificiels pour l'avifaune à proximité du projet             | Réduction technique    | X      | X |
|           | MR11 | Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères à proximité du projet           | Réduction technique    | X      | X |
|           | MR12 | Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation | Réduction technique    | X      | X |
|           | MR13 | Végétalisation écologique des espaces verts publics                                    | Réduction technique    | X      | X |
|           | MR14 | Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes                                  | Restauration           | X      | X |
|           | MR15 | Gestion des EEE – Canne de Provence                                                    | Restauration           | X      | X |
|           | MR16 | Gestion des EEE – Mimosa argenté                                                       | Restauration           | X      | X |
|           | MR17 | Gestion des EEE – Herbe de la pampa                                                    | Restauration           | X      | X |
|           | MR18 | Gestion des EEE – Raisin d'Amérique                                                    | Restauration           | X      | X |
|           | MR19 | Gestion des EEE – Autres EEE                                                           | Restauration           | X      | X |

## MR1 – Mission d'accompagnement et de suivi écologique de chantier (MASEC)

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Faune et flore / Eaux et sols / Risques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| <p>Le recours à une mission d'accompagnement et de suivi écologique de chantier permet d'améliorer l'intégration environnementale du chantier et de s'assurer de son bon déroulement. La MASEC comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La recherche et la localisation d'éventuels enjeux écologiques avant le démarrage des travaux</li> <li>▪ La fourniture aux différents intervenants d'une fiche de description du site, des enjeux écologiques avec une cartographie des zones sensibles et des zones d'interdiction</li> <li>▪ Le suivi du déroulement du chantier et le contrôle de la bonne prise en compte des mesures</li> <li>▪ L'alerte du maître d'ouvrage (enjeux, impacts non prévus) et la proposition le cas échéant de mesures</li> <li>▪ L'encadrement du balisage des zones sensibles d'intérêt écologique et des zones de travaux</li> </ul> |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| <p>Un écologue indépendant compétent sera choisi par le porteur de projet et sera tenu d'assurer des visites sur site définies comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 passage au début des travaux afin de contrôler l'absence d'enjeux écologiques</li> <li>▪ 1 passage au début des travaux afin de contrôler le balisage des zones sensibles identifiées</li> <li>▪ 2 passages lors des travaux de terrassement</li> <li>▪ 2 passages lors des travaux de VRD</li> <li>▪ 2 passages de contrôle inopinés</li> <li>▪ 1 passage pour la clôture des travaux</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| Période de travaux de construction.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Emprise de la zone d'aménagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Le pétitionnaire et l'écologue de la mission d'accompagnement et de suivi écologique de chantier (MASEC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| Contrôle par l'écologue de la MASEC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| 10 000 €HT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |



## MR2 – Adaptation de la période des travaux aux sensibilités écologiques

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Faune et flore

### Descriptif

Le porteur de projet s'engage à adapter la période de chantier de manière à réduire l'impact des travaux en les réalisant en période de moindre sensibilité. Pour ce secteur, une période de plus forte sensibilité a été retenue pour les travaux les plus impactant :

- Début mars à fin août pour les travaux de terrassement et le débroussaillage :

Il s'agit de la période à laquelle une grande majorité des espèces se reproduit et présente une plus forte vulnérabilité au dérangement, à l'écrasement et à l'enfouissement.

- Début mars à fin août pour l'abattage d'arbres à potentialités pour l'avifaune :

Il s'agit de la période à laquelle les oiseaux arboricoles nicheurs présentent la plus forte sensibilité avec un risque de destruction d'individus et/ou de nichées.

- Début décembre à fin août pour l'abattage d'arbres à potentialités pour les chiroptères :

Il s'agit de la période à laquelle les chiroptères présentent la plus forte sensibilité avec un risque de destruction d'individus en période de repos hivernal, de reproduction ou de mise-bas.

Le passage préalable d'un écologue permettra de préciser les périodes de chantier synthétisées dans le tableau suivant :

**Tableau 99 : Périodes de travaux favorables et défavorables**

| Type de travaux       |                                              | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------------------|----------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Travaux préparatoires | Débroussaillage / Défrichage / OLD           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                       | Abattage avec potentialités « avifaune »     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                       | Abattage avec potentialités « chiroptères »  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                       | Travail du sol (terrassement et génie civil) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



Travaux lourds



Période défavorable



Période favorable

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un écologue adaptera le calendrier en amont du chantier et contrôlera son bon respect (MASEC).

### Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction et de démantèlement.

### Localisation de la mesure

Emprise de la zone d'aménagement

### Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et l'écologue de la mission d'accompagnement et de suivi écologique de chantier (MASEC).

### Modalités de suivi envisageables

Contrôle par l'écologue de la MASEC.

### Coût

Intégré au projet.

## MR3 – Adaptation de la période des travaux aux conditions météorologiques

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Faune et flore / Eaux et sols / Risques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| Le porteur de projet s'engage à adapter la période de chantier de manière à réduire l'impact des travaux lourds en les réalisant lors de conditions météorologiques favorables. Les travaux lourds devront être interrompus en amont d'épisodes pluvieux intenses afin de réduire le risque de mise en suspension de matières fines, de création d'ornières et de compactage du sol. Ils seront suspendus pendant au moins 24 h. |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| Un écologue adaptera le calendrier en amont du chantier et contrôlera son bon respect (MASEC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                    |                    |           |
| Période de travaux de construction et de démantèlement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Emprise de la zone d'aménagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| Le pétitionnaire et l'écologue de la mission d'accompagnement et de suivi écologique de chantier (MASEC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| Contrôle par l'écologue de la MASEC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                    |                    |           |
| Intégré au projet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |



## MR4 – Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Faune et flore / Eaux et sols / Risques

### Descriptif

Un balisage préventif sera mis en place afin d'éviter les pénétrations au sein de zones sensibles et de limiter les emprises des travaux à leur strict minimum lors des chantiers de construction et de démantèlement. Il doit permettre d'éviter le stockage de matériaux et la circulation d'engins sur les habitats naturels. Cette mesure réduit fortement le risque de destruction d'individus ainsi que le risque de perturbation et de destruction d'habitats sensibles par écrasement et/ou ensevelissement.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Le balisage peut se faire en mobilisant différents dispositifs visibles interdisant l'accès aux personnels du chantier et à leurs engins. Il devra être clair et bien visible en périphérie des zones sensibles afin d'éviter l'intrusion d'engin ou le stockage de matériaux. Sa bonne mise en œuvre devra être assurée tout au long de la période de chantier et le zonage strictement respecté. Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la rubalise qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité). Sinon le balisage peut être mis en place par les barrières de chantier classiques.

Photo 27 : Exemples de matériel de balisage



Photo 28 : Exemple de panneau de sensibilisation/information



### Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction.

### Localisation de la mesure

Zone de travaux

### Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et entreprises de TP.

### Modalités de suivi envisageables

Contrôle par l'écologue de la MASEC.

### Coût

A définir avec l'emprise finale.

## MR5 – Mesures préventives de lutte contre la pollution des eaux et des sols

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Faune et flore / Eaux et sols / Risques

### Descriptif

Lors des phases de travaux de construction et de démantèlement, la mise en place de mesures génériques de prévention des risques de pollutions des eaux et des sols permettra notamment de préserver les sols, les habitats et plus largement la ressource en eau.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Lors de la phase de travaux, il est nécessaire de :

- Mettre en place une aire étanche pour le ravitaillement, le stationnement des engins et le stockage des produits polluants (carburants, huiles...) ;
- Mettre à disposition des kits anti-pollution dans les engins et au niveau de l'aire étanche ;
- Aménager une fosse à béton pour le nettoyage des camions-toupie ;
- Opérer une gestion adaptée des déchets et les exporter vers des filières adaptées ;
- Stocker les matériaux sur les zones les moins sensibles.

**Photo 29 : Stationnement des engins et stockage du matériel sur une aire étanche (ALTIFAUNE)**



**Photo 30 : Fosse à béton et nettoyage d'un camion toupie (ALTIFAUNE)**



**Photo 31 : Gestion des déchets et stockage différencié des matériaux (ALTIFAUNE)**





### Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction.

### Localisation de la mesure

Emprise de la centrale.

### Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et entreprises de TP.

### Modalités de suivi envisageables

Contrôle par l'écologue de la MASEC.

### Coût

Intégré au projet.

## MR6 – Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Faune / Flore / Habitats

### Descriptif

La phase de travaux de construction peut générer des impacts sur la faune, la flore et les habitats. L'adaptation des techniques de chantier permet d'améliorer la prise en compte de la biodiversité locale pendant les travaux.

Figure 9 : Exemples de mesures de chantier (Source : ONCFS)



## Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

L'adaptation des techniques de chantier consiste notamment à :

### ▪ Supprimer les ornières

La circulation des véhicules et des engins peut induire la création d'ornières favorables aux amphibiens lorsqu'elles se mettent en eau après des pluies. Il convient de les supprimer avant leur mise en eau pour éviter le risque de destruction d'individus ou de pontes.

### ▪ Limiter l'émission de poussières

La circulation des véhicules et des engins peut générer une quantité importante de poussière pouvant se déposer sur la végétation et l'altérer. Une limitation de la vitesse à 30km/h et un arrosage adapté des pistes pourront être mis en œuvre.

### ▪ Limiter les apports de matériaux extérieurs

Il convient de limiter l'apport de matériaux extérieurs et de favoriser la réutilisation des matériaux disponibles sur place.

### ▪ Stocker temporairement les terres sur le site

Le stockage des terres sera réalisé temporairement sur des zones de faibles enjeux pour conserver la banque de graines. Elles seront ensuite régérées en fin de chantier pour permettre une reprise rapide de la végétation.

### ▪ Adapter les modalités de circulation des engins de chantier

Afin de limiter les risques d'accident, de pollutions accidentelles et d'émission de poussières, les engins de chantier devront respecter une limitation de vitesse à 30km/h, favoriser un passage alternatif afin de limiter les croisements et une circulation au centre de la piste.

### ▪ Supprimer les éclairages nocturnes

Aucun éclairage ne devra être utilisé pour limiter l'impact du projet sur les chiroptères, la faune terrestre et l'avifaune nocturne.

### ▪ Limiter le risque de propagation des espèces exotiques envahissantes

Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). Afin de prévenir la recolonisation des milieux par ces espèces, des actions préventives peuvent être mise en place comme le nettoyage systématique des engins de chantier en entrée et en sortie de site sur les aires prévues à cet effet et la gestion adaptée des déblais (protection de la « banque de graines »).

**Photo 32 : Ornière en eau et dépôt excessif de poussière sur la végétation (ALTIFAUNE)**



## Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction.

## Localisation de la mesure

Zone d'aménagement

## Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et entreprises de TP.

## Modalités de suivi envisageables

Contrôle par l'écologue de la MASEC.

## Coût

Intégré au projet.



## MR7 – Contrôle des arbres préalablement à leur abattage

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Chiroptères et avifaune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| Même si les inventaires réalisés dans le cadre de cette étude n'ont pas mis en évidence de potentialités favorables aux chiroptères, l'apparition dans le temps de cavités/fissures/décollements reste possible (tempête, maladie, vieillissement des arbres...). Au sein des zones à défricher, un contrôle des potentialités écologiques permettra donc d'en vérifier l'occupation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Selon les résultats du contrôle, plusieurs cas peuvent de profiler :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Potentialité non confirmée</b><br/>Si les soupçons de potentialité ne sont pas avérés, aucune intervention n'est requise.</li> <li>▪ <b>Potentialité confirmée mais non occupée</b><br/>Dans ce cas-là, l'obturation est nécessaire pour éviter toute installation.</li> <li>▪ <b>Potentialité confirmée et occupée</b><br/>Il convient d'obturer la cavité lorsque celle-ci est vide afin d'éviter sa réoccupation à l'aide d'un dispositif permettant aux individus de sortir de la cavité mais de ne plus y rentrer, ou de décoller les écorces. Lorsque la neutralisation n'est pas possible, il convient de réaliser un abattage doux par tronçons, de les déposer délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique (ou autre méthode de type câblage, bras mécanique...) et leur évacuation ne sera réalisée au minimum que le lendemain. Les éventuelles cavités/loges devront être orientées vers le ciel. L'abattage doux devra être réalisé en dehors de la période hivernale et des périodes de nidification de la petite avifaune, soit de début septembre à fin novembre.</li> </ul> |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| Période de défrichement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Aménagement de la zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Le pétitionnaire et entreprises de TP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| Contrôle par l'écologue de la MASEC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                    |                    |           |
| À définir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |

## MR8 – Gestion écologique des habitats et lutte contre les espèces exotiques

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                    |                    |           |
| Habitats espèces associées                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| L'implantation du projet induit la création de nouveaux habitats qui devront être entretenus à l'issue des aménagements et des constructions. Un entretien adapté de la végétation au droit de ces zones devra être adopté et une attention particulière devra être portée aux espèces exotiques envahissantes.                                                                                                                                                                                      |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| L'utilisation de produits chimiques doit être proscrite, sur et en périphérie du site. Les débris issus de la coupe devront être entassés et maintenus sur place pour former un nouvel habitat favorable à la ponte des reptiles. L'entretien peut être réalisé par fauchage mécanique ou par pâturage dans le cas où la végétation locale se développe suffisamment et qu'une convention peut être signée avec un éleveur local. Les milieux devront être entretenus mécaniquement une fois par an. |                 |                    |                    |           |
| Dans le cas de la mise en place d'une gestion pastorale, la pression de pâturage devra être adaptée à la reprise de la végétation. Dans le cas d'un entretien mécanique, les travaux de débroussaillage devront être réalisés hors période de nidification et de manière centrifuge pour permettre la fuite de la petite faune terrestre et réduire le risque de destruction directe d'individus.                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| Un contrôle de la bonne reprise de la végétation et de son bon entretien devra être réalisé lors des 3 premières années, puis tous les 5 ans. En cas de mauvaise reprise de la végétation, un ensemencement pourra être envisagé à partir de semences locales adaptées.                                                                                                                                                                                                                              |                 |                    |                    |           |
| Le contrôle de la présence d'espèces exotiques envahissantes devra être réalisé lors des 3 premières années, puis tous les 5 ans. En cas d'apparition de foyers d'espèces exotiques envahissantes, ces derniers devront faire l'objet d'un plan de gestion visant à leur destruction.                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| Permanente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                    |                    |           |
| Emprise des aménagements publics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Le pétitionnaire et gestionnaire du site.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                    |                    |           |
| Contrôle par un écologue lors des 3 premières années, puis tous les 5 ans.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                    |                    |           |
| 600 € HT / an / ha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |



## MR9 – Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Herpétofaune et entomofaune

### Descriptif

Les travaux de terrassement et la circulation des engins peuvent entraîner des risques d'écrasement et d'ensevelissement d'individus et la destruction d'abris, de caches et de gîtes pour les reptiles et les amphibiens notamment. La mise en place d'abris de substitution en amont de la réalisation des travaux constitue des zones de refuges permettant de réduire l'impact potentiel du chantier sur ces espèces. Ces aménagements seront conservés après les travaux afin de maintenir des habitats favorables pendant la phase d'exploitation.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un réseau de 15 abris constitués de matériaux divers (souches, pierriers, blocs...) sera réalisé. La réutilisation des matériaux du site pour la construction des abris devra être privilégiée. La mise en œuvre des abris sera supervisée par l'écologue de la MASEC afin d'assurer le respect de l'écologie de ces espèces et d'optimiser ainsi la forme, la nature et l'emplacement des abris. Les abris seront positionnés de manière à favoriser la dispersion des individus à l'échelle locale. Ils seront numérotés et cartographiés. Ces aménagements seront conservés après les travaux afin de maintenir des habitats favorables pendant la phase d'exploitation et de démantèlement.

**Photo 33 : Exemple d'abris pour la petite faune (ALTIFAUNE)**



### Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction.

### Localisation de la mesure

Zone d'aménagement

### Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et entreprises de TP.

### Modalités de suivi envisageables

Contrôle par l'écologue de la MASEC.

### Coût

Intégré au projet.

## MR10 – Installation de nichoirs artificiels pour l'avifaune à proximité du projet

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Avifaune des milieux forestiers (Mésanges, Grimpereaux, Roitelets...)

### Descriptif

Certaines espèces communes de la petite avifaune nicheuse sont présentes sur le site d'étude. Les travaux de terrassement et de VRD, vont entraîner une perte d'habitats pour les espèces liées aux milieux arbustifs et arborés. La pose de nichoirs pourra aider ces espèces à se maintenir dans le secteur.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

20 nichoirs assemblés à partir de bois résistant (au minimum 1,8 cm d'épaisseur), naturellement imputrescible et sans traitements chimiques seront positionnés au droit de la future centrale ou sur ses abords (OLD). Ils seront posés entre 2 et 4 m de haut sur la structure, sur des poteaux indépendants ou sur des arbres et de préférence selon une orientation sud/sud-est. L'installation devra être réalisée par du personnel habilité à travailler en hauteur et en binôme. Les nichoirs seront numérotés et cartographiés. Lors du suivi des nichoirs, certains pourront être changés si défectueux.

Photo 34 : Exemples de nichoirs et de leur pose (ALTIFAUNE)



### Efficacité / temporalité / pérennité

Permanente.

### Localisation de la mesure

Emprise des aménagements publics

### Acteurs de la mise en œuvre

Écologue.

### Modalités de suivi envisageables

Un suivi de l'occupation des nichoirs est à réaliser à l'aide d'un endoscope lors des 3 premières années, puis tous les 5 ans (1 rapport à chaque visite sera réalisé). Lors des visites, un entretien, voire un remplacement de certains nichoirs pourra être réalisé.

### Coût

Fourniture et pose de 20 nichoirs en bois avec rapport : 3 000 € HT (1 jour à 2 personnes).



## MR11 – Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères à proximité du projet

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Chiroptères (Pipistrelles, Barbastelles, Noctules...)

### Descriptif

Certaines espèces de chiroptères sont présentes sur le site d'étude. Les travaux de défrichement nécessaire à la création de la centrale vont entraîner une perte d'habitats pour ces espèces. La pose de gîtes pourra aider ces espèces à se maintenir dans le secteur.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

20 gîtes assemblés à partir de bois résistant (au minimum 1,8 cm d'épaisseur), naturellement imputrescible et sans traitements chimiques seront positionnés au droit de la future centrale ou sur ses abords (OLD). Ils seront posés entre 2 et 4 m de haut sur la structure, sur des poteaux indépendants ou sur des arbres et de préférence selon une orientation sud/sud-est.

L'installation devra être réalisée par du personnel habilité à travailler en hauteur et en binôme.

Les gîtes seront numérotés et cartographiés. Lors du suivi des gîtes, certains pourront être changés si défectueux.

**Photo 35 : Exemples de modèles et pose de gîtes (ALTIFAUNE)**



### Efficacité / temporalité / pérennité

Permanente

### Localisation de la mesure

Zone d'aménagements publics

### Acteurs de la mise en œuvre

Écologue.

### Modalités de suivi envisageables

Un suivi de l'occupation des gîtes est à réaliser à l'aide d'un endoscope lors des 3 premières années, puis tous les 5 ans (1 rapport à chaque visite sera réalisé). Lors des visites, un entretien, voire un remplacement de certains gîtes pourra être réalisé.

### Coût

Fourniture et pose de 20 gîtes en bois avec rapport : 3 000 € HT (1 jour à 2 personnes).

## MR12 – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Avifaune / Chiroptères / Faune terrestre (reptiles)

### Descriptif

Cette mesure concerne l'ensemble des dispositifs permettant d'éloigner les espèces, de les faire fuir ou de limiter leur installation ou leur retour (en rendant le terrain défavorable) des secteurs devant être impactés par les travaux. Il s'agit d'empêcher la recolonisation des milieux, de ne pas créer de gîtes temporaires favorables, de ne pas permettre la nidification, etc. Quelques dispositifs sont présentés ci-dessous :

- **dispositifs visant à faire fuir les espèces** : ultrasons, réflecteurs, libération d'odeurs repoussantes, répulsifs sonores, montée en puissance progressive de l'intensité sonore (ex : impulsions sismiques, battage de pieux, forage), etc. ;
- **dispositifs de diminution de l'attractivité du milieu** : fauchage, défrichage ou débroussaillage (progressif) préalable aux travaux, déboisement, retournement de prairies, élimination des gîtes pour la faune volante (oiseaux, chiroptères).

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Le contrôle de la nécessité de la mise en place de cette mesure doit être effectué par l'écologue chargé du suivi environnemental du chantier. La mesure doit venir en complément de la création au préalable des habitats de substitutions à proximité.

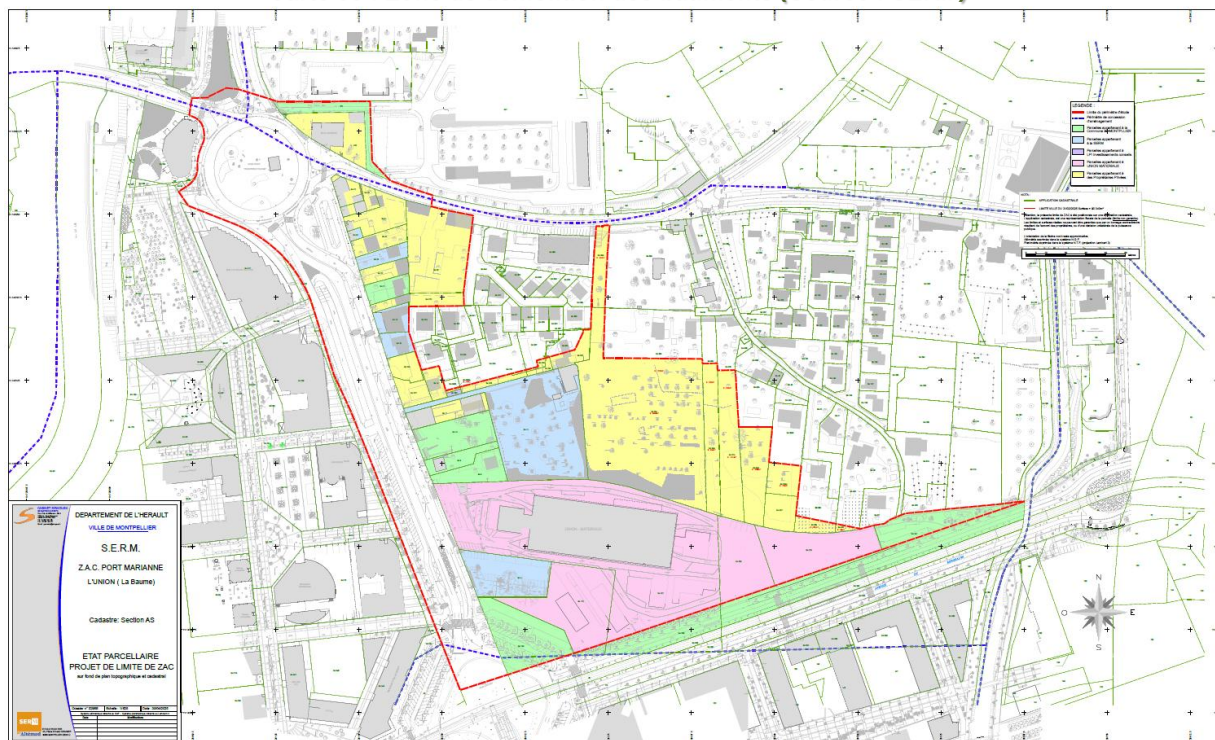
### Efficacité / temporalité / pérennité

Permanent

### Localisation de la mesure

Ici les dispositifs décrits seront appliqués au niveau des bâtiments qui seront démolis (dans la zone en rouge présentée ci-dessous).

**Carte 53 : Zone de démolition des bâtiments (Source : SERM)**



### Acteurs de la mise en œuvre

Écologue.

### Modalités de suivi envisageables

Les données de description et de mise en place de la mesure doivent faire l'objet d'un rapport de suivi de chantier.

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),
- Suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces liées au station végétale (fréquentation, passage, mortalité, etc.).

### Coût

En fonction de la nécessité de la mise en place de la mesure.



## MR13 – Végétalisation écologique des espaces verts

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Flore / Avifaune / Chiroptères / Faune terrestre

### Descriptif

La végétalisation écologique des espaces verts publics permettra de recréer des écosystèmes fonctionnels, d'une part, et de densifier les continuités écologiques en particulier avec les espaces boisés du bois de la Baume et des berges de la Lironde d'autre part. Il s'agit de planter des espèces locales, de préférence dotées du label « Végétal local ». Il s'agira de structurer les plantations en îlots fonctionnels, multi-strates : herbacée, arbustive, arborée, pour éviter les zones de sol nus et la colonisation par les plantes exotiques envahissantes.

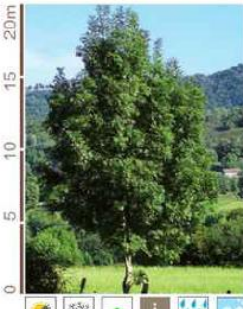
### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Dans le cadre de ce projet, 2,9 ha sera agencé avec une composition de végétaux locaux, répartis en communautés végétales

Mêlant des zones ouvertes, des zones arbustives, et des zones arborées, afin d'être favorable à l'ensemble des espèces identifiées à proximité de la zone d'étude.

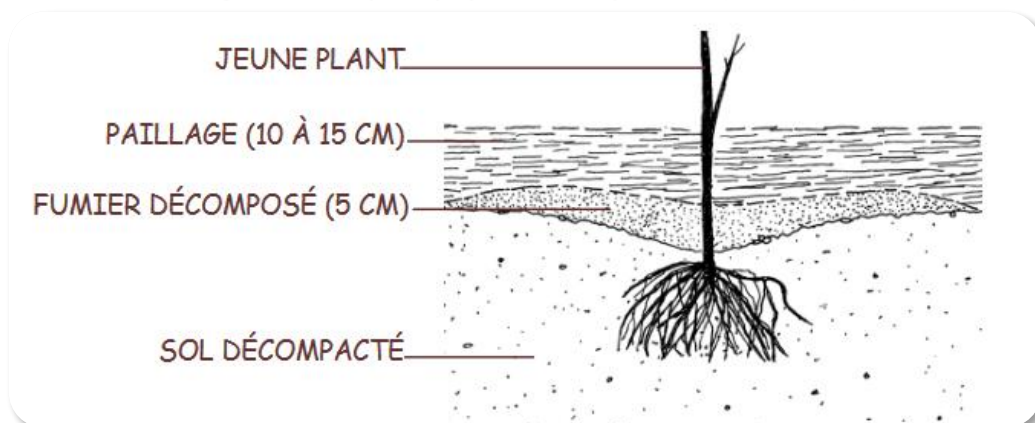
La plantation d'espèces arbustives, arborées, locales et adaptées permettra d'obtenir des compositions à double strate particulièrement favorable à la biodiversité. Les essences seront à adapter en fonction du substrat et les essences à fruits ou mellifères seront favorisées. Il est à noter que pour favoriser le transit des chiroptères, il conviendrait de planter des hautes tiges en nombre.

Tableau 100 : Exemple d'essences (CAUE Languedoc-Roussillon)

| ARBRES                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Frêne commun</b><br><i>Fraxinus excelsior</i> : port érigé • ø 8m • feuillage composé léger • supporte le vent • rustique et spontané • alignement pour avenues                                         | <br><b>Acer plane</b><br><i>Acer platanoides</i> : port étalé dense • ø 10m • feuillage vert lumineux virant au jaune à l'automne • alignement pour avenues, isolé, parcs          | <br><b>Merisier</b><br><i>Prunus avium</i> : arbre vigoureux au port élargi • ø 7m • grandes feuilles vertes et fruits en drupes rouges • floraison blanche • écorce rouge • isolé, parc                            | <br><b>Alisier torminal</b><br><i>Sorbus Aria</i> : port compact • ø 4/6 m • feuillage blanchâtre • fleurs en corymbes blanches au printemps et fruits orangés • alignement pour rues, isolé  | <br><b>Sorbier des Oiseleurs</b><br><i>Sorbus aucuparia</i> : port dressé • ø 5m • feuillage composé rouge en automne • fruits orangés • faible enracinement • alignement pour rues et allées, isolé        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Autres essences : Bouleau • Tilleul • Peuplier noir et tremble • Pommier • Cognassier • Noyer • Aulne blanc et glutineux • Hêtre • Marronnier • Saule marsault<br>Essences persistantes : Pin sylvestre et à crochets • If • Mélèze                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ARBUSTES                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <br><b>Noisetier</b><br><i>Corylus avellana</i> : arbrisseau ø 4/5 m • feuillage tardif avec châtons en hiver • rustique • recommandé en cépée • grand massif en arrière plan • parc • 1 pour 5m <sup>2</sup> | <br><b>Sureau</b><br><i>Sambucus nigra</i> : port arrondi • ø 3/4 m • ombelles blanches en début d'été • fruits en drupes noires • grand massif et isolé • 1 pour 4m <sup>2</sup> | <br><b>Cornouiller sanguin</b><br><i>Cornus sanguinea</i> : port étalé • ø 4/5m • floraison en panicules blanches • feuillage rougissant en automne • rameaux brun rouge • haie et massif • 1 pour 2m <sup>2</sup> | <br><b>Cytise</b><br><i>Laburnum anagyroides</i> : arbrisseau toxique dressé ø 3/4 m • fleurs en grappes pendantes fin printemps • peut être conduit en petit arbre • 1 pour 4m <sup>2</sup> | <br><b>Viorne Aubier</b><br><i>Viburnum opulus</i> : port dressé étalé • ø 2m • feuillage virant au rouge en automne • fleurs en corymbes blanc pur en mai • haie libre et massif • 1 pour 3m <sup>2</sup> | <br><b>Amélanchier</b><br>arbuste fruitier • feuilles rondes vert mat virant au rouge à l'automne • fleurs en grappes blanches au printemps • massif • 1 par m <sup>2</sup> |

Un travail préparatoire du sol en amont de la plantation et la mise en place d'un paillage naturel favoriseront une bonne reprise des végétaux.

**Figure 10 : Exemple de préparation de la plantation (CAUE du Lot)**



#### Efficacité / temporalité / pérennité

Permanent

#### Localisation de la mesure

Ensemble des zones d'espaces verts publics

#### Acteurs de la mise en œuvre

Paysagiste.

#### Modalités de suivi envisageables

Suivi de la bonne reprise des arbres et arbustes.

#### Coût

Variable en fonction de la densité de plantation et des essences choisies (environ 15 €/HT/m<sup>2</sup>)



## MR14 - Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Espèces végétales exotiques envahissantes.

### Descriptif

L'objectif est d'assurer que le projet n'induit pas une prolifération d'Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) au détriment d'espèces indigènes. En effet, les terrains remaniés sont souvent propices au développement voir à l'arrivée de nouvelles EVEE. Certaines peuvent nuire aux milieux naturels en entrant en compétition avec la biodiversité locale. D'autres peuvent également avoir un impact sur les milieux semi-naturels et artificialisés en détériorant diverses infrastructures. Leur fort pouvoir d'expansion peut conduire à un envahissement de plus de 90 % des surfaces colonisées pour certaines espèces, tel que le Seneçon du cap, dont les préjudices causés à la flore locale sont importants.

La méthodologie utilisée consiste dans un premier temps à avoir une approche préventive, c'est-à-dire de réduire les risques d'introduction ou de dispersion d'EVEE. De plus, une approche curative permet de lutter contre les espèces déjà installées et d'agir sur leur développement. Pour finir, des méthodes de suivis peuvent être déployées afin de contrôler la recolonisation des EVEE sur site. Dans le cadre de ce projet, 8 espèces exotiques envahissantes ont été détectées sur le site (La Canne de Provence, le Mimosa argenté, l'Herbe de la pampa, le Barbon andropogon, le Crépide de Nîmes, le Raisin d'Amérique, le Lilas et la Véronique de Perse voir Carte 24 : Espèces végétales exotiques envahissantes sur le site).

Exemple d'actions préventives applicables de façon générale :

- **nettoyer les engins de chantiers avant leur arrivée sur le site en travaux**
- **éviter le déplacement des engins de chantiers de « travaux en travaux » ou à défaut réaliser un nettoyage systématique en entrée et en sortie de site sur les aires prévues à cet effet**
- **vérifier l'origine des matériaux utilisés**
- **détecter de façon précoce les nouveaux foyers d'installation**
- **réaliser des semis rapides des terrains remaniés**
- mettre en place des barrages filtrants, des barrières de piégeage, etc.
- appliquer une gestion adaptée des déblais (respect des horizons du sol, protection de la banque de graine contre les apports éoliens...).

Exemple d'actions curatives :

- arracher manuellement les pieds;
- éradiquer manuellement ;
- traiter les terres contaminées par les végétaux.

**Photo 36 : Arrachage et enlèvement manuel de l'espèce envahissante**



**Photo 37 : Situation avant/après arrachage de l'espèce envahissante**



**Photo 38 : Stockage, séchage et brûlage de l'espèce envahissante**



#### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La zone d'étude étant principalement des habitations et des jardins privées, un grand nombre d'espèces envahissantes ont été plantées dans un but ornemental.

Certaines espèces présentent un enjeu particulièrement important dû à leur taux de recouvrement et à leur caractère très envahissant. C'est le cas de la Canne de Provence, de l'Herbe de la pampa et le Mimosa argenté. La gestion de ces espèces doit être réalisée de la manière la plus minutieuse possible, afin d'éviter la propagation de ces espèces dans la zone d'implantation.

Concernant les herbacées (Barbon Andropogon, Véronique de Perse, Crépide de Nîmes), présentes de manière diffuse dans la ZIP, l'arrachage manuel régulier est préconisé. Afin de limiter le risque de dispersion d'éventuelles graines, plusieurs précautions doivent être prises :

- Les pieds doivent être arrachés manuellement et aussitôt stockés dans des sacs poubelles opaques et résistants ;
- Les sacs doivent être ensuite exposés au soleil pendant plusieurs jours avant que les pieds desséchés ne soient brûlés et que les cendres soient ensuite mises en décharge dans un sac fermé.

#### Efficacité / temporalité / pérennité

Période de travaux de construction et de démantèlement.

#### Localisation de la mesure

Emprise du projet et abords immédiats.

#### Acteurs de la mise en œuvre

Le pétitionnaire et gestionnaire du site.

#### Modalités de suivi envisageables

Contrôle de l'évolution des EEE par un écologue.

#### Coût

Intégré au projet.



## MR15 - Gestion des EEE – Cannes de Provence

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Canne de Provence (*Arundo donax*) sous forme de bosquets.

### Descriptif

La Canne de Provence possède de fortes capacités d'expansion via l'émission de rhizomes superficiels formant de nouvelles tiges, mais aussi par marcottage lorsqu'une tige est en contact avec le sol. Elle est ainsi très compétitive avec la flore locale et peut impacter fortement les milieux naturels (principalement les milieux rivulaires), semi-naturels et anthropisés.

Au sein de la commune, l'espèce se trouve principalement répartie le long de la Lironde et au sein des haies sous forme de bosquets distincts. Elle présente un risque de propagation notable étant donné la taille de certains bosquets.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La gestion de la Canne de Provence est complexe, c'est pourquoi l'anticipation de sa propagation est importante. Plusieurs méthodes peuvent être déployées en fonction du contexte.

#### - Arrachage

Lorsque l'espèce a colonisé une petite surface ou qu'elle est en mélange avec d'autres espèces, l'arrachage des pousses et rhizomes permet de limiter sa propagation. Cette intervention se fait préférentiellement au printemps (avant la floraison de septembre à octobre) après une précipitation afin de faciliter l'arrachage, si cela est possible. L'arrachage est réalisable avec divers outils (pelles, pioches, mini-pelle mécanique, etc.) en prenant soin de bien retirer tous les rhizomes.

#### - Fauche répétitive

Un fauchage en début de saison végétative (avant la formation des graines) peut affaiblir la plante. Cependant, il ne permettra pas à lui seul d'obtenir des résultats satisfaisants et doit être couplé à un « broyage bâchage ». La litière végétale issue du fauchage devra être retirée et traitée convenablement afin d'éviter la propagation de la Canne de Provence ailleurs.

#### - Broyage bâchage

Le « broyage bâchage » consiste à broyer les terres superficielles en début de saison végétative afin de détruire le système racinaire. Puis, il convient de couvrir la terre concassée avec une bâche noire, dont le rôle sera d'empêcher que les fragments de rhizome issus du broyage ne forment de nouvelles boutures. La bâche doit être maintenue en l'état jusqu'à la fin de la saison estivale minimum (6 mois à minima).

Photo 39 : Broyage bâchage expérimental réalisé par le Syndicat mixte du bassin du fleuve Hérault



#### - Barrière anti-rhizome

La Canne de Provence possède une souche rhizomateuse et traçante lui permettant de rapidement se développer. L'installation d'une barrière anti-rhizome permet ainsi de contenir sa prolifération dans un périmètre délimité en empêchant les racines de se propager. La méthode consiste à creuser une tranchée d'environ 50 à 60 cm.

## MR16 - Gestion des EEE – Mimosa argenté

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Mimosa argenté (*Acacia dealbata*)

### Descriptif

Le mimosa argenté est un arbre originaire d'Australie et a été introduit sur la Côte d'Azur au 19<sup>ème</sup> siècle. Il est caractérisé par une floraison considérée comme spectaculaire car elle est abondante et hivernale. De plus, sa courte longévité est compensée par une importante fructification dès la maturité sexuelle. Les graines sont très résistantes et semblent avoir une durée de vie de plusieurs décennies dans le sol et germent dès que les conditions sont réunies.

L'espèce est présente dans les jardins au sein de la ZIP.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Diverses méthodes peuvent être utilisées afin de lutter contre cette espèce exotique envahissante. Une simple coupe n'est pas suffisante étant donné que l'espèce peut rejeter à partir de la souche et drageonner à partir des racines. Cette liste de technique n'est pas exhaustive, seules les techniques les plus efficaces selon la bibliographie ont été sélectionnées.

#### - La sélection de brins tire-sève

La sélection de brins tire-sève consiste à couper une grande quantité de brins d'une cépée au profit d'un seul. Elle permet le contrôle du peuplement lorsque l'arrachage est impossible et de réduire grandement la densité de brins. Cela permet par la suite, la croissance d'espèces végétales indigènes et la minimisation des rejets et des drageons de l'espèce. Cependant la méthode conduit à la croissance de semences.

#### - L'arrachage mécanique

Cette technique est à utiliser sur les arbres matures, présents sur des zones à faibles enjeux. Elle consiste, tout d'abord, à couper les brins à 50 cm de hauteur et de les brûler. Suivi alors par le dessouchage à l'aide d'une pelle mécanique de chaque cépée et du maximum de racine possible. Comme les brins, elles seront par la suite brûlées. Cette méthode nécessite un certain suivi et un arrachage manuel des repousses issues des racines et des semis provenant de la banque de graines du sol.

#### - Le fauchage des brins

La fauche peut être pratiquée sur des brins de petite taille, environ jusqu'à 4-5 cm de diamètre et doit être réalisé deux fois par an (printemps et automne) à l'aide d'une débroussailluse.

#### - La méthode GAMAR (Efficacité : Proche des 100 % si bien réalisé)

Cette méthode très efficace demande un certain savoir-faire et du temps, mais ne sollicitera pas d'entretien après son application. Elle s'effectue en 3 étapes :

- Préparation de la souche : Coupe des individus suivi d'une évacuation des bois → tronçonnage de la partie sommitale, en laissant 10 à 20 cm de hauteur → écorçage, à l'aide d'un couteau ou d'une petite plane, du pourtour supérieur sur environ 5 à 10 cm de largeur jusqu'au cambium.
- Pose du manchon : Application d'une bande de mastic biodégradable autour de la souche → agrafage d'un manchon de caoutchouc → fermeture du dispositif sur sa partie haute à l'aide de colle.
- Remplissage et contrôle : Remplissage du manchon avec la solution « GAMAR » pénétrant les canaux de circulation de sève → Vérification de l'étanchéité

Cette technique fait l'objet d'un brevet. Seuls GAMAR ou un opérateur formé et détenteur d'une licence peuvent la pratiquer.

Personne à contacter : gael.episse@gamar.fr

Les débris végétaux devront impérativement être évacués et éliminés convenablement. Ils pourront être stockés dans des sacs, exposés au soleil puis brûlés ou bien amenés jusqu'à un centre de gestion.



## MR17 - Gestion des EEE – Herbe de la Pampa

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*)

### Descriptif

L'Herbe de la pampa est une herbacée originaire d'Amérique du Sud et a été introduite en France en 1857. Elle est utilisée comme plante ornementale ainsi que pour le fourrage, la protection contre le vent et comme stabilisateur de sol. Elle possède une large amplitude écologique et le vent dissémine ses graines sur de longues distances.

Quelques individus sont présents dans les friches et jardins ornementaux.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Attention : les graines de l'Herbe de la Pampa peuvent être dispersées à travers le déplacement d'engins, leur nettoyage est à effectuer pour ne pas disséminer les graines. L'espèce n'est pas affectée par les coupes répétées. Les mesures ci-dessous ne doivent pas être réalisées au cours de la floraison/germination.

#### - Arrachage manuel

Cette technique peut être utilisée sur les jeunes touffes et peut être réalisée à la main. Il s'agit d'extirper la plante du sol de façon à emporter le maximum de racines. Le bord des feuilles étant coupant, il est nécessaire de se protéger préalablement avec une paire de gants et des vêtements longs. Sinon, l'utilisation d'un outil comme une pioche peut faciliter l'extirpation complète de la plante.

#### - Arrachage mécanique

L'arrachage mécanique est efficace pour déraciner les touffes adultes, mais nécessite parfois l'utilisation d'une tractopelle pour les plus gros plants. Il est important de prendre soin d'éliminer toutes les racines. Cette technique peut s'avérer inefficace en raison de la perturbation du sol engendrée par les travaux qui peut favoriser la reconquête de la plante. Des bâches en plastique peuvent être utilisées par la suite afin d'éviter la reprise des touffes préalablement coupées et la germination des graines.

Les débris végétaux devront impérativement être évacués et éliminés convenablement. Ils pourront être stockés dans des sacs, exposés au soleil puis brûlés ou bien amenés jusqu'à un centre de gestion.

## MR18 - Gestion des EEE – Raisin d'Amérique

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)

### Descriptif

Le Raisin d'Amérique a été introduit en Europe depuis le XVIIe siècle dans un intérêt commerciale pour l'ornementation. Il possède de fortes capacités de colonisation d'une large gamme d'habitats, notamment perturbés. Ces graines sont disséminées par les animaux, et peuvent germer après plusieurs années dans le sol.

On retrouve le Raisin d'Amérique au sein de jardins et de friches situés à l'ouest de la ZIP.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Diverses méthodes peuvent être utilisées afin de lutter contre cette espèce exotique envahissante. Attention ! Toute la plante est toxique, sa manipulation doit se faire avec des gants.

#### - Arrachage manuel

Cette méthode est la moins impactante pour le milieu, mais est seulement envisageable pour de petites surfaces colonisées. Il n'est pas nécessaire de retirer l'ensemble du système racinaire, la partie supérieure au collet est suffisante.

#### - Fauchage

Cette technique peut être utilisée sur des surfaces colonisées importantes. Elle doit être réalisée avant la floraison (Juin à septembre) et deux à trois fois par an en fonction de l'importance des repousses constatées.

#### - Coupe/Broyage

Cette technique permet de limiter la floraison et donc sa propagation, et plus particulièrement si la coupe est suivie d'une régénération de la végétation naturelle.

#### - Labourage du sol

Cette méthode peut être appliquée sur des zones massivement colonisées et à faibles enjeux.

Les débris végétaux devront impérativement être évacués et éliminés convenablement. Ils pourront être stockés dans des sacs, exposés au soleil puis brûlés ou bien amenés jusqu'à un centre de gestion.



## MR19 - Gestion des EEE – Barbon andropogon

| Évitement (E)  | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |

### Cibles (habitats/espèces)

Barbon Andropogon (*Bothriochloa barbinodis*), Crépide de Nîmes (*Crepis sancta*) et la Véronique de Perse (*Veronica persica*)

### Descriptif

Ces espèces possèdent de fortes capacités de dispersion via la production de grandes quantités de graines, pouvant être disséminé par l'eau et le vent.

Ces espèces sont présentes de manière diffuse au sein de la commune.

### Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un sol infesté peut contenir des dizaines de millions de graines à l'hectare, c'est pourquoi les interventions doivent être réalisées le plus tôt possible, avant qu'elle n'ait trop colonisé le milieu. Les principales méthodes consistent à éviter que la plante ne se disperse (intervention avant la fructification).

#### - Arrachage manuel

Lorsque la colonisation débute, l'arrachage manuel est un bon début pour éradiquer un foyer d'infection et limiter la propagation des graines.

#### - Fauche basse répétée

Bien que la fauche ne permette pas de tuer la plante, elle conduit à limiter l'expansion en empêchant la production de graines et est applicable dans une aire déjà bien infectée. La fauche doit être réalisée avant la production de graines, au début du printemps.

#### - Décapage du sol (30 cm)

Dans le cas de populations étendues, il convient d'éliminer à la fois les parties aériennes et les racines. La terre ainsi mise à nu devra être réensemencée afin d'éviter que d'autres EEEE ne colonisent le milieu perturbé.

Afin d'épuiser les pieds, l'arrachage ou la fauche sont à répéter plusieurs fois par an au cours de la période végétative, mais également sur plusieurs années si de nouveaux pieds apparaissent. Cela permettra d'épuiser les pieds.

Les débris végétaux devront impérativement être évacués et éliminés convenablement. Ils pourront être stockés dans des sacs, exposés au soleil puis brûlés ou bien amenés jusqu'à un centre de gestion.

Ces espèces sont des plantes adventices, la présence de sol nu favorisera leur installation. Ainsi, réensemencer le milieu avec des plantes locales permettra de limiter sa propagation en créant des conditions défavorables à son développement (occupation du sol donc compétition).

## 7-4- Evaluation des impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Le tableau suivant présente les impacts résiduels du projet après mise en place des mesures d'évitement et de réduction précitées.

**Tableau 101 : Synthèse des impacts bruts potentiels sur les milieux naturels**

| Impact potentiel  |                                                        |                         | Mesures d'optimisation préalable                                                                                     | Impact brut |                                     | Mesures de réduction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Impact résiduel                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Entité            |                                                        | Phase                   |                                                                                                                      | Qualité     | Intensité                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Intensité Qualification                    |
| Habitats et flore | Destruction de flore à enjeu                           | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                                          |
|                   | Perte de zones humides                                 | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                                          |
|                   | Perte d'habitats d'intérêt communautaire               | -                       | -                                                                                                                    | -           | -                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                                          |
|                   | Perte d'autres habitats                                | Chantier + exploitation | ME1-Maintien du Bois de la Baume, des haies et des boisements de Parc, des zones humides et des Berges de la Lironde | Négatif     | Faible (Jardins et zones rudérales) | MR3 - Adaptation de la période des travaux aux conditions météorologiques<br>+<br>MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux<br>+<br>MR5 - Mesures préventives de lutte contre la pollution des eaux et des sols<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR8 - Gestion écologique des habitats et lutte conte les espèces exotiques<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics<br>+<br>MR - 14/15/16/17/18/19 - Gestion des EEE | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
|                   |                                                        |                         | ME1-Implantation préférentielle en zone d'habitation                                                                 |             | Très faible (Autres habitats)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |
| Avifaune          | Dérangement                                            | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Modéré                              | MR1 - Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)<br>+<br>MR2 - Adaptation de la période des travaux aux sensibilité écologiques<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux                                                                                                                                                                                                                | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
|                   | Impact sur l'habitat de l'avifaune des milieux ouverts | Chantier + exploitation | ME1-Emprise sur les zones de jardin                                                                                  | Négatif     | Modéré                              | MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR8 - Gestion écologique des habitats et lutte conte les espèces exotiques<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Négatif<br>Très Faible<br>Non significatif |
|                   | Impact sur l'habitat de l'avifaune des milieux fermés  | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Très faible                         | MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR10 - Installation de nichoirs artificiels pour l'avifaune à proximité du projet<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics                                                                                                                                                                                                                 | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
|                   | Destruction d'individus                                | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Faible                              | MR1 - Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)<br>+<br>MR2 - Adaptation de la période des travaux aux sensibilité écologiques<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR7 - Contrôle des potentialités écologiques des arbres préalablement à leur abattage<br>+<br>MR12 - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation                                                                                         | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |



| Impact potentiel            |                                                |                         | Mesures d'optimisation préalable                                                                                     | Impact brut |                                           | Mesures de réduction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Impact résiduel                            |
|-----------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Entité                      |                                                | Phase                   |                                                                                                                      | Qualité     | Intensité                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Intensité Qualification                    |
| Chiroptères                 | Impact sur l'habitat des chiroptères           | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Faible                                    | MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR11 - Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères à proximité du projet<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics                                                                                                                                                                                              | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
|                             | Destruction d'individus                        | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Faible                                    | MR1 - Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)<br>+<br>MR2 - Adaptation de la période des travaux aux sensibilité écologiques<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR7 - Contrôle des potentialités écologiques des arbres préalablement à leur abattage<br>+<br>MR12 - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation                                                                        | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
| Faune terrestre             | Impact sur l'habitat des mammifères terrestres | Chantier + exploitation | ME1-Maintien du Bois de la Baume, des haies et des boisements de Parc, des zones humides et des Berges de la Lironde | Négatif     | Très faible<br>Faible<br>Modéré<br>Faible | MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR9 - Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics                                                                                                                                                                                                  | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
|                             | Impact sur l'habitat des reptiles              | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
|                             | Impact sur l'habitat des amphibiens            | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
|                             | Impact sur l'habitat de l'entomofaune          | Chantier + exploitation |                                                                                                                      |             |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
|                             | Destruction d'individus                        | Chantier                |                                                                                                                      | Négatif     | Modéré                                    | MR1 - Mission d'accompagnement et suivi écologique de chantier (MASEC)<br>+<br>MR2 - Adaptation de la période des travaux aux sensibilité écologiques<br>+<br>MR4 - Balisage préventif des zones sensibles et des zones de travaux<br>+<br>MR6 - Prise en compte de la biodiversité locale dans les techniques de chantier<br>+<br>MR9 - Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux<br>+<br>MR12 - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |
| Fonctionnalités écologiques |                                                | Chantier + exploitation | ME1-Maintien d'une partie du massif boisé                                                                            | Négatif     | Faible                                    | MR9 - Aménagement d'un réseau d'abris pour la petite faune en amont des travaux<br>+<br>MR10 - Installation de nichoirs artificiels pour l'avifaune à proximité du projet<br>+<br>MR11 - Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères à proximité du projet<br>+<br>MR13 - Végétalisation écologique des espaces verts publics<br>+<br>MR14/15/16/17/18/19 - Gestion des EEE                                                                                                                                   | Négatif<br>Très faible<br>Non significatif |

\*Non significatif : qui n'induit pas d'impact sur l'état de conservation des populations locales / Impact jugé acceptable.

Positif
  Négatif
  Très faible
  Faible
  Modéré
  Fort
  Très fort

Après l'application de la séquence ERC et l'application des mesures d'évitement et de réduction, les impacts négatifs du projet sont jugés non significatifs.

## 7-5- Mesures de compensation (MC)

### 7-5-1- Définition des mesures de compensation

Avant la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016, le II de l'article R. 122-14 du code de l'environnement définissait ainsi les mesures compensatoires : « Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- l'équivalence écologique avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » ;
- l'« objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité » ;
- la proximité géographique avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- l'efficacité avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire ;
- la pérennité avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».

### 7-5-2- Présentation des mesures de compensation prévues

Après application des mesures d'évitement et de réduction décrites dans les paragraphes précédents, aucun impact résiduel n'est jugé notable. À ce titre aucune mesure compensatoire n'est jugée nécessaire.

Tableau 102 : Présentation des mesures de compensation prévues

| Nature       | N° | Intitulé de la mesure | Type | Phases |   |
|--------------|----|-----------------------|------|--------|---|
|              |    |                       |      | C      | E |
| Compensation | -  | -                     | -    | -      | - |

## 7-6- Mesures d'accompagnement prévues (MA)

### 7-6-1- Définition des mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais elles ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation. Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Aucune mesure d'accompagnement n'est prévue.

### 7-6-2- Présentation des mesures d'accompagnement prévues

Aucune mesure d'accompagnement n'est prévue.

Tableau 103 : Présentation des mesures d'accompagnement prévues

| Nature         | N° | Intitulé de la mesure | Type | Phases |   |
|----------------|----|-----------------------|------|--------|---|
|                |    |                       |      | C      | E |
| Accompagnement | -  | -                     | -    | -      | - |

## 7-7- Mesures de suivi prévues (MS)

### 7-7-1- Définition des mesures de suivi

Le suivi qui a pour objet de s'assurer de l'efficacité de l'atteinte des objectifs d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne constitue pas à lui seul une mesure et ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante. Il est une partie intrinsèque et obligatoire de cette dernière. Pris individuellement, il ne doit pas être considéré comme une mesure spécifique : il ne se limite pas à la collecte des données mais intègre l'analyse de ces dernières au regard des objectifs de la mesure.



## 7-7-2- Présentation des mesures de suivi prévues

**Tableau 104 : Présentation des mesures de suivi prévues**

| Nature | N°  | Intitulé de la mesure                                                 | Type            | Phases |   |   |
|--------|-----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|---|---|
|        |     |                                                                       |                 | C      | E | D |
| Suivi  | MS1 | Suivi de l'avifaune nicheuse au sein de la zone d'aménagement         | Suivi de mesure | X      |   |   |
|        | MS2 | Suivi de l'évolution des habitats au sein de de la zone d'aménagement | Suivi de mesure | X      |   |   |
|        | MS3 | Suivi de l'occupation des niochors et des gîtes                       | Suivi de mesure | X      |   |   |

### MS1 – Suivi de l'avifaune nicheuse au sein de la ZAC

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                       | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                      | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| Avifaune nicheuse                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |
| Le projet va créer des zones d'espaces verts propices à l'avifaune nicheuse. Un suivi de l'évolution des populations locales sera donc être réalisé en reprenant les protocoles BACI (Before after control impact). |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| 3 sessions de 8 points d'écoute et d'observation de 10 mn (type IPA) seront à réaliser en avril, mai et juin lors des années N+1, N+2, N+3, N+5, N+10 et N+20.                                                      |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |
| 3 premières années                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| Espaces verts publics au sein de la zone d'aménagement                                                                                                                                                              |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| Écologue.                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| Rédaction d'un rapport de suivi.                                                                                                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |
| 3 passages IPA + rédaction du rapport de suivi : 2 500 € HT / an.                                                                                                                                                   |                 |                    |                    |           |

## MS2 – Suivi de l'évolution des habitats au sein de la zone d'aménagement

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| Flore et habitats                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| Le projet va générer l'apparition de nouveaux habitats multi-strates. Un suivi de la reprise de la végétation, de l'évolution des habitats, ainsi qu'un contrôle de l'absence d'espèces exotiques envahissantes permettra de préciser les mesures de gestion et d'entretien du site en phase d'exploitation. |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| 3 passages seront à réaliser en avril, mai et juin lors des années N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10. En cas d'apparition de foyers d'espèces exotiques envahissantes, ces derniers devront faire l'objet d'un plan de gestion visant à leur destruction.                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| 3 premières années                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| Espaces verts publics au sein de la zone d'aménagement                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| Écologue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                    |                    |           |
| Rédaction d'un rapport de suivi.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| 3 passages + rédaction du rapport de suivi : 2 500 € HT / an.                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |



## MS3 – Suivi de l'occupation des niohirs et des gîtes

| Évitement (E)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Réduction (R)   | Compensation (C)   | Accompagnement (A) | Suivi (S) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Milieu naturel                                                                                                                                                                                                                                                                    | Milieu physique | Paysage/patrimoine | Milieu humain      | Risques   |
| <b>Cibles (habitats/espèces)</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| Avifaune nicheuse                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| <b>Descriptif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                    |                    |           |
| Un suivi de l'occupation des gîtes permettra d'évaluer l'efficacité des aménagements écologiques (gîtes et niohirs).                                                                                                                                                              |                 |                    |                    |           |
| <b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b>                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| Le suivi est à réaliser 2 fois par an à l'aide d'un endoscope lors des années N+1, N+2, N+3, N+5, N+10 et N+20 par du personnel habilité à travailler en hauteur. Lors des visites, un entretien, voire un remplacement de certains aménagements écologiques pourra être réalisé. |                 |                    |                    |           |
| <b>Efficacité / temporalité / pérennité</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |
| Période d'exploitation.                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| <b>Localisation de la mesure</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| Espaces verts publics au sein de la zone d'aménagement                                                                                                                                                                                                                            |                 |                    |                    |           |
| <b>Acteurs de la mise en œuvre</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                    |                    |           |
| Écologue.                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                    |                    |           |
| <b>Modalités de suivi envisageables</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                    |                    |           |
| Rédaction d'un rapport de suivi.                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                    |                    |           |
| <b>Coût</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |
| 2 passages à 2 personnes + rédaction du rapport de suivi : 3 000 € HT / an.                                                                                                                                                                                                       |                 |                    |                    |           |

## 8- Scénario de référence

Avec la modification de l'article R.122-5, le maître d'ouvrage doit désormais présenter un aperçu de l'état initial du site en cas de réalisation et de non-réalisation du projet.

L'étude d'impact devra en effet comporter une « description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Le tableau suivant présente les différents scénarios d'évolution probable de l'environnement sur le site d'étude en fonction de l'activité qui y est exercée.

**Tableau 105 : Scénario de référence**

| Type de scénario             | Description                                        | État actuel de l'environnement au droit du projet                                                                                                                                                                                                                                                      | Évolution probable des installations et de l'environnement au droit du projet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Scénario de référence</b> | Réalisation du projet et des mesures associées     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Site d'étude largement dominé par des zones anthropisées</li> <li>Fonctionnalité intéressante des boisements pour la faune terrestre et les chiroptères</li> <li>Biodiversité locale essentiellement au sein des milieux boisés et des zones humides</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Densification de la trame verte avec la création de jardins</li> <li>Conservation du bois de la Baume et vieillissement du boisement favorable aux espèces des cortèges des milieux arborés permettant notamment la formation de gîtes arboricoles pour les chiroptères</li> <li>Maintien d'un linéaire important de lisières favorables à la faune locale</li> <li>Diversification des essences par végétalisation écologique des espaces verts favorable à la faune locale et renforçant les corridors locaux</li> <li>Mise en place d'aménagements écologiques favorables aux espèces des milieux ouverts et des milieux fermés</li> </ul> |
|                              | Non réalisation du projet et des mesures associées |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservation de la dynamique actuellement observée sur le site, à savoir une colonisation du site par les EVEC</li> <li>Appauvrissement des habitats du à la fréquentation sans aménagements du site</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

D'après les différents scénarios, la réalisation du projet semble être une bonne opportunité de densifier la trame verte urbaine, et d'augmenter la biodiversité au sein de l'espace urbain.



## 9- Effets cumulés

Les effets cumulés correspondent à des changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres projets. Dans le secteur du projet, les effets cumulés sont principalement liés à la présence d'autres parcs éoliens à proximité.

### 9-1- Sélection des projets

L'analyse des effets cumulés du projet s'effectue avec les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et enquête publique, et ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

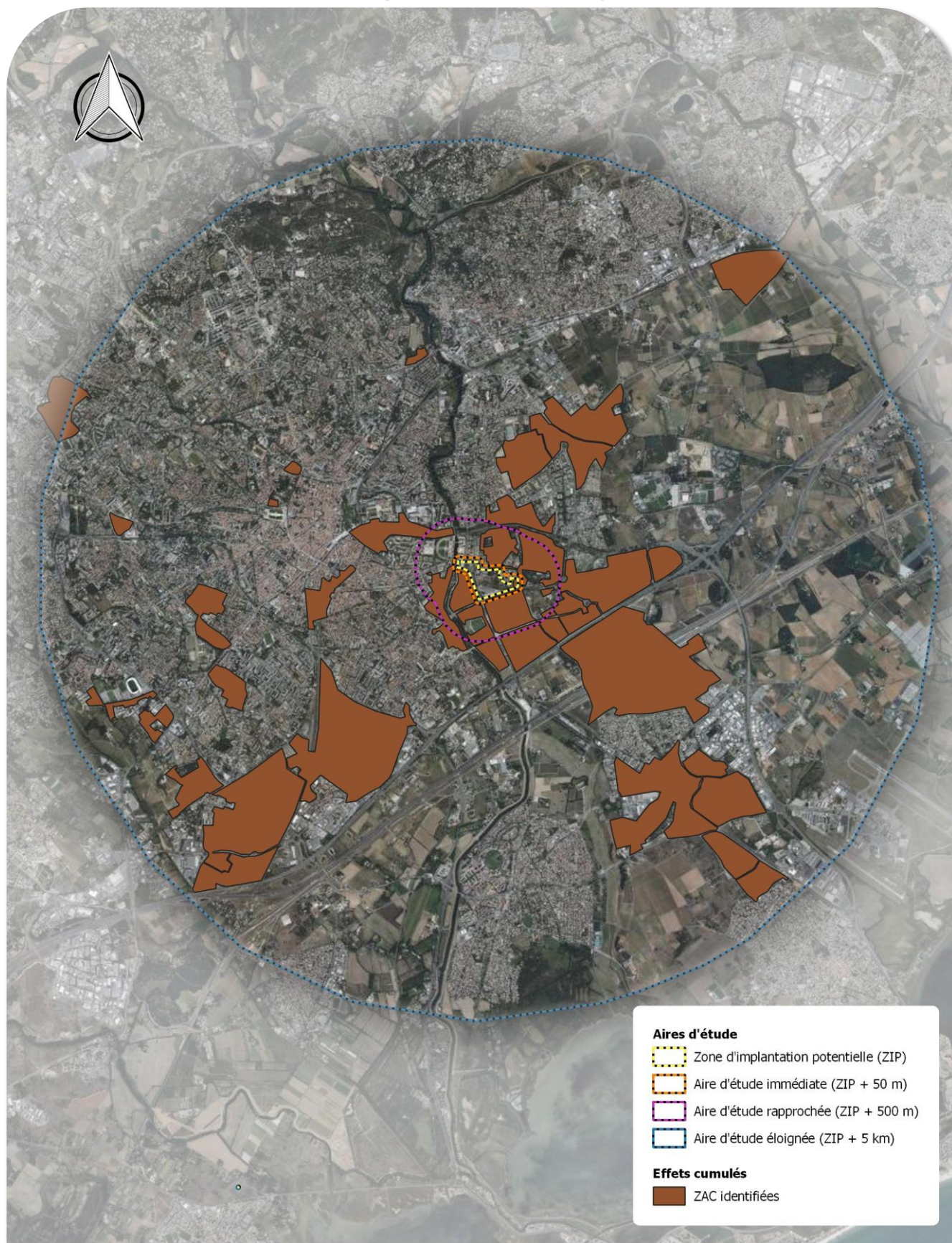
Sur les 7 communes qui se trouvent dans un rayon de 5 kilomètres autour du projet, près de 55 ZAC ont été identifiées. Autour du projet se trouvent près de 37 ZAC. Celles-ci sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 106 : Autres Projets de ZAC identifiés (5 km autour du site)**

| Nom du projet             | Commune          | Distance (approximative) | Etat d'avancement connu           |
|---------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Beausoleil                | Montpellier      | 5 km                     | En cours de construction          |
| Blaise Pascal             | Montpellier      | 1 km                     | Achevée                           |
| Cambacérès                | Lattes           | 1 km                     | En cours de construction          |
| Consuls de Mer            | Montpellier      | 100 m                    | Achevée                           |
| De la Plaine              | Le Crès          | 6 km                     | En cours de construction          |
| De la Pompignane          | Montpellier      | 1 km                     | En cours de construction          |
| De la Restanque           | Montpellier      | 2 km                     | Renouvellement en cours 2016-2024 |
| Des Commandeurs           | Lattes           | 4 km                     | Achevée                           |
| Du Fenouillet             | Pérols           | 5 km                     | Achevée                           |
| Du Mas d'Alco             | Montpellier      | 6 km                     | Achevée                           |
| EAI                       | Montpellier      | 3 km                     | Renouvellement en cours 2019-2026 |
| Eurêka                    | Castelnau-le-Lez | 2,5 km                   | Achevée                           |
| Garosud                   | Montpellier      | 4 km                     | Achevée                           |
| Garosud extension         | Montpellier      | 5 km                     | Achevée                           |
| Hauts de Croix d'Argent   | Montpellier      | 4 km                     | En cours de construction          |
| Hippocrate                | Montpellier      | 700 m                    | Achevée                           |
| Jacques Cœur              | Montpellier      | 100 m                    | Achevée                           |
| Jardins aux Pivoines      | Montpellier      | 3 km                     | Achevée                           |
| Jardins de la Lironde     | Montpellier      | 0 m                      | Achevée                           |
| La Cavallade              | Montpellier      | 800 m                    | En cours de construction          |
| Les Grisettes             | Montpellier      | 5 km                     | Achevée                           |
| Nina Simone               | Montpellier      | 600 m                    | En cours de construction          |
| Nouveau Saint-Roch        | Montpellier      | 1,5 km                   | Achevée                           |
| Ode Acte 1                | Pérols           | 4,5 km                   | En cours de construction          |
| Ode Acte 2                | Lattes-Pérols    | 3 km                     | En cours de construction          |
| Odysseum Est              | Montpellier      | 2 km                     | En cours de construction          |
| Ovalie                    | Montpellier      | 5,5 km                   | En cours de construction          |
| Parc Eurêka               | Montpellier      | 2 km                     | Achevée                           |
| Parc Marianne             | Montpellier      | 50 m                     | En cours de construction          |
| Pitot                     | Montpellier      | 3 km                     | Suppression                       |
| Portes de la Méditerranée | Montpellier      | 600 m                    | Achevée                           |
| République                | Montpellier      | 700 m                    | En cours de construction          |
| Ricardo Bofill            | Montpellier      | 500 m                    | Avis favorable MRAE               |
| Richter                   | Montpellier      | 0 m                      | Achevée                           |
| Rive Gauche               | Montpellier      | 700 m                    | En cours de construction          |
| Saint-Charles             | Montpellier      | 3 km                     | Achevée                           |

De plus, 122 ICPE ont été identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée (+ 5 km).

Carte 54 : Projets similaires identifiés à proximité



**Aires d'étude**

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (ZIP + 50 m)
- Aire d'étude rapprochée (ZIP + 500 m)
- Aire d'étude éloignée (ZIP + 5 km)

**Effets cumulés**

- ZAC identifiées

0 1 2 km

Auteur : ALTIFAUNE - Année : 2024 - Projection : Lambert 93  
(Fonds : Bing, Google, IGN - Sources : Altifaune, BRGM, DREAL, INPN)







## 9-2- Evaluation des principaux effets cumulés

---

Dans le cas présent, avec l'évitement des zones à enjeu, et les mesures de réduction proposées, la consommation d'espaces naturels nécessaire à l'emprise du projet constitue le principal effet cumulé potentiel. La création d'espaces verts publics neutralise l'effet du projet.

## 9-3- Conclusion sur les effets cumulés

---

Au regard de sa nature, de sa proximité, de l'importance de l'emprise et/ou des habitats et de la faune initialement présents et des différentes entités étudiées, les effets cumulés résultants du projet de la ZAC de l'Union, sont jugés **non significatifs** pour les habitats naturels, la flore et la faune.



## 10- Destruction d'espèces protégées (dossier CNPN)

La nécessité de déposer (ou non) une demande de dérogation doit être appréciée au regard des espèces identifiées sur l'aire d'étude et des impacts attendus du projet sur les individus et leurs habitats après application des mesures d'évitement. La nécessité d'une dérogation intervient dès que toutes les solutions d'évitement et de réduction ont été épuisées et qu'il persiste un impact sur des espèces protégées.

Le développement de ce projet a suivi dès sa conception les lignes directrices de la séquence d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC) avec pour objectif de proposer un projet de moindre impact sur les milieux naturels.

Avec l'évitement dès sa conception des zones les plus sensibles, comme les principaux habitats d'espèces identifiés pour l'entomofaune, les reptiles et l'avifaune et le choix d'une implantation de moindre impact au sein de la plantation de Pins, le projet vise une intégration environnementale adaptée.

Avec la mise en place de mesures visant à réduire le risque de destruction d'individus de faune en phase de chantier induit un impact non significatif sur la faune, le projet respecte les interdictions de destruction, d'altération et de dégradation des espèces protégées, de leurs sites de reproduction et de leurs aires de repos, et n'est pas de nature à remettre en cause le bon fonctionnement de leur cycle biologique.

À ce titre, aucune demande de dérogation pour destruction d'espèce protégée au titre des articles L411-1 et L411-2 du Code de l'Environnement n'est jugée nécessaire.



## 11- Evaluation des incidences Natura 2000

### 11-1- Généralités

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation d'un ou de plusieurs sites Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Cette évaluation repose en grande partie sur les expertises naturalistes fournies qui permettent d'identifier les cortèges spécifiques fréquentant la zone d'étude, de diagnostiquer les interactions de ces espèces avec les habitats présents, d'évaluer l'état de conservation des populations, d'identifier les menaces induites par le projet et pesant sur l'état de conservation des différentes espèces, de proposer des préconisations de gestion à mettre en œuvre et un protocole de suivi des populations.

### 11-2- Le réseau Natura 2000

Le Réseau Natura 2000 a pour objectif la protection de la biodiversité dans l'Union Européenne, le maintien, le rétablissement ou la conservation des habitats naturels, de la flore et de la faune sauvages (directives européennes 79/409/CEE relative à la conservation des oiseaux sauvages et 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages). Ce réseau, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent, se comprend deux types de sites : les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Avec près de 25 000 sites terrestres et marins, il s'agit du plus vaste maillage de sites protégés au monde.

#### 11-2-1- ZPS

Les Zones de Protection Spéciales (ZPS), visent la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe 1 de la directive "Oiseaux", ainsi que les aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais des oiseaux migrateurs.

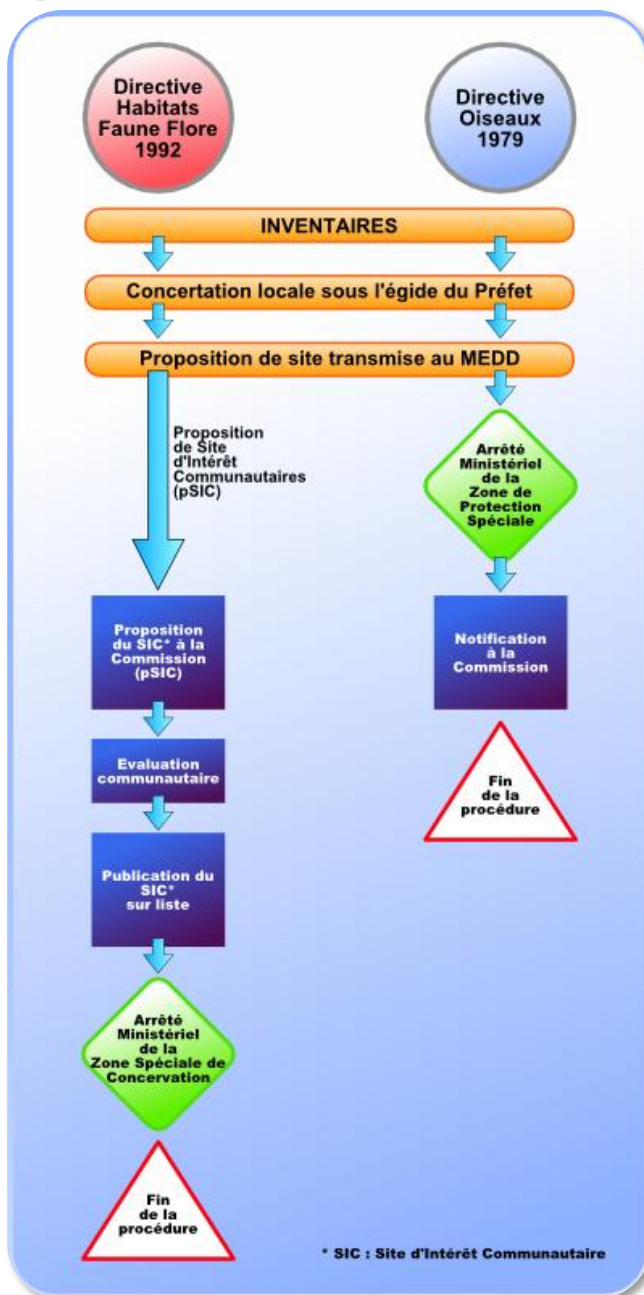
La détermination des ZPS s'appuie sur les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), réseau international de sites naturels importants pour la reproduction, la migration ou l'habitat des oiseaux (Birdlife International).

#### 11-2-2- pSIC, SIC, ZSC

Chaque État membre de l'Union Européenne, après avoir inventorié les sites potentiels sur son territoire, fait des propositions de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC) à la Commission européenne.

Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme Site d'Intérêt Communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Le SIC peut ensuite évoluer en Zone Spéciale de Conservation. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visent la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes 1 et 2 de la directive « Habitats ».

Figure 11 : Procédure de création de sites Natura 2000



## 11-3- Présentation du dispositif d'évaluation

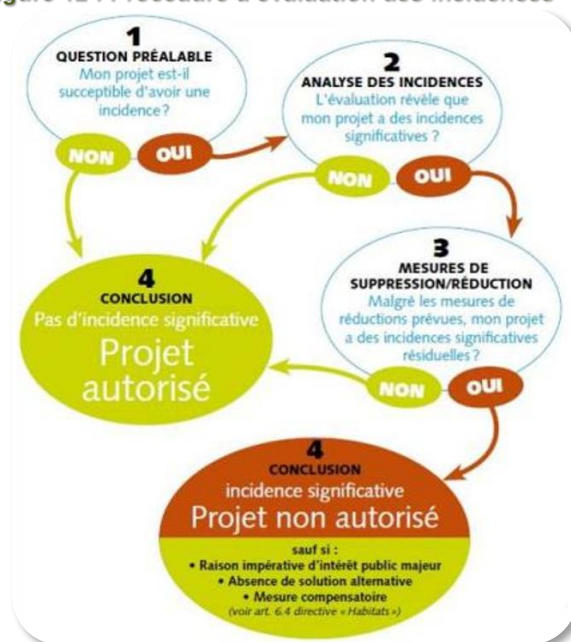
Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000 résulte de la transposition d'une directive communautaire, la directive 92/43 dite « Habitats » et existe en droit français depuis 2001.

D'après le Code de l'Environnement (articles L.414-4 et R.414-19 à R.414-26), les travaux et projets soumis à la production d'une étude d'impact, qu'ils soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000, doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés par lesdits travaux ou projets.

Cette procédure a cependant fait l'objet d'une réforme mise en œuvre par les textes législatifs et réglementaires suivants :

- La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale (art 13) ;
- Le décret 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 ;
- La loi « Grenelle II » du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (art.125) ;
- Le décret n° 2011-966 du 16 août 2011 relatif au régime d'autorisation administrative Natura 2000.

Figure 12 : Procédure d'évaluation des incidences



### 11-3-1- Localisation et description du projet

- Une carte situant le projet par rapport aux périmètres du ou des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés ;
- Pour un projet localisé à l'intérieur du périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000, un plan de situation détaillé.

### 11-3-2- Evaluation préliminaire

- Un exposé sommaire mais argumenté des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 concernés.
- S'il peut être démontré à ce stade que le projet n'aura pas d'incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation des incidences est achevée, sous réserve de validation par l'autorité administrative et le dossier est dit « simplifié ».
- En revanche, si à ce stade, l'activité est susceptible d'affecter un site, vous devez compléter ce dossier par une analyse plus approfondie.

### 11-3-3- Analyse des incidences

- S'il apparaît en réalisant cette évaluation préliminaire qu'il existe une probabilité d'incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le dossier doit être complété par une analyse des différents effets du projet sur le ou les sites : effets permanents et temporaires, directs et indirects, cumulés avec ceux d'autres activités portées par le porteur de projet.
- Si, à ce stade, l'analyse démontre l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation du ou des sites concernés, l'évaluation est achevée, sous réserve de validation par l'autorité administrative compétente.

### 11-3-4- Mesures de suppression et de réduction des incidences

Si un doute persiste sur l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation, il convient d'intégrer des mesures de corrections pour supprimer ou atténuer les effets du projet. Ces mesures peuvent être de plusieurs ordres : réduction de l'envergure du projet, précaution pendant la phase de travaux, techniques alternatives etc.

Si les mesures envisagées permettent de conclure à l'absence d'atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000, l'évaluation des incidences est achevée, sous réserve de validation par l'autorité administrative compétente.



### 11-3-5- En cas de procédure dérogatoire (L414-VII)

Dans le cas où les mesures de suppression et de réduction ne permettraient pas d'effacer l'effet significatif, le porteur de projet doit joindre à son dossier :

- Une analyse des solutions alternatives à celle retenue et les raisons pour lesquelles elles ne peuvent être mises en œuvre ;
- Un argumentaire permettant de démontrer les raisons impératives d'intérêt public majeur conduisant à la nécessité d'adopter le projet ;

La proposition des mesures qui permettront de compenser les atteintes significatives aux objectifs de conservation des sites Natura 2000.

## 11-4- Rappels : localisation et présentation des sites Natura 2000

### 11-4-1- Zone de Protection Spéciale (ZPS) Natura 2000

Une Zone de Protection Spéciale a été identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Tableau 107 : ZPS identifiée au sein des zones d'étude**

| Code      | Nom                                        | ZIP | AEI | AER | AEE | Sup. (ha) |
|-----------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| FR9110042 | ETANGS PALAVESIENS ET ETANGS DE L'ESTAGNOL |     |     |     | X   | 6607      |

#### *ZPS « Etangs palavasiens et étangs de l'estagnol »*

L'ensemble des étangs palavasiens est composé d'un remarquable chapelet de grandes lagunes communiquant encore entre elles (Étang de l'Ingril, Étang de Vic, Étang de Pierre-Blanche, Étang de l'Arnel, Étang du Prevost, Étang du Grec, Étang du Méjean, Étang de Pérols). Le paysage se caractérise par une topographie plane et par l'imbrication des étangs, de la terre et de la mer qui lui confèrent un caractère très spécifique. Cet ensemble est marqué entre autres par la présence d'anciens marais salants non exploités qui constituent une mosaïque de milieux à forte valeur patrimoniale.

La Réserve naturelle nationale de l'Estagnol, constituée d'un étang, occupe une ancienne doline d'alluvions récents dans les calcaires de la Gardiole, au sud-ouest de Montpellier. L'alimentation en eau se fait par la nappe phréatique d'eau douce de la plaine de Mireval, les alimentations karstiques des reliefs avoisinants et par la résurgence d'une perte de la Mosson. La nature de cette alimentation en eau en fait un site original par rapport au complexe des étangs palavasiens dont l'eau est plus saumâtre. Relativement enfoncé dans une dépression, le site est à l'écart de la fréquentation, malgré la proximité du littoral et de l'agglomération de Montpellier.

#### *Vulnérabilité*

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollutions directes ou via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site. La fréquentation est importante tant en bordure des étangs qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site. L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes, car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle. L'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale de Carnon à Palavas et les zones urbanisées du littoral.

#### *Qualité et importance*

Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane. La Réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne pierregarin, parfois le Butor étoilé... Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin.

**Tableau 108 : Liste des espèces présentes sur la ZPS, inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux**

| Groupe  | Code | Nom scientifique             | Effectif (couple) | Type                                                                          |
|---------|------|------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Oiseaux | A189 | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 2-5               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|         | A190 | <i>Sterna caspia</i>         | 200-500           | Concentration                                                                 |

| Groupe | Code | Nom scientifique                | Effectif (couple) | Type                                                                          |
|--------|------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|        | A191 | <i>Sterna sandvicensis</i>      | 0-300             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A193 | <i>Sterna hirundo</i>           | 260-300           | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A195 | <i>Sterna albifrons</i>         | 200-540           | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A196 | <i>Chlidonias hybridus</i>      | 5-15              | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A197 | <i>Chlidonias niger</i>         | 100-200           | Concentration                                                                 |
|        | A224 | <i>Caprimulgus europaeus</i>    | 2-5               | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A229 | <i>Alcedo atthis</i>            | 1-5               | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A246 | <i>Lullula arborea</i>          | 10-20             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A255 | <i>Anthus campestris</i>        | 10-20             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A293 | <i>Acrocephalus melanopogon</i> | 20-25             | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A004 | <i>Tachybaptus ruficollis</i>   | 50-60             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A005 | <i>Podiceps cristatus</i>       | 20-25             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A021 | <i>Botaurus stellaris</i>       | 1-3               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A022 | <i>Ixobrychus minutus</i>       | 15-20             | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A023 | <i>Nycticorax nycticorax</i>    | 0-1               | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A024 | <i>Ardeola ralloides</i>        | 50-100            | Concentration                                                                 |
|        | A025 | <i>Bubulcus ibis</i>            | 100-300           | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A026 | <i>Egretta garzetta</i>         | 200-250           | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A027 | <i>Egretta alba</i>             | 10-20             | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A028 | <i>Ardea cinerea</i>            | 80-100            | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A029 | <i>Ardea purpurea</i>           | 10-50             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A031 | <i>Ciconia ciconia</i>          | 8-8               | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A035 | <i>Phoenicopterus ruber</i>     | 750-1000          | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A048 | <i>Tadorna tadorna</i>          | 30-50             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A051 | <i>Anas strepera</i>            | 5-10              | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A058 | <i>Netta rufina</i>             | 15-25             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A059 | <i>Aythya ferina</i>            | 1-3               | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A073 | <i>Milvus migrans</i>           | 10-10             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A081 | <i>Circus aeruginosus</i>       | 5-7               | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A094 | <i>Pandion haliaetus</i>        | 10-20             | Concentration                                                                 |
|        | A118 | <i>Rallus aquaticus</i>         | 30-50             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A124 | <i>Porphyrio porphyrio</i>      | 6-10              | Espèce résidente (sédentaire)                                                 |
|        | A130 | <i>Haematopus ostralegus</i>    | 15-25             | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A131 | <i>Himantopus himantopus</i>    | 50-150            | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A132 | <i>Recurvirostra avosetta</i>   | 100-200           | Reproduction (migratrice)                                                     |
|        | A138 | <i>Charadrius alexandrinus</i>  | 40-50             | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A149 | <i>Calidris alpina</i>          | 500-1000          | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A162 | <i>Tringa totanus</i>           | 5-7               | Reproduction (migratrice), Concentration (migratrice)                         |
|        | A164 | <i>Tringa nebularia</i>         | 100-300           | Concentration                                                                 |
|        | A165 | <i>Tringa ochropus</i>          | 0-10              | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A166 | <i>Tringa glareola</i>          | 0-20              | Concentration                                                                 |
|        | A168 | <i>Actitis hypoleucos</i>       | 10-20             | Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice)                            |
|        | A176 | <i>Larus melanocephalus</i>     | 50-70             | Reproduction (migratrice), Hivernage (migratrice), Concentration (migratrice) |
|        | A177 | <i>Larus minutus</i>            | 10-20             | Concentration                                                                 |
|        | A179 | <i>Larus ridibundus</i>         | 150-200           | Hivernage (migratrice), Reproduction (migratrice)                             |
|        | A180 | <i>Larus genei</i>              | 100-500           | Concentration                                                                 |

## 11-4-2- Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Natura 2000

Deux Zones Spéciale de Conservation ont été identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée.

**Tableau 109 : ZSC identifiées au sein des aires d'étude**

| Code      | Nom                | ZIP | AEI | AER | AEE | Sup. (ha) |
|-----------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| FR9101410 | ETANGS PALAVESIENS |     |     |     | X   | 6600      |
| FR9101392 | LE LEZ             |     |     |     | X   | 239       |

### *ZSC « Etangs palavesiens »*

Les systèmes lagunaires sont l'une des originalités de la côte méditerranéenne languedocienne. Parmi eux, l'ensemble des étangs palavesiens regroupe un remarquable chapelet de grandes lagunes communiquant encore entre elles. Leur ouverture sur la mer grâce à des « graus » permet la migration des poissons.

Seul l'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale Carnon-Palavas et les zones urbanisées du littoral. Le périmètre du site proposé intègre ces zones humides en suivant précisément la limite de la zone couverte par l'arrêté de biotope.



### Vulnérabilité

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollution directe ou indirecte via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site. La fréquentation est importante tant en bordure des étangs tant qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site. L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes, car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle.

### Qualité et importance

Ces étangs sont séparés de la mer par un lido encore vierge de toute urbanisation sur un grand linéaire côtier, ce qui permet la coexistence de différents habitats naturels littoraux : systèmes dunaires, laisses de mer et sansouïres.

**Tableau 110 : Habitats d'intérêts communautaires inscrits à l'annexe 1 de la directive « Habitats »**

| Code N2000 | Nom                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1150       | Lagunes côtières                                                                                                   |
| 1210       | Végétation annuelle des laisses de mer                                                                             |
| 1310       | Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses             |
| 1410       | Prés salés méditerranéens ( <i>Juncetalia maritimi</i> )                                                           |
| 1420       | Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocortenieta fruticosi</i> )                       |
| 1510       | Steppes salées méditerranéennes ( <i>Limonietalia</i> )                                                            |
| 2110       | Dunes mobiles embryonnaires                                                                                        |
| 2120       | Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i>                                                       |
| 2190       | Dépressions humides intradunaires                                                                                  |
| 2210       | Dunes fixées du littoral du <i>crucianellion maritimae</i>                                                         |
| 3130       | Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophe avec végétation des littorelletea uniforae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea |
| 3140       | Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.                                      |
| 3150       | Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>                     |
| 6420       | Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinion-Holoschoenion</i>                                |
| 6430       | Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins                               |
| 6510       | Prairies maigres de fauche basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )         |
| 7210       | Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>                               |
| 92A0       | Forêt-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>                                                          |
| 92D0       | Galerias et fourrés riverains méridionaux ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i> )           |

**Tableau 111 : Espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive « Habitats »**

| Groupe   | Nom vernaculaire | Nom scientifique        |
|----------|------------------|-------------------------|
| Reptiles | Cistude d'Europe | <i>Emys orbicularis</i> |

### ZSC « Le Lez »

Le site concerne le cours amont du fleuve Lez dont l'intérêt majeur réside dans la présence du Chabot endémique *Cottus petiti*. Ce site est soumis à de fortes pressions du fait de la proximité de l'agglomération montpelliéraine.

### Vulnérabilité

La proximité de l'agglomération montpelliéraine constitue un facteur important de vulnérabilité de ce site qui constitue un espace vert important pour les loisirs mais aussi une réserve d'eau pour l'agglomération (captage existant sur la nappe alimentant la résurgence du Lez)

### Qualité et importance

Unique site de présence du Chabot endémique, *Cottus petiti*. La malacofaune du Lez, récemment étudiée, est remarquablement riche et diversifiée. En particulier, des indices de présence des gastéropodes *Vertigo moulinsiana* et *Vertigo angustior* ont été trouvés dans des laisses de crue. Des individus vivants sont donc à rechercher, mais aucune observation ne permet d'affirmer à ce jour la présence de l'espèce sur le site.

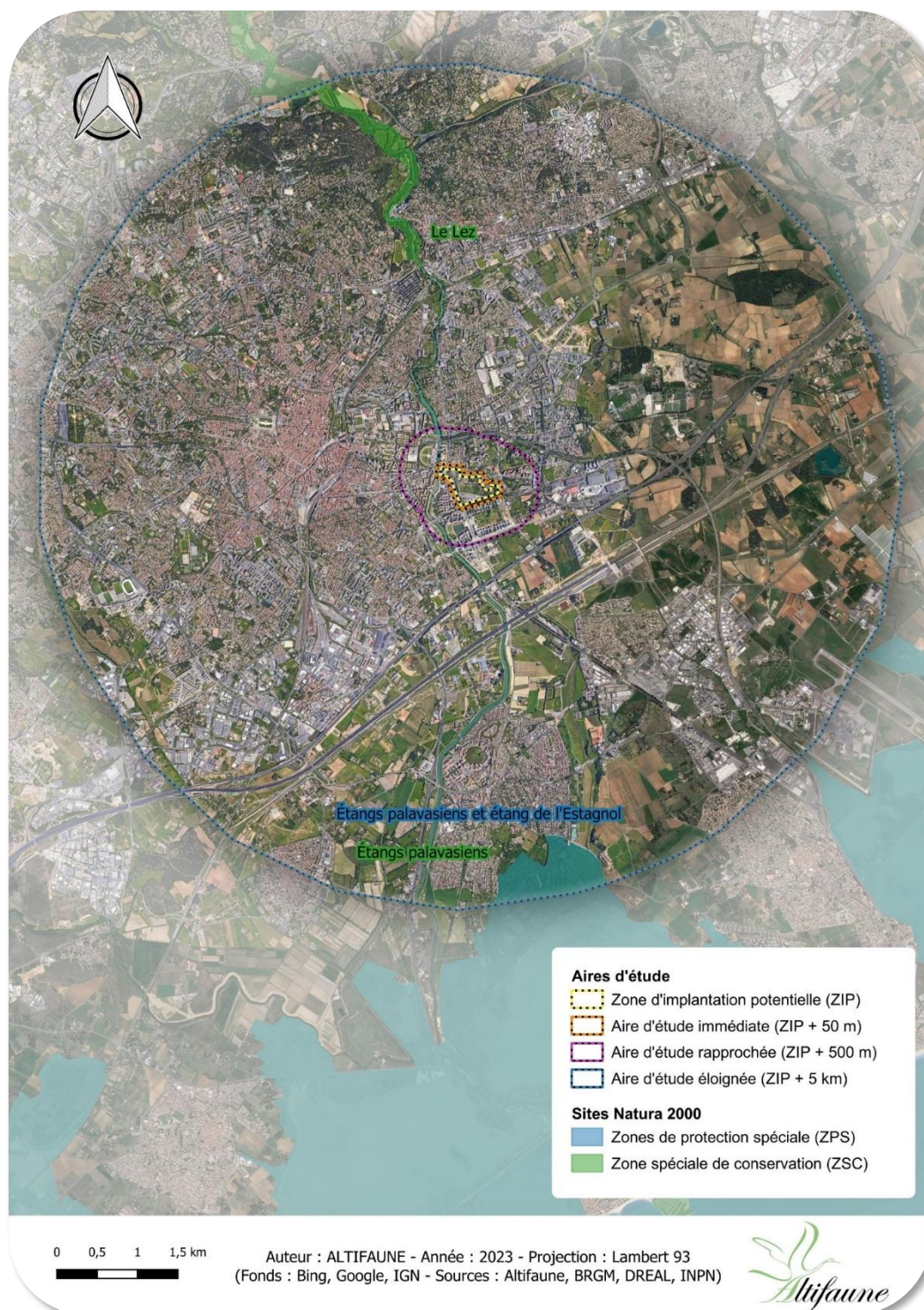
**Tableau 112 : Habitats d'intérêts communautaires inscrits à l'annexe 1 de la directive « Habitats »**

| Code N2000 | Nom                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3140       | Eaux Oligo mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.                                                     |
| 3150       | Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>                                     |
| 3260       | Rivières des étages planitiaires à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-batrachion</i> |
| 7220       | Sources pétrifiantes avec formation de tuf ( <i>Cratoneurion</i> )                                                                 |
| 8310       | Grottes non exploitées par le tourisme                                                                                             |
| 92A0       | Forêt-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>                                                                          |
| 9340       | Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>                                                                        |

**Tableau 113 : Espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive « Habitats »**

| Groupe      | Nom vernaculaire         | Nom scientifique                  |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Mammifères  | Loutre d'Europe          | <i>Lutra lutra</i>                |
| Insectes    | Cordulie splendide       | <i>Macromia splendens</i>         |
|             | Cordulie à corps fin     | <i>Oxygastra curtisii</i>         |
|             | Agrion de mercure        | <i>Coenagrion mercuriale</i>      |
|             | Gomphe de Graslin        | <i>Gomphus graslinii</i>          |
|             | Rosalie des Alpes        | <i>Rosalia alpina</i>             |
|             | Grand capricorne         | <i>Cerambyx cerdo</i>             |
| Poissons    | Blageon                  | <i>Telestes souffia</i>           |
|             | Toxostome                | <i>Parachondrostoma toxostoma</i> |
|             | Chabot                   | <i>Cottus petiti</i>              |
| Reptiles    | Cistude d'Europe         | <i>Emys orbicularis</i>           |
| Chiroptères | Petit rhinolophe         | <i>Rhinolophus hipposideros</i>   |
|             | Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus Schreibersii</i>   |
|             | Murin de Capaccini       | <i>Myotis capaccinii</i>          |

**Carte 55 : Sites Natura 2000 identifiés au sein des aires d'étude**





## 11-5- Evaluation préliminaire des incidences du projet

### 11-5-1- Entités retenues pour l'évaluation

#### *Flore et habitats naturels*

Les habitats naturels retenus pour l'évaluation sont ceux à la fois inscrits à l'annexe I de la « Directive Habitats » et présents sur le site du projet.

Aucune espèce de flore et aucun habitat d'intérêt communautaire n'ayant justifiée la désignation de la ZPS « ETANGS PALAVESIENS ET ETANGS DE L'ESTAGNOL », de la ZSC « ETANGS PALAVESIENS » et de la ZSC « LE LEZ » n'ont été identifiés sur l'emprise du projet.

#### *Faune*

Les espèces de la faune retenues pour l'évaluation sont celles à la fois inscrites aux annexes 2 et/ou 4 de la directive « Habitats » et présentes sur le site du projet. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 114 : Espèces de faune retenues pour l'évaluation**

| Nom vernaculaire         | Nom scientifique                | Annexes |
|--------------------------|---------------------------------|---------|
| Minioptère de Schreibers | <i>Miniopterus schreibersii</i> | DH2-DH4 |

Au regard de la nature des habitats présents dans l'emprise du projet et de la fréquence de contacts obtenue pour cette espèce, on peut déterminer que celle-ci est de passage occasionnel. Les potentialités de gîtes sont réduites et la fonctionnalité du site se limite principalement à des zones de chasse au sein des friches et de transit le long des lisières de la forêt riveraine.

### 11-5-2- Rappel des impacts résiduels du projet après mesures

Au regard des mesures d'évitement et de réduction prévues, aucun impact résiduel significatif n'est attendu sur ces 3 espèces de chiroptères, ni sur la fonctionnalité du site.

### 11-5-3- Incidences potentielles sur la faune d'intérêt communautaire

Les habitats des espèces retenus pour l'évaluation ont été pris en compte lors de l'implantation du projet. Pour l'ensemble des habitats présents au droit de la future ZAC, des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été proposées de manière à ce que les impacts résiduels du projet soient négligeables et non significatifs.

Par ailleurs, des mesures ont été prises afin d'éviter la destruction directe d'individus lors de la phase de travaux.

Finalement, au regard de ces éléments, il est possible de conclure à l'absence de risque significatif d'incidences du projet de centrale photovoltaïque vis-à-vis des enjeux de conservation ciblés par la présente étude. Un diagnostic plus précis à ce niveau ne semble donc pas justifié.

### 11-5-4- Conclusions

Le bon état des connaissances écologiques du site et de ses abords a permis d'adapter le projet au fur et à mesure de son avancement en prenant soin de supprimer et de réduire les principaux effets sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats afin de les maintenir dans un état de conservation favorable.

Au regard des impacts résiduels non significatifs les habitats naturels et la faune associée, le projet de centrale photovoltaïque au sol ne semble pas présenter d'incidences sur les espèces et les habitats des sites Natura 2000 les plus proches. A ce titre, aucun complément d'étude n'est jugé nécessaire.

## 12- Bibliographie

La rédaction de ce dossier repose sur les recommandations et les préconisations des différents guides techniques et juridiques disponibles :

- CE, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the « Habitats » Directive 92/43/EEC. 90 p.
- CGDD, 2013. Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. 232 p.
- CGDD, 2018. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. 134 p.
- DREAL-Midi-Pyrénées, 2014. Projets et espèces protégées, Appui à la mise en œuvre de la réglementation « Espèces protégées » dans les projets d'activités, d'aménagements ou d'infrastructures. 92 p.
- MEDDE, 2013. Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations. 20 p.
- MEDDE, 2013. Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. 232 p.
- MEDDTL, 2012. Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel (ERC). 9 p.
- MEDDTL, 2011. Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol. 138 p.
- UICN, 2011. La compensation écologique, état des lieux et recommandations. 44 p.

Principales références utilisées :

- ARNE WENDLER ET JOHANN-HENDRIK NÜB. (1997). Libellules. Société française d'odonatologie (SFO). 131 p.
- ARTHUR L. ET LEMAIRE M. (2009). Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BLONDEL J., FERRY C. ET FROCHOT (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda. Pages 55 à 71.
- COLLECTIF (2002) Les Chiroptères de la Directive habitats. Pages 7 à 27.
- CARTER D.J. ET HARGREAVES B. (2012). Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé.
- DIETZ C. ET VON HELVERSEN O. – NILL D. (2009). L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 400 p.
- DIJKSTRA ET LEWINGTON (2006). Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. 320 p.
- DIREN-LR (2008). Référentiel régional concernant les espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux. 621 p.
- DISCA T. ET GCLR (en cours). Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site internet, ONEM.
- DREAL-LR (2013). Hiérarchisation des enjeux en Languedoc-Roussillon.
- DREAL-Occitanie (2019). Hiérarchisation des enjeux en Occitanie. 13 p.
- DUPIEUX N. (2004). Démarche d'harmonisation des protocoles de suivi scientifique des sites du programme Loire nature. Programme Loire nature, mission scientifique, 15 p.
- HENTZ J.L. ET HONDT J.P. (2012). Atlas des papillons de jour et libellules de la région Languedoc-Roussillon ; Focus département du Gard (document de travail). 251 p.
- HENTZ J.L. ET HONDT J.P. (2013). Atlas provisoire des libellules et papillons de jour du département Gard. Gard Nature. 280 p.
- LAFRANCHIS T. (2000). Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Biotope Ed.
- LAFRANCHIS, T. (2007). Papillons d'Europe. Paris : Diathéo Ed.
- LARS SVENSSON, KILLIAN MULLARNEY ET DAN ZETTERSTRÖM (2010). Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé. 466 p.
- LESCURE J. ET MASSARY J-C. (2012). Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope – MNHN (Collection Inventaires & biodiversité). 272 p.
- LPO (2016). Parcs éoliens de Murat, de la Salesse et du Haut Languedoc: bilan du suivi de la mortalité année 2015-2016.
- MERIDIONALIS (2001). Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon. Pages 8 à 18
- MICHAEL CHINERY (2002). Insectes de France et d'Europe occidentale. Arthaud. 320 p.
- MICHEL BARATAUD (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope – MNHN (Collection Inventaires & biodiversité). 344 p.
- PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D. ET GEROUDET P. (1999). Guide des oiseaux de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 534 p.
- RUFRAY V. ET GCLR (2011) – Les gîtes importants pour la conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats en Languedoc-Roussillon. Le Vespère n°2, GCLR, pages 124 à 178.
- SRCAE LR. (2013). ADEME – DREAL – REGION LR. 110 p.



- 
- TANGUY A. ET GOURDAIN P. (2011). Guide méthodologique pour les inventaires faunistiques des espèces métropolitaines terrestres (volet 2) – Atlas de la Biodiversité dans les Communes (ABC). MNHN – MEDDTL. 195 p.
  - TOLMAN T. ET LEWINGTON R. (2004). Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Ed.
  - UICN FRANCE (2013). La compensation écologique : État des lieux et recommandations. Paris, France.
  - WENDLER A. ET NÜSS J. (1994). Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale, Bois-d'Arcy, France.

Principaux sites internet consultés :

- [busards.com](http://busards.com)
- [eurobats.org](http://eurobats.org)
- [faune-lr.org](http://faune-lr.org)
- [faune-tarn-aveyron.org](http://faune-tarn-aveyron.org)
- [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)
- [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)
- [languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr](http://languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr)
- [observatoire-rapaces.lpo.fr](http://observatoire-rapaces.lpo.fr)
- [onem-france.org](http://onem-france.org)
- [plan-actions-chiropteres.fr](http://plan-actions-chiropteres.fr)
- [rapaces.lpo.fr](http://rapaces.lpo.fr)
- [sfepm.org](http://sfepm.org)

## 13- Annexes

### Annexe 1 : Inventaire floristique

Tableau 115 : Inventaire floristique

| Nom scientifique TaxRefV17                                             | Nom Français                                            | Statuts                | Friche | Forêt riveraine | Bosquet | Jardin | Haie | Végétation humide |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------|-----------------|---------|--------|------|-------------------|
| <i>Acacia dealbata</i> Link, 1822                                      | Mimosa argenté, Mimosa des fleuristes, Mimosa de Bormes | EVEE Maj               | X      |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Acanthus spinosus</i> L., 1753                                      | Acanthe épineuse                                        |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Allium neapolitanum</i> Cirillo, 1788                               | Ail de Naples, Ail blanc                                |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Allium polyanthum</i> Schult. & Schult.f., 1830                     | Ail à nombreuses fleurs, Poireau des vignes             |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers., 1807                          | Anacycle en massue, Anacycle tomenteux                  |                        | X      |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934                            | Brome stérile                                           |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski, 1934                            | Brome des toits                                         |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Aristolochia rotunda</i> L., 1753                                   | Aristolochie à feuilles rondes, Aristolochie arrondie   |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Arundo donax</i> L., 1753                                           | Canne de Provence, Grand roseau                         |                        |        | X               | X       |        |      |                   |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L., 1753                                  | Asperge sauvage                                         |                        | X      |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Borago officinalis</i> L., 1753                                     | Bourrache officinale                                    |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter, 1940                     | Barbon Andropogon                                       | EVEE Mod               |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968        | Racine-vierge                                           |                        |        |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Calendula arvensis</i> L., 1763                                     | Souci des champs, Gauchefier                            |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792                       | Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin            |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763                                  | Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses        |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Carex otrubae</i> Podp., 1922                                       | Laïche cuivrée                                          |                        |        |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Celtis australis</i> L., 1753                                       | Micocoulier de provenance, Falabreguier                 |                        |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799                              | Céraiste aggloméré                                      |                        |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753                                    | Arbre de Judée, Gainier commun                          |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772                                | Cirse des champs, Chardon des champs                    |                        |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900 | Herbe de la Pampa, Roseau à plumes                      | EVEE Maj               | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Corylus avellana</i> L., 1753                                       | Noisetier, Avelinier                                    |                        | X      |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775                                  | Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai           |                        |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913                                 | Crépide de Nîmes                                        | EVEE Mod               |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Crepis vesicaria</i> L., 1753                                       | Barkhausie à feuilles de pissenlit, Crépis à vésicules  |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cupressus sempervirens</i> L., 1753                                 | Cyprès d'Italie, Cyprès de Montpellier                  |                        |        |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Cydonia oblonga</i> Mill., 1768                                     | Cognassier                                              |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cydonia oblonga</i> Mill., 1768                                     | Cognassier                                              |                        |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Cynara cardunculus</i> L., 1753                                     | Cardon, Carde                                           | LRN : VU ;<br>EVEE pot | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Cynoglossum creticum</i> Mill., 1768                                | Cynoglosse de Crète, Cynoglosse peint                   |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Daucus carota</i> L., 1753                                          | Carotte sauvage, Daucus carotte                         |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812                       | Canche cespitueuse, Canche des champs                   |                        |        |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789                            | Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire     |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753                                  | Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues                |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Euphorbia peplus</i> L., 1753                                       | Euphorbe omblette, Essule ronde                         |                        |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Euphorbia serrata</i> L., 1753                                      | Euphorbe dentée                                         |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Ficaria verna</i> Huds., 1762                                       | Ficaire à bulbilles                                     |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Ficus carica</i> L., 1753                                           | Figuier commun, Figuier de Carie, Caprifuier, Figuier   |                        |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768                                  | Fenouil commun                                          |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804                                | Frêne à feuilles étroites                               |                        |        | X               | X       |        |      |                   |
| <i>Fumaria officinalis</i> L., 1753                                    | Fumeterre officinale, Herbe à la veuve                  |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Galium aparine</i> L., 1753                                         | Gaillet gratteron, Herbe collante                       |                        | X      |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Geranium dissectum</i> L., 1755                                     | Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées         |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Geranium molle</i> L., 1753                                         | Géranium à feuilles molles                              |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Geranium robertianum</i> L., 1753                                   | Herbe à Robert                                          |                        |        |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Gladiolus italicus</i> Mill., 1768                                  | Glaïeul des moissons, Glaïeul d'Italie                  |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Hedera helix</i> L., 1753                                           | Lierre grimpant, Herbe de saint Jean                    |                        |        |                 | X       |        | X    |                   |
| <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973                       | Picride fausse Vipérine                                 |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Hordeum murinum</i> L., 1753                                        | Orge sauvage, Orge Queue-de-rat                         |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753                                   | Porcelle enracinée                                      |                        | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Iris pallida</i> Lam., 1789                                         | Iris pâle                                               |                        |        |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol., 1836                         | Knautie à feuilles entières                             |                        |        |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L., 1753                                    | Lamier amplexicaule                                     |                        |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Lamium purpureum</i> L., 1753                                       | Lamier pourpre, Ortie rouge                             |                        | X      |                 |         |        |      |                   |



| Nom scientifique TaxRefV17                                    | Nom Français                                                                | Statuts  | Friche | Forêt riveraine | Bosquet | Jardin | Haie | Végétation humide |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|---------|--------|------|-------------------|
| <i>Lathyrus cicera</i> L., 1753                               | Gessette, Jarosse                                                           |          | X      | X               |         |        |      |                   |
| <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb., 1780                       |                                                                             |          |        | X               |         |        |      |                   |
| <i>Malus domestica</i> Borkh., 1803                           | Pommier cultivé                                                             |          |        | X               |         |        |      |                   |
| <i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762                      | Luzerne tachetée                                                            |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Medicago polymorpha</i> L., 1753                           | Luzerne polymorphe, Luzerne à fruits nombreux                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Medicago sativa</i> L., 1753                               | Luzerne cultivée                                                            |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Mercurialis annua</i> L., 1753                             | Mercuriale annuelle, Vignette                                               |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten., 1842                  | Muscari à grappes, Muscari négligé                                          |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton, 1812                  | Cresson des fontaines                                                       |          |        |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha, 2012           | Piptathère faux Millet                                                      |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Origanum vulgare</i> L., 1753                              | Origan commun                                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753                       | Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Papaver rhoeas</i> L., 1753                                | Coquelicot                                                                  |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Phyllostachys aureosulcata</i> McClure, 1945               | Bambou jaune                                                                |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Phytolacca americana</i> L., 1753                          | Raisin d'Amérique, Phytolaque américaine                                    | EVEE Mod |        |                 | X       |        | X    |                   |
| <i>Picris hieracioides</i> L., 1753                           | Picride éperviaire, Herbe aux vermisseeux                                   |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Plantago lanceolata</i> L., 1753                           | Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures                                  |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Plantago major</i> L., 1753                                | Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet                         |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Populus nigra</i> L., 1753                                 | Peuplier commun noir, Peuplier noir                                         |          |        | X               |         |        |      |                   |
| <i>Potentilla reptans</i> L., 1753                            | Potentille rampante, Quintefeuille                                          |          | X      |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Prunus armeniaca</i> L., 1753                              | Abricotier, Abricotier commun                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755                             | Merisier vrai, Cerisier des bois                                            |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, 1967                   | Amandier amer                                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Ranunculus acris</i> L., 1753                              | Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre                                    |          |        |                 |         |        |      | X                 |
| <i>Rhamnus alaternus</i> L., 1753                             | Nerprun Alaterne, Alaterne                                                  |          |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Rhus coriaria</i> L., 1753                                 | Sumac des corroyeurs, Vinaigrier                                            |          |        |                 | X       | X      |      |                   |
| <i>Rumex patientia</i> L., 1753                               | Épinard-oseille                                                             |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Rumex pulcher</i> L., 1753                                 | Patience élégante, Rumex joli                                               |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Sambucus nigra</i> L., 1753                                | Sureau noir, Sampéchier                                                     |          |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Scabiosa atropurpurea</i> L., 1753                         | Scabieuse pourpre foncé, Scabieuse des jardins                              |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Scandix pecten-veneris</i> L., 1753                        | Scandix Peigne-de-Vénus                                                     |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Scrophularia peregrina</i> L., 1753                        | Scrophulaire voyageuse                                                      |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Senecio vulgaris</i> L., 1753                              | Séneçon commun                                                              |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Sherardia arvensis</i> L., 1753                            | Rubéole des champs, Gratteron fleuri                                        |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Silene latifolia</i> Poir., 1789                           | Compagnon blanc, Silène à feuilles larges                                   |          | X      |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791                    | Chardon marie, Chardon marbré                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753                             | Laiteron potager, Laiteron lisse                                            |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789                       | Mouron des oiseaux, Morgeline                                               |          |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Syringa vulgaris</i> L., 1753                              | Lilas                                                                       | EVEE Mod |        |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780                   | Pissenlit                                                                   |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753                        | Salsifis à feuilles de poireau, Salsifis blanc, Salsifis du Midi            |          |        |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Tristagma uniflorum</i> (Lindl.) Traub, 1963               | Iphéion                                                                     |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795 | Urosperme de Daléchamps                                                     |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Urtica urens</i> L., 1753                                  | Ortie brulante, Ortie grièche                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753                            | Molène sinuée                                                               | ZD       |        |                 |         |        |      |                   |
| <i>Verbascum thapsus</i> L., 1753                             | Molène bouillon-blanc, Herbe de saint Fiacre                                |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Veronica cymbalaria</i> Bodard, 1798                       | Véronique cymbalaire                                                        | ZD       | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Veronica persica</i> Poir., 1808                           | Véronique de Perse                                                          | EVEE Mod | X      |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Viburnum tinus</i> L., 1753                                | Viorne tin, Fatamot                                                         |          |        |                 | X       |        |      |                   |
| <i>Vicia hybrida</i> L., 1753                                 | Vesce hybride                                                               |          | X      |                 |         |        |      |                   |
| <i>Vicia pannonica</i> Crantz, 1769                           | Vesce de Hongrie, Vesce de Pannonie                                         |          |        |                 |         | X      |      |                   |
| <i>Vinca major</i> L., 1753                                   | Grande pervenche                                                            |          |        |                 |         |        | X    |                   |
| <i>Yucca gloriosa</i> L., 1753                                | Yucca                                                                       | EVEE pot | X      |                 |         | X      |      |                   |

## Annexe 2 : Sondages pédologiques

### SONDAGE N°1

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉRMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse (avec racines) sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.

### SONDAGE N°2

Photo du sondage :

X

Photo de l'environnement :

X

Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉRMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse (avec racines) sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.



### SONDAGE N°3

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse (avec racines) sur les 25 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), présence de débris calcaire en faible quantité, absence de traces d'hydromorphisme.

### SONDAGE N°4

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 60 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.



### SONDAGE N°5

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse (avec racines) sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), présence de débris calcaire en faible quantité, absence de traces d'hydromorphisme.

### SONDAGE N°6

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse sur les 30 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.



### SONDAGE N°7

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



|                               |              |      |
|-------------------------------|--------------|------|
| Traits rédoxique (Pseudogley) | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Traits réductiques (Gley)     | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Tourbe (horizon histique)     | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Nappe atteinte                | Profondeur : | - cm |

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉRMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse (avec racines) sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), présence de débris calcaire en faible quantité, absence de traces d'hydromorphisme.

### SONDAGE N°8

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



|                               |              |      |
|-------------------------------|--------------|------|
| Traits rédoxique (Pseudogley) | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Traits réductiques (Gley)     | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Tourbe (horizon histique)     | De :         | cm   |
|                               | A :          | cm   |
| Nappe atteinte                | Profondeur : | - cm |

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉRMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.



### SONDAGE N°9

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse sur les 15 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.

### SONDAGE N°10

Photo du sondage :



Photo de l'environnement :



Traits rédoxique (Pseudogley)

De : cm

A : cm

Traits réductiques (Gley)

De : cm

A : cm

Tourbe (horizon histique)

De : cm

A : cm

Nappe atteinte

Profondeur : - cm

Classe d'hydromorphie GEPPA : -

Profondeur du sondage : 50 cm

**Classification au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009 :**

☐ OUI ☒ NON ☐ INTÉTERMINÉ

Commentaires :

Présence de terre végétale sablo-limoneuse sur les 30 premiers centimètres (brun foncé, Munsell 10YR3/4). Sol sableux (brun clair à gris, 10YR5/2), absence de traces d'hydromorphisme.



# Annexe 3 : Liste des espèces indicatrices des zones humides

Tableau 116 : Liste des espèces indicatrices des zones humides (arrêté du 24/06/2008)

| Code   | Nom complet                                             | Code   | Nom complet                                                         | Code   | Nom complet                                                      | Code   | Nom complet                                           |
|--------|---------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|
| 79865  | Achillea ageratum L.                                    | 92807  | Crassula villanovae (Willd.) Roth.                                  | 104329 | Juncus sphaerocarpos Nees.                                       | 117268 | Ranunculus velutinus Ten.                             |
| 79921  | Achillea ptarmica L.                                    | 93075  | Crepis lappaceoides (Gouan) Tausch.                                 | 104334 | Juncus squarrosus L.                                             | 117731 | Rhynchospora alba (L.) Vahl.                          |
| 80009  | Aconitum burnatii Gayer.                                | 93101  | Crepis paludosa (L.) Moench.                                        | 104337 | Juncus striatus Schousb. ex-E. Mey.                              | 117732 | Rhynchospora fusca (L.) W. T. Aiton.                  |
| 80037  | Aconitum napellus L.                                    | 93116  | Crepis pyrenaica (L.) Greuter.                                      | 104340 | Juncus subnodulosus Schrank.                                     | 117766 | Ribes nigrum L.                                       |
| 80086  | Acorus calamus L.                                       | 93171  | Cressa cretica L.                                                   | 104341 | Juncus subulatus Forssk.                                         | 117774 | Ribes rubrum L.                                       |
| 80185  | Adenostyles briquetii Gamisans.                         | 93454  | Crypsis aculeata (L.) Aiton.                                        | 104349 | Juncus tenageia Ehrh. ex-Lf.                                     | 117920 | Romulea revelieri Jord. & Fourr.                      |
| 80190  | Adenostyles leucophylla (Willd.) Rchb.                  | 93456  | Crypsis alopecuroides (Piller & Mitterp.) Schrad.                   | 104363 | Juncus triglumis L.                                              | 117933 | Rorippa amphibia (L.) Besser.                         |
| 80198  | Adiantum capillus-veneris L.                            | 93463  | Crypsis schoenoides (L.) Lam.                                       | 104500 | Kickxia cirrhosa (L.) Fritsch.                                   | 117937 | Rorippa austriaca (Crantz) Besser.                    |
| 80329  | Aeluropus litoralis (Gouan) Parl.                       | 133577 | Cuscuta scandens Brot. subsp. cesatiana (Bertol.) Soó.              | 104501 | Kickxia commutata (Bernh. ex-Rchb.) Fritsch.                     | 117940 | Rorippa islandica (Eder ex-Gunnerus) Borbás.          |
| 80590  | Agrostis canina L.                                      | 93774  | Cymodocea nodosa (Ucria) Asch.                                      | 104503 | Kickxia lanigera (Desf.) Hand.-Mazz.                             | 117944 | Rorippa palustris (L.) Besser.                        |
| 80639  | Agrostis gigantea Roth.                                 | 93918  | Cyperus difformis L.                                                | 104582 | Kobresia simpliciuscula (Wahlenb.) Mack.                         | 117951 | Rorippa sylvestris (L.) Besser.                       |
| 80706  | Agrostis pourretii Willd.                               | 93923  | Cyperus eragrostis Lam.                                             | 104707 | Kosteletzkya pentacarpos (L.) Ledeb.                             | 118993 | Rubus caesius L.                                      |
| 80759  | Agrostis stolonifera L.                                 | 93924  | Cyperus esculentus L.                                               | 105086 | Laserpitium prutenicum L.                                        | 119447 | Rumex aquaticus L.                                    |
| 81059  | Alchemilla coriacea Buser.                              | 93936  | Cyperus fuscus L.                                                   | 105145 | Lathraea clandestina L.                                          | 119471 | Rumex conglomeratus Murray.                           |
| 81074  | Alchemilla firma Buser.                                 | 93938  | Cyperus glomeratus L.                                               | 105148 | Lathraea squamaria L.                                            | 140364 | Rumex crispus L. subsp. uliginosus (Le Gall) Akeroyd. |
| 81075  | Alchemilla fissa Günther & Schummel.                    | 93954  | Cyperus involucreatus Rottb.                                        | 105239 | Lathyrus palustris L.                                            | 119509 | Rumex hydrolopathum Huds.                             |
| 81140  | Alchemilla pentaphylla L.                               | 93967  | Cyperus longus L.                                                   | 105400 | Leersia oryzoides (L.) Sw.                                       | 119533 | Rumex maritimus L.                                    |
| 81260  | Alisma gramineum Lej.                                   | 93973  | Cyperus michelianus (L.) Link.                                      | 105492 | Leontodon duboisii Sennen.                                       | 119556 | Rumex palustris Sm.                                   |
| 81263  | Alisma lanceolatum With.                                | 94062  | Cystopteris diaphana (Bory) Bladell.                                | 105827 | Leucojum aestivum L.                                             | 119582 | Rumex rupestris Le Gall.                              |
| 81272  | Alisma plantago-aquatica L.                             | 94242  | Dactylorhiza alpestris (Pugsley) Aver.                              | 105908 | Ligularia sibirica (L.) Cass.                                    | 119585 | Rumex sanguineus L.                                   |
| 81316  | Allium angulosum L.                                     | 94243  | Dactylorhiza angustata (Arv.-Touv.) D. Tyteca & Gathoye.            | 106037 | Limonium monopetalum (L.) Boiss.                                 | 119688 | Rupia cirrhosa (Petagna) Grande.                      |
| 81445  | Allium neapolitanum Cirillo.                            | 94247  | Dactylorhiza brennensis (E. Nelson) D. Tyteca & Gathoye.            | 106044 | Limonium auriculifolium (Pourr.) Druce.                          | 119691 | Rupia maritima L.                                     |
| 81523  | Allium suaveolens Jacq.                                 | 94249  | Dactylorhiza cruenta (O.F. Mull.) Soó.                              | 106059 | Limonium densissimum (Pignatti) Pignatti.                        | 119812 | Sagina nodosa (L.) Fenzl.                             |
| 81538  | Allium triquetrum L.                                    | 94252  | Dactylorhiza elata (Poir.) Soó.                                     | 106077 | Limonium girardianum (Guss.) Fourr.                              | 119824 | Sagina revelieri Jord. & Fourr.                       |
| 81563  | Alnus alnobetula (Ehrh.) K. Koch.                       | 94255  | Dactylorhiza fistulosa (Moench) Baumann & Künkele.                  | 106088 | Limonium narbonne Mill.                                          | 119831 | Sagina subulata (Sw.) C. Presl.                       |
| 81567  | Alnus cordata (Loisel.) Duby.                           | 94259  | Dactylorhiza incarnata (L.) Soó.                                    | 106128 | Limosa aquatica L.                                               | 119854 | Sagittaria latifolia Willd.                           |
| 81569  | Alnus glutinosa (L.) Gaertn.                            | 94266  | Dactylorhiza maculata (L.) Soó.                                     | 106252 | Lindernia dubia (L.) Pennell.                                    | 119860 | Sagittaria sagittifolia L.                            |
| 81570  | Alnus incana (L.) Moench.                               | 94270  | Dactylorhiza occitanica Geniez, Melki, Pain & R. Soca.              | 106257 | Lindernia palustris Hartmann.                                    | 119876 | Salicornia appressa Dumort.                           |
| 81610  | Alopecurus aequalis Sobol.                              | 94273  | Dactylorhiza praetermissa (Druce) Soó.                              | 106313 | Linum maritimum L.                                               | 119878 | Salicornia disarticulata Moss.                        |
| 81624  | Alopecurus bulbosus Gouan.                              | 94278  | Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soó.                               | 106353 | Liparis loeselii (L.) Rich.                                      | 119880 | Salicornia emericii Duval-Jouve.                      |
| 81637  | Alopecurus geniculatus L.                               | 94287  | Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó.                             | 106419 | Littorella uniflora (L.) Asch.                                   | 119881 | Salicornia europaea L.                                |
| 81831  | Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.             | 94388  | Damasonium alisma Mill.                                             | 106428 | Lobelia dortmanna L.                                             | 119889 | Salicornia obscura P. W. Ball & Tutin.                |
| 81856  | Althaea officinalis L.                                  | 94578  | Delphinium dubium (Rouy & Foucaud) Pawl.                            | 106435 | Lobelia urens L.                                                 | 119891 | Salicornia patula Duval-Jouve.                        |
| 82282  | Anacamptis coriophora (L.) Bateman, Pridgeon & Chase.   | 133765 | Delphinium elatum L. subsp. elatum.                                 | 106651 | Lotus conimbricensis Brot.                                       | 119894 | Salicornia procumbens Sm.                             |
| 82283  | Anacamptis laxiflora (Lam.) Bateman, Pridgeon & Chase.  | 94626  | Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.                                | 106698 | Lotus pedunculatus Cav.                                          | 119896 | Salicornia pusilla J. Woods.                          |
| 82286  | Anacamptis palustris (Jacq.) Bateman, Pridgeon & Chase. | 94633  | Deschampsia media (Gouan) Roem. & Schult.                           | 106742 | Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet.                  | 119910 | Salix acuminata Mill.                                 |
| 82328  | Anagallis crassifolia Thore.                            | 94638  | Deschampsia setacea (Huds.) Hack.                                   | 106747 | Ludwigia palustris (L.) Elliott.                                 | 119915 | Salix alba L.                                         |
| 82335  | Anagallis minima (L.) EHL Krause.                       | 95154  | Dipsacus pilosus L.                                                 | 106748 | Ludwigia peploides (Kunth) P. H. Raven.                          | 119931 | Salix apennina A. K. Skvortsov.                       |
| 82346  | Anagallis tenella (L.) L.                               | 95209  | Doronicum austriacum Jacq.                                          | 137506 | Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. congesta (Thuill.) Arcang. | 119940 | Salix arenaria L.                                     |
| 82420  | Andromeda polifolia L.                                  | 95281  | Dorycnium rectum (L.) Ser.                                          | 106993 | Lycopodiella inundata (L.) Holub.                                | 119952 | Salix aurita L.                                       |
| 82705  | Angelica archangelica L.                                | 95438  | Drosera intermedia Hayne.                                           | 107038 | Lycopus europaeus L.                                             | 119959 | Salix bicolor Willd.                                  |
| 82715  | Angelica heterocarpa J. Lloyd.                          | 95439  | Drosera longifolia L.                                               | 107039 | Lycopus exaltatus Lf.                                            | 119970 | Salix caesia Vill.                                    |
| 82738  | Angelica sylvestris L.                                  | 95442  | Drosera rotundifolia L.                                             | 107072 | Lysimachia nemorum L.                                            | 119985 | Salix ceretana (P. Monts.) Chmelar.                   |
| 83001  | Antinoria agrostidea (DC) Parl.                         | 95546  | Dryopteris aemula (Aiton) Kuntze.                                   | 107073 | Lysimachia nummularia L.                                         | 119991 | Salix cinerea L.                                      |
| 83002  | Antinoria insularis Parl.                               | 95558  | Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs.                         | 107086 | Lysimachia thyrsiflora L.                                        | 120009 | Salix daphnoides Vill.                                |
| 83195  | Apium graveolens L.                                     | 95561  | Dryopteris cristata (L.) A. Gray.                                   | 107090 | Lysimachia vulgaris L.                                           | 120037 | Salix foetida Schleich. ex-DC.                        |
| 83300  | Arabis cebennensis DC.                                  | 95563  | Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray.                               | 107097 | Lythrum borysthenicum (Schrank) Litv.                            | 120040 | Salix fragilis L.                                     |
| 83409  | Arabis soyeri Reut. & ALP Huet.                         | 95848  | Elatine brochonii Clavaud.                                          | 107106 | Lythrum hyssopifolia L.                                          | 120052 | Salix hastata L.                                      |
| 83777  | Aristolochia clematitis L.                              | 95858  | Elatine hexandra (Lapierre) DC.                                     | 107108 | Lythrum junceum Banks & Sol.                                     | 120057 | Salix herbacea L.                                     |
| 83952  | Artemisia caerulescens L.                               | 95860  | Elatine hypodipiper L.                                              | 107115 | Lythrum portula (L.) D. A. Webb.                                 | 120085 | Salix viminalis L.                                    |
| 84003  | Artemisia maritima L.                                   | 95864  | Elatine macropoda Guss.                                             | 107117 | Lythrum salicaria L.                                             | 120091 | Salix laggon Wimm.                                    |
| 84005  | Artemisia molinieri Quézel, M. Barbero & R.J. Loisel.   | 95877  | Elatine triandra Schkuhr.                                           | 107122 | Lythrum thesioides M. Bieb.                                      | 120135 | Salix myrsinifolia Salisb.                            |
| 84088  | Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) K. Koch.            | 95889  | Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.                          | 107123 | Lythrum thymifolium L.                                           | 120163 | Salix pentandra L.                                    |
| 84173  | Arundo donax L.                                         | 95891  | Eleocharis atropurpurea (Retz.) C. Presl.                           | 107125 | Lythrum tribracteatum Salzmann ex-Spreng.                        | 120189 | Salix purpurea L.                                     |
| 84205  | Arundo plinii Turra.                                    | 95892  | Eleocharis austriaca Hayek.                                         | 107126 | Lythrum virgatum L.                                              | 140478 | Salix repens L. subsp. repens.                        |
| 161087 | Asplenium hemionitis L.                                 | 95895  | Eleocharis bonariensis Nees.                                        | 107407 | Marsilea quadrifolia L.                                          | 120246 | Salix triandra L.                                     |
| 84501  | Asplenium maritimum L.                                  | 95914  | Eleocharis mamillata H. Lindb.                                      | 107409 | Marsilea strigosa Willd.                                         | 120260 | Salix viminalis L.                                    |
| 84714  | Aster squamatus (Spreng.) Hieron.                       | 95916  | Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv.                                  | 107486 | Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.                              | 120608 | Salsola soda L.                                       |
| 84724  | Aster tripolium L.                                      | 95919  | Eleocharis ovata (Roth) Roem. & Schult.                             | 108027 | Mentha aquatica L.                                               | 120732 | Samolus valerandi L.                                  |
| 85083  | Atriplex littoralis L.                                  | 95922  | Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.                           | 108029 | Mentha arvensis L.                                               | 120758 | Sanguisorba officinalis L.                            |
| 85486  | Baldellia ranunculoides (L.) Parl.                      | 95923  | Eleocharis parvula (Roem. & Schult.) Link ex-Bluff, Nees & Schauer. | 108044 | Mentha cervina L.                                                | 120842 | Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott.               |
| 85602  | Bartsia alpina L.                                       | 95927  | Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O. Schwarz.                      | 108103 | Mentha longifolia (L.) Huds.                                     | 120843 | Sarcocornia perennis (Mill.) A. J. Scott.             |
| 85714  | Bellevallia romana (L.) Rchb.                           | 95933  | Eleocharis uniglumis (Link) Schult.                                 | 108138 | Mentha pulegium L.                                               | 120875 | Sarracenia purpurea L.                                |
| 85728  | Bellis annua L.                                         | 95948  | Eleocharis fluitans (L.) Link.                                      | 108145 | Mentha requienii Benth.                                          | 120965 | Saxifraga aizoides L.                                 |
| 85730  | Bellis bernardii Boiss. & Reut.                         | 96027  | Elytrigia atherica (Link) Kerguelen ex-Carreras.                    | 108166 | Mentha spicata L.                                                | 120973 | Saxifraga androsacea L.                               |
| 85750  | Belium nivale Req.                                      | 96032  | Elytrigia elongata (Host) Nevski.                                   | 108168 | Mentha suaveolens Ehrh.                                          | 120976 | Saxifraga aquatica Lapeyr.                            |
| 85798  | Berula erecta (Huds.) Coville.                          | 96079  | Endressia pyrenaica (J. Gay ex-DC.) J. Gay.                         | 108345 | Menyanthes trifoliata L.                                         | 121011 | Saxifraga clusii Gouan.                               |
| 85876  | Betula alba L.                                          | 96130  | Epilobium alsinifolium Vill.                                        | 108580 | Mimulus guttatus Fisch. ex-DC.                                   | 121076 | Saxifraga hircula L.                                  |

| Code   | Nom complet                                                                 | Code   | Nom complet                                          | Code   | Nom complet                                           | Code   | Nom complet                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|
| 85897  | Betula nana L.                                                              | 96134  | Epilobium anagallidifolium Lam.                      | 108583 | Mimulus moschatus Douglas ex-Lindl.                   | 121154 | Saxifraga praetermissa D. A. Webb.                     |
| 85946  | Bidens cernua L.                                                            | 96180  | Epilobium hirsutum L.                                | 108714 | Molineriella minuta (L.) Rouy.                        | 121190 | Saxifraga stellaris L.                                 |
| 85949  | Bidens connata Willd.                                                       | 96218  | Epilobium nutans F. W. Schmidt.                      | 108718 | Molinia caerulea (L.) Moench.                         | 121500 | Scheuchzeria palustris L.                              |
| 85957  | Bidens frondosa L.                                                          | 96220  | Epilobium obscurum Schreb.                           | 108785 | Montia fontana L.                                     | 121549 | Schoenoplectus palustris (L.) Palla.                   |
| 85978  | Bidens radiata Thuill.                                                      | 96226  | Epilobium palustre L.                                | 108807 | Morisia monanthos (Viv.) Asch.                        | 121550 | Schoenoplectus litoralis (Schrad.) Palla.              |
| 85986  | Bidens tripartita L.                                                        | 96229  | Epilobium parviflorum Schreb.                        | 109036 | Myosotis lamottiana (Braun-Blanq.) Grau.              | 121552 | Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla.                  |
| 86084  | Blackstonia acuminata (W. D. J. Koch & Ziz) Domin.                          | 134131 | Epilobium tetragonum L. subsp. tetragonum.           | 109042 | Myosotis laxa Lehm.                                   | 121553 | Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla.                   |
| 86085  | Blackstonia imperfoliata (Lf) Samp.                                         | 96465  | Epipactis palustris (L.) Crantz.                     | 109068 | Myosotis nemorosa Besser.                             | 121554 | Schoenoplectus supinus (L.) Palla.                     |
| 86124  | Blysmus compressus (L.) Panz. ex-Link.                                      | 96519  | Equisetum fluviatile L.                              | 109091 | Myosotis scorpioides L.                               | 121555 | Schoenoplectus tabernaemontani (C. C. Gmel.) Palla.    |
| 86131  | Bolboschoenus maritimus (L.) Palla.                                         | 96523  | Equisetum hyemale L.                                 | 109092 | Myosotis secunda A. Murray.                           | 121556 | Schoenoplectus triquetus (L.) Palla.                   |
| 86199  | Botrychium simplex E. Hitchc.                                               | 96534  | Equisetum palustre L.                                | 109095 | Myosotis sicula Guss.                                 | 121570 | Schoenus ferrugineus L.                                |
| 86732  | Bromus racemosus L.                                                         | 96545  | Equisetum sylvaticum L.                              | 109096 | Myosotis soleirolii (Nyman) Godr. ex Rouy.            | 121581 | Schoenus nigricans L.                                  |
| 87136  | Butomus umbellatus L.                                                       | 96546  | Equisetum telmateia Ehrh.                            | 109121 | Myosoton aquaticum (L.) Moench.                       | 121673 | Scirpoides holoschoenus (L.) Soják.                    |
| 87218  | Calamagrostis canescens (Weber) Roth.                                       | 96553  | Equisetum variegatum Schleich.                       | 109126 | Myosurus minimus L.                                   | 121674 | Scirpoides romanus (L.) Soják.                         |
| 132389 | Calamagrostis purpurea (Trin.) Trin. subsp. phragmitoides (Hartm.) Tzvelev. | 96656  | Erianthus ravennae (L.) P. Beauv.                    | 109130 | Myrica gale L.                                        | 121792 | Scirpus sylvaticus L.                                  |
| 87290  | Calamagrostis stricta (Timm) Koeler.                                        | 96694  | Erica terminalis Salisb.                             | 109135 | Myricaria germanica (L.) Desv.                        | 121960 | Scorzonera humilis L.                                  |
| 87417  | Caldesia parnassifolia (L.) Parl.                                           | 96695  | Erica tetralix L.                                    | 109309 | Narcissus tazetta L.                                  | 121971 | Scorzonera parviflora Jacq.                            |
| 87450  | Calla palustris L.                                                          | 96851  | Eriophorum gracile Koch ex-Roth.                     | 109372 | Narthecium ossifragum (L.) Huds.                      | 121999 | Scrophularia auriculata Loeff. ex-L.                   |
| 87540  | Caltha palustris L.                                                         | 96852  | Eriophorum latifolium Hoppe.                         | 109375 | Narthecium reverchonii Celak.                         | 122058 | Scrophularia umbrosa Dumort.                           |
| 87560  | Calystegia sepium (L.) R. Br.                                               | 96856  | Eriophorum polystachion L.                           | 109419 | Nasturtium microphyllum (Boenn.) Rchb.                | 122065 | Scutellaria columnae All.                              |
| 87892  | Cardamine amara L.                                                          | 96859  | Eriophorum scheuchzeri Hoppe.                        | 109422 | Nasturtium officinale R. Br.                          | 122069 | Scutellaria galericulata L.                            |
| 87897  | Cardamine asarifolia L.                                                     | 96861  | Eriophorum vaginatum L.                              | 109455 | Naufraga balearica Constance & Cannon.                | 122070 | Scutellaria hastifolia L.                              |
| 87915  | Cardamine flexuosa With.                                                    | 97147  | Eryngium pusillum L.                                 | 109584 | Nerium oleander L.                                    | 122073 | Scutellaria minor Huds.                                |
| 87920  | Cardamine graeca L.                                                         | 97152  | Eryngium viviparum J. Gay.                           | 109861 | Oenanthe aquatica (L.) Poir.                          | 122281 | Sedum villosum L.                                      |
| 87957  | Cardamine parviflora L.                                                     | 97434  | Eupatorium cannabinum L.                             | 109864 | Oenanthe crocata L.                                   | 122326 | Selinum broteri Hoffmanns. & Link.                     |
| 87964  | Cardamine pratensis L.                                                      | 97601  | Euphorbia palustris L.                               | 109869 | Oenanthe fistulosa L.                                 | 122329 | Selinum carvifolia (L.) L.                             |
| 87969  | Cardamine raphanifolia Pourr.                                               | 97904  | Exaculum pusillum (Lam.) Caruel.                     | 109871 | Oenanthe foucaudii Tess.                              | 159831 | Senecio aquaticus Hill.                                |
| 88178  | Carduus personata (L.) Jacq.                                                | 98250  | Festuca gigantea (L.) Vill.                          | 109874 | Oenanthe globulosa L.                                 | 122563 | Senecio acalaster Lam.                                 |
| 88314  | Carex acuta L.                                                              | 98506  | Festuca rivularis Boiss.                             | 109881 | Oenanthe lachenalii C. C. Gmel.                       | 122592 | Senecio doria L.                                       |
| 88318  | Carex acutiformis Ehrh.                                                     | 134622 | Festuca rubra L. subsp. litoralis (G.Mey.) Auquier.  | 109890 | Oenanthe peucedanifolia Pollich.                      | 122595 | Senecio erraticus Bertol.                              |
| 88344  | Carex appropinquata Schumacher.                                             | 98586  | Festuca trichophylla (Ducros ex-Gaudin) K. Richt.    | 109898 | Oenanthe silaifolia M. Bieb.                          | 122678 | Senecio paludosus L.                                   |
| 88360  | Carex atrofusca Schkuhr.                                                    | 98717  | Filipendula ulmaria (L.) Maxim.                      | 110063 | Omalotheca supina (L.) DC.                            | 141028 | Serratula tinctoria L. subsp. tinctoria.               |
| 88380  | Carex bicolor All.                                                          | 98722  | Fimbristylis annua (All.) Roem. & Schult.            | 110306 | Ophioglossum azoricum C. Presl.                       | 123179 | Sibthorpia europaea L.                                 |
| 88385  | Carex binervis Sm.                                                          | 98723  | Fimbristylis bisumbellata (Forssk.) Bubani.          | 110307 | Ophioglossum lusitanicum L.                           | 123367 | Silaum silaus (L.) Schinz & Thell.                     |
| 88387  | Carex bohemica Schreb.                                                      | 98888  | Frangula dodonei Ard.                                | 110313 | Ophioglossum vulgatum L.                              | 123481 | Silene flos-cuculi (L.) Clairv.                        |
| 88395  | Carex brizoides L.                                                          | 98903  | Frankenia pulverulenta L.                            | 111239 | Oreopteris limbosperma (Bellardi ex-All.) Holub.      | 123789 | Sisymbrella aspera (L.) Spach.                         |
| 88404  | Carex buxbaumii Wahlenb.                                                    | 98910  | Fraxinus angustifolia Vahl.                          | 111815 | Osmunda regalis L.                                    | 123926 | Sisyrinchium angustifolium Mill.                       |
| 88412  | Carex capillaris L.                                                         | 98977  | Fritillaria meleagris L.                             | 112405 | Parentucellia viscosa (L.) Caruel.                    | 123933 | Sisyrinchium montanum Greene.                          |
| 88420  | Carex cespitosa L.                                                          | 99011  | Fuirena pubescens (Poir.) Kunth.                     | 112426 | Parnassia palustris L.                                | 123960 | Sium latifolium L.                                     |
| 88426  | Carex chondorrhiza L.f.                                                     | 99410  | Galium debile Desv.                                  | 112483 | Paspalum distichum L.                                 | 124034 | Solanum dulcamara L.                                   |
| 88448  | Carex cuprina (Sandor ex-Heuff.) Nendtv. ex-A. Kern.                        | 99494  | Galium palustre L.                                   | 112577 | Pedicularis foliosa L.                                | 124139 | Soldanella alpina L.                                   |
| 88449  | Carex curta Gooden.                                                         | 99570  | Galium uliginosum L.                                 | 112586 | Pedicularis mixta Gren.                               | 124144 | Soldanella villosa Darraq ex-Labarère.                 |
| 88459  | Carex davalliana Sm.                                                        | 99862  | Gentiana asclepiadea L.                              | 112590 | Pedicularis palustris L.                              | 124147 | Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy.                    |
| 88468  | Carex diandra Schrank.                                                      | 99922  | Gentiana pneumonanthe L.                             | 112601 | Pedicularis sylvatica L.                              | 124150 | Solenopsis laurentia (L.) C. Presl.                    |
| 88472  | Carex dioica L.                                                             | 99931  | Gentiana pyrenaica L.                                | 112604 | Pedicularis verticillata L.                           | 141287 | Solenopsis minuta (L.) C. Presl subsp. corsica Meikle. |
| 88477  | Carex distans L.                                                            | 99936  | Gentiana rostanii Reut. ex-Verl.                     | 112712 | Periploca graeca L.                                   | 124231 | Sonchus aquatilis Pourr.                               |
| 88478  | Carex disticha Huds.                                                        | 99991  | Gentianella uliginosa (Willd.) Borner.               | 112778 | Petasites albus (L.) Gaertn.                          | 124256 | Sonchus maritimus L.                                   |
| 88482  | Carex divisa Huds.                                                          | 100114 | Geranium palustre L.                                 | 112783 | Petasites hybridus (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. | 124264 | Sonchus palustris L.                                   |
| 88489  | Carex echinata Murray.                                                      | 100215 | Geum rivale L.                                       | 112788 | Petasites paradoxus (Retz.) Baumg.                    | 124405 | Sparganium angustifolium Michx.                        |
| 88491  | Carex elata All.                                                            | 100278 | Gladiolus palustris Gaudin.                          | 112790 | Petasites pyrenaicus (L.) G. Lopez.                   | 124406 | Sparganium borderei Focke.                             |
| 88493  | Carex elongata L.                                                           | 100303 | Glaux maritima L.                                    | 112853 | Peucedanum gallicum Latourr.                          | 124407 | Sparganium emersum Rehmann.                            |
| 88502  | Carex extensa Gooden.                                                       | 100382 | Glyceria declinata Bréb.                             | 112975 | Phalaris arundinacea L.                               | 124408 | Sparganium erectum L.                                  |
| 88511  | Carex flava L.                                                              | 100387 | Glyceria fluitans (L.) R. Br.                        | 138707 | Phleum alpinum L. subsp. alpinum.                     | 124412 | Sparganium natans L.                                   |
| 88515  | Carex foetida All.                                                          | 100394 | Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.                      | 113260 | Phragmites australis (Cav.) Steud.                    | 124424 | Spartina alterniflora Loisel.                          |
| 88519  | Carex frigida All.                                                          | 100398 | Glyceria notata Chevall.                             | 113293 | Phyla filiformis (Schrad.) Meikle.                    | 124431 | Spartina maritima (Curtis) Fernald.                    |
| 88561  | Carex hartmanii Cajander.                                                   | 159690 | Glyceria striata (Lam.) Hitchc.                      | 113547 | Pilularia globulifera L.                              | 124435 | Spartina versicolor Fabre.                             |
| 88562  | Carex heleonastes Ehrh. ex-Lf.                                              | 100519 | Gnaphalium uliginosum L.                             | 113548 | Pilularia minuta Durieu.                              | 124439 | Spartina x townsendii H. Groves & J. Groves.           |
| 88571  | Carex hispida Willd.                                                        | 100576 | Gratiola officinalis L.                              | 113609 | Pinguicula alpina L.                                  | 124572 | Spergularia media (L.) C. Presl.                       |
| 88578  | Carex hostiana DC.                                                          | 100718 | Halimione pedunculata (L.) Aellen.                   | 113612 | Pinguicula arvetii Genty.                             | 124581 | Spergularia salina J. & C. Presl.                      |
| 88606  | Carex lachenalii Schkuhr.                                                   | 100719 | Halimione portulacoides (L.) Aellen.                 | 113616 | Pinguicula corsica Bernard & Gren.                    | 124699 | Spiranthes aestivalis (Poir.) Rich.                    |
| 88608  | Carex laevigata Sm.                                                         | 100739 | Hammarbya paludosa (L.) Kuntze.                      | 113620 | Pinguicula grandiflora Lam.                           | 124798 | Stachys palustris L.                                   |
| 88614  | Carex lasiocarpa Ehrh.                                                      | 101155 | Heliotropium supinum L.                              | 113624 | Pinguicula leptoceras Rchb.                           | 124967 | Stellaria alsine Grimm.                                |
| 88632  | Carex limosa L.                                                             | 101217 | Helosciadium crassipes W. D. J. Koch.                | 113625 | Pinguicula longifolia Ramond ex-DC.                   | 125021 | Stellaria nemorum L.                                   |
| 154761 | Carex magellanica Lam. subsp. irrigua (Wahlenb.) Hiltunen.                  | 101220 | Helosciadium inundatum (L.) W. D. J. Koch.           | 113626 | Pinguicula lusitanica L.                              | 125024 | Stellaria palustris Hoffm.                             |
| 88656  | Carex mairei Coss. & Germ.                                                  | 101221 | Helosciadium nodiflorum (L.) W. D. J. Koch.          | 113639 | Pinguicula vulgaris L.                                | 125259 | Suaeda maritima (L.) Dumort.                           |
| 88662  | Carex maritima Gunnerus.                                                    | 101223 | Helosciadium repens (Jacq.) W. D. J. Koch.           | 113791 | Plagius flosculosus (L.) Alavi & Heywood.             | 125262 | Suaeda splendens (Pourr.) Gren.                        |
| 88669  | Carex melanostachya M. Bieb. ex-Willd.                                      | 101538 | Hibiscus palustris L.                                | 113838 | Plantago cornuti Gouan.                               | 125263 | Suaeda vera J. F. Gmel.                                |
| 88673  | Carex microcarpa Bertol. ex-Moris.                                          | 102794 | Hierochloa odorata (L.) P. Beauv.                    | 113843 | Plantago crassifolia Forssk.                          | 125264 | Subularia aquatica L.                                  |
| 88675  | Carex microglochin Wahlenb.                                                 | 136646 | Hippophae rhamnoides L. subsp. fluviatilis Soest.    | 138899 | Plantago major L. subsp. intermedia (Gilib.) Lange.   | 125295 | Succisa pratensis Moench.                              |
| 88720  | Carex nigra (L.) Reichard.                                                  | 102968 | Hordeum marinum Huds.                                | 113905 | Plantago maritima L.                                  | 125310 | Succisa inflexa (Klук) Beck.                           |
| 88752  | Carex panicea L.                                                            | 103031 | Humulus lupulus L.                                   | 114262 | Poa laxa Haenke.                                      | 125319 | Swertia perennis L.                                    |
| 88753  | Carex paniculata L.                                                         | 103032 | Humulus scandens (Lour.) Merr.                       | 114312 | Poa palustris L.                                      | 125355 | Symphitum officinale L.                                |
| 88756  | Carex parviflora Host.                                                      | 103139 | Hydrocotyle ranunculoides Lf.                        | 114398 | Poa supina Schrad.                                    | 125554 | Taraxacum corsicum Soest.                              |
| 88762  | Carex pauciflora Lightf.                                                    | 103142 | Hydrocotyle vulgaris L.                              | 114554 | Polygala exilis DC.                                   | 125686 | Taraxacum palustre (Lyons) Symons.                     |
| 88766  | Carex pendula Huds.                                                         | 103170 | Hymenolobus procumbens (L.) Nutt. ex-Schinz & Thell. | 114637 | Polygonum alpinum All.                                | 125899 | Tephrosieria palustris (L.) Fourr.                     |
| 88794  | Carex pseudocyperus L.                                                      | 103173 | Hymenophyllum tunbrigense (L.) Sm.                   | 114641 | Polygonum amphibium L.                                | 125970 | Teucrium aristatum Perez Lara.                         |
| 88802  | Carex pulicaris L.                                                          | 103175 | Hymenophyllum wilsonii Hook.                         | 114660 | Polygonum bellardii All.                              | 126034 | Teucrium scordium L.                                   |
| 88804  | Carex punctata Gaudin.                                                      | 103245 | Hypericum androsaemum L.                             | 114664 | Polygonum bistorta L.                                 | 126124 | Thalictrum flavum L.                                   |



| Code   | Nom complet                                                          | Code   | Nom complet                                                      | Code   | Nom complet                                                     | Code   | Nom complet                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|
| 88806  | Carex pyrenaica Wahlenb.                                             | 103267 | Hypericum desetangii Lamotte.                                    | 114745 | Polygonum hydropiper L.                                         | 126150 | Thalictrum lucidum L.                                          |
| 88819  | Carex remota L.                                                      | 103272 | Hypericum elodes L.                                              | 114761 | Polygonum lapathifolium L.                                      | 126167 | Thalictrum morisonii C. C. Gmel.                               |
| 88833  | Carex riparia Curtis.                                                | 103288 | Hypericum humifusum L.                                           | 114784 | Polygonum minus Huds.                                           | 126276 | Thelypteris palustris Schott.                                  |
| 88840  | Carex rostrata Stokes.                                               | 136751 | Hypericum maculatum Crantz subsp. obtusiusculum (Tourlet) Hayek. | 114785 | Polygonum mite Schrank.                                         | 126613 | Thysselium lancifolium (Hoffmanns. & Link) Calest.             |
| 88893  | Carex strigosa Huds.                                                 | 103329 | Hypericum tetrapterum Fr.                                        | 114856 | Polygonum romanum Jacq.                                         | 126615 | Thysselium palustre (L.) Hoffm.                                |
| 88921  | Carex trinervis Degl. ex-Loisel.                                     | 103330 | Hypericum tomentosum L.                                          | 114864 | Polygonum salicifolium Brouss. ex-Willd.                        | 126798 | Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.                             |
| 132823 | Carex umbrosa Host subsp. huetiana (Boiss.) Soó.                     | 103536 | Illecebrum verticillatum L.                                      | 115025 | Polypogon maritimus Willd.                                      | 126806 | Tofieldia pusilla (Michx.) Pers.                               |
| 88942  | Carex vesicaria L.                                                   | 103545 | Impatiens capensis Meerb.                                        | 115027 | Polypogon monspeliensis (L.) Desf.                              | 126925 | Tozzia alpina L.                                               |
| 132826 | Carex viridula Michx. subsp. brachyrhyncha (Celak.) B. Schmid.       | 103547 | Impatiens glandulifera Royle.                                    | 115031 | Polypogon viridis (Gouan) Breistr.                              | 127191 | Trichophorum alpinum (L.) Pers.                                |
| 132829 | Carex viridula Michx. subsp. oedocarpa (Andersson) B. Schmid.        | 103553 | Impatiens noli-tangere L.                                        | 115096 | Pontederia cordata L.                                           | 127193 | Trichophorum cespitosum (L.) Hartm.                            |
| 132832 | Carex viridula Michx. subsp. viridula.                               | 103562 | Imperata cylindrica (L.) Rausch.                                 | 115110 | Populus alba L.                                                 | 127195 | Trichophorum pumilum (Vahl) Schinz & Thell.                    |
| 88952  | Carex vulpina L.                                                     | 103598 | Inula britannica L.                                              | 115145 | Populus nigra L.                                                | 127379 | Trifolium maritimum Huds.                                      |
| 88956  | Carex vulpinoidea Michx.                                             | 103614 | Inula crithmoides L.                                             | 139232 | Potentilla anglica Laichard. subsp. nesogenes (Briq.) Gamisans. | 127386 | Trifolium michelianum Savi.                                    |
| 89191  | Caropsis verticillatundata (Thore) Rauschert.                        | 103628 | Inula helvetica Weber.                                           | 115402 | Potentilla anserina L.                                          | 127416 | Trifolium ornithopodioides L.                                  |
| 89264  | Carum verticillatum (L.) W. D. J. Koch.                              | 103772 | Iris pseudacorus L.                                              | 115487 | Potentilla fruticosa L.                                         | 127429 | Trifolium patens Schreb.                                       |
| 89316  | Catabrosa aquatica (L.) P. Beauv.                                    | 103777 | Iris sibirica L.                                                 | 115587 | Potentilla palustris (L.) Scop.                                 | 127482 | Trifolium spadiceum L.                                         |
| 89584  | Centaurea dracunculifolia Dufour.                                    | 103800 | Iris xiphium L.                                                  | 115669 | Potentilla supina L.                                            | 127514 | Trifolium vesiculosum Savi.                                    |
| 89837  | Centaurium chloodes (Brot.) Samp.                                    | 103832 | Isoetes boryana Durieu.                                          | 115868 | Primula farinosa L.                                             | 127539 | Triglochin bulbosum L.                                         |
| 89841  | Centaurium favargerii Zeltner.                                       | 103840 | Isoetes duriei Bory.                                             | 115883 | Primula integrifolia L.                                         | 127546 | Triglochin maritimum L.                                        |
| 89845  | Centaurium littorale (Turner) Gilmour.                               | 103841 | Isoetes echinospora Durieu.                                      | 115996 | Prunella hyssopifolia L.                                        | 127547 | Triglochin palustre L.                                         |
| 89856  | Centaurium spicatum (L.) Fritsch.                                    | 103842 | Isoetes histrix Bory.                                            | 116109 | Prunus padus L.                                                 | 127872 | Trollius europaeus L.                                          |
| 89858  | Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch.                  | 103843 | Isoetes lacustris L.                                             | 116201 | Pseudognaphalium luteoalbum (L.) Hilliard & Burtt.              | 128062 | Typha angustifolia L.                                          |
| 89986  | Cerastium cerastoides (L.) Britton.                                  | 103846 | Isoetes setacea Lam.                                             | 116272 | Pteris cretica L.                                               | 128066 | Typha domingensis (Pers.) Steud.                               |
| 89999  | Cerastium dubium (Bastard) Guépin.                                   | 103852 | Isoetes velata A. Braun.                                         | 116347 | Puccinellia convoluta (Hornem.) Fourn.                          | 128077 | Typha latifolia L.                                             |
| 90330  | Chaerophyllum bulbosum L.                                            | 103857 | Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult.                           | 116348 | Puccinellia distans (Jacq.) Parl.                               | 128078 | Typha laxmannii Lepech.                                        |
| 90338  | Chaerophyllum hirsutum L.                                            | 103887 | Isolepis pseudosetacea (Daveau) Vasc.                            | 116349 | Puccinellia fasciculata (Torr.) E. P. Bicknell.                 | 128084 | Typha minima Funck.                                            |
| 90711  | Chenopodium chenopodioides (L.) Aellen.                              | 103898 | Isolepis setacea (L.) R. Br.                                     | 116350 | Puccinellia festuciformis (Host) Parl.                          | 128091 | Typha shuttleworthii W. D. J. Koch & Sond.                     |
| 90801  | Chenopodium rubrum L.                                                | 104084 | Juncellus laevigatus (L.) C. B. Clarke.                          | 116352 | Puccinellia foucaudii (Hack.) Holmb.                            | 128171 | Ulmus laevis Pall.                                             |
| 91118  | Chrysosplenium alternifolium L.                                      | 104085 | Juncellus serotinus (Rottb.) C. B. Clarke.                       | 116354 | Puccinellia maritima (Huds.) Parl.                              | 128308 | Utricularia bremii Heer ex-Köll.                               |
| 91120  | Chrysosplenium oppositifolium L.                                     | 104101 | Juncus acutiflorus Ehrh. ex-Hoffm.                               | 116392 | Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.                               | 128311 | Utricularia intermedia Hayne.                                  |
| 91132  | Cicendia filiformis (L.) Delarbre.                                   | 104104 | Juncus acutus L.                                                 | 116401 | Pulicaria sicula (L.) Moris.                                    | 128315 | Utricularia minor L.                                           |
| 91199  | Cicuta virosa L.                                                     | 104111 | Juncus alpinoarticulatus Chaix.                                  | 116405 | Pulicaria vulgaris Gaertn.                                      | 128318 | Utricularia ochroleuca R. W. Hartm.                            |
| 91256  | Circaea alpina L.                                                    | 104114 | Juncus ambiguus Guss.                                            | 116478 | Pycnus flavesces (L.) P. Beauv. ex-Rchb.                        | 128343 | Vaccinium microcarpum (Turcz. ex-Rupr.) Schmalh.               |
| 91267  | Circaea x intermedia Ehrh.                                           | 104115 | Juncus anceps Laharpe.                                           | 116870 | Radiola linoides Roth.                                          | 128347 | Vaccinium oxycoccus L.                                         |
| 133309 | Cirsium carniolicum Scop. subsp. rufescens (Ramond ex-DC.) P. Fourn. | 104123 | Juncus arcticus Willd.                                           | 116902 | Ranunculus aconitifolius L.                                     | 142048 | Vaccinium uliginosum L. subsp. uliginosum.                     |
| 133311 | Cirsium creticum (Lam.) D'Urv. subsp. triumfetti (Lacaita) Werner.   | 104126 | Juncus articulatus L.                                            | 116917 | Ranunculus alpestris L.                                         | 128394 | Valeriana dioica L.                                            |
| 91322  | Cirsium dissectum (L.) Hill.                                         | 104144 | Juncus bufonius L.                                               | 116922 | Ranunculus angustifolius DC.                                    | 142069 | Valeriana officinalis L. subsp. repens (Host) O. Bolos & Vigo. |
| 91332  | Cirsium filipendulum Lange.                                          | 104145 | Juncus bulbosus L.                                               | 116941 | Ranunculus baudotii Godr.                                       | 128428 | Valeriana pyrenaica L.                                         |
| 91346  | Cirsium heterophyllum (L.) Hill.                                     | 104148 | Juncus capitatus Weigel.                                         | 116970 | Ranunculus cassubicus L.                                        | 128792 | Veronica anagallis-aquatica L.                                 |
| 91369  | Cirsium monspessulanum (L.) Hill.                                    | 104155 | Juncus compressus Jacq.                                          | 117025 | Ranunculus flammula L.                                          | 128793 | Veronica anagalloides Guss.                                    |
| 91371  | Cirsium montanum (Waldst. & Kit. ex-Willd.) Spreng.                  | 104160 | Juncus conglomeratus L.                                          | 117090 | Ranunculus lateriflorus DC.                                     | 128808 | Veronica beccabunga L.                                         |
| 91378  | Cirsium oleraceum (L.) Scop.                                         | 104173 | Juncus effusus L.                                                | 117096 | Ranunculus lingua L.                                            | 128829 | Veronica catenata Pennell.                                     |
| 91382  | Cirsium palustre (L.) Scop.                                          | 104183 | Juncus filiformis L.                                             | 117111 | Ranunculus marschlinii Steud.                                   | 128969 | Veronica ponaie Gouan.                                         |
| 91398  | Cirsium rivulare (Jacq.) All.                                        | 104189 | Juncus foliosus Desf.                                            | 117128 | Ranunculus muricatus L.                                         | 129000 | Veronica scutellata L.                                         |
| 91823  | Cladium mariscus (L.) Pohl.                                          | 104192 | Juncus fontanesii J. Gay.                                        | 117139 | Ranunculus nodiflorus L.                                        | 129520 | Viola biflora L.                                               |
| 92026  | Cochlearia aestuaria (J. Lloyd) Heywood.                             | 104196 | Juncus gerardi Loisel.                                           | 117144 | Ranunculus ololeucos J. Lloyd.                                  | 142318 | Viola canina L. subsp. schultzii (Billot) Döll.                |
| 92029  | Cochlearia anglica L.                                                | 104208 | Juncus heterophyllus Dufour.                                     | 117145 | Ranunculus omiophyllus Ten.                                     | 129557 | Viola elatior Fr.                                              |
| 92042  | Cochlearia glastifolia L.                                            | 104212 | Juncus hybridus Brot.                                            | 117146 | Ranunculus ophioglossifolius Vill.                              | 129639 | Viola palustris L.                                             |
| 92052  | Cochlearia officinalis L.                                            | 104214 | Juncus inflexus L.                                               | 117201 | Ranunculus repens L.                                            | 129643 | Viola persicifolia Schreb.                                     |
| 92054  | Cochlearia pyrenaica DC.                                             | 104235 | Juncus littoralis C. A. Mey.                                     | 117203 | Ranunculus reptans L.                                           | 129660 | Viola pumila Chaix.                                            |
| 159903 | Colchicum arenasii Fridl.                                            | 104246 | Juncus maritimus Lam.                                            | 117205 | Ranunculus revelieri Boreau.                                    | 129914 | Vitex agnus-castus L.                                          |
| 92171  | Coleanthus subtilis (Tratt.) Seidl.                                  | 104255 | Juncus minutulus (Albert & Jahand.) Prain.                       | 117211 | Ranunculus rionii Lagerg.                                       | 142451 | Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (C. C. Gmel.) Hegi.        |
| 92566  | Corrigiola littoralis L.                                             | 104302 | Juncus pygmaeus Rich. ex-Thuill.                                 | 117221 | Ranunculus sardous Crantz.                                      | 130065 | Wahlenbergia hederacea (L.) Rchb.                              |
| 92723  | Cotula coronopifolia L.                                              | 104305 | Juncus pyrenaicus Timb.-Lagr. & Jeanb.                           | 117224 | Ranunculus sceleratus L.                                        | 130133 | Woodwardia radicans (L.) Sm.                                   |
| 92793  | Crassula helmsii (Kirk) Cockayne.                                    |        |                                                                  |        |                                                                 |        |                                                                |

# Annexe 4 : Habitats caractéristiques des zones humides

**Tableau 117 : Habitats caractéristiques des zones humides (arrêté du24/06/2008) – Nomenclature CORINE Biotopes**

|         |                                                                            |    |         |                                                                                |    |         |                                                                         |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|----|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----|---------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | Habitats littoraux et halophiles.                                          | p. | 35.11   | Gazons à nard raide.                                                           | p. | 44.A11  | Forêts de bouleaux à sphaignes et linaigrettes.                         | H. |
| 11.4    | Herbiers des eaux saumâtres                                                | H. | 36      | Pelouses alpines et subalpines.                                                | p. | 44.A12  | Bois de bouleaux à sphaignes et à laïches.                              | H. |
| 11.41   | Groupements marins à <i>Ruppia maritima</i> .                              | H. | 36.1    | Communautés des combes à neige                                                 | p. | 44.A13  | Bois de bouleaux à sphaignes méso-acidiphiles.                          | H. |
| 14      | Vasières et bancs de sable sans végétation vasculaire (silke).             | H. | 36.11   | Communautés des combes à neige acidiphiles.                                    | p. | 44.A2   | Bois tourbeux de pins sylvestres.                                       | H. |
| 15      | Marais salés, prés salés (schorres), steppes salées et fourrés sur gypse.  | p. | 36.111  | Communautés acidiphiles des combes à neige alpines.                            | p. | 44.A3   | Bois tourbeux de pins de montagne.                                      | H. |
| 15.1    | Gazons pionniers salés                                                     | H. | 36.1111 | Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à mousses.                  | p. | 44.A4   | Bois d'épicéas à sphaignes.                                             | H. |
| 15.11   | Gazons à salicorne et <i>Suaeda</i> .                                      | H. | 36.1112 | Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à saule nain.               | p. | 44.A41  | Pessières à sphaignes montagnardes.                                     | H. |
| 15.111  | Gazons atlantiques à salicorne (slikkes).                                  | H. | 36.1113 | Communautés acidiphiles des combes à neige alpines à <i>Carex-Gnaphalium</i> . | p. | 44.A42  | Tourbières boisées à épicéas.                                           | H. |
| 15.1111 | Gazons à salicorne des côtes basses.                                       | H. | 36.12   | Communautés de combes à neige sur substrats calcaires.                         | p. | 5       | Tourbières et marais.                                                   | p. |
| 15.1112 | Groupements à <i>Suaeda</i> et salicorne.                                  | H. | 36.121  | Communautés des combes à neige sur calcaires à <i>Arabis-Gnaphalietum</i> .    | p. | 51      | Tourbières hautes.                                                      | p. |
| 15.112  | Gazons continentaux à salicorne.                                           | H. | 36.122  | Communautés des combes à neige sur calcaires à saules en espaliers.            | p. | 51.1    | Tourbières hautes à peu près naturelles                                 | p. |
| 15.1121 | Suintements continentaux à salicorne.                                      | H. | 36.3    | Pelouses acidiphiles alpines et subalpines                                     | p. | 51.11   | Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses.                              | H. |
| 15.1122 | Gazons continentaux secs à salicorne.                                      | H. | 36.31   | Gazons à nard raide et groupements apparentés.                                 | p. | 51.111  | Buttes de sphaignes colorées (bulten).                                  | H. |
| 15.113  | Gazons méditerranéens à salicorne.                                         | H. | 36.312  | Nardaies pyrénéo-alpines hygrophiles.                                          | p. | 51.1111 | Buttes de <i>Sphagnum magellanicum</i> .                                | H. |
| 15.1131 | Gazons à salicorne des basses côtes méditerranéennes.                      | H. | 36.316  | Nardaies sommitales hercyniennes.                                              | p. | 51.1112 | Buttes de <i>Sphagnum fuscum</i> .                                      | H. |
| 15.1133 | Gazons à salicorne des hautes côtes méditerranéennes.                      | H. | 36.3161 | Nardaies sommitales des Hautes-Chaumes.                                        | p. | 51.1113 | Couronnes de buttes à <i>Sphagnum rubellum</i> .                        | H. |
| 15.12   | Groupements halonitrophiles à <i>Frankenia</i> .                           | H. | 36.37   | Pelouses des hautes montagnes corses.                                          | p. | 51.1114 | Buttes de <i>Sphagnum rubellum</i> .                                    | H. |
| 15.13   | Groupements à <i>Sagina</i> et <i>Cochlearia</i> .                         | H. | 36.372  | Nardaies des pozzines corses.                                                  | H. | 51.1115 | Buttes de <i>Sphagnum imbricatum</i> .                                  | H. |
| 15.2    | Prairies à spartine                                                        | H. | 37      | Prairies humides et mégaphorbiaies.                                            | p. | 51.1116 | Buttes de <i>Sphagnum papillosum</i> .                                  | H. |
| 15.21   | Prairies à spartine à feuilles plates.                                     | H. | 37.1    | Communautés à reine-des-prés et communautés associées                          | H. | 51.1117 | Buttes de <i>Sphagnum capillifolium</i> .                               | H. |
| 15.3    | Prés salés atlantiques                                                     | H. | 37.2    | Prairies humides eutrophes                                                     | H. | 51.112  | Bases des buttes et pelouses de sphaignes vertes.                       | H. |
| 15.31   | Prés salés avec <i>Puccinellia maritima</i> .                              | H. | 37.21   | Prairies humides atlantiques et subatlantiques.                                | H. | 51.113  | Buttes à buissons nains.                                                | H. |
| 15.32   | Groupements à <i>Puccinellia maritima</i> des prés salés.                  | H. | 37.211  | Prairies humides à cirse des maraichers.                                       | H. | 51.1131 | Buttes à buissons de callune prostrée.                                  | H. |
| 15.321  | Prés salés avec graminées et pourpier marin.                               | H. | 37.212  | Prairies humides à trolle et cirse des ruisseaux.                              | H. | 51.1132 | Buttes à buissons de bruyère tétragone.                                 | H. |
| 15.322  | Prés salés avec graminées et aster marin.                                  | H. | 37.213  | Prairies à canche cespiteuse.                                                  | H. | 51.1133 | Buttes à buissons de camarine.                                          | H. |
| 15.323  | Prés salés avec graminées et salicorne.                                    | H. | 37.214  | Prairies à séneçon aquatique.                                                  | H. | 51.1134 | Buttes à buissons de <i>Vaccinium</i> .                                 | H. |
| 15.324  | Végétations à <i>halimione pedunculata</i> .                               | H. | 37.215  | Prairies à renouée bistorte.                                                   | H. | 51.1136 | Buttes à buissons de myrte des marais (ou piment royal).                | H. |
| 15.33   | Communautés du schorre supérieur.                                          | H. | 37.216  | Prairies à jonc filiforme.                                                     | H. | 51.114  | Communautés de tourbières bombées à <i>Trichophorum cespitosum</i> .    | H. |
| 15.331  | Formations dominées par, ou riches en, <i>Juncus gerardii</i> .            | H. | 37.217  | Prairies à jonc diffus.                                                        | H. | 51.115  | Tourbières bombées à <i>Erica</i> et <i>Sphagnum</i> .                  | H. |
| 15.332  | Formations dominées par <i>Plantago maritima</i> .                         | H. | 37.218  | Prairies à jonc subnoduleux.                                                   | H. | 51.12   | Tourbières basses (Schlenken).                                          | H. |
| 15.333  | Gazons à <i>Festuca rubra</i> ou <i>Agrostis stolonifera</i> .             | H. | 37.219  | Prairies à scirpe des bois.                                                    | H. | 51.121  | Chenaux, cuvettes profondes.                                            | H. |
| 15.334  | Gazons à statice ( <i>Armeria maritima</i> ).                              | H. | 37.22   | Prairies à jonc acutiflore.                                                    | H. | 51.122  | Chenaux superficiels, cuvettes peu profondes.                           | H. |
| 15.335  | Zones à <i>Carex distans</i> .                                             | H. | 37.23   | Prairies subcontinentales à <i>Cnidium</i> .                                   | H. | 51.13   | Mares de tourbières.                                                    | p. |
| 15.336  | Formations riches en <i>Carex extensa</i> .                                | H. | 37.24   | Prairies à agropyre et Rumex.                                                  | H. | 51.131  | Dépans tourbeuses (Kolk).                                               | p. |
| 15.337  | Prairies à lavandes de mer ( <i>Limonium vulgare</i> ).                    | H. | 37.241  | Pâtures à grand jonc.                                                          | H. | 51.132  | Autres mares de tourbières.                                             | p. |
| 15.338  | Formations riches en <i>Blysmus rufus</i> .                                | H. | 37.242  | Pelouses à agrostide stolonifère et fétuque faux roseau.                       | H. | 51.14   | Suintements et rigoles de tourbières.                                   | H. |
| 15.339  | Zones à <i>Eleocharis uniglumis</i> ou <i>E. palustris</i> .               | H. | 37.25   | Prairies humides de transition à hautes herbes.                                | H. | 51.141  | Tourbières à <i>Narthecium</i> .                                        | H. |
| 15.33A  | Zones à <i>Juncus maritimus</i> .                                          | H. | 37.3    | Prairies humides oligotrophes                                                  | H. | 51.142  | Rigoles à myrte des marais.                                             | H. |
| 15.33B  | Champs à armoise marine ( <i>Artemisia maritima</i> ).                     | H. | 37.31   | Prairies à molinie et communautés associées.                                   | H. | 51.143  | Autres communautés des rigoles et chenaux de tourbières.                | H. |
| 15.33C  | Tapis de <i>Potentilla anserina</i> .                                      | H. | 37.311  | Prairies à molinie sur calcaires.                                              | H. | 51.15   | Garnitures de bordure (lagg).                                           | H. |
| 15.33D  | Tapis de <i>Frankenia laevis</i> .                                         | H. | 37.312  | Prairies à molinie acidiphile.                                                 | H. | 51.16   | Pré-bois tourbeux.                                                      | H. |
| 15.33E  | Zones à aster ( <i>Aster tripolium</i> ) du schorre supérieur.             | H. | 37.32   | Prairies à jonc rude et pelouses humides à nard.                               | H. | 51.2    | Tourbières à molinie bleue                                              | H. |
| 15.34   | Prés salés à <i>Puccinellia</i> et <i>Spergularia marina</i> .             | H. | 37.4    | Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes                             | H. | 52      | Tourbières de couverture.                                               | H. |
| 15.35   | Végétation à <i>Elymus pycnanthus</i> .                                    | H. | 37.5    | Prairies humides méditerranéennes rases                                        | H. | 53      | Végétation de ceinture des bords des eaux.                              | H. |
| 15.36   | Laisses de mer des prés salés atlantiques.                                 | H. | 37.7    | Lisières humides à grandes herbes                                              | p. | 53.1    | Roselières                                                              | H. |
| 15.4    | Prés salés continentaux                                                    | H. | 37.71   | Voiles des cours d'eau.                                                        | H. | 53.11   | Phragmitaies.                                                           | H. |
| 15.41   | Prés salés continentaux avec <i>Puccinellia distans</i> .                  | H. | 37.711  | Communautés fluviales à <i>Angelica archangelica</i> .                         | H. | 53.111  | Phragmitaies inondées.                                                  | H. |
| 15.42   | Prés salés continentaux à jonc et <i>Elymus</i> .                          | H. | 37.712  | Communautés fluviales à <i>Angelica heterocarpa</i> .                          | H. | 53.112  | Phragmitaies sèches.                                                    | H. |
| 15.5    | Prés salés méditerranéens                                                  | H. | 37.713  | Ourllets à <i>Althaea officinalis</i> .                                        | H. | 53.113  | Phragmitaies géantes.                                                   | H. |
| 15.51   | Prés salés méditerranéens à <i>Juncus maritimus</i> et <i>J. acutus</i> .  | H. | 37.714  | Communautés riveraines à Pétasites.                                            | H. | 53.12   | Scirpaies lacustres.                                                    | H. |
| 15.52   | Prés salés à <i>Juncus gerardii</i> et <i>Carex divisa</i> .               | H. | 37.715  | Ourllets riverains mixtes.                                                     | H. | 53.13   | Typhaies.                                                               | H. |
| 15.53   | Prés méditerranéens halo-psammophiles.                                     | H. | 37.72   | Franges des bords boisés ombragés.                                             | p. | 53.14   | Roselières basses.                                                      | H. |
| 15.55   | Prés salés méditerranéens à <i>Puccinellia</i> .                           | H. | 37.8    | Mégaphorbiaies alpines et subalpines                                           | p. | 53.141  | Communautés de sagittaires.                                             | H. |
| 15.56   | Formations à annuelles sur laisses.                                        | H. | 37.81   | Mégaphorbiaies des montagnes hercyniennes, du Jura et des Alpes.               | p. | 53.142  | Communautés à rubanier négligé.                                         | H. |
| 15.57   | Prés salés à chiendent et armoise.                                         | H. | 37.83   | Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques.                                              | p. | 53.143  | Communautés à rubanier rameux.                                          | H. |
| 15.58   | Formations à <i>Juncus subulatus</i> .                                     | H. | 37.85   | Mégaphorbiaies corses à <i>Cymbalaria</i> .                                    | p. | 53.144  | Communautés avec acore vrai.                                            | H. |
| 15.6    | Fourrés des prés salés (hygrohalophiles)                                   | p. | 37.86   | Mégaphorbiaies corses à <i>Doronicum</i> .                                     | H. | 53.145  | Communautés à jonc fleuri.                                              | H. |
| 15.61   | Fourrés des marais salés méditerranéens.                                   | p. | 38      | Prairies mésophiles.                                                           | p. | 53.146  | Communautés d' <i>Oenanthe aquatica</i> et de <i>Rorippa amphibia</i> . | H. |
| 15.611  | Tapis d' <i>Arthrocnemum perennis</i> .                                    | H. | 38.1    | Pâtures mésophiles                                                             | p. | 53.147  | Communautés de prêles d'eau.                                            | H. |
| 15.612  | Bosquets d'arbrisseaux à <i>Arthrocnemum</i> (enganes).                    | H. | 38.11   | Pâturages continus.                                                            | p. | 53.148  | Communautés de grandes berles.                                          | H. |
| 15.613  | Bosquets à <i>Arthrocnemum glaucum</i> (enganes).                          | H. | 38.12   | Pâturages interrompus par des fossés.                                          | p. | 53.149  | Végétation à <i>Hippuris vulgaris</i> .                                 | H. |
| 15.614  | Bosquets d'arbrisseaux à <i>Suaeda</i> .                                   | p. | 38.2    | Prairies à fourrages des plaines                                               | p. | 53.14A  | Végétation à <i>Eleocharis palustris</i> .                              | H. |
| 15.616  | Fourrés méditerranéens à pourpier marin et <i>Arthrocnemum fruticosi</i> . | H. | 38.21   | Prairies atlantiques à fourrages.                                              | p. | 53.15   | Végétation à <i>Glyceria maxima</i> .                                   | H. |
| 15.62   | Fourrés des marais salés atlantiques.                                      | H. | 38.22   | Prairies des plaines médio-européennes à fourrages.                            | p. | 53.16   | Végétation à <i>Phalaris arundinacea</i> .                              | H. |
| 15.621  | Fourrés argentés à <i>Halimione portulacoides</i> .                        | H. | 38.23   | Prairies submontagnardes médio-européennes à fourrages.                        | p. | 53.17   | Végétation à <i>Scirpes halophiles</i> .                                | H. |
| 15.622  | Fruticées atlantiques d' <i>Arthrocnemum perennis</i> .                    | H. | 38.24   | Prairies à fourrages des montagnes.                                            | p. | 53.2    | Communautés à grandes laïches                                           | H. |
| 15.623  | Fourrés atlantiques d'arbrisseaux à <i>Suaeda</i> .                        | H. | 4       | Forêts.                                                                        | p. | 53.21   | Peuplements de grandes laïches ( <i>Magnocarpia</i> ).                  | H. |
| 15.624  | Fourrés atlantiques d'arbustes à <i>Arthrocnemum</i> .                     | H. | 41      | Forêts caducifoliées.                                                          | p. | 53.211  | Caricaies à laïche distique.                                            | H. |
| 15.63   | Fourrés à <i>Limonium</i> .                                                | p. | 41.1    | Hêtraies                                                                       | p. | 53.212  | Caricaies à laïche aigüe et communautés s'y rapportant.                 | H. |
| 15.8    | Steppes salées méditerranéennes                                            | p. | 41.15   | Hêtraies subalpines.                                                           | p. | 53.2121 | Caricaies à laïche aigüe.                                               | H. |
| 15.81   | Steppes à lavande de mer.                                                  | p. | 41.2    | Chênaies-charmaies                                                             | p. | 53.2122 | Caricaies à laïche des marais.                                          | H. |
| 16      | Dunes côtières et plages de sable.                                         | p. | 41.21   | Chênaies atlantiques mixtes à jacinthes des bois.                              | p. | 53.213  | Caricaies à <i>Carex riparia</i> .                                      | H. |



|         |                                                                                |    |         |                                                                                        |    |         |                                                                       |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 16.2    | Dunes                                                                          | p. | 41.22   | Frénaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes.                                 | p. | 53.214  | Caricaies à Carex rostrata et à Carex vesicaria.                      | H. |
| 16.24   | Dunes brunes à bruyère.                                                        | p. | 41.23   | Frénaies-chênaies subatlantiques à primevères.                                         | p. | 53.2141 | Caricaies à Carex rostrata.                                           | H. |
| 16.242  | Dunes françaises à bruyère.                                                    | H. | 41.231  | Frénaies-chênaies à arum.                                                              | p. | 53.2142 | Caricaies à Carex vesicaria.                                          | H. |
| 16.245  | Dunes françaises à bruyère ciliée.                                             | H. | 41.232  | Frénaies-chênaies à corydale.                                                          | p. | 53.215  | Caricaies à Carex elata et de Carex cespitosa.                        | H. |
| 16.25   | Dunes avec fourrés, bosquets.                                                  | p. | 41.233  | Frénaies-chênaies à ail.                                                               | p. | 53.2151 | Caricaies à Carex elata.                                              | H. |
| 16.251  | Fourrés dunaires à Argousier.                                                  | p. | 41.24   | Chênaies-charmaies à stellaire sub-atlantiques.                                        | p. | 53.2152 | Caricaies à Carex cespitosa.                                          | H. |
| 16.26   | Dunes à Salix arenaria.                                                        | p. | 41.241  | Chênaies-charmaies du Nord-Ouest.                                                      | p. | 53.216  | Caricaies à Carex paniculata.                                         | H. |
| 16.29   | Dunes boisées.                                                                 | p. | 41.242  | Chênaies-charmaies de Lorraine sur marnes.                                             | p. | 53.217  | Caricaies à Carex appropinquata.                                      | H. |
| 16.3    | Lettes dunaires humides (= pannes humides, = dépressions humides intradunales) | p. | 41.243  | Chênaies-charmaies collinéennes du Bourgogne.                                          | p. | 53.218  | Caricaies à Carex pseudocyperus.                                      | H. |
| 16.31   | Mares des lettes dunaires.                                                     | p. | 41.244  | Chênaies-charmaies des plaines du Bourgogne.                                           | p. | 53.219  | Caricaies à Carex vulpina.                                            | H. |
| 16.32   | Gazons pionniers des lettes ou pannes humides.                                 | H. | 41.28   | Chênaies-charmaies sud-alpines.                                                        | p. | 53.2191 | Caricaies à Carex vulpina.                                            | H. |
| 16.33   | Bas-marais des pannes humides.                                                 | H. | 41.3    | Frénaies                                                                               | p. | 53.2192 | Caricaies à Carex cuprina.                                            | H. |
| 16.34   | Prairies des lettes ou pannes humides.                                         | H. | 41.35   | Frénaies mixtes atlantiques à jacinthe.                                                | p. | 53.21A  | Végétation à Carex buxbaumii.                                         | H. |
| 16.35   | Roselières et caricaies des lettes dunaires.                                   | H. | 41.36   | Frénaies d'Aquitaine.                                                                  | p. | 53.3    | Végétation à Cladium Mariscus.                                        | H. |
| 18      | Côtes rocheuses et falaises maritimes.                                         | p. | 41.37   | Frénaies subatlantiques.                                                               | p. | 53.31   | Végétation à Cladium de tourbières.                                   | H. |
| 18.2    | Côtes rocheuses et falaises avec végétation                                    | p. | 41.4    | Forêts mixtes de pentes et ravins                                                      | p. | 53.33   | Cladiaes riveraines.                                                  | H. |
| 18.21   | Groupements des falaises atlantiques.                                          | p. | 41.41   | Forêts de ravin à frêne et sycamore.                                                   | p. | 53.4    | Bordures à Calamagrostis des eaux courantes                           | H. |
| 2       | Milieux aquatiques non marins.                                                 | p. | 41.43   | Forêts de pente alpiennes et péri-alpiennes.                                           | p. | 53.5    | Jonchaies hautes                                                      | H. |
| 21      | Lagunes.                                                                       | p. | 41.5    | Chênaies acidiphiles                                                                   | p. | 53.6    | Formations riveraines de Cannes                                       | H. |
| 22      | Eaux douces stagnantes.                                                        | p. | 41.51   | Bois de chênes pédonculés et de bouleaux.                                              | H. | 53.61   | Communautés avec Les Cannes de Ravenne.                               | H. |
| 22.2    | Galets ou vasières non végétalisés                                             | H. | 41.54   | Chênaies aquitaino-ligériennes sur podzols.                                            | p. | 53.62   | Peuplements de Cannes de Provence.                                    | H. |
| 22.3    | Communautés amphibies                                                          | H. | 41.56   | Chênaies acidiphiles ibéro-atlantiques.                                                | p. | 54      | Bas-marais, tourbières de transition et sources.                      | H. |
| 22.31   | Communautés amphibies pérennes septentrionales.                                | H. | 41.561  | Chênaies acidiphiles pyrénéennes.                                                      | p. | 54.1    | Sources                                                               | H. |
| 22.311  | Gazons de littorales, étangs à lobélies, gazons d'isoètes.                     | H. | 41.5612 | Chênaies acidiphiles pyrénéennes hygrophiles.                                          | H. | 54.11   | Sources d'eaux douces pauvres en bases.                               | H. |
| 22.3111 | Gazons de littorales.                                                          | H. | 41.B    | Bois de bouleaux                                                                       | p. | 54.111  | Sources d'eaux douces à Bryophytes.                                   | H. |
| 22.3112 | Etangs à lobélies.                                                             | H. | 41.B1   | Bois de bouleaux de plaine et colline.                                                 | p. | 54.112  | Sources à Cardamines.                                                 | H. |
| 22.3113 | Gazons d'isoètes euro-sibériens.                                               | H. | 41.B11  | Bois de bouleaux humides.                                                              | H. | 54.12   | Sources d'eaux dures.                                                 | H. |
| 22.3114 | Communautés flottantes de Sparganium.                                          | H. | 41.B111 | Bois de bouleaux humides septentrionaux.                                               | H. | 54.121  | Cônes de tufs.                                                        | H. |
| 22.312  | Gazons à Eleocharis en eaux peu profondes.                                     | H. | 41.B112 | Bois de bouleaux humides aquitaino-ligériens.                                          | H. | 54.122  | Sources calcaires.                                                    | H. |
| 22.313  | Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes.                     | H. | 41.C    | Aulnaies                                                                               | p. | 54.2    | Bas-marais alcalins (tourbières basses alcalines)                     | H. |
| 22.314  | Gazons des berges tourbeuses en eaux peu profondes.                            | H. | 41.C2   | Bois d'Alnus glutinosa.                                                                | p. | 54.21   | Bas-marais à Schoenus nigricans (choin noir).                         | H. |
| 22.32   | Gazons amphibies annuels septentrionaux.                                       | H. | 41.F    | Bois d'ormes                                                                           | p. | 54.22   | Bas-marais à Schoenus ferrugineus.                                    | H. |
| 22.321  | Communautés à Eleocharis.                                                      | H. | 41.F1   | Bois d'ormes à petites feuilles.                                                       | p. | 54.221  | Bas-marais péri-alpins à Schoenus ferrugineus (choin ferrugineux).    | H. |
| 22.322  | Gazons de plantes pionnières des lettes dunaires.                              | H. | 41.F11  | Bois d'ormes à violette odorante.                                                      | H. | 54.23   | Tourbières basses à Carex davalliana.                                 | H. |
| 22.323  | Communautés naines à Juncus bufonius.                                          | H. | 42      | Forêts de conifères.                                                                   | p. | 54.231  | Bas-marais à Carex davalliana floristiquement riches.                 | H. |
| 22.3231 | Gazons à Juncus bufonius.                                                      | H. | 42.2    | Pessières                                                                              | p. | 54.232  | Bas-marais à Carex davalliana et Trichophorum cespitosum.             | H. |
| 22.3232 | Gazons à petits souchets.                                                      | H. | 42.21   | Pessières subalpines des Alpes.                                                        | p. | 54.24   | Bas-marais alcalins pyrénéens.                                        | H. |
| 22.3233 | Communautés d'herbes naines des substrats humides.                             | H. | 42.212  | Pessières subalpines à hautes herbes.                                                  | p. | 54.25   | Bas-marais à Carex dioica, C. pulicaris, C. flava.                    | H. |
| 22.33   | Groupements à Bidens tripartitus.                                              | H. | 42.2121 | Pessières subalpines calcicoles à hautes herbes.                                       | p. | 54.253  | Bas-marais à Carex flava médio-européens.                             | H. |
| 22.34   | Groupements amphibies méridionaux.                                             | H. | 42.2122 | Pessières subalpines silicicoles à hautes herbes.                                      | p. | 54.26   | Bas-marais à Carex nigra.                                             | H. |
| 22.341  | Petits gazons amphibies méditerranéens.                                        | H. | 42.213  | Pessières subalpines à sphaignes.                                                      | H. | 54.28   | Bas-marais à Carex frigida.                                           | H. |
| 22.3411 | Groupements terrestres à isoètes.                                              | H. | 42.22   | Pessières montagnardes des Alpes internes.                                             | p. | 54.2A   | Bas-marais à Eleocharis quinqueflora.                                 | H. |
| 22.3412 | Gazons méditerranéens aquatiques à isoètes.                                    | H. | 42.224  | Pessières montagnardes intra-alpines à hautes herbes.                                  | p. | 54.2C   | Bas-marais alcalins à Carex rostrata.                                 | H. |
| 22.3414 | Gazons méditerranéens à Cyperus.                                               | H. | 42.225  | Pessières montagnardes intra-alpines à Sphaignes.                                      | H. | 54.2D   | Tourbières basses alcalines à Scirpus hudsonianus.                    | H. |
| 22.3415 | Gazons méditerranéens à Fimbristylis.                                          | H. | 42.3    | Forêts de mélèzes et d'arolles                                                         | p. | 54.2E   | Bas-marais alcalins à Trichophorum cespitosum.                        | H. |
| 22.3417 | Groupements à Spiranthes et Anagallis.                                         | H. | 42.31   | Forêts siliceuses orientales à mélèzes et arolles.                                     | p. | 54.2 F  | Bas-marais médio-européens à Blysmus compressus.                      | H. |
| 22.3418 | Groupements méditerranéens amphibies à plantes de taille réduite.              | H. | 42.317  | Forêts de mélèzes et d'arolles à aulnes verts et hautes herbes.                        | p. | 54.2G   | Bas-marais alcalins à petites herbes.                                 | H. |
| 22.342  | Grands gazons méditerranéens amphibies.                                        | H. | 42.319  | Forêts d'arolles à sphaignes.                                                          | H. | 54.2H   | Bas-marais alcalins dunaires à Carex trinervis.                       | H. |
| 22.343  | Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles.                               | H. | 42.33   | Forêts occidentales de mélèzes, de pins de montagne et d'arolles.                      | p. | 54.2I   | Bas-marais à hautes herbes.                                           | H. |
| 22.344  | Prairies à Serapias.                                                           | H. | 42.331  | Forêts occidentales de mélèzes et de mélèzes et de pins de montagne.                   | p. | 54.3    | Gazons riverains arctico-alpins                                       | H. |
| 22.4    | Végétations aquatiques                                                         | p. | 42.3313 | Forêts occidentales de mélèzes et de mélèzes et de pins de montagne sur hautes herbes. | p. | 54.31   | Gazons riverains arctico-alpins à Elyne fausse laiche.                | H. |
| 22.43   | Végétations enracinées flottantes.                                             | H. | 42.4    | Forêts de pins de montagne                                                             | p. | 54.32   | Gazons riverains arctico-alpins à Carex maritima.                     | H. |
| 22.432  | Communautés flottantes des eaux peu profondes.                                 | H. | 42.41   | Forêts de pins de montagne à rhododendron ferrugineux.                                 | p. | 54.33   | Gazons riverains arctico-alpins à Typha.                              | H. |
| 22.433  | Groupements oligotrophes de potamots.                                          | H. | 42.411  | Forêts de pins de montagne à rhododendron des Alpes externes.                          | p. | 54.4    | Bas-marais acides                                                     | H. |
| 22.44   | Tapis immergés de characées.                                                   | p. | 42.5    | Forêts de pins sylvestres                                                              | p. | 54.41   | Ceintures lacustres à Eriophorum scheuchzeri.                         | H. |
| 22.441  | Tapis de Chara.                                                                | p. | 42.52   | Forêts de pins sylvestres médio-européennes.                                           | p. | 54.42   | Tourbières basses à Carex nigra, C. canescens et C. echinata.         | H. |
| 22.442  | Tapis de Nitella.                                                              | p. | 42.521  | Forêts subcontinentales de pins sylvestres.                                            | p. | 54.421  | Bas-marais alpins à Carex fusca.                                      | H. |
| 22.45   | Mares de tourbières à sphaignes et utriculaires.                               | p. | 44      | Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides.                                     | I. | 54.422  | Bas-marais subatlantiques à Carex nigra, C. canescens et C. echinata. | H. |
| 23      | Eaux stagnantes, saumâtres et salées.                                          | p. | 44.1    | Formations riveraines de saules                                                        | H. | 54.4221 | Bas-marais acides subatlantiques à Carex.                             | H. |
| 23.1    | Eaux saumâtres ou salées sans végétation                                       | p. | 44.11   | Saussaies préalpines.                                                                  | H. | 54.4222 | Bas-marais acides subatlantiques à Carex et Juncus.                   | H. |
| 23.12   | Tapis algal de Charophyte.                                                     | p. | 44.111  | Saussaies à myricaria.                                                                 | H. | 54.4223 | Bas-marais subatlantiques à Carex et Sphagnum.                        | H. |
| 23.2    | Eaux saumâtres ou salées végétalisées                                          | p. | 44.112  | Saussaies à argousier.                                                                 | H. | 54.4224 | Bas-marais subatlantiques à Carex, Juncus et Sphagnum.                | H. |
| 23.21   | Formations immergées des eaux saumâtres ou salées.                             | p. | 44.12   | Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes.                        | H. | 54.424  | Bas-marais acides pyrénéens à laiche noire.                           | H. |
| 23.211  | Groupements à Ruppia.                                                          | p. | 44.121  | Saussaies à osier et salix triandra.                                                   | H. | 54.44   | Pozzines complexes à Carex intricata.                                 | H. |
| 23.22   | Scirpaies naines lagunaires.                                                   | H. | 44.122  | Saussaies à saule pourpre méditerranéennes.                                            | H. | 54.442  | Pozzines complexes corses à Carex intricata.                          | H. |
| 24      | Eaux courantes.                                                                | p. | 44.13   | Forêts galeries de saules blancs.                                                      | H. | 54.45   | Bas-marais acides à Trichophorum cespitosum.                          | H. |
| 24.2    | Bancs de graviers des cours d'eau                                              | H. | 44.14   | Galeries méditerranéennes de grands saules.                                            | H. | 54.451  | Bas-marais acides alpiens à Trichophorum cespitosum.                  | H. |
| 24.21   | Bancs de graviers sans végétation.                                             | H. | 44.141  | Galeries méditerranéennes de saules blancs.                                            | H. | 54.452  | Bas-marais acides pyrénéens à Trichophorum cespitosum.                | H. |
| 24.22   | Bancs de graviers végétalisés.                                                 | H. | 44.1411 | Galeries ibériques de grands saules.                                                   | H. | 54.454  | Bas-marais acides subatlantiques à Trichophorum cespitosum.           | H. |
| 24.221  | Groupements d'Epilobes des rivières subalpines.                                | H. | 44.1412 | Galeries de Salix alba méditerranéennes.                                               | H. | 54.455  | Bas-marais acides corses à Trichophorum cespitosum.                   | H. |
| 24.222  | Groupements alpins des bancs de graviers.                                      | H. | 44.142  | Bois riverains de saules à feuilles d'olivier et de saules cendrés.                    | H. | 54.46   | Bas-marais à Eriophorum angustifolium.                                | H. |
| 24.223  | Broussailles de Saules et de Myrica germanique.                                | H. | 44.2    | Galeries d'aulnes blancs                                                               | H. | 54.5    | Tourbières de transition                                              | H. |
| 24.224  | Fourrés et bois des bancs de graviers.                                         | H. | 44.21   | Galeries montagnardes d'aulnes blancs.                                                 | H. | 54.51   | Pelouses à Carex lasiocarpa.                                          | H. |

|         |                                                                    |    |         |                                                                                                |    |         |                                                                             |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 24.225  | Lits de graviers méditerranéens.                                   | H. | 44.22   | Galeries submontagnardes d'aulnes blancs.                                                      | H. | 54.511  | Pelouses de Carex lasiocarpa et mousses brunes.                             | H. |
| 24.226  | Graviers des rivières de plaine.                                   | H. | 44.3    | Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens                                        | H. | 54.512  | Pelouses à Carex lasiocarpa et sphaignes.                                   | H. |
| 24.3    | Bancs de sable des rivières                                        | H. | 44.31   | Forêts de frênes et d'aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires).                       | H. | 54.52   | Tourbières tremblantes à Carex diandra.                                     | H. |
| 24.31   | Bancs de sable des rivières sans végétation.                       | H. | 44.311  | Forêts de frênes et d'aulnes à laïches.                                                        | H. | 54.53   | Tourbières tremblantes à Carex rostrata.                                    | H. |
| 24.32   | Bancs de sable riverains pourvus de végétation.                    | H. | 44.312  | Forêts de frênes et d'aulnes fontinales.                                                       | H. | 54.531  | Tourbières tremblantes acidoclines à Carex rostrata.                        | H. |
| 24.5    | Dépôts d'alluvions fluviales limoneuses                            | H. | 44.313  | Forêts de frênes et d'aulnes à cirse des maraichers.                                           | H. | 54.532  | Tourbières tremblantes baselines à Carex rostrata.                          | H. |
| 24.51   | Dépôts nus d'alluvions fluviales limoneuses.                       | H. | 44.314  | Forêts de frênes et d'aulnes des bords de sources à groseilliers.                              | H. | 54.5321 | Tourbières tremblantes baselines à Carex rostrata et sphaignes.             | H. |
| 24.52   | Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux.             | H. | 44.315  | Forêts de frênes et d'aulnes à grande prêle.                                                   | H. | 54.5322 | Tourbières tremblantes baselines à Carex rostrata et mousses brunes.        | H. |
| 24.53   | Groupements méditerranéens des limons riverains.                   | H. | 44.32   | Bois de frênes et d'aulne des rivières à débit rapide.                                         | H. | 54.54   | Pelouses à Carex limosa.                                                    | H. |
| 3       | Landes, fruticées, pelouses et prairies.                           | p. | 44.33   | Bois de frênes et d'aulnes des rivières à eaux lentes.                                         | H. | 54.541  | Pelouses à Carex limosa des boursiers et mousses brunes.                    | H. |
| 31      | Landes et fruticées.                                               | p. | 44.331  | Bois de frênes et d'aulnes des rivières médio-européennes à eaux lentes à cerisiers à grappes. | H. | 54.542  | Pelouses à Carex limosa et sphaignes.                                       | H. |
| 31.1    | Landes humides                                                     | H. | 44.332  | Bois de frênes et d'aulnes à hautes herbes.                                                    | H. | 54.55   | Pelouses à Carex chondrorrhiza.                                             | H. |
| 31.11   | Landes humides atlantiques septentrionales.                        | H. | 44.34   | Galeries d'aulnes nord-ibériques.                                                              | H. | 54.56   | Pelouses à Carex heleonastes.                                               | H. |
| 31.12   | Landes humides atlantiques méridionales.                           | H. | 44.342  | Galeries d'aulnes pyrénéo-cantabriques.                                                        | H. | 54.57   | Tourbières tremblantes à Rhyncho-spora.                                     | H. |
| 31.13   | Landes humides à Molinia caerulea.                                 | H. | 44.343  | Galeries d'aulnes pyrénéo-catalanes.                                                           | H. | 54.58   | Radeaux de sphaignes et de linaigrettes.                                    | H. |
| 31.2    | Landes sèches                                                      | p. | 44.4    | Forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves                               | H. | 54.59   | Radeaux à Meryanthes trifoliata et Potentilla palustris.                    | H. |
| 31.23   | Landes atlantiques à Erica et Ulex.                                | p. | 44.41   | Grandes forêts fluviales médio-européennes.                                                    | H. | 54.5A   | Tourbières à Calla.                                                         | H. |
| 31.235  | Landes anglo-armoricaines occidentales à Ajoncs.                   | p. | 44.42   | Forêts fluviales médio-européennes résiduelles.                                                | H. | 54.5B   | Tapis de mousses brunes.                                                    | H. |
| 31.2352 | Landes anglo-armoricaines à Ulex gallii et Erica ciliaris.         | p. | 44.5    | Galeries méridionales d'aulnes et de bouleaux                                                  | H. | 54.5C   | Tourbières tremblantes à Eriophorum vaginatum.                              | H. |
| 31.238  | Landes anglo-normandes à Ajoncs nains.                             | p. | 44.51   | Galeries méridionales d'aulnes glutineux.                                                      | H. | 54.5D   | Tourbières tremblantes à Molinia caerulea.                                  | H. |
| 31.2382 | Landes anglo-normandes à Ulex minor et Erica ciliaris.             | H. | 44.513  | Galeries d'aulnes méditerranéennes occidentales.                                               | H. | 54.5E   | Tourbières tremblantes à Calamagrostis stricta.                             | H. |
| 31.239  | Landes aquitano-ligériennes à Ajoncs nains.                        | p. | 44.53   | Galeries corses d'aulnes glutineux et d'aulnes à feuilles cordées.                             | H. | 54.5F   | Tourbières tremblantes à Scirpus hudsonianus.                               | H. |
| 31.2392 | Landes aquitano-ligériennes à Ulex minor et Erica ciliaris.        | H. | 44.531  | Galeries d'aulnes collinéennes corses.                                                         | H. | 54.6    | Communautés à Rhynchospora Alba                                             | H. |
| 31.4    | Landes alpines et boréales                                         | p. | 44.532  | Galeries d'aulnes montagnardes corses.                                                         | H. | 6       | Rochers continentaux, éboulis et sables                                     | p. |
| 31.42   | Landes à Rhododendron.                                             | p. | 44.6    | Forêts méditerranéennes de peupliers, d'ormes et de frênes                                     | H. | 61      | Eboulis.                                                                    | p. |
| 31.6    | Fourrés subalpins et communautés de hautes herbes (mégaphorbiaies) | p. | 44.61   | Forêts de peupliers riveraines et méditerranéennes.                                            | H. | 61.3    | Eboulis ouest-méditerranéens et éboulis thermophiles                        | p. |
| 31.61   | Broussailles d'aulnes verts.                                       | p. | 44.612  | Galeries de peupliers provenço-languedociennes.                                                | H. | 61.34   | Eboulis calcaires pyrénéens.                                                | p. |
| 31.611  | Fourrés d'aulnes verts des Alpes.                                  | p. | 44.62   | Forêts d'ormes riveraines et méditerranéennes.                                                 | H. | 61.344  | Eboulis calcaires humides pyrénéens.                                        | H. |
| 31.612  | Broussailles corses d'Alnus viridis subsp. suaveolens.             | p. | 44.63   | Bois de frênes riverains et méditerranéens.                                                    | H. | 62      | Falaises continentales et rochers exposés.                                  | p. |
| 31.62   | Fourrés de saules.                                                 | p. | 44.64   | Galeries de charmes houblon.                                                                   | H. | 62.5    | Falaises continentales humides                                              | p. |
| 31.621  | Fourrés de saules pyrénéo-alpins.                                  | p. | 44.8    | Galeries et fourrés riverains méridionaux                                                      | H. | 62.51   | Falaises continentales humides méditerranéennes.                            | H. |
| 31.6211 | Brousses à saules bas des Alpes.                                   | H. | 44.81   | Galeries de lauriers-roses, de gattiliers et de tamaris.                                       | H. | 8       | Terres agricoles et paysages artificiels                                    | p. |
| 31.6212 | Brousses alpines à saules prostrés.                                | H. | 44.811  | Galeries de lauriers-rose.                                                                     | H. | 81      | Prairies améliorées.                                                        | p. |
| 31.6213 | Brousses alpines de saules élevés.                                 | H. | 44.812  | Fourrés de gattiliers.                                                                         | H. | 81.2    | Prairies humides améliorées                                                 | H. |
| 31.63   | Mégaphorbiaies subalpines avec buissons.                           | H. | 44.813  | Fourrés de tamaris.                                                                            | H. | 82      | Cultures.                                                                   | p. |
| 31.8    | Fourrés                                                            | p. | 44.8131 | Fourrés de tamaris ouest-méditerranéens.                                                       | H. | 82.4    | Cultures inondées                                                           | H. |
| 31.81   | Fourrés médio-européens sur sol fertile.                           | p. | 44.9    | Bois marécageux d'aulne, de saule et de myrte des marais                                       | H. | 82.41   | Rizières.                                                                   | H. |
| 31.812  | Fruticées à prunelliers et troènes.                                | p. | 44.91   | Bois marécageux d'aulnes.                                                                      | H. | 82.42   | Cressonnières.                                                              | H. |
| 31.8124 | Fruticées d'argousiers.                                            | p. | 44.911  | Bois d'aulnes marécageux méso-eutrophes.                                                       | H. | 83      | Vergers, bosquets et plantations d'arbres.                                  | p. |
| 31.85   | Landes à ajoncs.                                                   | p. | 44.9111 | Bois d'aulnes marécageux atlantiques à grandes touffes de laïches.                             | H. | 83.3    | Plantations                                                                 | p. |
| 31.86   | Landes à fougères.                                                 | p. | 44.9112 | Bois d'aulnes marécageux à laïche allongée.                                                    | H. | 83.32   | Plantations d'arbres feuillus.                                              | p. |
| 31.861  | Landes subatlantiques à fougères.                                  | p. | 44.912  | Bois d'aulnes marécageux oligotrophes.                                                         | H. | 83.321  | Plantations de peupliers.                                                   | p. |
| 31.89   | Fourrés caducifoliés sub-méditerranéens sud-occidentaux.           | p. | 44.92   | Saussaies marécageuses.                                                                        | H. | 83.3211 | Plantations de peupliers avec une strate herbacée élevée (Mégaphorbiaies).. | H. |
| 31.891  | Fourrés caducifoliés sub-méditerranéens franco-ibériques.          | p. | 44.921  | Saussaies marécageuses à saule cendré.                                                         | H. | 83.3212 | Autres plantations de peupliers.                                            | p. |
| 34      | Pelouses calcaires sèches et steppes.                              | p. | 44.922  | Saussaies à sphaigne.                                                                          | H. | 84      | Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs.                    | p. |
| 34.3    | Pelouses pérennes denses et steppes médio-européennes              | p. | 44.923  | Saussaies marécageuses à saule laurier.                                                        | H. | 84.3    | Petits bois, bosquets                                                       | p. |
| 34.32   | Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides.                    | p. | 44.924  | Saussaies naines marécageuses.                                                                 | H. | 84.4    | Bocages                                                                     | p. |
| 34.324  | Pelouses alluviales et humides du Mesobromion.                     | p. | 44.93   | Bois marécageux de bouleaux et de piment royal.                                                | H. | 87      | Terrains en friche et terrains vagues.                                      | p. |
| 35      | Pelouses silicoles sèches.                                         | p. | 44.A    | Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères                                                | H. | 87.1    | Terrains en friche                                                          | p. |
| 35.1    | Pelouses atlantiques à nard raide et groupements apparentés        | p. | 44.A1   | Bois de bouleaux à sphaignes.                                                                  | H. | 87.2    | Zones rudérales                                                             | p. |



### CV de Jérôme FUSELIER



## JÉRÔME FUSELIER

Responsable "Environnement"  
Expert naturaliste



### Compétences

- Gestion administrative et financière
- Relations clients et institutionnels
- Gestion d'équipe et des agences
- Pilotage et gestion de projets
- Suivi et accompagnement de chantiers
- Gestion des habitats et des espèces
- Inventaires et suivis scientifiques
- Information et sensibilisation
- Cartographie et logiciels SIG

### Habilitations - Sécurité

- SST (Sauveteur Secouriste du Travail)
- Habilitation électrique opérations d'ordre non électrique (BO-HO-HOV)
- Autorisation pour les travaux en hauteur

### Contact



06 18 93 88 14



j.fuselier@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2013

#### ● Responsable "Environnement"

Depuis 2013

Aide à la définition de politiques environnementales et planification des politiques territoriales.

Accompagnement pour le développement de projets et la mise en valeur de sites.

Réalisation d'expertises écologiques (faune terrestre et volante) et rédaction de dossiers réglementaires (études d'impact, évaluations des incidences Natura 2000...).

Recherche et mise en œuvre de mesures compensatoires. Soutien local aux structures environnementales.

### Autres expériences

#### ● Expert naturaliste

Ingénierie éolienne

2011-2013

Réalisation de suivis scientifiques et de dossiers réglementaires. Gestion, mise en valeur, entretien et aménagements écologiques de sites en collaboration avec les réseaux scientifiques et les DREAL.

#### ● Chef d'entreprise

2009-2011

Aménagements écologiques, entretien d'espaces naturels et de jardins biologiques.

#### ● Chargé de mission "Environnement"

ADENA

2001-2008

Elaboration de plans de gestion, réalisations d'études et de suivis scientifiques, gestion des milieux (Life mares temporaires, lagunes, roselières, prairies, dunes, canaux) et des espèces (oiseaux, amphibiens, tortues, odonates), animations pédagogiques et encadrement de chantiers (RNN du Bagnas et ZSC "Notre-Dame de l'Agenouillade").

### Diplômes

2000 DESS "Droit et gestion de l'environnement" (Université de Montpellier)

1999 Maîtrise "Géographie et gestion des milieux naturels" (Université de Montpellier)

1998 Licence "Aménagement du territoire, environnement et dynamique littorale" (Université de Montpellier)



## GAËTAN HARTANÉ

Chef de projet  
Expert naturaliste



### Compétences

- Pilotage de projets  
Encadrement des équipes
- Avifaune : identification visuelle et acoustique
- Faune terrestre : lépidoptères, odonates, reptiles, amphibiens, espèces patrimoniales
- Chiroptères : identification visuelle et acoustique (dont analyse de sonogramme). Maîtrise du matériel de suivi (enregistreurs passifs et actifs)
- Maîtrise de l'outil SIG (QGIS)
- Travail en hauteur : contrôle d'arbres, pose de nichoirs, installation d'enregistreurs en éolienne et sur mât de mesures

### Habilitations - Sécurité

- SST (Sauveteur Secouriste du Travail)
- Habilitation électrique opérations d'ordre non électrique (BO-HO-HOV)
- CACES Plateformes Elévatrices Mobiles de Personnel (débutant)
- Autorisation pour les travaux en hauteur

### Contact



07 68 35 60 27



g.hartane@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2016

#### ● Chef de projet

Depuis janv 2020

Réalisation d'expertises écologiques (faune terrestre et volante), rédaction de dossiers réglementaires (études d'impact, évaluations des incidences Natura 2000...), suivi de mesures et de chantiers, coordination des équipes et des missions.

#### ● Chargé d'études "Environnement"

janv 2018 - déc 2019

#### ● Chargé d'études "Faune"

avril 2016 - janv 2018

### Autres expériences

#### ● Technicien "Faune"

LPO Hérault

2015 (stage 3 mois)

Inventaires ornithologiques sur deux ZPS, suivi de la reproduction de la Pie-grièche à poitrine rose, cartographie, analyse statistique des données, rédaction du rapport d'étude, sensibilisation auprès des acteurs/usagers.

#### ● Technicien "Environnement"

Ecologistes de l'Euzière

2014 (stage 2 mois)

Inventaires et suivis floristiques (transects et quadrats), Identification d'arbres gîtes pour les chiroptères, étude sur la Diane et la Proserpine.

### Diplômes et formations

2016 Formation "Identification et écologie acoustique des chiroptères - niveau 1 et 2" (CPIE Brenne-Berry)

2015 Licence professionnelle "Etude et développement des environnements naturels" (Université Montpellier 2)

2014 Licence 2 "Géosciences, biologie, environnement" (Université Montpellier 2)

2013 DUT "Génie biologique" (IUT Montpellier)





## CAMILLE LÉON

Cheffe de projet



### Compétences

- Spécialisation sur la faune, principalement en ornithologie et entomologie
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de « milieux naturels » et relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels, droit de l'environnement, biologie de la conservation
- Connaissance et mise en pratique des différentes méthodes de suivi avifaune (IPA, IKA, STOC-EPS, EFP...).
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS

### Formations / bénévolat

- Bénévolat et suivi de nombreuses prospections naturalistes de terrain dans diverses associations de protection de l'environnement (LPO, CEN, etc.).

### Contact



04 67 21 33 35



agence-sud@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2020

- **Cheffe de projet** Depuis nov. 2023  
Réalisation d'expertises écologiques des volets "Faune" (ornithologie et faune terrestre) dans le cadre d'études d'impact réglementaires. Gestion des Volets Naturels d'Etudes d'Impact (VNEI).
- **Chargée de projet "VNEI"** 2022-2023
- **Chargée d'études "Faune"** 2021-2023
- **Technicienne "Faune"** 2020-2021

### Autres expériences

- **Agent contractuel** 2019  
Service Santé, Protection animale et Environnement, DDCSPP du Lot-et-Garonne  
Contrôles salmonelle et biosécurité des élevages de volailles.
- **Chargée d'études** 2018 (stage 6 mois)  
Bureau d'étude SIMETHIS  
Inventaires faunistiques et état initial d'une carrière pour réhabilitation.
- **Chargée de mission** 2016 (stage 6 mois)  
Association A Rocha  
Suivi de nichoirs mis en place en faveur du Faucon crécerellette et du Rollier d'Europe sur le programme « Life+ des Alpilles ».

### Diplômes

- 2018 Master 2 "Expertise Faune Flore, inventaires et indicateurs de la biodiversité" (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris)
- 2017 Master 1 "Systématique, Evolution et Paléontologie" (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris)
- 2016 Licence Professionnelle "Métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels" (Université de Franche-Comté - Besançon)
- 2015 Licence Professionnelle "Gestion et traitement des déchets" (Université de Franche-Comté - Lons-le-Saunier)
- 2013 BTS "Gestion et Protection de la Nature" (Lycée J. Errecart, Saint-Palais)



## MARIE SERRA

Chargée d'études "Flore"



### Compétences

- Botanique, ornithologie, entomologie (Lépidoptères)
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de « milieux naturels » et relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels, droit de l'environnement, biologie de la conservation
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS et ArcGIS

### Formations / bénévolat

- Bénévolat et suivi de prospections naturalistes de terrain (STOC capture et IPA) en lien avec l'ONCFS

### Contact

- 04 67 21 33 35
- agence-sud@altifaune.fr
- www.altifaune.fr
- Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2021

- Chargée d'études "Flore" Depuis 2022  
Réalisation d'expertises écologiques des volets "Flore et habitats" dans le cadre d'études d'impact réglementaires.
- Technicienne "Flore et Habitats" avr. 2021-avr. 2022

### Autres expériences

- Formatrice "Gestion des milieux naturels" 2020  
MFR La Petite Gonthière  
Cours enseignés : Ecologie générale, botanique, droit de l'environnement, informatique, QGIS
- Chargée d'études scientifiques 2019  
Conservatoire d'espaces naturels de Picardie
- Chargée d'études 2019 (stage)  
Conservatoire d'espaces naturels de Picardie  
Renouvellement du plan de gestion de la RNR de St-Pierre-ès-Champs : actualisation des données faune/flore, cartographie des habitats, évaluation du plan de gestion
- Chargée d'études 2018 (stage)  
Fondation Pierre Vérots  
Elaboration du plan de gestion de la Fondation Pierre Vérots dans le cadre de sa labellisation Espace Naturel Sensible
- Chargée d'études 2015 (stage)  
Parc des oiseaux  
Suivi des étangs de la Réserve Natur'Ain

### Diplômes

- 2019 Master "Ecologie, Biodiversité et Développement Durable" (Université Catholique de l'Ouest, Angers, 49)
- 2017 Licence "Sciences de la Biodiversité" (Université Lyon 1, Villeurbanne, 69)
- 2015 DUT Génie biologique option Agronomie (Université de Haute-Alsace, Colmar, 68)
- 2013 Baccalauréat Scientifique (Lycée agricole de Cibeins, Misérieux, 01)





## JULES TEULIÈRES-QUILLET

Chargé de projet "Faune et Chiroptères"



### Compétences

- Maîtrise du matériel de suivi des chiroptères : enregistreurs fixes (SM2, SM3, SM4, SMmini, Batmod et Batlogger), enregistreur en temps réel (D240X, EMT, U384)
- Identification morphologique des reptiles, amphibiens, entomofaune et mammafaune de France.
- Identification des traces et indices de présence de la faune.
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS et ArcGIS
- Travail en hauteur : contrôle d'arbres, pose de nichoirs, installation d'enregistreurs en éolienne et sur mât de mesures
- Suivi de nombreuses animations et prospections naturalistes de terrain en chiroptérologie et herpétologie

### Habilitations - Sécurité

- Habilitation électrique opérations d'ordre non électrique (BO-HO-HOV)
- Autorisation pour les travaux en hauteur
- CACES Plateformes Elévatoires Mobiles de Personnel (débutant)
- SST : Sauveteur Secouriste du Travail

### Contact

- ☎ | 04 67 21 33 35
- ✉ | [agence-sud@altifaune.fr](mailto:agence-sud@altifaune.fr)
- 🌐 | [www.altifaune.fr](http://www.altifaune.fr)
- 📍 | Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2020

- Chargé de projet "Faune et Chiroptères"

Depuis 2022

Réalisation d'expertises et des volets faune (Chiroptères et Faune terrestre) dans le cadre d'études d'impacts réglementaires.

- Chargé d'études "Faune"

2020-2022

### Autres expériences

- Chargé d'études

2019 (CDD 6 mois)

Bureau d'études ETEN Environnement, Nègrepelisse (82)

Réalisation d'expertises et des volets faune (Faune terrestre et volante) dans le cadre d'études d'impacts réglementaires, d'étude d'incidence Natura 2000. Réalisation de suivis de chantiers.

- Technicien "Cistude"

2018 (stage 6 mois)

Conservatoire d'Espaces Naturels Savoie

Suivis d'une réintroduction de Cistudes d'Europe par radiopistage au nord du lac du Bourget (73) et contribution à la définition d'un plan de gestion du Savières en faveur de l'espèce.

- Technicien "Lézard vivipare"

2016 (stage 5 mois)

Station d'écologie théorique et expérimentale de Moulis (09)

Etude de la répartition à fine échelle du lézard vivipare dans les Pyrénées et identification des populations menacées.

- Technicien

2014

UMR CNRS LETG, Rennes

Etude de la réponse de communautés et populations animales à l'urbanisation des paysages.

### Diplômes

- 2018 Master 2 professionnel "Biologie de la conservation : Biodiversité et Gestion" (Université de Liège, Belgique)
- 2017 Master 1 "Biodiversité, Ecologie, Evolution" parcours Patrimoine naturel et biodiversité (Université Rennes 1)
- 2016 Licence "Biologie des organismes" (Université Rennes 1)
- 2015 DUT "Génie biologique option Agronomie (IUT Paul-Sabatier, Auch)



## ADRIEN DOMERGUE

Chargé d'études "Eau et sols"



### Compétences

- Pédologie
- Hydrogéologie
- Modélisation d'aquifères (Modflow, Feflow, Surfer)
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS, ArcGIS, Mapinfo

### Certifications

- AIPR (encadrant)
- GIES 1 et 2
- ATEX 0

### Contact



04 67 21 33 35



agence-sud@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2023

#### ● Chargé d'études "Eau et sols"

Depuis 2023

Réalisation d'expertises pédologiques et des volets physique dans le cadre d'études d'impacts réglementaires et dossiers "Loi sur l'eau".

### Autres expériences

#### ● Ingénieur environnement

Bureau d'études XSEM (13)

2020-2022

Suivis de chantiers de dépollution sur sites industriels, implantation et suivi de forage, diagnostics environnementaux, études historiques et documentaires, dossiers d'autorisation.

#### ● Chargé d'études en environnement

Bureau d'études Géoenvironnement (13)

2018-2019

Conception, réalisation et rédaction de dossiers ICPE, dossiers "Loi sur l'eau", suivis environnementaux.

#### ● Stage Ingénieur hydrogéologue

Artelia Eau et Environnement (44)

2018 (stage 6 mois)

Modélisation d'aquifères, suivi environnementaux, suivi de forage, essais de pompage, mesures de débits, rédaction de dossiers ICPE.

#### ● Apprenti "Géotechnicien en laboratoire"

EDF (13)

2019 (alternance 1 an)

Modélisation d'aquifères, suivi environnementaux, suivi de forage, essais de pompage, mesures de débits, rédaction de dossiers ICPE.

### Diplômes

2018 Master "Hydrologie et Transferts" (Université de Poitiers, 86)

2016 Licence "Technicien supérieur en Géologie" (Institut Lasalle, Beauvais, 60)





## VIVIEN BOUCHER

Chargé de projet "Botanique"



### Compétences

- Botanique et phytosociologie
- Définition et délimitation de zones humides sur critères pédologiques et floristiques
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de milieux naturels et de relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels, génie écologique, droit de l'environnement, biologie de la conservation
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS et ArcGIS
- Travail en hauteur : installation d'enregistreurs en éolienne et sur mât de mesures

### Habilitations - Sécurité

- Habilitation électrique opérations d'ordre non électrique (BO-H0-HOV)
- Autorisation pour les travaux en hauteur
- SST : Sauveteur Secouriste du Travail

### Contact



04 67 21 33 35



agence-sud@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2019

#### ● Chargé de projet "Botanique"

Depuis janv 2021

Réalisation d'expertises écologiques des volets botaniques dans le cadre de dossiers réglementaires (études d'impact, ...).

#### ● Chargé d'études "Botanique"

fév 2019- déc 2021

### Autres expériences

#### ● Chargé d'études

2018 (stage 6 mois)

Conservatoire d'Espaces Naturels Rhone-Alpes

Contribution à l'inventaire des pelouses sèches de la Loire & étude de faisabilité.

#### ● Chargé de mission "Biodiversité"

IMBE-Arbois

2017 (stage 2 mois)

Evaluer l'effet des pratiques agricoles sur la biodiversité.

#### ● Chargé de mission "Natura 2000"

Communauté de communes du Clunisois

2016 (stage 3 mois)

Elaboration et mise en place de protocoles sur site Natura 2000.

#### ● Animateur nature

Parc Naturel Régional de Corse

2014

Mise en place d'animations nature & prospection botanique de la Vallée de la Restonica.

### Diplômes

2018 Master 2 professionnel "Biodiversité, Ecologie, Evolution" option "Gestion de l'environnement" (Université Grenoble-Alpes)

2017 Master 1 SET option "Biodiversité, Ecologie, Evolution" (Université Aix-Marseille)

2016 Licence professionnelle "Analyses et techniques d'Inventaires de la Biodiversité" (Université Lyon 1)

2015 BTS "Gestion et Protection de la Nature" (Institut Privé de l'Environnement et des Technologies, Lyon)



## DAVID MARTINS-BALTAR

Chargé d'études "Faune"



### Compétences

- Chiroptérologie
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de milieux naturels et de relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels, génie écologique, droit de l'environnement, biologie de la conservation
- Cartographie et logiciels de SIG : bonne maîtrise de QGIS
- Travail en hauteur : contrôle d'arbres, pose de nichoirs, installation d'enregistreurs en éolienne et sur mât de mesures

### Habilitations - Sécurité

- Habilitation électrique opérations d'ordre non électrique (BO-H0-HOV)
- Autorisation pour les travaux en hauteur
- CACES Plateformes Elévatoires Mobiles de Personnel (débutant)
- SST : Sauveteur Secouriste du Travail
- Formation Diagnostic phytosanitaire et parasitologie de l'arbre

### Contact

- 📞 | 04 67 21 33 35
- ✉ | [agence-sud@altifaune.fr](mailto:agence-sud@altifaune.fr)
- 🌐 | [www.altifaune.fr](http://www.altifaune.fr)
- 📍 | Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2022

- **Chargé d'études "Faune"** Depuis déc. 2022  
Réalisation d'expertises et des volets faune (Ornithologie et Chiroptérologie) dans le cadre d'études d'impacts réglementaires.
- **Technicien "Faune"** mars 2022 - déc. 2022

### Autres expériences

- **Technicien "Chiroptérologue"** 2021 (stage 6 mois)  
Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin  
Réalisation de prospections diurnes et d'inventaires acoustique de chiroptères, ainsi que d'autres missions variées dans le cadre de la mise en place du PNA chiroptère.
- **Projet tutoré** 2020 (stage 5 mois)  
Conservatoire d'espaces naturels Nouvelle Aquitaine  
Analyse diachronique de l'évolution de l'occupation des sols et création de cartes des continuités écologiques pour l'Azuré des mouillères sur la commune de Sare.
- **Vice-secrétaire et Co-référent Chiroptère du Groupe Naturaliste de l'Université de Montpellier** 2019-2020  
Organisation d'un suivi des populations des chiroptères dans les bâtiments de la faculté. Organisation d'une formation à l'identification visuelle et acoustique des chiroptères.

### Diplômes

- 2021 Licence professionnelle "Biologie appliquée aux Ecosystèmes Exploités" (Université de Pau et des Pays de l'Adour)
- 2020 Licence d'Ecologie et de Biologie des Organismes (Université de Montpellier II)





## TIFFANY FERRER

Chargée d'études "Chiroptères"



### Compétences

- Spécialisation en chiroptérologie
- Maîtrise des protocoles d'inventaires naturalistes / bioacoustique
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de milieux naturels et des relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels, droit de l'environnement
- Cartographie et logiciels de SIG : maîtrise de QGIS
- Adhérente associations naturalistes : Fiber Nature, GCLR

### Formations

- La biologie et la physiologie des chiroptères d'Europe (F.Schwaab)
- Identification acoustique des chauves-souris (A.Haquart)

### Contact



04 67 21 33 35



agence-sud@altifaune.fr



www.altifaune.fr



Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2023

#### ● Chargée d'études "Chiroptères"

Depuis 2022

Réalisation d'expertises et des volets faune (Ornithologie et Faune terrestre) dans le cadre d'études d'impacts réglementaires.

### Autres expériences

#### ● Technicienne "chiroptères"

2022

Bureau d'études Envol Environnement (21)

Inventaires nocturnes des chauves-souris (détecteur d'ultrasons Petterson D240X) et pose d'enregistreurs d'ultrasons (Audiomoth, SM2, SM3). Détections et identifications des données (logiciel Batsound). Recherche de gîtes. Inventaires amphibiens et ornithologiques.

#### ● Médiatrice de l'environnement

Association Païolive (07)

2021 (service civique)

Participation à l'inventaire général de la biodiversité du Bois de Païolive et des Gras : captures de chauves-souris, suivi du pélobate cultripède, suivi bioacoustique du hibou grand-duc, suivi du faucon pèlerin, inventaire des papillons de jours. Rapports de prospection. Education et sensibilisation à l'environnement.

#### ● Technicienne écologue

Bureau d'études Nateco (66)

2019

Suivi de mortalité de la faune volante post-implantation de parcs éoliens. Réalisation de tests correctifs (détection et prédation).

#### ● Assistante écologue

Bureau d'études Nateco (66)

2019

Etude statistique de l'influence des modifications des paramètres dans la méthodologie des protocoles nationaux afin d'optimiser les suivis de mortalité. Pose de SM2, initiation à l'écologie acoustique des chiroptères. Biospéléologie.

### Diplômes

2020 Licence 3 SVT parcours Biologie/Ecologie (Université de Perpignan via Domitia)

2019 DUT Génie biologique option Génie de l'environnement (IUT Perpignan)



## STEVEN DUBOIS

Technicien "Flore et habitats"



### Compétences

- Spécialisation en botanique
- Herpétologie, Ornithologie
- Maîtrise des méthodes de diagnostic de « milieux naturels » et relevés de terrain
- Techniques de gestion de milieux naturels
- Cartographie et logiciels de SIG : maîtrise de QGIS
- Maîtrise du logiciel R et de la suite Adobe (Photoshop)

### Contact

- 📞 04 67 21 33 35
- ✉️ agence-sud@altifaune.fr
- 🖱️ www.altifaune.fr
- 📍 Agence Sud - Pézenas (34)

### Chez Altifaune depuis 2024

- Technicien "Flore et habitats" Depuis avril 2024

Réalisation d'expertises écologiques des volets "Flore et habitats" dans le cadre d'études d'impact réglementaires.

### Autres expériences

- Stagiaire de recherche déc 2022 - août 2023

Institut de recherche sur les forêts (IRF) - Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)

Etude sur la répartition des plantes vasculaires au sein du territoire de Eeyou Istchee Baie-james - sous la direction de Nicole FENTON ; Inventaire floristique et ornithologique

- Stagiaire technicien écologue juin 2022 (stage)

Seine et Yvelines Environnement, Versailles (78)

Inventaire floristique et herpétologique, suivi de gestion, cartographie, réalisation de projet d'animation.

- Bénévole été 2021

ADREE, Barenton-Bugny (02)

Inventaire floristique et faunistique (ornithologique, herpétologique et entomologique) en zone humide.

- Etudiant stagiaire sept. 2019 (stage)

UPEC, Nemours Saint-Pierre (77)

Stage au sein du centre de recherche expérimental CEREEP sur le secteur des macrocosmes terrestres étudiant l'évolution de population de lézards et leur communauté associée. Relevé en équipe de la biomasse, de la température et de l'humidité du sol, des traits communs entre les enclos et traitement des données.

### Diplômes

- 2023 Master "Biologie des organismes et écologie" finalité spécialisée en Biologie de la conservation : biodiversité et gestion (Université de Liège, Belgique)
- 2020 Licence "Biologie environnement" (Université Paris-Est-Créteil, Créteil, 94)
- 2016 Baccalauréat Scientifique spé SVT (Ecole Supexam, Paris, 75)



## Annexe 2 : Actualisation de l'étude de trafic, Egis, juin 2025



# **ZAC DE L'UNION - SECTEUR LA BAUME**

## **ACTUALISATION DE L'ÉTUDE DE TRAFIC**

■  
Rapport d'étude – Version 4 du 12 juin 2025



# SOMMAIRE

- 00. PRÉAMBULE
- 01. DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF
- 02. ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS
- 03. ESTIMATION DES FLUX GÉNÉRÉS PAR LE PROJET
- 04. AFFECTATION DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE
- 05. SYNTHÈSE

# PRÉAMBULE

Le secteur de Port Marianne est depuis de nombreuses années un secteur majeur du développement urbain de Montpellier : plusieurs ZAC y sont en cours de réalisation (études ou travaux). Le projet de ZAC de l'UNION – secteur de la Baume, dans le quartier de Port Marianne, est en cours d'actualisation par la SERM.

Des études techniques avaient été menées sur les précédentes versions du projet, et notamment des études de trafic. Celles-ci étaient basées sur un « état actuel » des trafics datant de 2016 à 2018, qui pourrait se révéler daté au regard de l'évolution des pratiques de mobilité et de l'offre de transport multimodale sur le secteur.

Il est donc apparu pertinent d'actualiser ces études de trafic, et ce sur plusieurs points dont l'actualisation de « l'état actuel » et la prise en compte des nouvelles pratiques de mobilités pour l'estimation des flux générés par la ZAC.

C'est l'objet du présent rapport.



**01.**

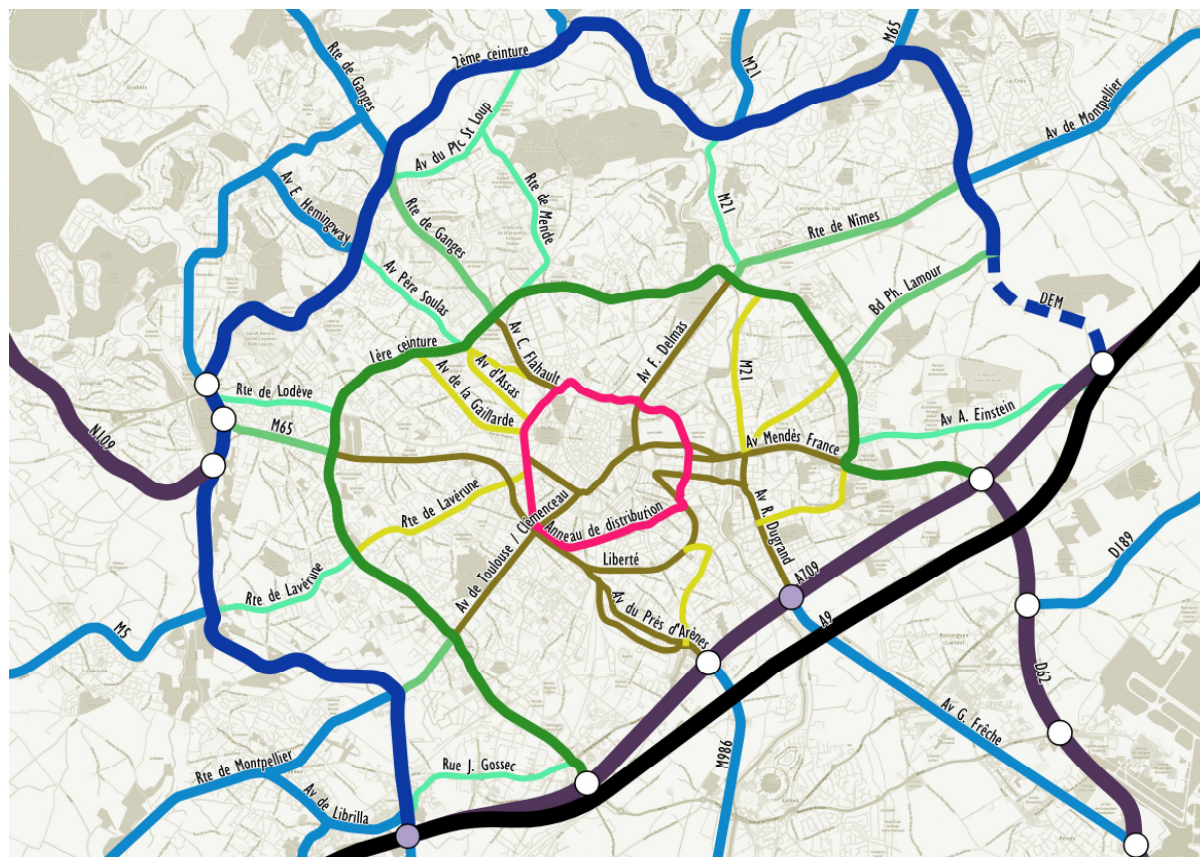
# **DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF**

—

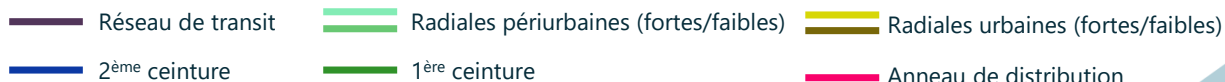
# HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU ROUTIER

À l'échelle de la ville de Montpellier, le réseau routier s'organise autour de sept catégories de voies :

- Le **réseau de transit** : ce sont des voies à forte capacité (2x2 voies ou plus, échanges dénivelés), qui supportent des liaisons de longue distance ;
- Les **radiales périphériques** : les voies d'accès à la centralité montpelliéraine. Elles se raccordent à la 2<sup>ème</sup> ceinture ;
- La **2<sup>ème</sup> ceinture** : ceinture extérieure de la centralité montpelliéraine, elle doit accueillir le trafic de transit (en attendant la réalisation de la 3<sup>ème</sup> ceinture), ainsi que des itinéraires d'échanges avec le centre-ville, afin d'éviter leur passage par les quartiers du centre-ville ;
- Les **radiales périurbaines** : elles assurent la liaison entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> ceinture. Elles sont classées en 2 sous-catégories, en fonction de la capacité des voies et des trafics ;
- La **1<sup>ère</sup> ceinture** : ceinture intérieure de la centralité montpelliéraine, elle doit accueillir en priorité du trafic interquartiers interne à la centralité ;
- Les **radiales urbaines** : elles relient la 1<sup>ère</sup> ceinture au centre-ville de Montpellier. Elles sont rangées en 2 sous-catégories (principales et secondaires), en fonction de la capacité des voies et des trafics ;
- L'**anneau de distribution** du centre-ville : ceinture du cœur de ville (Écusson).



Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

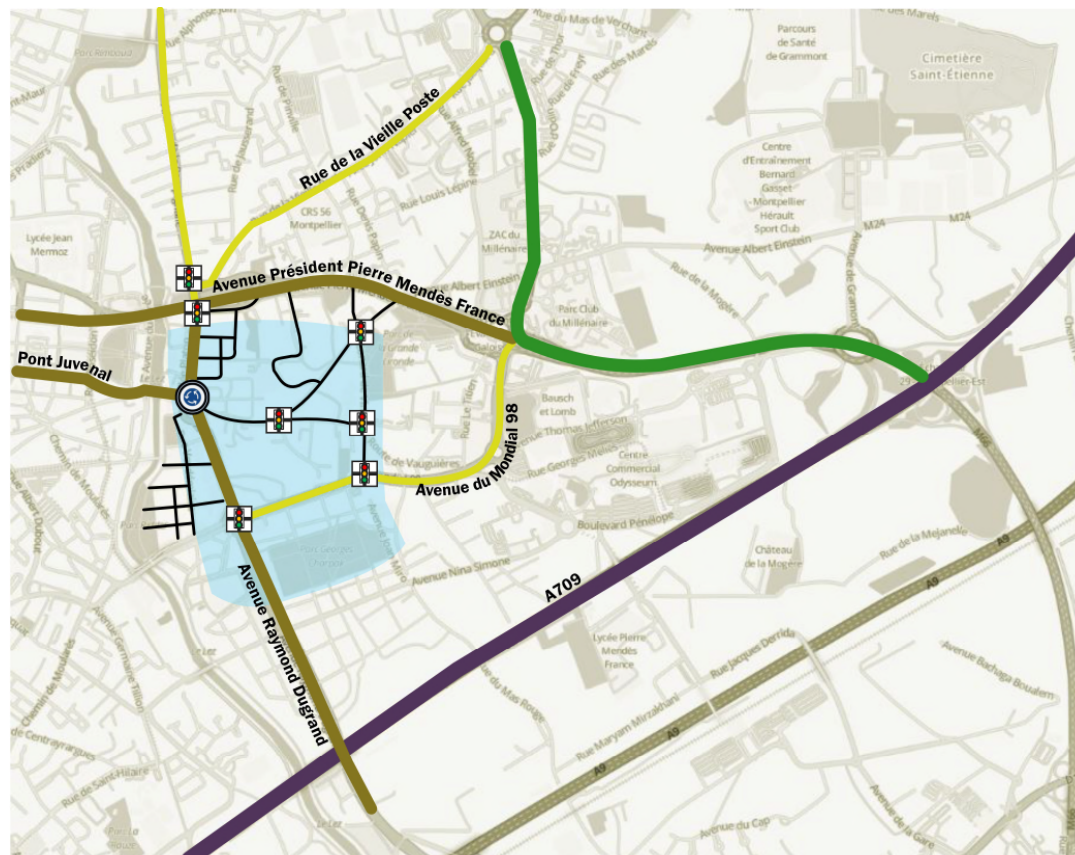




# HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU ROUTIER

À l'échelle du périmètre d'étude, le réseau viaire est organisé autour de :

- **Deux radiales urbaines principales** : l'avenue Pierre Mendès France et l'avenue Raymond Dugrand qui bordent le périmètre au nord et à l'ouest ;
- **Une radiale urbaine secondaire** : l'avenue du Mondial 98 qui délimite la partie sud du périmètre d'étude ;
- **De nombreuses voies tertiaires** : ce sont toutes les voies non concernées par la hiérarchisation précédente (et une part importante du linéaire de voirie). Leur seule vocation est de desservir les quartiers qu'elles traversent (voies de desserte).



Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

- |                                                                                                                 |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Réseau de transit         |  Radiales urbaines (fortes/faibles) |
|  1 <sup>ère</sup> ceinture |  Voies tertiaires                   |

DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF

ZAC de l'UNION – secteur de La Baume : Actualisation de l'étude de trafic | Rapport d'étude | Version 4 du 12 juin 2025

# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

2 lignes de tramway desservent le secteur d'étude :

- Ligne 1 (Odysseum ↔ Mosson), fréquence 3 à 5 min en semaine
- Ligne 3 (Lattes / Pérols Étang de l'Or ↔ Juvignac / Mosson), fréquence 6 à 7 min sur le tronçon principal (Boirargues – Mosson) en semaine.

3 lignes de bus desservent aussi le quartier :

- Ligne 9 (Place de France – place de l'Europe – Odysseum), fréquence 12 min.
- Ligne 15 (Place de France ↔ Sabines), fréquence 15 min *(avec renforts entre Sabines et Charles de Gaulle)*
- Ligne 16 (Port Marianne ↔ Charles de Gaulle), fréquence 10-15 min

Le secteur d'étude est bien desservi par le réseau de la TaM. Les 3 stations de tramway (Millénaire, Mondial 98, Port Marianne), avec un rayon d'influence de 300m, couvrent la quasi-totalité du secteur d'étude.



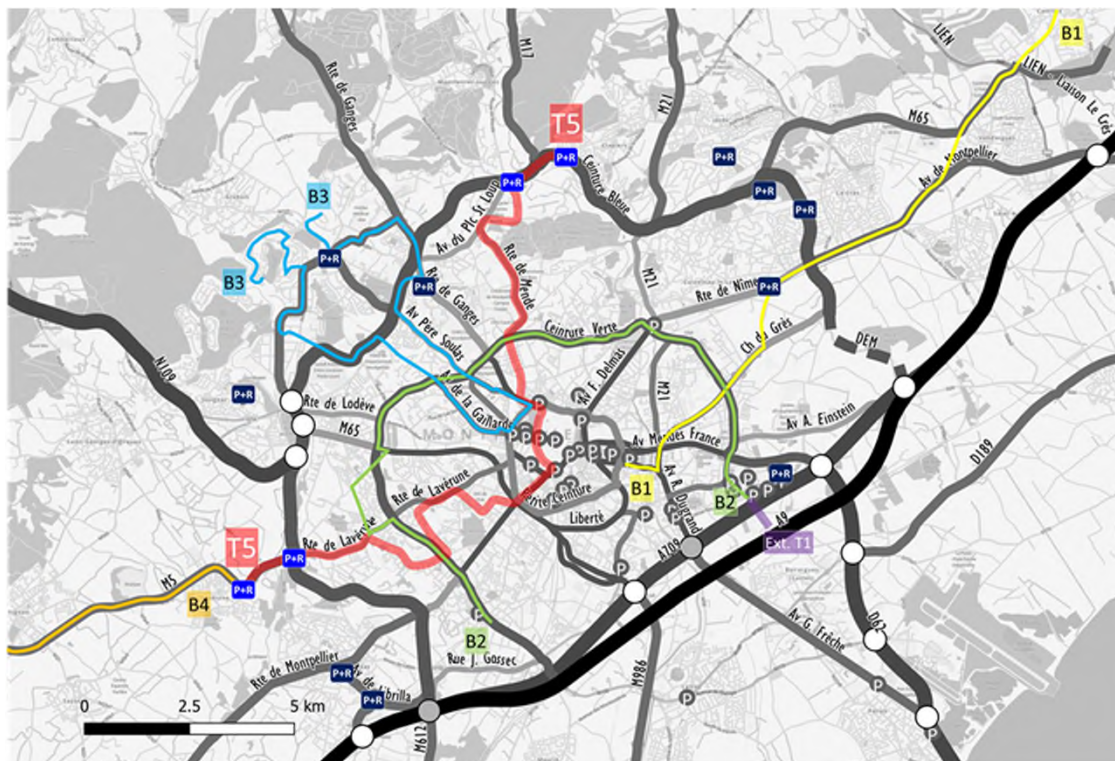


# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

L'agglomération compte de nombreux projet d'infrastructures de transports en commun :

- À court/moyen terme :
  - Nouvelle ligne de tramway (T5), dont la mise en service est prévue fin 2025.
  - Mise en service de 4 lignes de BHNS, et plus particulièrement la ligne B1 Place de l'Europe – ND de Sablassou – Castries, qui empruntera le pont Juvénal et l'avenue de la Pompignane. Actuellement en travaux, sa mise en service est prévue en 2025.
  - Extension de la ligne 1 de tramway vers la gare TGV Sud de France. Les travaux sont en cours, la mise en service est prévue fin 2025.
- À plus long terme (réflexions engagées, projets non programmés) :
  - Extension de la ligne 3 de tramway vers la mer,
  - Etoile ferroviaire,
  - Réflexions sur une 6<sup>ème</sup> ligne de tramway.

Ces projets renforceront l'attractivité du réseau TC, en complément de la gratuité des transports collectifs mise en place en 2021.



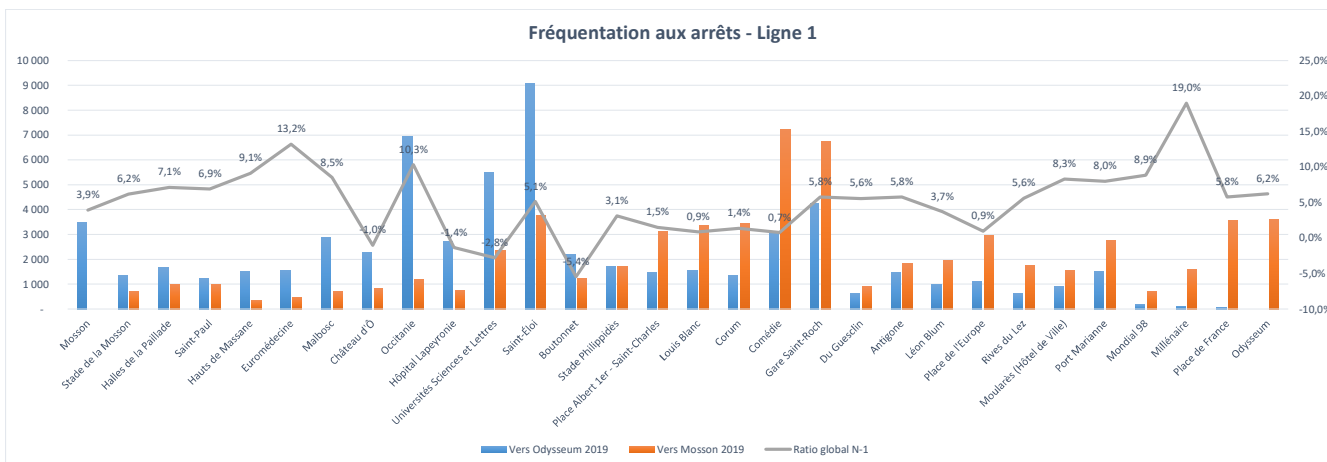
**Synthèse des projets TC à court / moyen terme**

Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

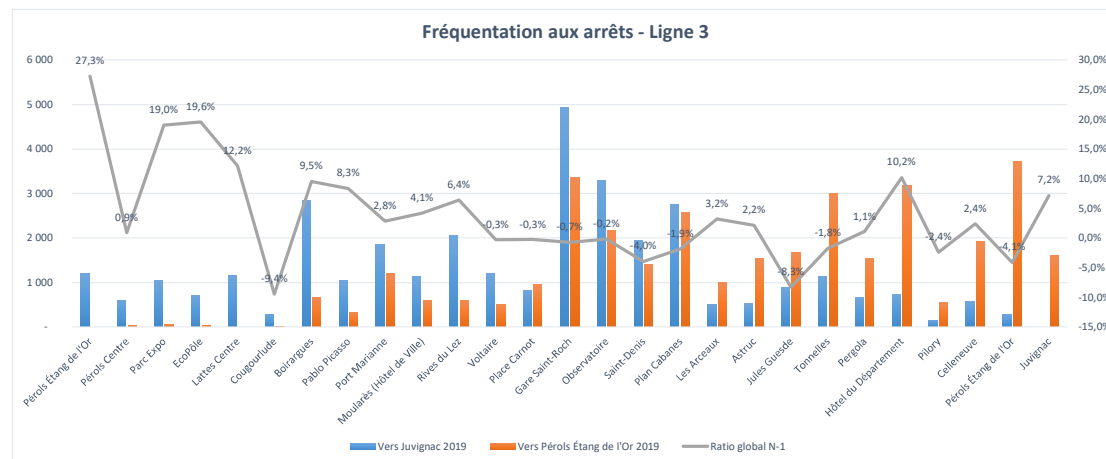
# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

Les graphes ci-contre présentent la fréquentation 2019 des lignes de tramway desservant le secteur (*nous ne disposons pas de données plus récentes*) :

- La ligne 1 est de loin la plus utilisée avec plus de 126300 voy/jour en 2019. Situé sur l'av du Mondial 98, l'arrêt Mondial 98 est le plus près de la ZAC. Il représente 0,7% de la fréquentation journalière de la ligne. Si l'on considère l'ensemble des arrêts du secteur (Port Marianne à Millénaire), ils représentent alors 5,4% de la fréquentation journalière de la ligne.



- La ligne 3 a été empruntée en moyenne par 68500 voy/jour en 2019. L'arrêt Port Marianne est le seul qui dessert notre secteur d'étude. Il représente 4,4% de la fréquentation journalière de la ligne.

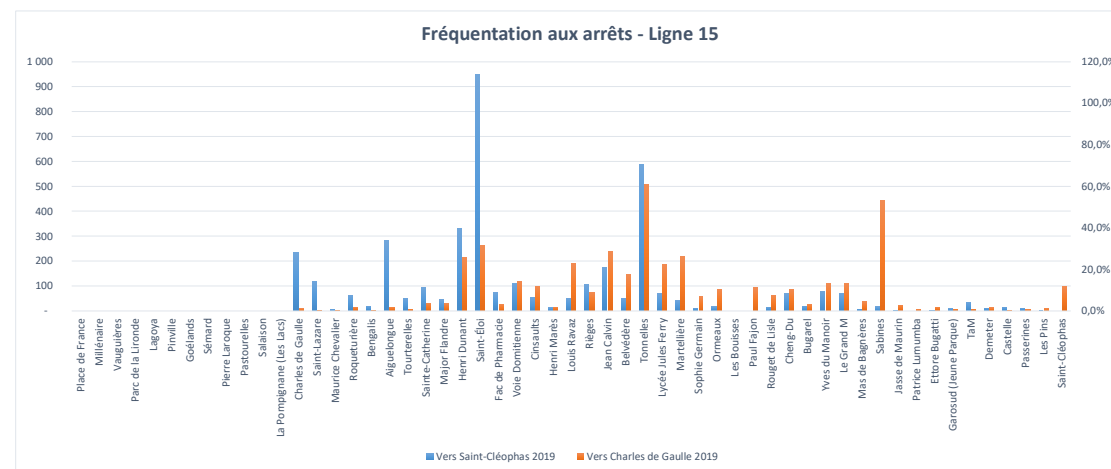
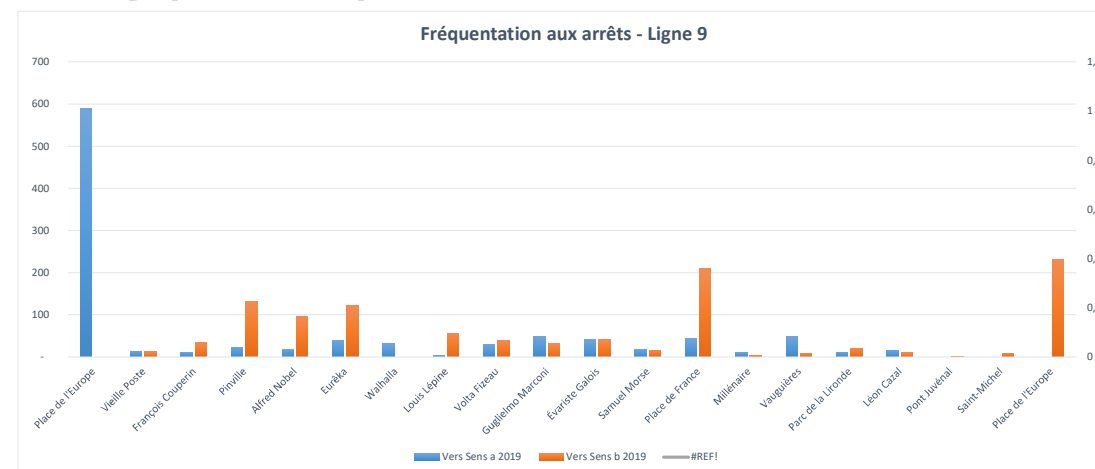
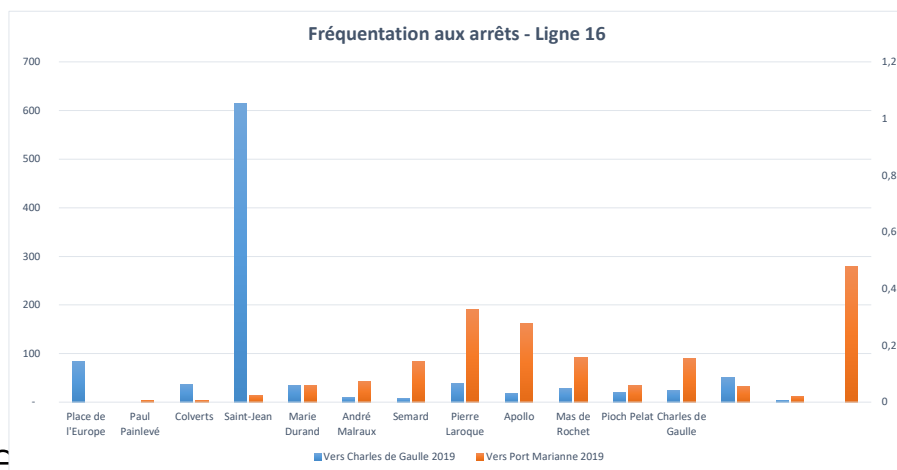




# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

Les graphes ci-contre présentent la fréquentation 2019 des lignes de bus desservant le secteur :

- La ligne 9 est peu utilisée, avec environ 2100 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Vauguières, Parc de la Lironde, Léon Cazal, Saint Michel, Pont Juvénal) représentent environ 6% de la charge journalière de la ligne.
- La ligne 15 est plus utilisée, avec environ 7600 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Vauguières, Parc de la Lironde) représentent moins de 2% de la charge journalière de la ligne.
- Comme la ligne 9, la ligne 16 est peu utilisée, avec environ 2100 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Saint Michel, Pont Juvénal) représentent environ 2% de la charge journalière de la ligne.



# AMÉNAGEMENTS POUR LES MODES ACTIFS

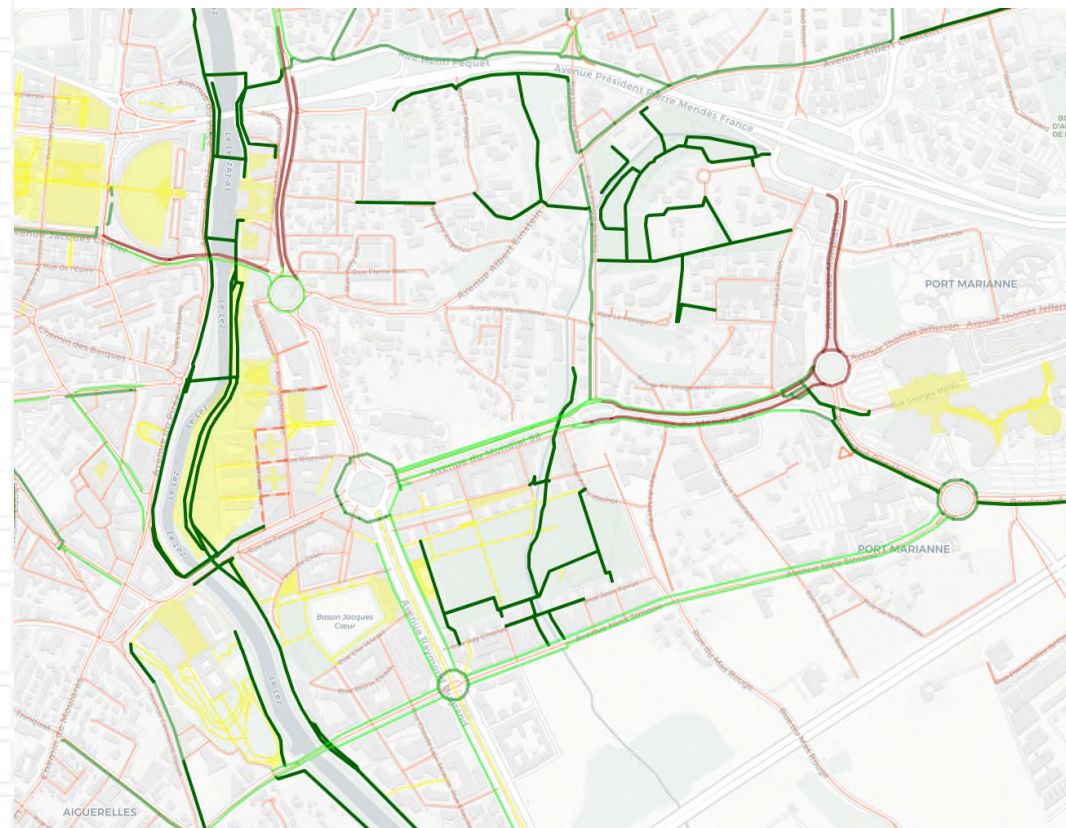
La carte ci-contre localise les aménagements existants en faveur des cycles sur le secteur d'étude.

On y relève :

- Des aménagements dédiés (pistes ou bandes cyclables) : places Colomb et Granier, avenues Dugrand (au sud de la place Granier, Mondial 98 et Pont Juvénal, rue Léonard de Vinci...
- Des voies bus autorisées aux vélos : avenue de la Pompignane, avenue Mondial 98 (entre les ronds-points Manuguerra et Évariste Galois)
- Des voies vertes : rives du Lez et de la Lironde, parc Charpak, Jardins de la Lironde...
- Des voies apaisées à 30km/h : avenue Einstein, route de Vauguières, avenue Dugrand (entre Colomb et Granier)

Sur le périmètre de la ZAC de l'UNION, la majorité des voies sont traitées en voies apaisées à 30km/h. Les aménagements dédiés aux cycles restent peu nombreux (avenue du Mondial 98, avenue de la Pompignane).

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | Aménagements cyclables transitoires en cours de pérennisation                                                                                             |
|                                                                                                                                      | Bandes cyclables monodirectionnelles                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      | Pistes cyclables monodirectionnelles                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      | Bandes cyclables bidirectionnelles                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      | Pistes cyclables bidirectionnelles                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      | Voies bus autorisées aux vélos                                                                                                                            |
|                                                                                                                                      | Voies vertes                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                      | Voies et chemins piétonniers (autorisés aux cycles à 5 km/h*)                                                                                             |
| Certains chemins piétonniers, situés en parcs ou espaces verts, peuvent être strictement piétons : se conformer à la réglementation. |                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                      | Aires piétonnes (autorisées aux cycles à 5 km/h)                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Doubles sens cyclables Voies à sens unique véhicules motorisés et double sens de circulation vélos et engins de déplacement personnel électrifiés ou non. |
|                                                                                                                                      | Voies apaisées - voies à 10 km/h                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Voies apaisées - voies à 20 km/h                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Zones de Rencontre (20 km/h)                                                                                                                              |
|                                                                                                                                      | Montpellier, ville à 30 km/h - Voies apaisées à 30 km/h hors Montpellier                                                                                  |



Source : montpellier.fr



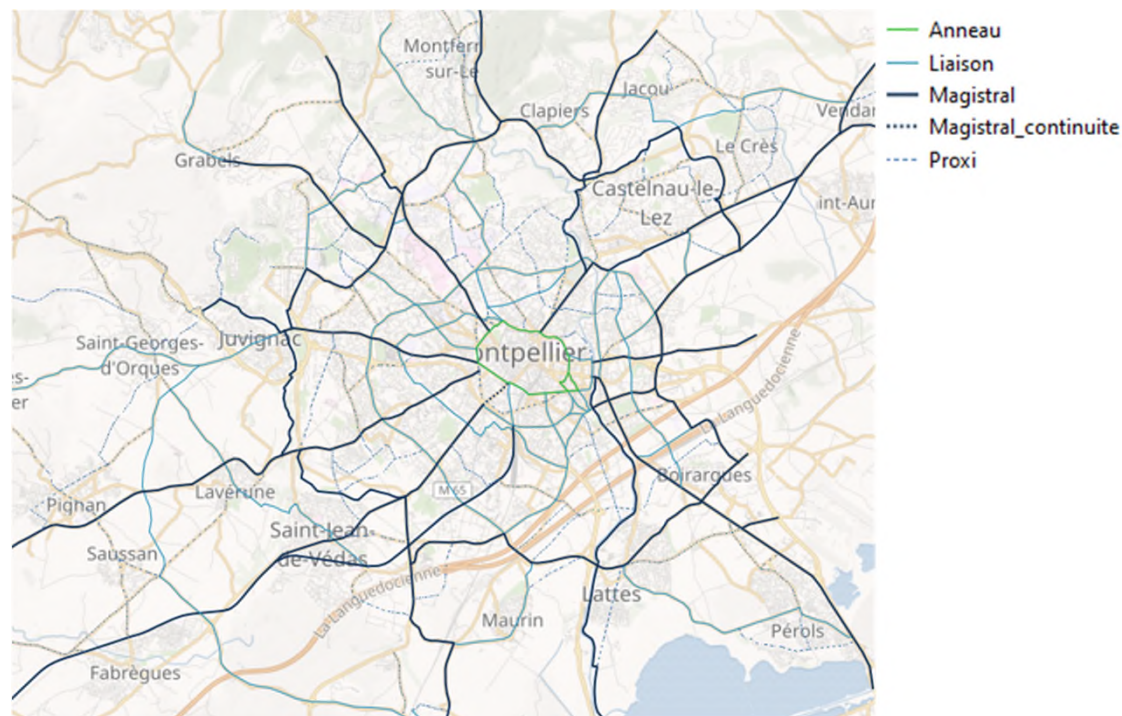
# AMÉNAGEMENTS POUR LES MODES ACTIFS

La volonté politique en faveur des modes actifs est clairement revendiquée par la Métropole. Cette volonté se traduit dans le cadre d'un Plan Vélo.

Ce schéma prévoit la définition d'un Réseau Express Vélo et d'axes structurant, ou voies magistrales, sur lesquelles il sera nécessaire d'offrir aux cyclistes un confort d'aménagement important.

Le Plan Vélo prévoit de traiter les manques identifiés ci-avant, en prévoyant sur le secteur d'étude :

- Une ligne « magistrale » est-ouest sur l'avenue du Mondial 98, avec une voie vélo aménagée sur la chaussée de part et d'autre de l'avenue → les travaux sont en cours, la mise en service est attendue début 2025.
- Une ligne « magistrale » nord-sud sur l'avenue Dugrand, entre les places Granier et Colomb, avec :
  - Dans le sens nord → sud : 1 voie vélo aménagée sur la contre-allée du parking
  - Dans le sens sud → nord : 1 voie vélo prise sur la chaussée



# LOCALISATION DES POSTES DE COMPTAGES

Rappel : postes de comptage « historiques »

Du fait de l'ancienneté des études de trafic réalisées sur le secteur, de nombreuses données de trafic sont disponibles. Ainsi, les études précédentes avaient été réalisées sur la base de campagnes des comptages « historiques » suivantes :

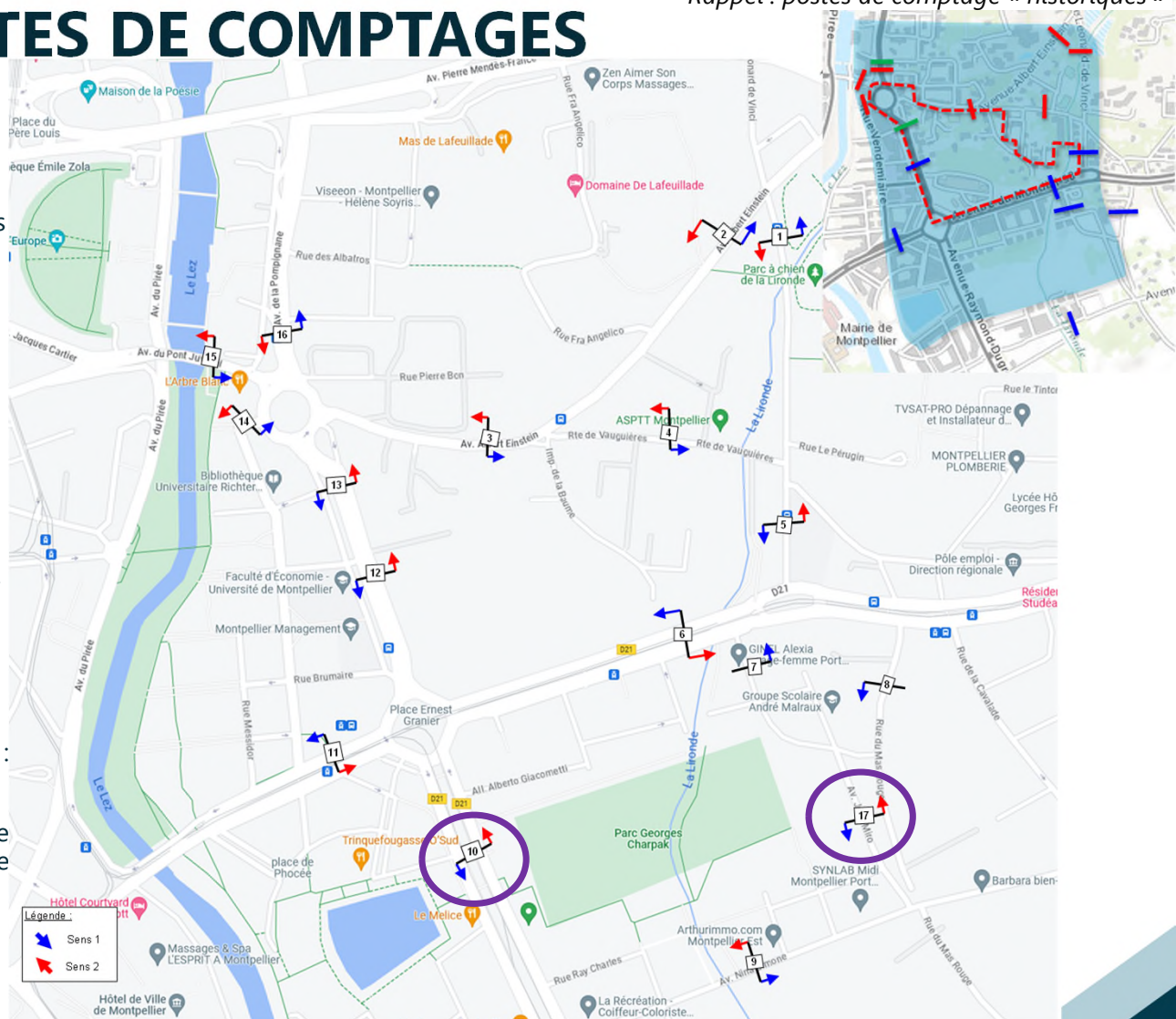
- Du 27 juin au 4 juillet 2016, réalisée par ASCODE
- Du 27 juin au 4 juillet 2017, réalisée par Alyce
- Du 29 mars au 4 avril 2018, réalisée par Horizon Conseil

Les postes de comptage sont localisés sur la carte ci-contre.

Pour l'actualisation des études de trafic, une nouvelle campagne de comptages a été effectuée, selon le plan d'enquête présenté ci-contre. Les postes de comptage sont les mêmes que ceux des enquêtes « historiques », avec cependant l'ajout de quelques postes complémentaires :

- Avenue Raymond Dugrand, au sud de la place Granier (P10) : ce poste semblait manquer dans les enquêtes antérieures
- Avenue Joan Miro (P17) : cette voie n'avait pas été enquêtée précédemment, elle apparaît pertinente à ce jour car elle se situe au sein d'une zone s'étant fortement développée.

Les enquêtes ont été réalisées du jeudi 28 septembre au mercredi 04 octobre 2023.



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF



# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

Le tableau en page suivante présente :

- Les données de trafic historiques (2016 à 2018) : TMJ (période d'enquête, soit sur 1 semaine), TMJO, HPM et HPS en Tous véhicules et Poids Lourds. *Le code couleur rappelle la date de réalisation des enquêtes (cf. carte ci-avant)*
- Les données de trafic issues des comptages de 2023 : TMJ (période d'enquête), TMJO, HPM et HPS en Tous véhicules et Poids Lourds

Pour les données aux heures de pointe :

- Les valeurs mentionnées en TV correspondent à la moyenne jours ouvrés sur l'heure la plus chargée de la plage 7h00-9h00 (pour l'HPM) et 17h00-19h00 (pour l'HPS).
- Les valeurs mentionnées en PL correspondent à la moyenne des trafics jours ouvrés sur l'heure de pointe TV telle que définie précédemment.

# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

| N°<br>POSTE<br>(2023) | VOIE                                                          | SENS      | DONNEES HISTORIQUES 2016-2018 |       |      |      |                        |      |     |     | DONNEES 2023             |      |     |     |                        |      |     |     | EVOLUTION 2016/2018 - 2023 (VOL.) |       |      |      |                        |      |     |     | EVOLUTION 2016/2018 - 2023 (%) |       |       |       |                        |       |       |       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|-------|------|------|------------------------|------|-----|-----|--------------------------|------|-----|-----|------------------------|------|-----|-----|-----------------------------------|-------|------|------|------------------------|------|-----|-----|--------------------------------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|
|                       |                                                               |           | Résultats Tous Véhicules      |       |      |      | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules |      |     |     | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules          |       |      |      | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules       |       |       |       | Résultats Poids Lourds |       |       |       |
|                       |                                                               |           | TMJ                           | TMJO  | HPM  | HPS  | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                      | TMJO | HPM | HPS | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                               | TMJO  | HPM  | HPS  | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                            | TMJO  | HPM   | HPS   | TMJ                    | TMJO  | HPM   | HPS   |
| P1 S1                 | Rue Léonard de Vinci<br>(entre Einstein et Vauguières)        | Sud-Nord  | 1498                          | 1713  | 166  | 186  | 43                     | 52   | 4   | 4   | 1367                     | 1556 | 154 | 203 | 89                     | 103  | 7   | 5   | -131                              | -157  | -12  | 17   | 46                     | 51   | 3   | 1   | -9%                            | -9%   | -7%   | 9%    | 107%                   | 98%   | 75%   | 25%   |
| P1 S2                 |                                                               | Nord-Sud  | 2048                          | 2432  | 182  | 366  | 52                     | 64   | 3   | 6   | 1578                     | 1822 | 171 | 245 | 93                     | 109  | 7   | 6   | -470                              | -610  | -11  | -121 | 41                     | 45   | 4   | 0   | -23%                           | -25%  | -6%   | -33%  | 79%                    | 70%   | 133%  | 0%    |
| P2 S1                 | Avenue Albert Einstein<br>(entre Vinci et Fra Angelico)       | Ouest-Est | 2289                          | 2670  | 324  | 237  | 19                     | 24   | 3   | 2   | 2184                     | 2530 | 306 | 289 | 34                     | 40   | 5   | 2   | -105                              | -140  | -18  | 52   | 15                     | 16   | 2   | 0   | -5%                            | -5%   | -6%   | 22%   | 79%                    | 67%   | 67%   | 0%    |
| P2 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2328                          | 2640  | 177  | 327  | 22                     | 26   | 1   | 5   | 2359                     | 2654 | 224 | 290 | 38                     | 46   | 5   | 4   | 31                                | 14    | 47   | -37  | 16                     | 20   | 4   | -1  | 1%                             | 1%    | 27%   | -11%  | 73%                    | 77%   | 400%  | -20%  |
| P3 S1                 | Avenue Albert Einstein<br>(entre Dugrand et Vauguières)       | Ouest-Est | 3082                          | 3513  | 339  | 334  | 21                     | 26   | 3   | 2   | 2530                     | 2849 | 306 | 292 | 55                     | 64   | 7   | 2   | -552                              | -664  | -33  | -42  | 34                     | 38   | 4   | 0   | -18%                           | -19%  | -10%  | -13%  | 162%                   | 146%  | 133%  | 0%    |
| P3 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2812                          | 3182  | 294  | 330  | 24                     | 29   | 2   | 5   | 2632                     | 2949 | 238 | 333 | 68                     | 78   | 5   | 6   | -180                              | -233  | -56  | 3    | 44                     | 49   | 3   | 1   | -6%                            | -7%   | -19%  | 1%    | 183%                   | 169%  | 150%  | 20%   |
| P4 S1                 | Route de Vauguières                                           | Ouest-Est | 534                           | 599   | 43   | 72   | 2                      | 3    | 1   | 1   | 427                      | 459  | 43  | 45  | 5                      | 6    | 1   | 1   | -107                              | -140  | 0    | -27  | 3                      | 3    | 0   | 0   | -20%                           | -23%  | 0%    | -38%  | 150%                   | 100%  | 0%    | 0%    |
| P4 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 791                           | 904   | 70   | 101  | 2                      | 2    | 1   | 1   | 686                      | 742  | 46  | 88  | 5                      | 5    | 0   | 1   | -105                              | -162  | -24  | -13  | 3                      | 3    | -1  | 0   | -13%                           | -18%  | -34%  | -13%  | 150%                   | 150%  | -100% | 0%    |
| P5 S1                 | Rue Léonard de Vinci<br>(entre Vauguières et Mondial 98)      | Nord-Sud  | 1950                          | 2285  | 175  | 285  | 80                     | 110  | 14  | 3   | 1513                     | 1734 | 186 | 237 | 90                     | 105  | 7   | 6   | -437                              | -551  | 11   | -48  | 10                     | -5   | -7  | 3   | -22%                           | -24%  | 6%    | -17%  | 13%                    | -5%   | -50%  | 100%  |
| P5 S2                 |                                                               | Sud-Nord  | 2030                          | 2325  | 205  | 245  | 50                     | 65   | 5   | 9   | 1678                     | 1886 | 186 | 250 | 86                     | 99   | 6   | 5   | -352                              | -439  | -19  | 5    | 36                     | 34   | 1   | -4  | -17%                           | -19%  | -9%   | 2%    | 72%                    | 52%   | 20%   | -44%  |
| P6 S1                 | Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Manuguerra)         | Est-Ouest | 7985                          | 8825  | 495  | 755  | 170                    | 225  | 15  | 12  | 4564                     | 4833 | 320 | 460 | 55                     | 65   | 2   | 5   | -3421                             | -3992 | -175 | -295 | -115                   | -160 | -13 | -7  | -43%                           | -45%  | -35%  | -39%  | -68%                   | -71%  | -87%  | -58%  |
| P6 S2                 |                                                               | Ouest-Est | 7935                          | 8725  | 680  | 580  | 135                    | 180  | 14  | 3   | 4259                     | 4618 | 564 | 326 | 39                     | 49   | 7   | 3   | -3676                             | -4107 | -116 | -254 | -96                    | -131 | -7  | 0   | -46%                           | -47%  | -17%  | -44%  | -71%                   | -73%  | -50%  | 0%    |
| P7                    | Rue Andy Warhol                                               | Sud-Nord  | 340                           | 410   | 50   | 70   | 2                      | 3    | 1   | 1   | 498                      | 578  | 69  | 74  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 158                               | 168   | 19   | 4    | -1                     | -2   | -1  | -1  | 46%                            | 41%   | 38%   | 6%    | -50%                   | -67%  | -100% | -100% |
| P8                    | Rue du Mas Rouge                                              | Nord-Sud  | 305                           | 375   | 50   | 55   | 10                     | 10   | 1   | 1   | 337                      | 399  | 43  | 64  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 32                                | 24    | -7   | 9    | -9                     | -9   | -1  | -1  | 10%                            | 6%    | -14%  | 16%   | -90%                   | -90%  | -100% | -100% |
|                       |                                                               | Sud-Nord  | 165                           | 200   | 35   | 20   | 5                      | 1    | 1   | 1   |                          |      |     |     |                        |      |     |     | -165                              | -200  | -35  | -20  | -5                     | -1   | -1  | -1  | -100%                          | -100% | -100% | -100% | -100%                  | -100% | -100% | -100% |
| P9 S1                 | Avenue Nina Simone<br>(entre Dugrand et Mas Rouge)            | Ouest-Est | 1820                          | 2065  | 275  | 115  | 200                    | 250  | 34  | 16  | 4179                     | 4551 | 308 | 473 | 27                     | 34   | 3   | 3   | 2359                              | 2486  | 33   | 358  | -173                   | -216 | -31 | -13 | 130%                           | 120%  | 12%   | 311%  | -87%                   | -86%  | -91%  | -81%  |
| P9 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2035                          | 2300  | 120  | 220  | 175                    | 220  | 19  | 15  | 3218                     | 3532 | 399 | 248 | 19                     | 24   | 3   | 0   | 1183                              | 1232  | 279  | 28   | -156                   | -196 | -16 | -15 | 58%                            | 54%   | 233%  | 13%   | -89%                   | -89%  | -84%  | -100% |
| P10 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Granier et Picasso)          | Nord-Sud  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 8509                     | 9049 | 633 | 797 | 125                    | 145  | 12  | 12  | 8509                              | 9049  | 633  | 797  | 125                    | 145  | 12  | 12  | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P10 S2                |                                                               | Sud-Nord  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 8671                     | 9183 | 723 | 757 | 126                    | 146  | 12  | 11  | 8671                              | 9183  | 723  | 757  | 126                    | 146  | 12  | 11  | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P11 S1                | Avenue Marie de Montpellier<br>(entre Granier et Vendémiaire) | Est-Ouest | 11070                         | 11495 | 745  | 610  | 190                    | 245  | 24  | 4   | 6852                     | 7207 | 488 | 548 | 90                     | 107  | 7   | 11  | -4218                             | -4288 | -257 | -62  | -100                   | -138 | -17 | 7   | -38%                           | -37%  | -34%  | -10%  | -53%                   | -56%  | -71%  | 175%  |
| P11 S2                |                                                               | Ouest-Est | 11975                         | 12865 | 915  | 835  | 230                    | 270  | 24  | 17  | 6695                     | 7071 | 723 | 524 | 108                    | 128  | 13  | 7   | -5280                             | -5794 | -192 | -311 | -122                   | -142 | -11 | -10 | -44%                           | -45%  | -21%  | -37%  | -53%                   | -53%  | -46%  | -59%  |
| P12 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Granier)           | Nord-Sud  | 8900                          | 9920  | 800  | 515  | 210                    | 280  | 27  | 6   | 8603                     | 9225 | 653 | 713 | 115                    | 135  | 10  | 10  | -297                              | -695  | -147 | 198  | -95                    | -145 | -17 | 4   | -3%                            | -7%   | -18%  | 38%   | -45%                   | -52%  | -63%  | 67%   |
| P12 S2                |                                                               | Sud-Nord  | 11215                         | 12225 | 915  | 890  | 300                    | 385  | 39  | 10  | 8911                     | 9445 | 734 | 776 | 146                    | 171  | 12  | 12  | -2304                             | -2780 | -181 | -114 | -154                   | -214 | -27 | 2   | -21%                           | -23%  | -20%  | -13%  | -51%                   | -56%  | -69%  | 20%   |
| P13 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Colomb et Nivôse)            | Nord-Sud  | 8759                          | 10694 | 893  | 860  | 146                    | 221  | 13  | 18  | 8579                     | 9197 | 654 | 718 | 123                    | 145  | 11  | 10  | -180                              | -1497 | -239 | -142 | -23                    | -76  | -2  | -8  | -2%                            | -14%  | -27%  | -17%  | -16%                   | -34%  | -15%  | -44%  |
| P13 S2                |                                                               | Sud-Nord  | 9783                          | 12035 | 1102 | 949  | 155                    | 233  | 19  | 10  | 8925                     | 9482 | 737 | 780 | 143                    | 168  | 10  | 13  | -858                              | -2553 | -365 | -169 | -12                    | -65  | -9  | 3   | -9%                            | -21%  | -33%  | -18%  | -8%                    | -28%  | -47%  | 30%   |
| P14 S1                | Rue Vendémiaire<br>(entre Colomb et Etats Généraux)           | Sud-Nord  | 1009                          | 1198  | 67   | 124  | 6                      | 8    | 1   | 2   | 1347                     | 1486 | 139 | 116 | 16                     | 20   | 2   | 2   | 338                               | 288   | 72   | -8   | 10                     | 12   | 1   | 0   | 33%                            | 24%   | 107%  | -6%   | 167%                   | 150%  | 100%  | 0%    |
| P14 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 1084                          | 1217  | 91   | 134  | 7                      | 7    | 1   | 1   | 974                      | 1104 | 93  | 86  | 15                     | 18   | 2   | 2   | -110                              | -113  | 2    | -48  | 8                      | 11   | 1   | 1   | -10%                           | -9%   | 2%    | -36%  | 114%                   | 157%  | 100%  | 100%  |
| P15 S1                | Avenue du Pont Juvénal                                        | Ouest-Est | 7236                          | 8071  | 706  | 590  |                        |      |     |     | 6759                     | 7290 | 549 | 606 | 120                    | 136  | 13  | 11  | -477                              | -781  | -157 | 16   | 120                    | 136  | 13  | 11  | -7%                            | -10%  | -22%  | 3%    | -                      | -     | -     | -     |
| P15 S2                |                                                               | Est-Ouest | 9003                          | 10300 | 747  | 1026 |                        |      |     |     | 7921                     | 8522 | 618 | 784 | 233                    | 257  | 17  | 16  | -1082                             | -1778 | -129 | -242 | 233                    | 257  | 17  | 16  | -12%                           | -17%  | -17%  | -24%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S1                | Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 11559                         | 12883 | 1091 | 979  |                        |      |     |     | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -2839                             | -3634 | -434 | -320 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -25%                           | -28%  | -40%  | -33%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 12325                         | 13765 | 990  | 1122 |                        |      |     |     | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -3480                             | -4251 | -325 | -427 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -28%                           | -31%  | -33%  | -38%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S1                | Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 9844                          | 12147 | 1153 | 882  | 162                    | 237  | 26  | 12  | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -1124                             | -2898 | -496 | -223 | 8                      | -38  | -12 | 5   | -11%                           | -24%  | -43%  | -25%  | 5%                     | -16%  | -46%  | 42%   |
| P16 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 12048                         | 14979 | 1182 | 1348 | 437                    | 620  | 55  | 52  | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -3203                             | -5465 | -517 | -653 | -183                   | -337 | -35 | -37 | -27%                           | -36%  | -44%  | -48%  | -42%                   | -54%  | -64%  | -71%  |
| P17 S1                | Avenue Joan Miro<br>(entre Warhol et Simone)                  | Nord-Sud  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 338                      | 401  | 49  | 61  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 338                               | 401   | 49   | 61   | 1                      | 1    | 0   | 0   | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P17 S2                |                                                               | Sud-Nord  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 498                      | 578  | 75  | 71  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 498                               | 578   | 75   | 71   | 1                      | 1    | 0   | 0   | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |



# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

Il appelle les commentaires suivants pour les trafics tous véhicules :

- Les trafics journaliers (TMJ et TMJO) sont en baisse sur presque tous les postes de comptage, avec des baisses allant jusqu'à -45% (avenue Marie de Montpellier, avenue du Mondial 98). On note néanmoins quelques hausses, parfois significatives, mais celles-ci sont constatées sur des voies à faible trafic ou sur des voies de desserte locale au sein de quartiers ayant poursuivi leur développement (rue Warhol, rue du Mas Rouge, avenue Nina Simone).
- Les trafics aux heures de pointe sont plus fluctuants, mais la tendance à la baisse reste présente sur la grande majorité des postes.

Pour ce qui est des trafics Poids Lourds :

- La plupart des postes affichent des baisses de trafics journaliers (TMJ comme TMJO), mais on note toutefois des hausses sur plusieurs axes : avenue Einstein, rue Léonard de Vinci, route de Vauguières. Néanmoins, ces hausses s'appliquent à des volumes de trafic qui restent faibles.
- Aux heures de pointe, les trafics PL fluctuent, souvent dans des proportions particulièrement élevées. Cependant, le trafic en jeu est également très faible (10 à 20 PL/h/sens), rendant ces évolutions difficiles à analyser.

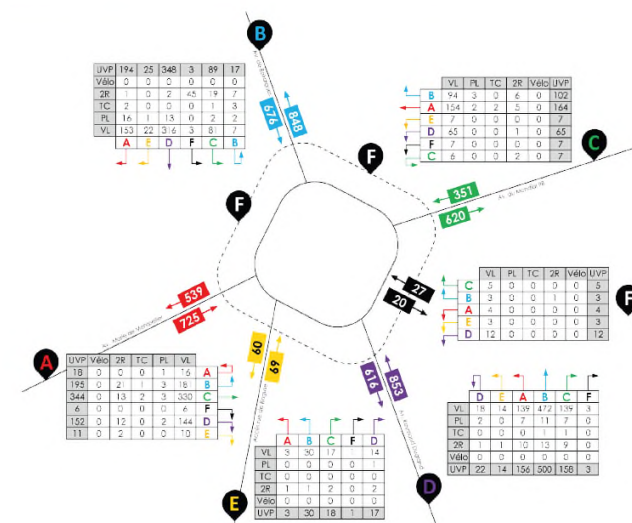
**De façon générale, l'analyse des évolutions de trafic sur le secteur de la Baume entre 2016-2018 et 2023 met en évidence une baisse généralisée des trafics sur les principaux axes structurants, probablement liée en grande partie aux restrictions de capacité opérées ces dernières années (réduction à 1 voie par sens des axes à 2x2 voies). On relève néanmoins une hausse des trafics sur des voies de desserte locale, traduisant la poursuite de l'urbanisation du quartier.**

# TRAFICS SUR LA PLACE GRANIER

Une campagne de comptages a été organisée le 1<sup>er</sup> décembre 2022 sur la place Ernest Granier, permettant de connaître la charge du carrefour et les principaux mouvements. Ainsi :

- A l'heure de pointe du matin :
    - La charge totale de la place est d'environ 2700 uvp/h
    - Les branches les plus chargées sont :
      - ▶ L'avenue Raymond Dugrand : près de 1500 uvp/h 2 sens confondus que ce soit sur la branche sud ou sur la branche nord
      - ▶ L'avenue Marie de Montpellier : environ 1250 uvp/h 2 sens confondus
    - La moitié de la charge de trafic est due à 3 mouvements que sont :
      - ▶ Le mouvement sud → nord : 500 uvp/h, soit 18,5% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement nord → sud : 350 uvp/h, soit 12,9% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement ouest → est : 340 uvp/h, soit 12,5% de la charge du carrefour
- Les autres mouvements sont inférieurs à 7% de la charge du carrefour.
- Les remontées de file maximales sont significatives sur toutes les branches, mais elles ne traduisent pas de saturation divergente.

C01 : Place Granier 8h00-9h00



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF

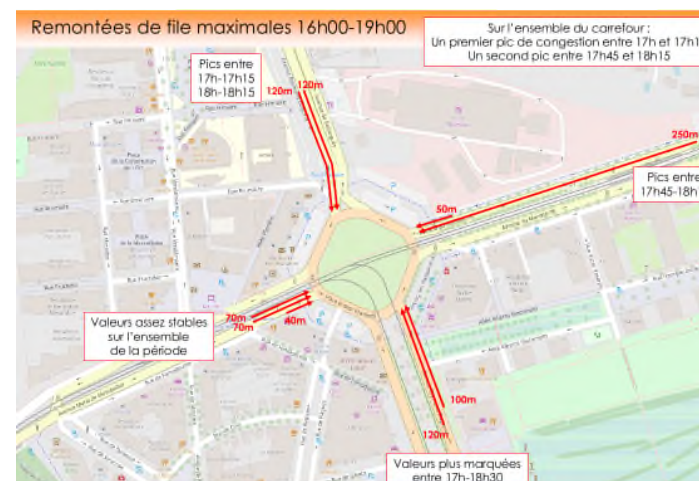
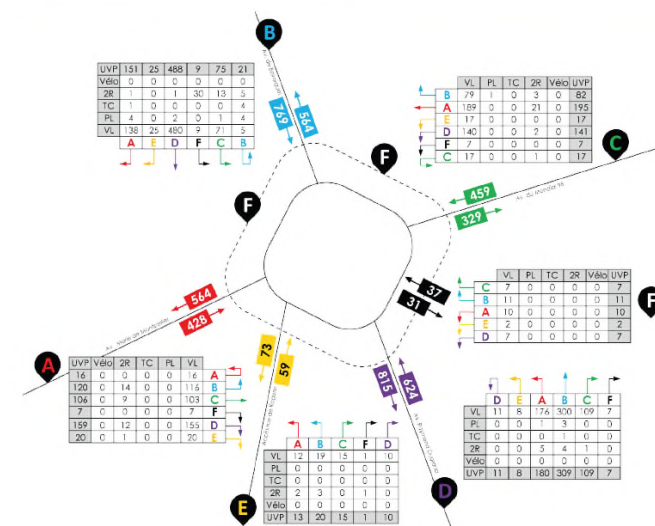


# TRAFICS SUR LA PLACE GRANIER

Une campagne de comptages a été organisée le 1<sup>er</sup> décembre 2022 sur la place Ernest Granier, permettant de connaître la charge du carrefour et les principaux mouvements. Ainsi :

- A l'heure de pointe du soir :
    - La charge totale de la place est d'environ 2400 uvp/h (soit 12% de moins que le matin).
    - Les branches les plus chargées sont :
      - ▶ L'avenue Raymond Dugrand : 1300 à 1400 uvp/h 2 sens confondus, la branche sud étant cependant plus chargée que la branche nord
      - ▶ L'avenue Marie de Montpellier : environ 1000 uvp/h 2 sens confondus
    - La moitié de la charge de trafic est due à 4 mouvements que sont :
      - ▶ Le mouvement nord → sud : 490 uvp/h, soit 20,5% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement sud → nord : 310 uvp/h, soit 13% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement est → ouest : 200 uvp/h, soit 8,2% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement sud → ouest : 180 uvp/h, soit 7,6% de la charge du carrefour
- Les autres mouvements sont inférieurs à 7% de la charge du carrefour.
- Les remontées de file maximales sont significatives sur toutes les branches, mais elles ne traduisent pas de saturation divergente. On notera, par rapport à la pointe du matin, un pic de remontée très élevé sur l'avenue du Mondial 98.

C01 : Place Granier 17h30-18h30



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF

# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

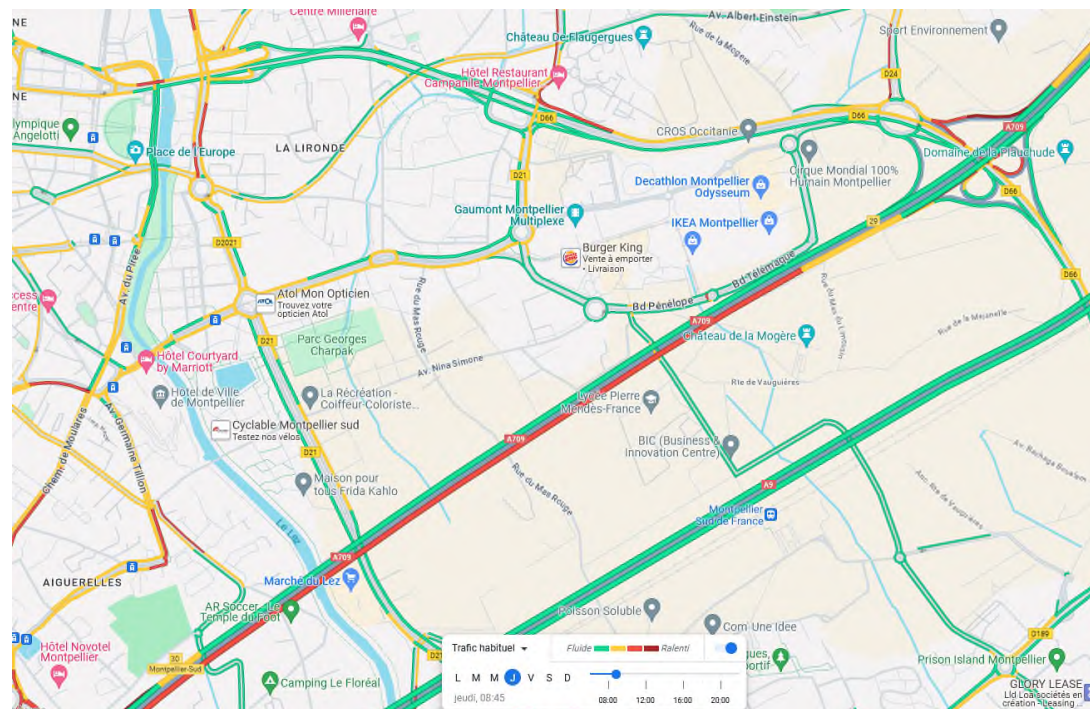
La carte ci-contre, issue de Google, permet d'illustrer les conditions de circulation à l'**heure de pointe du matin** sur le secteur d'étude et ses abords.

À l'échelle de l'est de Montpellier :

- Le principal point dur circulaire est l'échangeur avec l'A709 et le rond-point du Zénith : ces dispositifs d'échange verrouillent le flux en entrée de ville, induisant des remontées de file importantes sur l'A709, depuis l'ouest comme depuis l'est.
- Plus proche du secteur d'étude, le rond-point Évariste Galois est également un verrou de trafic, pénalisant notamment l'avenue Becquerel et l'avenue Mendès France.

Sur les voiries desservant directement la ZAC de l'UNION :

- Les congestions routières sont peu nombreuses, concentrées aux abords de la place Christophe Colomb (avenue de la Pompignane).
- Sur les autres voies (avenue Einstein, avenue du Mondial 98), aucune congestion significative n'est à relever, même si la circulation est ralentie.





# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

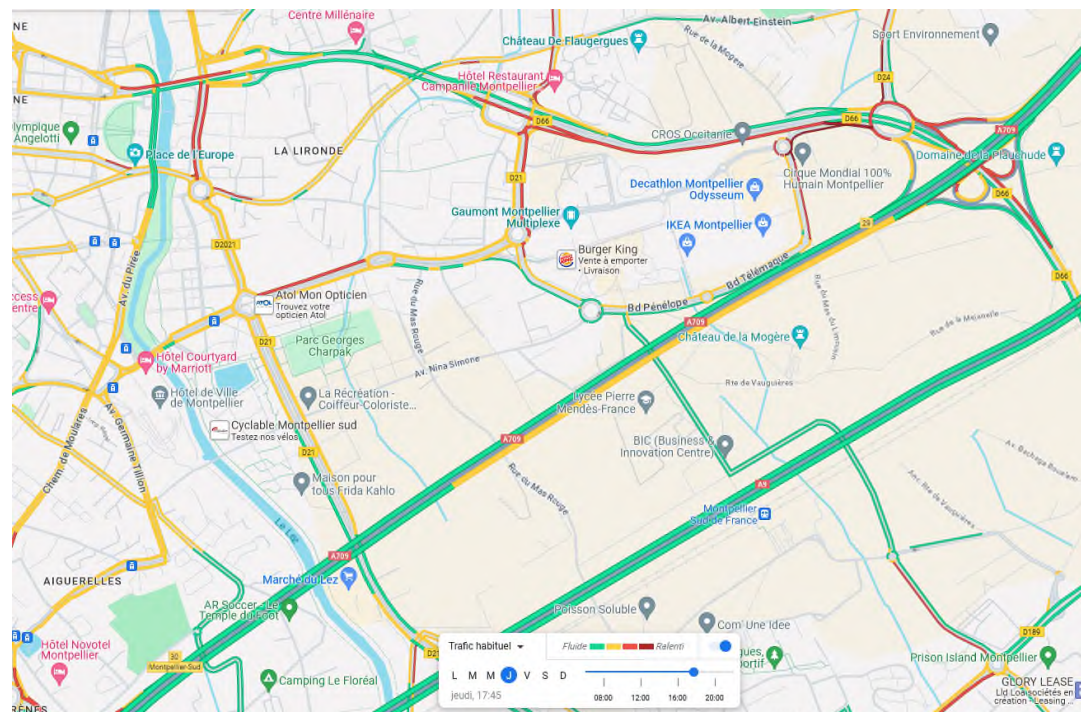
La carte ci-contre, issue de Google, permet d'illustrer les conditions de circulation à l'**heure de pointe du soir** sur le secteur d'étude et ses abords.

À l'échelle de l'est de Montpellier :

- Comme à la pointe du matin, le principal point dur circulaire est l'échangeur avec l'A709 et le rond-point du Zénith : ces dispositifs d'échange verrouillent le flux en sortie de ville, induisant une saturation de l'avenue Mendès France qui se propage sur les voies urbaines (avenues Becquerel et Mondial 98, boulevard Télémaque).

Sur les voiries desservant directement la ZAC de l'UNION :

- Les conditions de circulations sont plus dégradées que le matin, avec des congestions aux approches des principaux carrefours : place Colomb, place Granier.



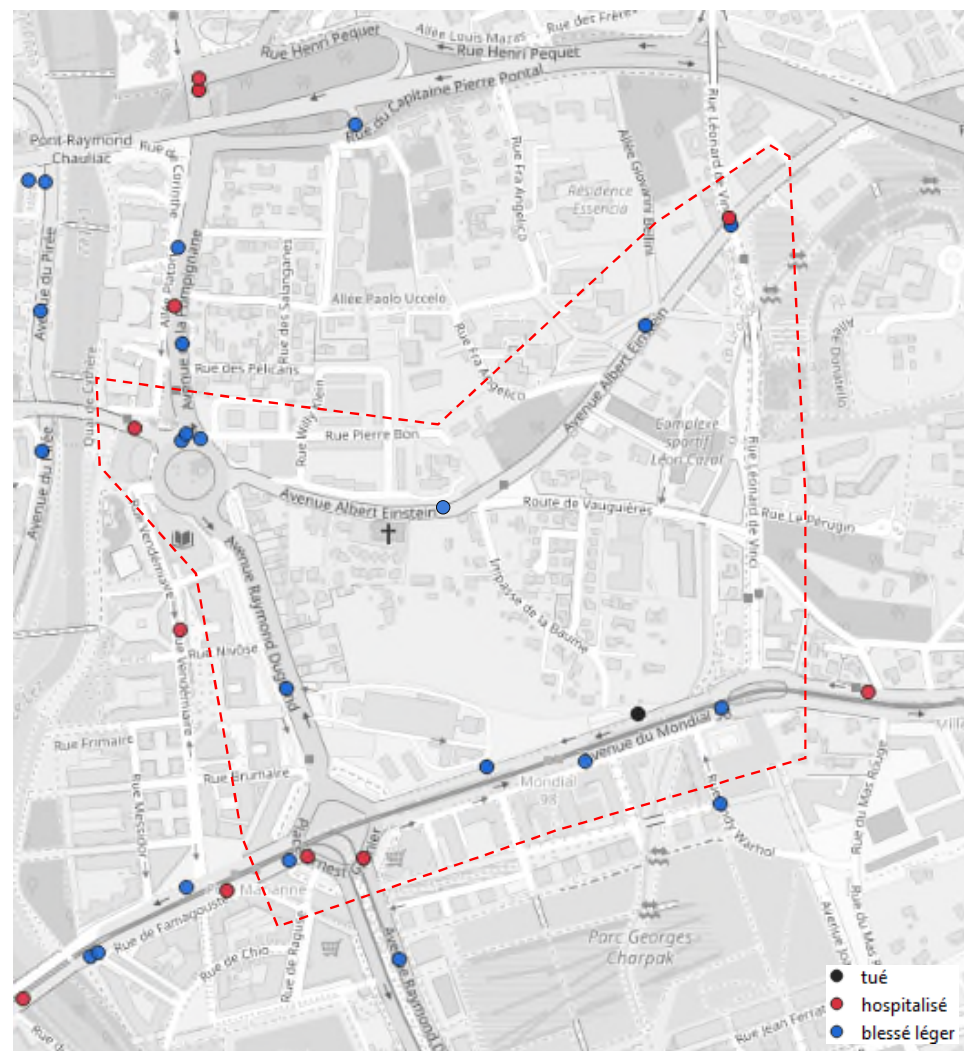
# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

La carte ci-contre permet de localiser les accidents corporels recensés sur le secteur d'étude sur les 5 dernières années disponibles (2019-2023), telles qu'issus des fiches BAAC. Sur les voies et carrefour ceinturant le secteur d'étude, 16 accidents corporels ont été recensés sur ces 5 dernières années, ayant entraîné le bilan suivant :

- 1 tué
- 4 blessés hospitalisés
- 13 blessés légers
- 19 usagers indemnes

Concernant l'accident mortel, il est possible d'apporter les précisions suivantes :

- Accident ayant eu lieu sur l'avenue du Mondial 98 le 14/04/2021 à 7h00
- Un VL tournant à droite (il entraît sur le parking de Union Matériaux) est heurté à l'arrière par une motocyclette (> 125cm3)
- Le tué est le motocycliste (homme, 42 ans, il portait son casque). Le conducteur de la voiture est indemne

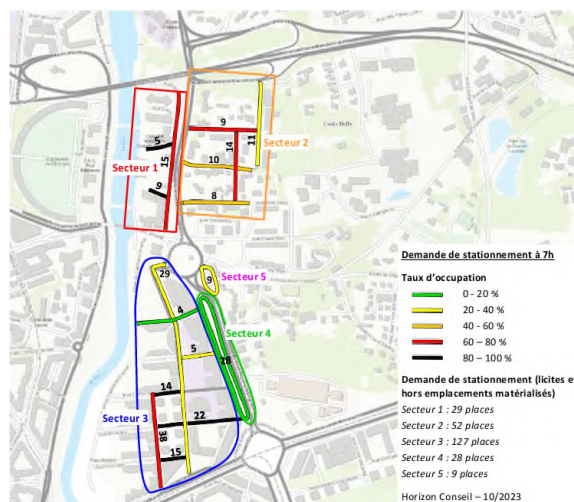
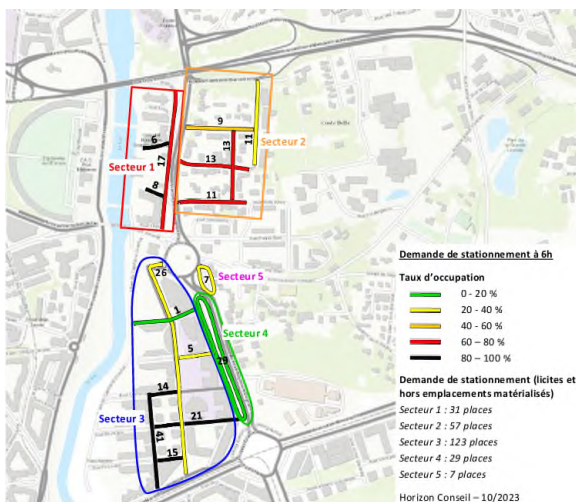


DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF



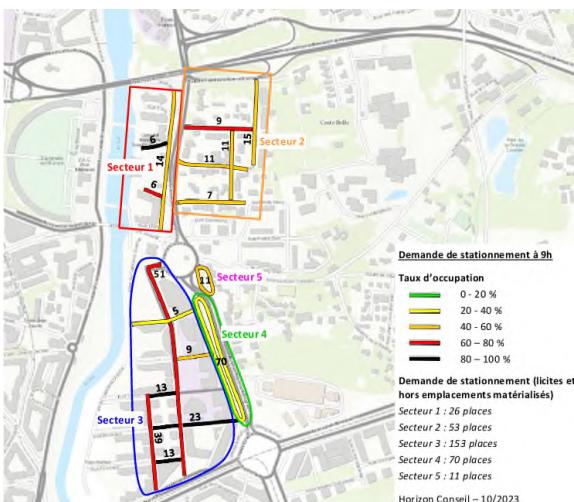
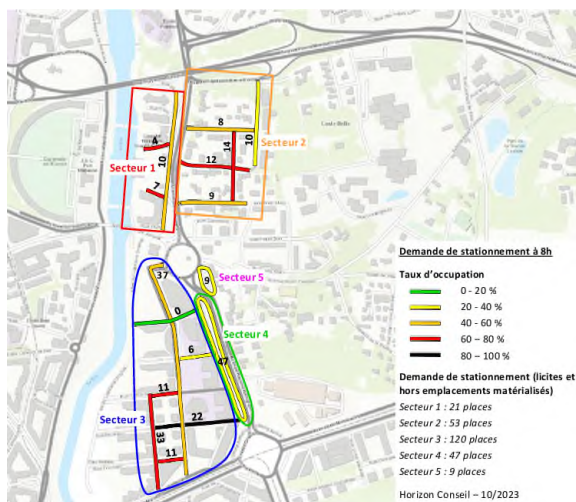


# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En début de journée :

- La demande de stationnement est forte sur les secteurs « nord », de part et d'autre de l'avenue de la Pompignane.
- Le secteur Richter est également bien chargé dès le matin, à l'exception de la rue Vendémiaire (qui se charge toutefois en cours de matinée).
- Si la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand se charge progressivement, elle est encore loin d'être pleine.

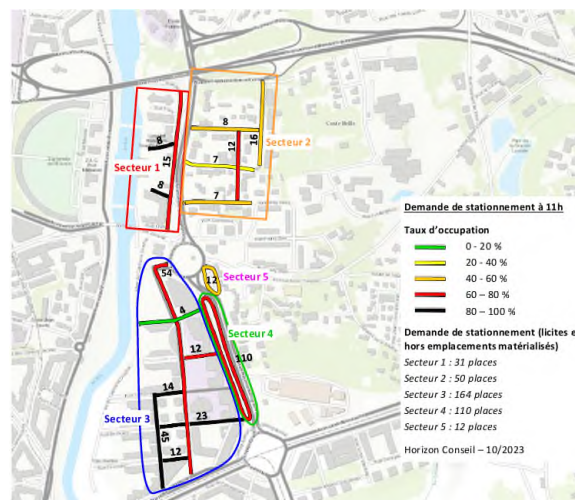
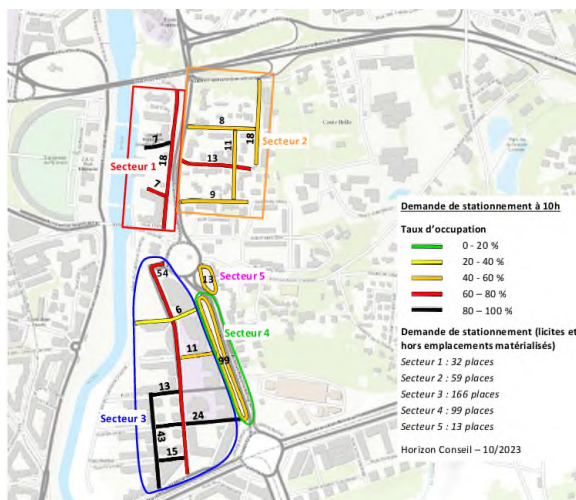


L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- À 6h : 270 véhicules en stationnement, 355 places disponibles
- À 7h : 268 véhicules en stationnement, 357 places disponibles
- À 8h : 274 véhicules en stationnement, 352 places disponibles
- À 9h : 335 véhicules en stationnement, 289 places disponibles

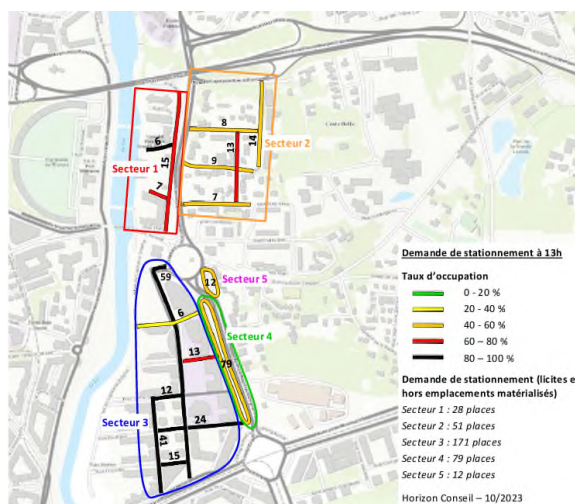
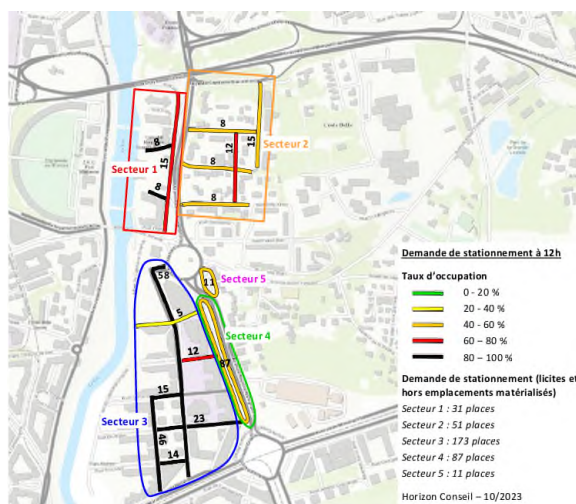


# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En matinée :

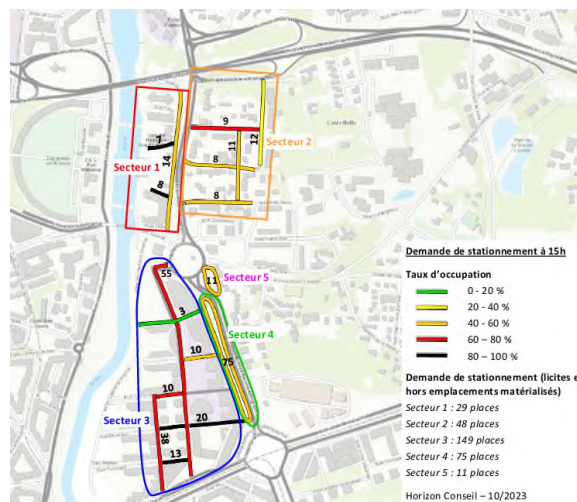
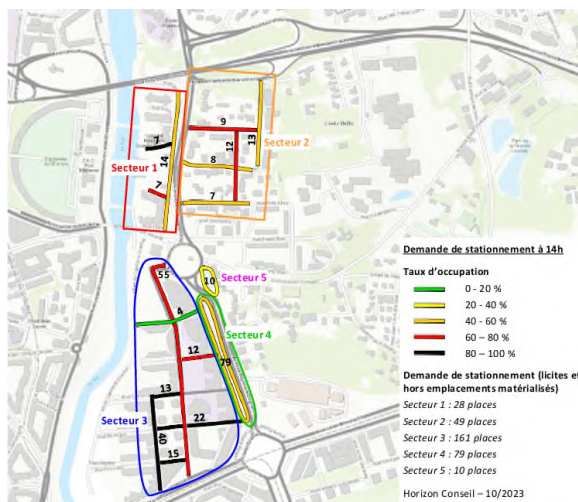
- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de Région mais diminue légèrement dans le quartier en face.
- Le secteur Richter continue à se charger, y compris la rue Vendémiaire. En fin de matinée, seule la rue des États Généraux reste peu chargée.
- La grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand connaît un pic d'occupation vers 11h, puis elle se vide progressivement.



L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

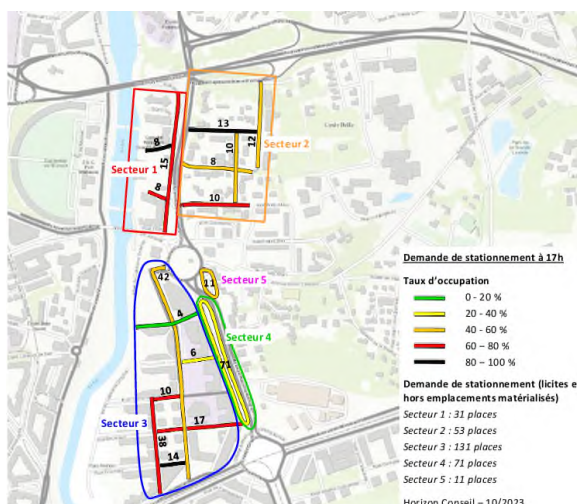
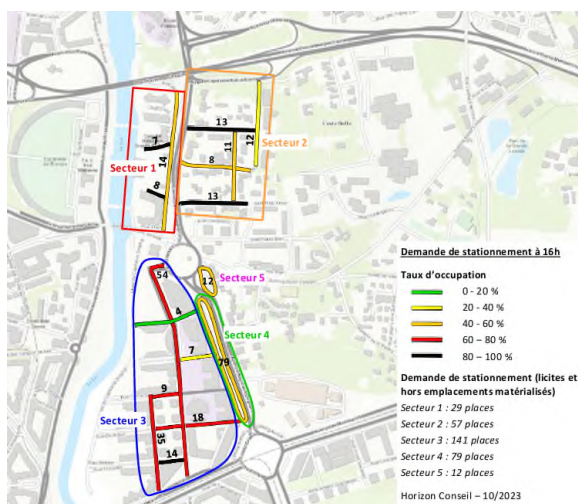
- **À 10h : 390 véhicules en stationnement, 233 places disponibles (heure la plus chargée de la journée)**
- À 11h : 389 véhicules en stationnement, 235 places disponibles
- À 12h : 373 véhicules en stationnement, 250 places disponibles
- À 13h : 364 véhicules en stationnement, 262 places disponibles

# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



Dans l'après-midi :

- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de région et dans le quartier en face.
- Le secteur Richter se décharge progressivement.
- L'occupation de la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand reste en revanche stable.

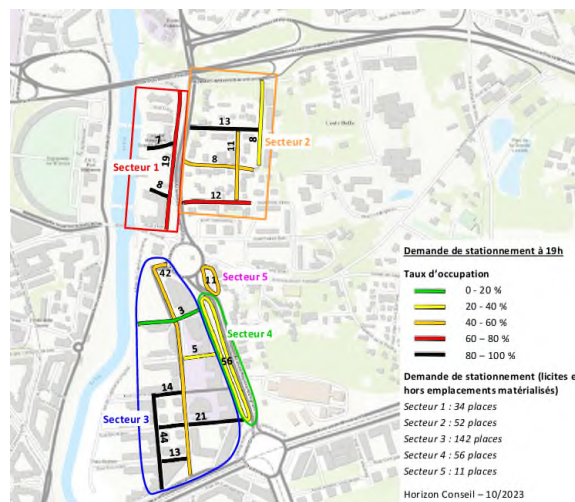
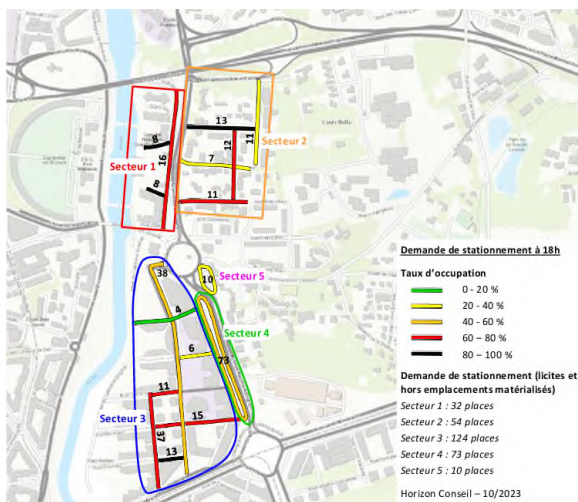


L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- À 14h : 345 véhicules en stationnement, 275 places disponibles
- À 15h : 322 véhicules en stationnement, 291 places disponibles
- À 16h : 332 véhicules en stationnement, 287 places disponibles
- À 17h : 314 véhicules en stationnement, 308 places disponibles

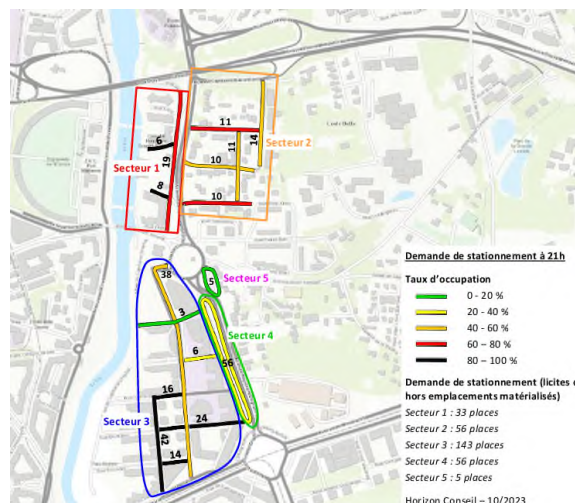
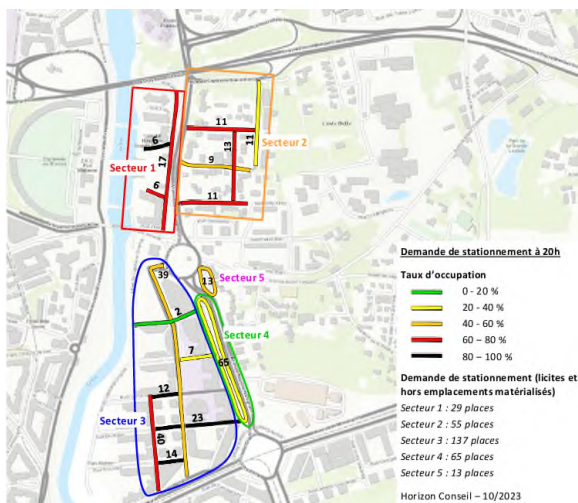


# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En fin d'après-midi et en soirée :

- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de région et dans le quartier en face.
- Le secteur Richter se recharge, en particulier dans les rues les plus au sud du secteur (Frimaire, Brumaire, Fructidor).
- L'occupation de la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand diminue.



L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- À 18h : 313 véhicules en stationnement, 312 places disponibles
- À 19h : 315 véhicules en stationnement, 307 places disponibles
- À 20h : 318 véhicules en stationnement, 304 places disponibles
- À 21h : 310 véhicules en stationnement, 312 places disponibles

# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

La Métropole porte actuellement une étude de mobilité sur le secteur « Hôtel de Ville », avec les enjeux et objectifs suivants :

- Insérer un aménagement cyclable sécurisé reliant la place Ernest Granier et la place Georges Frêche et les vélolignes du secteur,
- Apaiser la place Georges Frêche,
- Sécuriser les flux piétons entre le parvis de l'Hôtel de Ville et les stations tramway,
- Sécuriser les flux piétons vers les autres pôles d'attraction du secteur, notamment le groupe scolaire « Les Aiguerelles »,
- Proposer un nouveau plan de circulation permettant l'insertion des futures Vélolignes,
- Évaluer les impacts sur le flux routier afin d'en limiter les impacts,
- Maintenir la performance de circulation du tramway.

Plusieurs scénarios de modification de la trame viaire ont été testés :

- 4 scénarios ont été étudiés à court terme, ils sont présentés en page suivante → le scénario 2 a été identifié comme le scénario préconisé,
- 2 scénarios ont été étudiés à long terme, ils sont présentés en page suivante → le scénario « optimisé » apparaît comme le scénario à privilégier.

La mise en œuvre de ces scénarios pourrait se traduire par une modification des flux de trafic sur la place Granier, mais dans une ampleur qui n'a pas été quantifiée. Qui plus est, la temporalité de leur mise en œuvre n'est pas connue (si tant est qu'un scénario ait effectivement été retenu par la Métropole). Par conséquent, il n'apparaît pas pertinent de prendre en compte les résultats de cette étude.



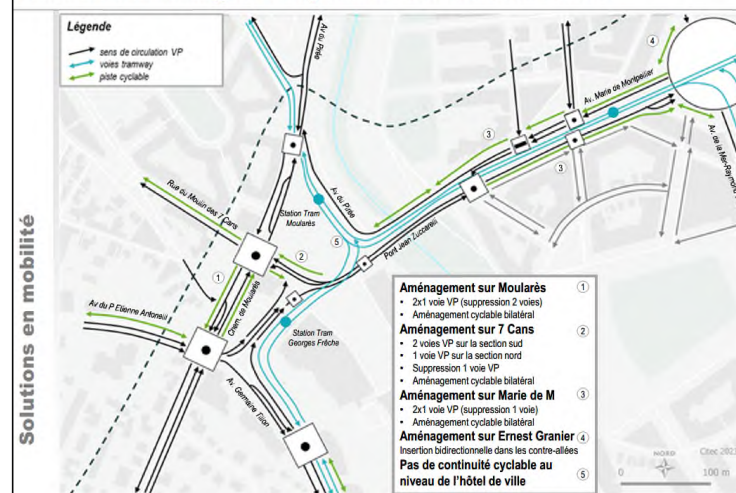
# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

Présentation des scénarios étudiés à court terme :

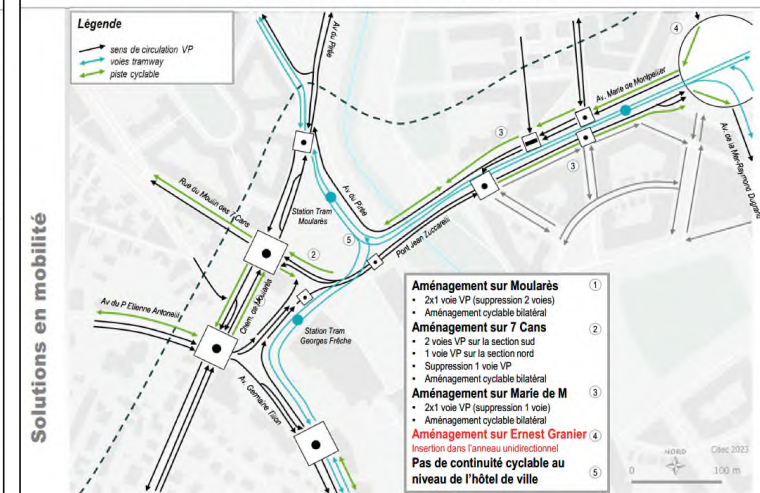
© Citec Ingénieurs Conseil

| Analyse multicritère |                                                                                                       |                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | SCÉNARIO 1                                                                                            | SCÉNARIO 1 BIS                                                                            | SCÉNARIO 2                                                                                                                | SCÉNARIO 3                                                                                            |
|                      | Pas d'impact circulation tramway                                                                      | Pas d'impact circulation tramway                                                          | Pas d'impact circulation tramway mais aménagement nécessaire                                                              | Pas d'impact circulation tramway mais aménagement nécessaire                                          |
|                      | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, contre-allées en lien direct avec l'espace piéton | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, glissière à la hollandaise sécurisant | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, correspond aux lignes de désir de la voirie A – ancrage du long terme | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, contre-allées en lien direct avec l'espace piéton |
|                      | Accès Hôtel de ville intéressant depuis l'Hôtel de Police mais pas depuis la voirie A                 | Accès Hôtel de ville intéressant depuis Hôtel de Police mais pas depuis la voirie A       | Correspond aux lignes de désir de la voirie A – ancrage du long terme                                                     | Déclassement par rapport à la voirie A mais très intéressant pour rependre quai de Pirée              |
|                      | Contre-allées d'Ernest Granier à aménager                                                             | Besoin travaux sur Ernest Granier pour intégrer voirie                                    | Reprise d'un lit en lien avec un carrefour tramway nécessaire (2 mois travaux)                                            | Reprise de carrefour tramway nécessaire (3 mois travaux)                                              |
|                      | Remontées de files acceptables                                                                        | Remontées de file sur Raymond Daprinet ou sur Mondial 98 très importantes                 | Remontées de files acceptables                                                                                            | Remontées de files acceptables augmentation de la tension sur le carrefour Pirée/Moularès             |
|                      | REALISABLE                                                                                            | NON RECOMMANDÉ                                                                            | RECOMMANDÉ                                                                                                                | NON RECOMMANDÉ                                                                                        |

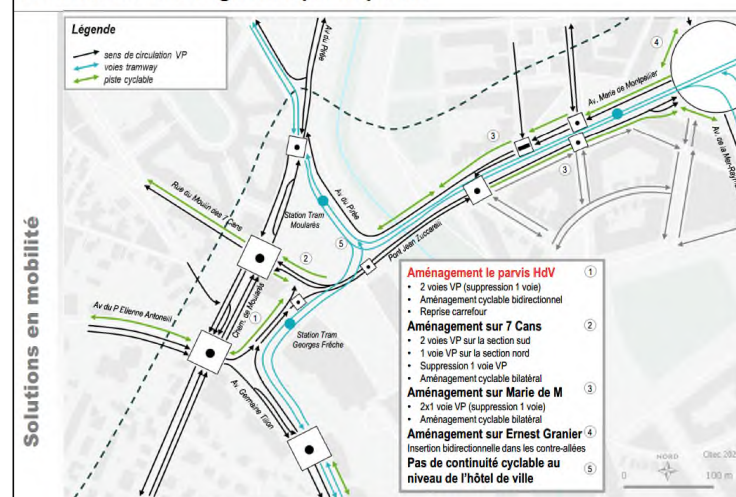
Scénario 1 : aménagement cyclable via Moularès / 7 cans



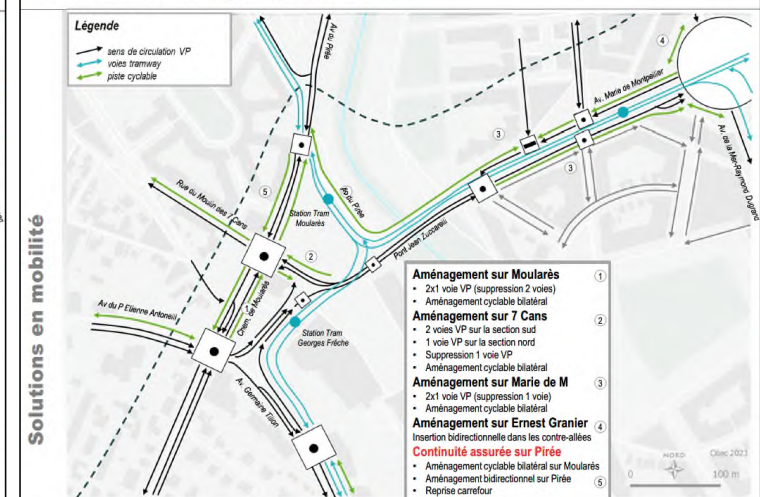
Scénario 1 bis aménagement cyclable via Moularès / 7 cans



Scénario 2 : aménagement par le parvis



Scénario 3 : aménagement par Pirée

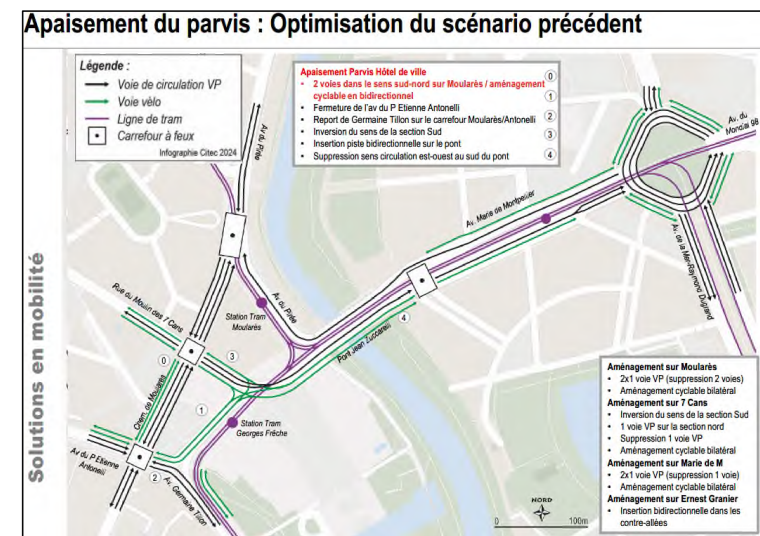




# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

Présentation des scénarios étudiés à long terme :

© Citec Ingénieurs Conseil





# **ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS**

**02.**

# EVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

Sur le territoire montpelliérain, les dernières grandes données en matière de mobilité datent de l'Enquête Déplacements Grand Territoire de 2014. Ces données sont anciennes et ne tiennent pas compte des nouvelles pratiques de mobilité, de travail... et n'intègrent pas des projets récents majeurs. Il est donc nécessaire de réactualiser les parts modales pour ensuite réaliser la génération de trafic de la ZAC de la Baume.

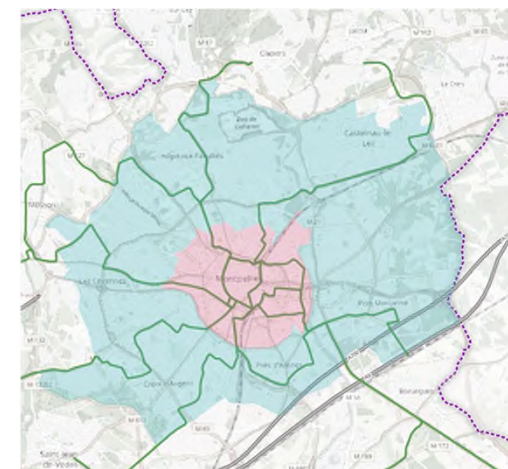
## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario référence 2019

En matière de mobilité, le Plan de Mobilité (PDM) est le document cadre qui fixe les grandes orientations en matière de déplacements. Actuellement, il est en cours de révision. Néanmoins des modélisations ont été effectuées pour tester les différents scénarios du PDM et évaluer leurs impacts sur le réseau viaire et TC. Une situation de référence (2019) a été définie à quatre échelles différentes :

- Montpellier Méditerranée Métropole ;
- Hors Montpellier Méditerranée Métropole ;
- Zone urbaine ;
- Cœur de ville.

Le secteur de la Baume se trouve dans le périmètre « zone urbaine », mais au contact du périmètre « cœur de ville ». Les parts modales à 2019 sont les suivantes :

| Modes  | Zone urbaine | Cœur de ville |
|--------|--------------|---------------|
| VPC    | 46 %         | 14 %          |
| VPP    | 6 %          | 3 %           |
| TCU    | 14 %         | 19 %          |
| Vélo   | 2 %          | 3 %           |
| Marche | 31 %         | 60 %          |



## Découpage périmètre modélisation



# ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario fil de l'eau 2030

Dans le cadre des modélisations du PDM, un scénario fil de l'eau a été modélisé. Il correspond aux perspectives d'évolution des parts modales en l'absence d'actions spécifiques portées par le nouveau PDM. Les mêmes échelles et les mêmes périmètres ont été retenus.

| Scénario de référence 2019 |              |               | Scénario fil de l'eau 2030 |              |               |
|----------------------------|--------------|---------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Modes                      | Zone urbaine | Cœur de ville | Modes                      | Zone urbaine | Cœur de ville |
| VPC                        | 46 %         | 14 %          | VPC                        | 48 %         | 14 %          |
| VPP                        | 6 %          | 3 %           | VPP                        | 6 %          | 3 %           |
| TCU                        | 14 %         | 19 %          | TCU                        | 14 %         | 19 %          |
| Vélo                       | 2 %          | 3 %           | Vélo                       | 2 %          | 3 %           |
| Marche                     | 31 %         | 60 %          | Marche                     | 30 %         | 61 %          |

Il ressort de ces modélisations que, au global, les répartitions modales au fil de l'eau ne devraient pas évoluer significativement entre 2019 et 2030 :

- Dans le périmètre « zone urbaine », l'utilisation de la voiture particulière conducteur reste majoritaire et augmente de deux points entre le scénario de référence et le fil de l'eau tandis que la marche à pied baisse d'un point. Cette légère hausse peut s'expliquer par plusieurs projets urbains qui génèrent du trafic ;
- Dans le cœur de ville, la marche reste prédominante avec 61 % de part modale (+ 1 point) entre le scénario de référence et le scénario fil de l'eau. Les autres parts modales ne varient pas.

# ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario définitif

Le scénario approuvé du PDM a été modélisé afin de mesurer les impacts des parts modales retenues sur le réseau routier métropolitain. Le tableau ci-dessous récapitule les parts modales issues du scénario fil de l'eau 2030 et du scénario définitif :

|        | Scénario<br>Fil de l'eau 2030 | Scénario<br>définitif 2030 |
|--------|-------------------------------|----------------------------|
| VPC    | 42 %                          | 32 %                       |
| VPP    | 9 %                           | 9 %                        |
| TCU    | 19 %                          | 19 %                       |
| TCI    | 2 %                           | 3 %                        |
| Vélo   | 3 %                           | 16 %                       |
| Marche | 25 %                          | 21 %                       |

Dans son document approuvé, la Métropole envisage une réduction de 10 points de la part modale de la VPC. La part modale de la marche à pied est également affectée avec une baisse d'environ quatre points. Le vélo est identifié comme le principal mode de report avec une part modale en progrès de 13 points.

Les modélisations du PDM ont permis d'estimer pour chaque zone un nombre de déplacements en interne et en échange. Ces volumes sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Interne Port Marianne | PM35 Déplacements | PM35 Part Modale |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Déplacements VPP      | 13 527            | 23%              |
| Déplacements VPC      | 3 108             | 5%               |
| Déplacements TCU      | 8 084             | 14%              |
| Déplacements TCI      | 13                | 0%               |
| Déplacements Vélo     | 10 417            | 18%              |
| Déplacements MAP      | 23 247            | 40%              |

Compte tenu des parts modales présentées ci-contre, il est proposé de moyenner les valeurs de chaque type de déplacements (interne/échange) afin d'obtenir une part modale globale. En conséquent, nous proposons de retenir les parts modales suivantes :

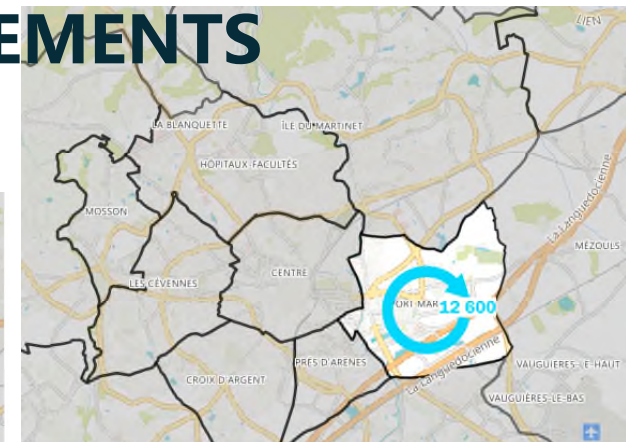
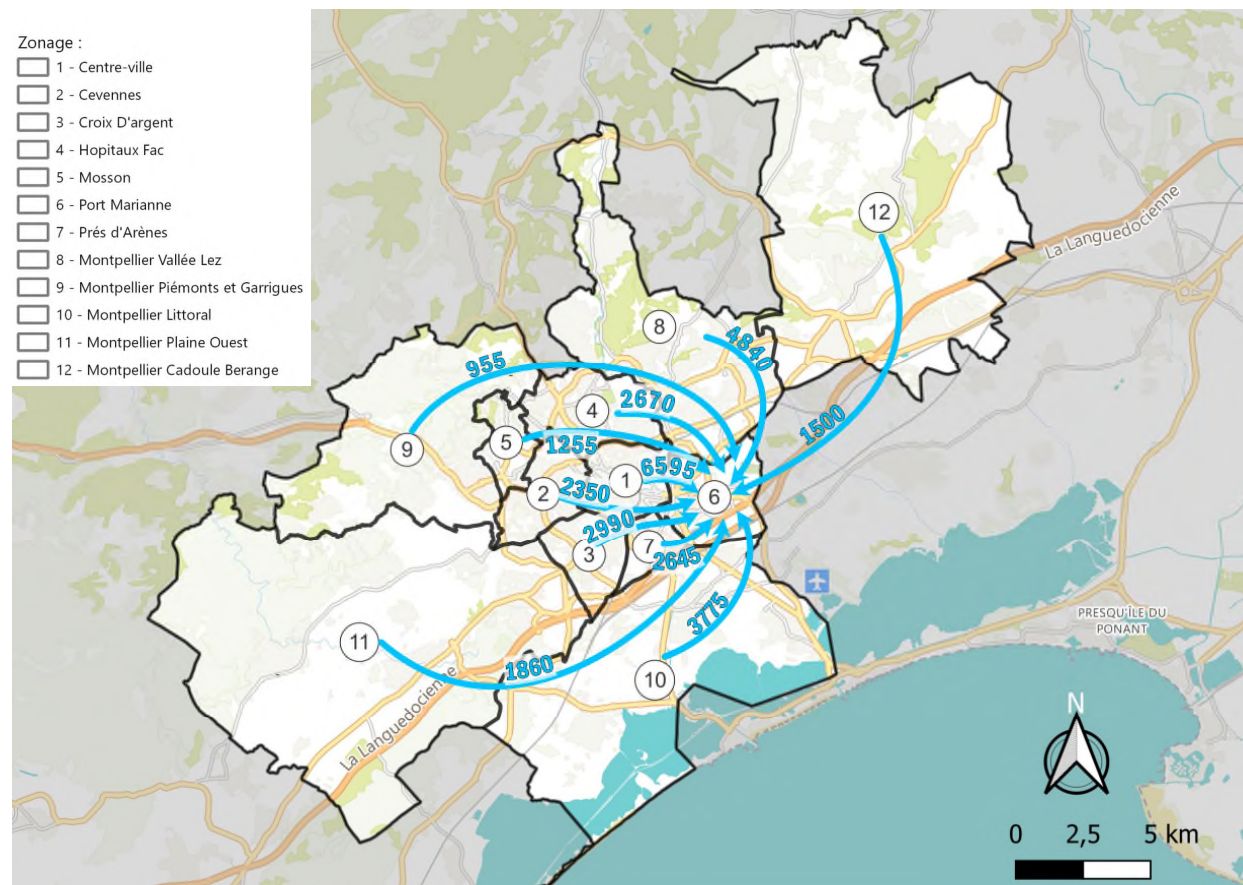
- **VPC : 30 %**
- **TCU : 26 %**
- **Vélo : 14 %**
- **Marche à pied : 21 %**

| Echange Port Marianne | PM35 Déplacements | PM35 Part Modale |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Déplacements VPP      | 101 162           | 31%              |
| Déplacements VPC      | 29 563            | 9%               |
| Déplacements TCU      | 90 355            | 28%              |
| Déplacements TCI      | 2 996             | 1%               |
| Déplacements Vélo     | 42 904            | 13%              |
| Déplacements MAP      | 55 285            | 17%              |



# ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DÉPLACEMENTS

**En 2019 :**

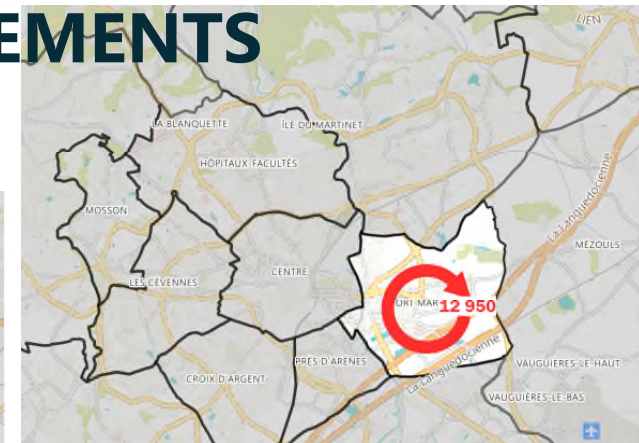
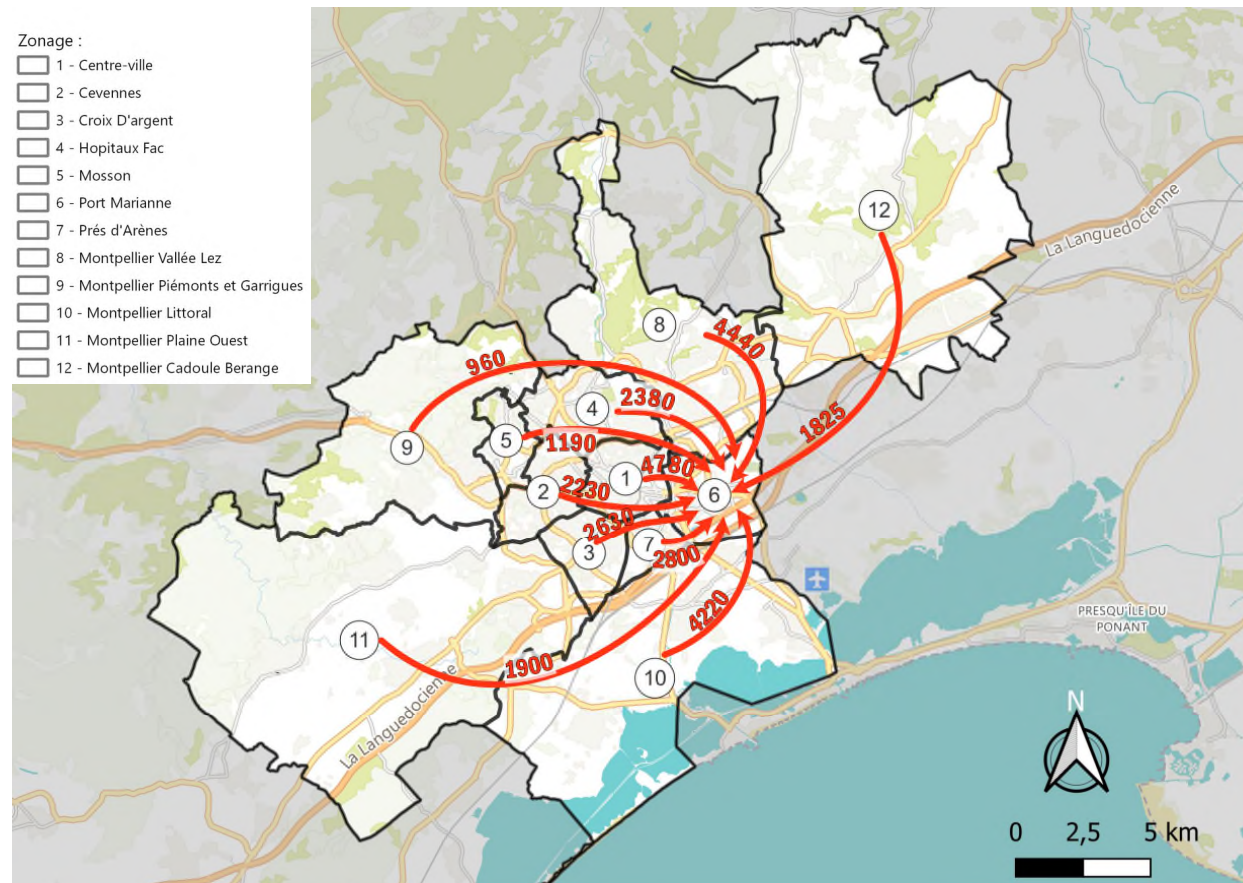


Les cartes présentent le nombre de déplacements par jour en 2019 entre différentes zones du modèle et la zone de Port Marianne. Seuls les déplacements en Voiture Particulière Conducteur (VPC) sont représentés. Il ressort des cartes les éléments suivants :

- Un volume de flux internes au périmètre important. Ces derniers représentent 29 % des flux totaux qui se rendent à Port Marianne ;
- Des déplacements qui proviennent en majorité de zones à proximité immédiate de Port Marianne (centre-ville, Montpellier Vallée du Lez, Montpellier Littoral) ;
- Des zones éloignées (de l'autre côté du centre-ville) qui génèrent peu de déplacements en direction de Port Marianne.

# ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DÉPLACEMENTS

**En 2030 :**



Les cartes présentent le nombre de déplacements par jour en Voiture Particulière Conducteur en 2030, issu de la modélisation du scénario 4 du PDM qui correspond au scénario approuvé. Il en ressort :

- Un volume de déplacements en direction de Port Marianne en très légère baisse (un peu moins de 4%) ;
- Des flux internes à la zone toujours majoritaire (31% des déplacements) et en très légère hausse (+2 points) ;
- Des zones éloignées (de l'autre côté du centre-ville) toujours peu émettrice de déplacements en direction de Port Marianne ;
- Une diminution des déplacements depuis le centre-ville en VPC qui peut s'expliquer par des hypothèses de report modal très optimistes vers les modes actifs.

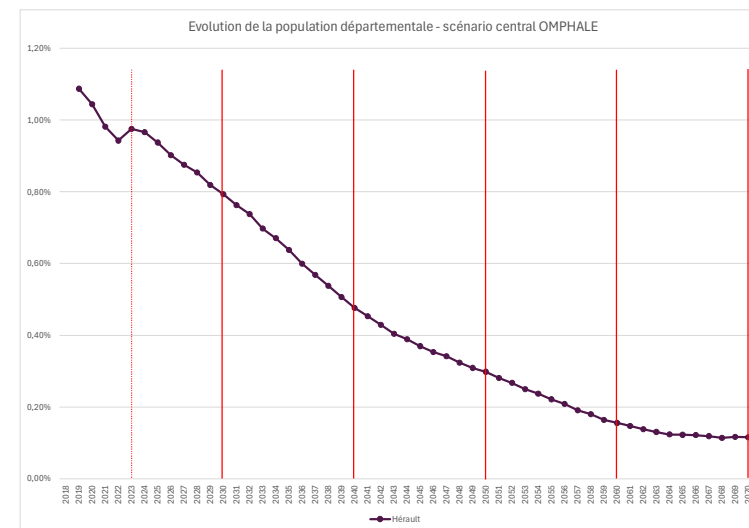
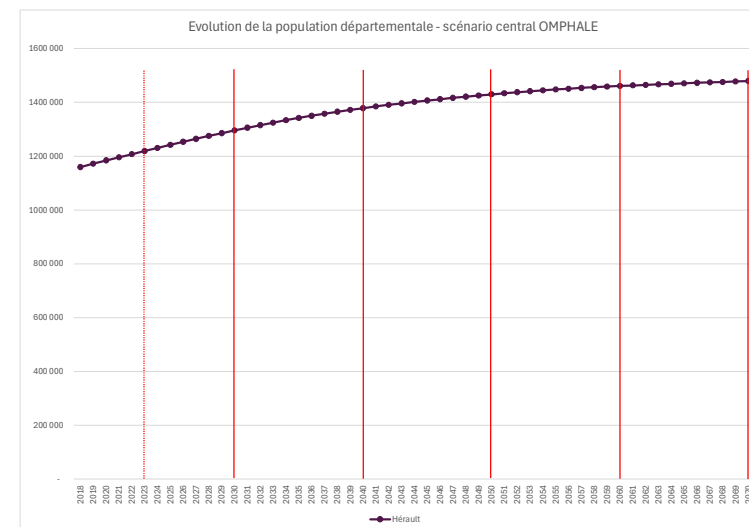


# PROJECTIONS AU-DELÀ DE 2030

Au-delà de 2030, la Métropole ne dispose pas d'éléments de projections : les scénarios du PDM ne vont pas au-delà de cet horizon, de même que le modèle multimodal mis en œuvre.

Pour estimer l'évolution des déplacements à des horizons plus lointains, et notamment l'horizon 2050 correspondant à 20 ans après la réalisation de la ZAC, plusieurs hypothèses peuvent être considérées :

- L'évolution de la population jusqu'en 2070, issues des projections de l'INSEE (modèle OMPHALE). A l'échelle du département de l'Hérault, le scénario central prévoit :
  - En 2015 : 1 120 290 habitants
  - En 2023 : 1 218 750 hab
  - À l'horizon 2030 : 1 295 640 hab → +76890 hab par rapport à 2023 soit +6,3% en 7 ans ou +0,9% par an
  - À l'horizon 2040 : 1 378 150 hab → +82150 hab par rapport à 2030 soit +6,4% en 10 ans
  - À l'horizon 2050 : 1 429 570 hab → +51420 hab par rapport à 2040 soit +3,7% en 10 ans, mais également +309280 hab par rapport à 2015 soit +27% sur 35 ans ou +0,8% par an, ou +133930 hab par rapport à 2030 soit +10% sur 20 ans ou +0,5% par an
  - À l'horizon 2060 : 1 460 700 hab → +31130 hab par rapport à 2050 soit +2,2% en 10 ans
  - À l'horizon 2070 : 1 479 040 hab → +18340 hab par rapport à 2060 soit +1,3% en 10 ans
- Si la hausse de la population reste continue, celle-ci devrait se ralentir nettement. *Précisons néanmoins qu'aucune projection n'est disponible à une échelle plus fine.*



# PROJECTIONS AU-DELÀ DE 2030

## ■ La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) :

- Introduite par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la SNBC est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte. Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

- Elle intègre, entre autres, des projections de la demande de transport et des trafics. Ces projections sont déclinées en 2 scénarios :

- ▶ **Scénario AMS** (avec mesures supplémentaires), scénario principal de la SNBC, dont les hypothèses permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante et durable via l'efficacité énergétique ou des comportements plus sobres. C'est le scénario de référence pour l'évaluation des projets de transport ; s'il prévoit une poursuite de la hausse de la demande de transports (voyageurs comme marchandises), il prévoit une baisse de la circulation routière pour les courtes distances (soit les flux urbains).

- ▶ **Scénario AME** (avec mesures existantes), qualifié de tendanciel et qui intègre l'ensemble des mesures décidées avant le 1er juillet 2017. Ce scénario moins volontariste permettant un test de sensibilité prévoit quant à lui une poursuite de la hausse de la circulation routière, toutefois inférieure à la hausse de la demande de transport tous modes.

**Tableau 2 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, projections issues du scénario AMS de la SNBC (période 2015-2070)**

| Scénario central, TCAM   | Demande tous modes (voy.km) | Circulation routière (veh.km) |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Longue distance (>100km) | 1,2 %                       | 1,1 %                         |
| Courte distance (<100km) | 0,3 %                       | -0,7 %                        |
| Marchandises             | 1,0 %                       | 0,4 %                         |

**Tableau 13 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, scénario AME de la SNBC (période 2015-2070)**

| Scénario central, TCAM   | Demande tous modes (voy.km) | Circulation routière (veh.km) |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Longue distance (>100km) | 1,1 %                       | 0,9 %                         |
| Courte distance (<100km) | 0,6 %                       | 0,5 %                         |
| Marchandises             | 1,7 %                       | 1,5 %                         |

Au vu des projections d'évolution de la SNBC, la baisse de la circulation routière apparaît inévitable pour l'atteinte de la neutralité carbone, et ce même si la population devrait continuer à augmenter sur le département (et *a fortiori* sur Montpellier et sa métropole). On notera également qu'à partir de 2032-2033, la croissance annuelle de la population départementale sera inférieure à 0,7% par an ; la baisse de la circulation routière « courte distance » escomptée grâce à la SNBC étant de -0,7% par an, une baisse nette de la circulation routière devrait être constatée à partir de cet horizon. Toutefois, l'ampleur de cette baisse ne pouvant être quantifiée avec précision aux horizons futurs (et notamment à 2050), il nous paraît plus prudent de tabler sur une stabilité du trafic, soit la situation la plus défavorable.

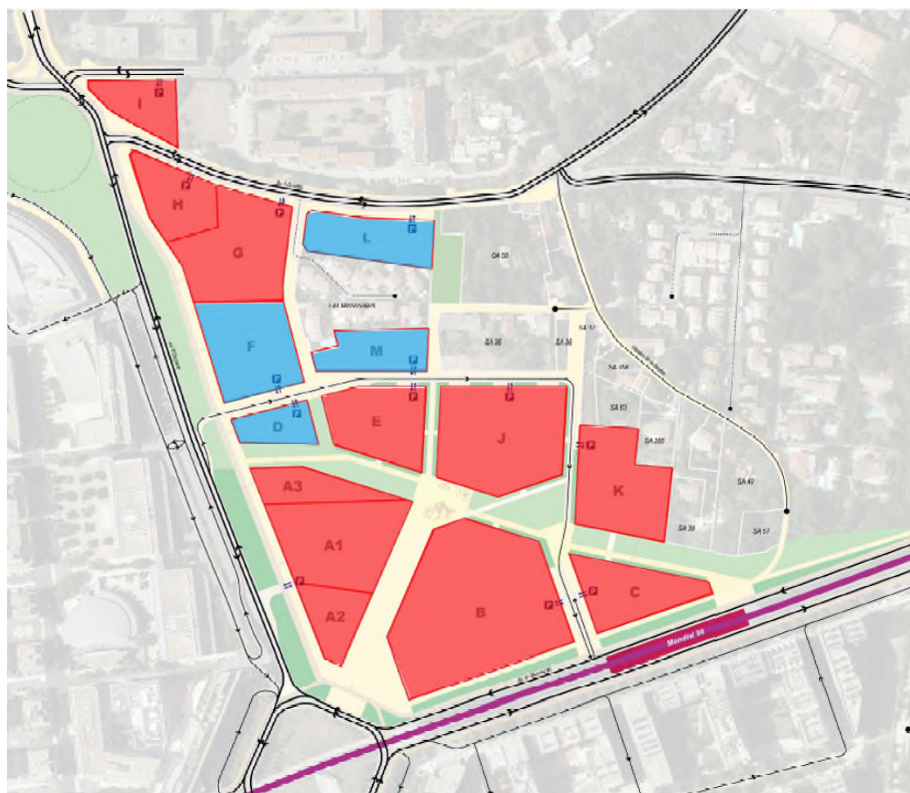


**03.**

## **ESTIMATION DES FLUX GÉNÉRÉS PAR LE PROJET**

—

# PROGRAMMATION PRÉVISIONNELLE



Temps 1



Temps 2 (ou programmation supplémentaire au temps 1)

Le tableau ci-dessous détaille l'affectation des surfaces de plancher projetées sur chaque îlot, ainsi que la temporalité de réalisation de ceux-ci.

La livraison des îlots devrait s'échelonner entre 2030 et 2040.

| Lot                  | Numéro de lot | Temporalité | Surface de plancher (en m <sup>2</sup> ) |           |         |         | Places de parking |
|----------------------|---------------|-------------|------------------------------------------|-----------|---------|---------|-------------------|
|                      |               |             | Logements                                | Commerces | Bureaux | Total   |                   |
| A                    | A1            | Temps 1     | 4800                                     | 1100      | 4600    | 10500   | 50                |
|                      | A2            | Temps 1     | 4000                                     | 300       | 5700    | 10000   | 45                |
|                      | A3            | Temps 1     | 2800                                     | 400       | 0       | 3200    | 22                |
| B                    | B             | Temps 1     | 26700                                    | 500       | 0       | 27200   | 202               |
| C                    | C             | Temps 1     | 7900                                     | 400       | 0       | 8300    | 60                |
| D                    | D             | Temps 2     | 3200                                     | 0         | 0       | 3200    | 24                |
| E                    | E             | Temps 1     | 3300                                     | 0         | 0       | 3300    | 25                |
| F                    | F             | Temps 2     | 8400                                     | 0         | 0       | 8400    | 63                |
| G                    | G             | Temps 1     | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| H                    | H             | Temps 1     | 4800                                     | 600       | 0       | 5400    | 38                |
| I                    | I             | Temps 1     | 4300                                     | 400       | 0       | 4700    | 33                |
| J                    | J             | Temps 1     | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| K                    | K             | Temps 1     | 3000                                     | 0         | 0       | 3000    | 23                |
| L                    | L             | Temps 2     | 2500                                     | 0         | 0       | 2500    | 19                |
| M                    | M             | Temps 2     | 2000                                     | 0         | 0       | 2000    | 15                |
| TOTAL                |               |             | 91 700                                   | 3700      | 10 300  | 105 700 | 725               |
| Sous-total : temps 1 |               |             | 75600                                    | 3700      | 10300   | 89 600  | 604               |
| Sous-total : temps 2 |               |             | 16100                                    | 0         | 0       | 16 100  | 121               |

La génération de trafic pour chaque îlot ainsi que le cumul aux deux horizons, est présentée ci-après.



# GÉNÉRATION ILOT A1

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A1             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 805 dp          | 805 dp   | 126 dp                   | 80 dp    | 115 dp                  | 131 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 242 dp          | 242 dp   | 38 dp                    | 24 dp    | 35 dp                   | 40 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 210 dp          | 210 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 30 dp                   | 33 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 129 dp          | 129 dp   | 20 dp                    | 13 dp    | 18 dp                   | 21 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 170 dp          | 170 dp   | 27 dp                    | 17 dp    | 25 dp                   | 27 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 202 dp          | 202 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 29 dp                   | 33 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 202 dp          | 202 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 29 dp                   | 33 dp    |

L'îlot A1 génère au total **1610 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 400 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 55 UVP (environ 30 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 65 UVP (environ 30 en attraction et 35 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT A2

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A2             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 515 dp          | 515 dp   | 149 dp                   | 77 dp    | 82 dp                   | 124 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 155 dp          | 155 dp   | 44 dp                    | 24 dp    | 25 dp                   | 37 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 135 dp          | 135 dp   | 39 dp                    | 20 dp    | 22 dp                   | 32 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 83 dp           | 83 dp    | 24 dp                    | 12 dp    | 13 dp                   | 20 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 109 dp          | 109 dp   | 31 dp                    | 16 dp    | 16 dp                   | 26 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 129 dp          | 129 dp   | 37 dp                    | 20 dp    | 21 dp                   | 31 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 129 dp          | 129 dp   | 37 dp                    | 20 dp    | 21 dp                   | 31 dp    |

L'îlot A2 génère au total **1030 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 260 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 55 UVP (environ 35 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 50 UVP (environ 20 en attraction et 30 en émission) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT A3

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A3             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 265 dp          | 265 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 42 dp                   | 18 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 80 dp           | 80 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 13 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 70 dp           | 70 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 43 dp           | 43 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 8 dp                    | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 56 dp           | 56 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 8 dp                    | 4 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 66 dp           | 66 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 66 dp           | 66 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |

L'îlot A3 génère au total **530 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 130 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 15 UVP (environ 10 en attraction et 5 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT B

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT B              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 1 710 dp        | 1 710 dp | 31 dp                    | 275 dp   | 295 dp                  | 51 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 514 dp          | 514 dp   | 9 dp                     | 83 dp    | 89 dp                   | 15 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 445 dp          | 445 dp   | 8 dp                     | 71 dp    | 76 dp                   | 13 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 274 dp          | 274 dp   | 5 dp                     | 44 dp    | 47 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 360 dp          | 360 dp   | 6 dp                     | 58 dp    | 62 dp                   | 10 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 428 dp          | 428 dp   | 8 dp                     | 69 dp    | 74 dp                   | 13 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 428 dp          | 428 dp   | 8 dp                     | 69 dp    | 74 dp                   | 13 dp    |

L'îlot B génère au total **3420 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 860 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 80 UVP (environ 10 en attraction et 70 en émission) le matin ;
- 90 UVP (environ 75 en attraction et 15 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT C

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT C              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 600 dp          | 600 dp   | 9 dp                     | 81 dp    | 96 dp                   | 24 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 180 dp          | 180 dp   | 3 dp                     | 24 dp    | 29 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 157 dp          | 157 dp   | 2 dp                     | 21 dp    | 25 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 97 dp           | 97 dp    | 1 dp                     | 13 dp    | 16 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 127 dp          | 127 dp   | 2 dp                     | 17 dp    | 20 dp                   | 5 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 150 dp          | 150 dp   | 3 dp                     | 20 dp    | 24 dp                   | 7 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 150 dp          | 150 dp   | 3 dp                     | 20 dp    | 24 dp                   | 7 dp     |

L'îlot C génère au total **1200 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 300 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 25 UVP (environ 5 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 30 UVP (environ 25 en attraction et 5 en émission) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT D

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT D              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 185 dp          | 185 dp   | 4 dp                     | 32 dp    | 32 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 56 dp           | 56 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 10 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 48 dp           | 48 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 30 dp           | 30 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 39 dp           | 39 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 47 dp           | 47 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 47 dp           | 47 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |

L'îlot D génère au total **370 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 95 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT E

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT E              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 195 dp          | 195 dp   | 4 dp                     | 36 dp    | 36 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 59 dp           | 59 dp    | 1 dp                     | 11 dp    | 11 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 51 dp           | 51 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 31 dp           | 31 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 41 dp           | 41 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 49 dp           | 49 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 49 dp           | 49 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |

L'îlot E génère au total **400 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 100 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT F

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT F              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 485 dp          | 485 dp   | 10 dp                    | 86 dp    | 86 dp                   | 10 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 146 dp          | 146 dp   | 3 dp                     | 26 dp    | 26 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 126 dp          | 126 dp   | 3 dp                     | 23 dp    | 23 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 78 dp           | 78 dp    | 2 dp                     | 14 dp    | 14 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 122 dp          | 122 dp   | 3 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 3 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 122 dp          | 122 dp   | 3 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 3 dp     |

L'îlot F génère au total **970 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 240 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 25 UVP (environ 5 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 25 UVP (environ 20 en attraction et 5 en émission) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT G

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT G              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 405 dp          | 405 dp   | 8 dp                     | 72 dp    | 72 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 106 dp          | 106 dp   | 2 dp                     | 19 dp    | 19 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 65 dp           | 65 dp    | 1 dp                     | 12 dp    | 12 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 85 dp           | 85 dp    | 2 dp                     | 15 dp    | 15 dp                   | 2 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |

L'îlot G génère au total **810 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 20 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT H

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT H              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 485 dp          | 485 dp   | 6 dp                     | 50 dp    | 75 dp                   | 31 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 146 dp          | 146 dp   | 2 dp                     | 15 dp    | 23 dp                   | 10 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 127 dp          | 127 dp   | 1 dp                     | 13 dp    | 20 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 78 dp           | 78 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 12 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 102 dp          | 102 dp   | 1 dp                     | 11 dp    | 17 dp                   | 7 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 13 dp    | 19 dp                   | 8 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 13 dp    | 19 dp                   | 8 dp     |

L'îlot H génère au total **970 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 240 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 15 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 30 UVP (environ 20 en attraction et 10 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT I

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT I              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 390 dp          | 390 dp   | 5 dp                     | 45 dp    | 60 dp                   | 20 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 117 dp          | 117 dp   | 2 dp                     | 14 dp    | 19 dp                   | 7 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 102 dp          | 102 dp   | 1 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 63 dp           | 63 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 10 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 83 dp           | 83 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 13 dp                   | 4 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 98 dp           | 98 dp    | 2 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 6 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 98 dp           | 98 dp    | 2 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 6 dp     |

L'îlot I génère au total **780 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 15 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (environ 15 en attraction et 5 en émission) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT J

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT J              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 405 dp          | 405 dp   | 8 dp                     | 72 dp    | 72 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 106 dp          | 106 dp   | 2 dp                     | 19 dp    | 19 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 65 dp           | 65 dp    | 1 dp                     | 12 dp    | 12 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 85 dp           | 85 dp    | 2 dp                     | 15 dp    | 15 dp                   | 2 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |

L'îlot J génère au total **810 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 20 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT K

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT K              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 175 dp          | 175 dp   | 4 dp                     | 32 dp    | 32 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 53 dp           | 53 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 10 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 46 dp           | 46 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 28 dp           | 28 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |

L'îlot K génère au total **350 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 90 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT L

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT L              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 145 dp          | 145 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 27 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 38 dp           | 38 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 23 dp           | 23 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 31 dp           | 31 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |

L'îlot L génère au total **290 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 70 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT M

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT M              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 115 dp          | 115 dp   | 3 dp                     | 23 dp    | 23 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 35 dp           | 35 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 30 dp           | 30 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 19 dp           | 19 dp    | 0 dp                     | 4 dp     | 4 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 24 dp           | 24 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 29 dp           | 29 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 29 dp           | 29 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |

L'îlot M génère au total **230 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 60 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- Moins de 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- Moins de 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION CUMULÉE TEMPS 1

| BILAN Temps 1             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 5 970 dp        | 5 970 dp | 351 dp                   | 849 dp   | 984 dp                  | 426 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 1 792 dp        | 1 792 dp | 105 dp                   | 255 dp   | 295 dp                  | 128 dp   |
|                           | déplacements en transports collectifs | 1 553 dp        | 1 553 dp | 92 dp                    | 220 dp   | 256 dp                  | 112 dp   |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 955 dp          | 955 dp   | 56 dp                    | 136 dp   | 157 dp                  | 69 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 1 255 dp        | 1 255 dp | 73 dp                    | 179 dp   | 207 dp                  | 89 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 1 493 dp        | 1 493 dp | 88 dp                    | 213 dp   | 246 dp                  | 107 dp   |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 1 493 dp        | 1 493 dp | 88 dp                    | 213 dp   | 246 dp                  | 107 dp   |

**TEMPS 1**  
~~**TEMPS 2**~~

Le « temps 1 » représente 87% de la génération globale de flux du projet.

Tous les îlots prévus en temps 1 génèrent au total près de **12000 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 3000 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 300 UVP (90 en attraction et 210 en émission) le matin ;
- 350 UVP (245 en attraction et 105 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION CUMULÉE TEMPS 2

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

Le « temps 2 » représente 13% de la génération globale de flux du projet.

| BILAN Temps 2             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 930 dp          | 930 dp   | 19 dp                    | 167 dp   | 167 dp                  | 19 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 279 dp          | 279 dp   | 6 dp                     | 50 dp    | 50 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 242 dp          | 242 dp   | 5 dp                     | 43 dp    | 43 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 149 dp          | 149 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 27 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 196 dp          | 196 dp   | 4 dp                     | 35 dp    | 35 dp                   | 4 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 233 dp          | 233 dp   | 5 dp                     | 42 dp    | 42 dp                   | 5 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 233 dp          | 233 dp   | 5 dp                     | 42 dp    | 42 dp                   | 5 dp     |

Tous les îlots prévus en temps 2 génèrent au total près de **1860 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

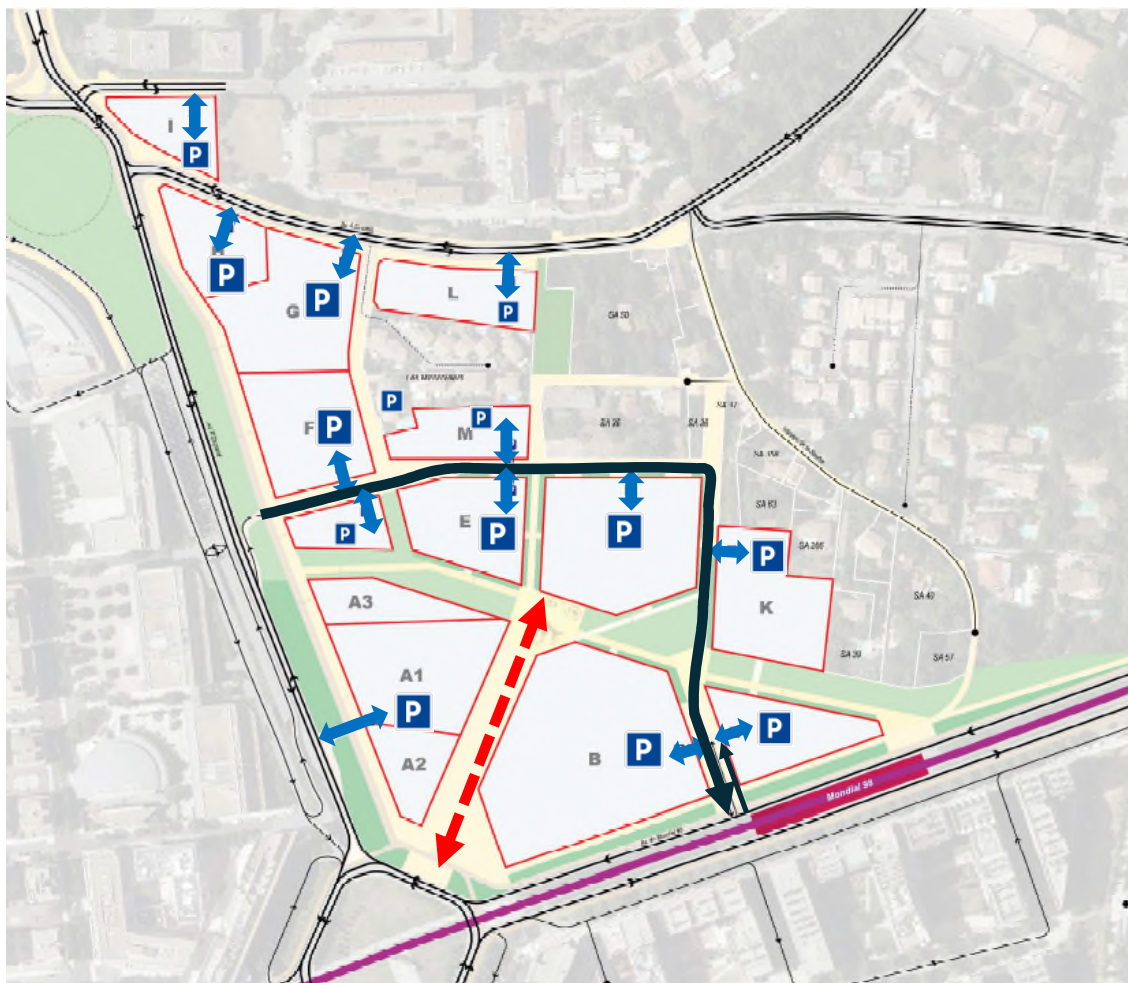
- 470 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 50 UVP (5 en attraction et 45 en émission) le matin ;
- 50 UVP (45 en attraction et 5 en émission) le soir.



# **AFFECTATION DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE**

**04.**

# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS PAR ILOT



Les accès aux parkings souterrains sont représentés ci-contre. Chaque parking souterrain comprend les stationnements réservés aux activités de l'îlot en surface.

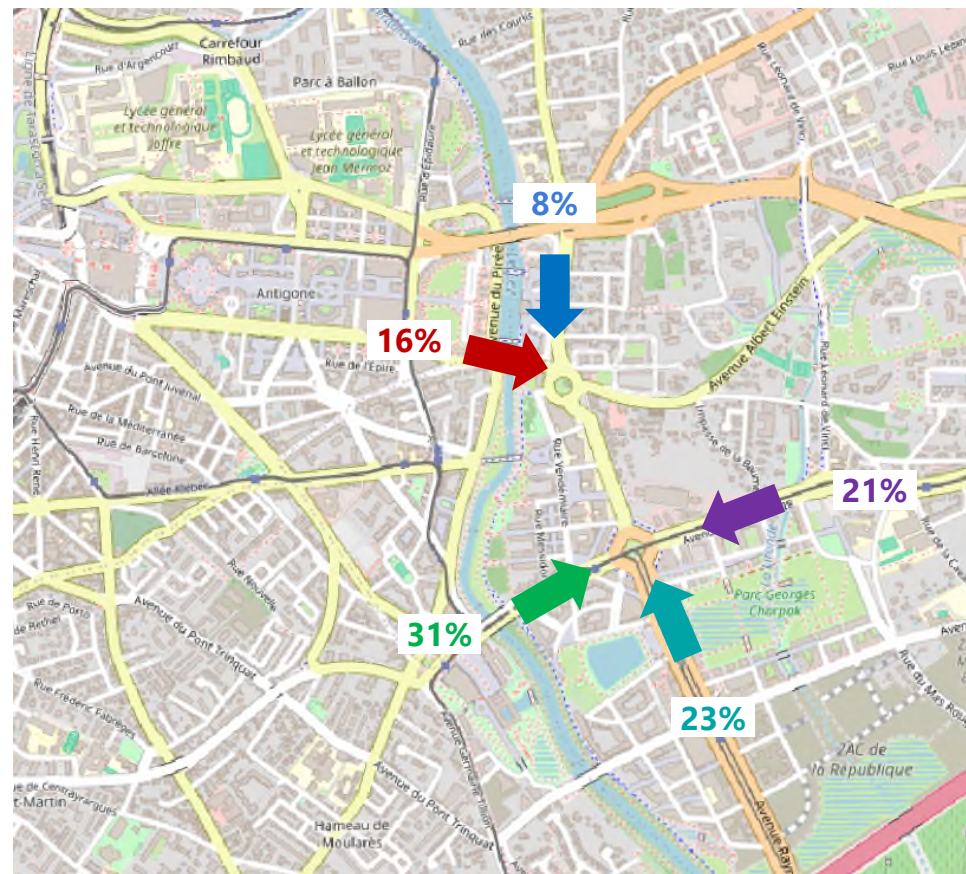
La desserte routière interne s'organise autour d'un seul axe (à sens unique) qui distribue l'ensemble des entrées / sorties de parkings. Cet axe sera accessible uniquement par le sud de l'avenue de la Mer.

Un grand mail piéton quant à lui permet d'accéder aux différents lots depuis la place Ernest Granier.

# HYPOTHÈSES D'AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS

Il est proposé d'effectuer l'affectation des flux sur la base des modélisations de trafic du scénario fil de l'eau 2030 présenté ci-avant. Le poids statistique des origines sera affecté au volume de trafic généré. Ensuite à chaque volume de trafic, il sera affecté un itinéraire.

| Origines                                            | Nombre de déplacements | Part       |
|-----------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Numéro 1 : Centre-ville</b>                      | <b>4784</b>            | <b>16%</b> |
| <b>Numéro 2 : Les Cévennes</b>                      | <b>2232</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 3 : Croix d'Argent</b>                    | <b>2630</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 4 : Hôpitaux Facultés</b>                 | <b>2379</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 5 : Mosson</b>                            | <b>1193</b>            | <b>4%</b>  |
| <b>Numéro 7 : Près d'Arènes</b>                     | <b>2803</b>            | <b>10%</b> |
| <b>Numéro 8 : Montpellier Vallée Lez</b>            | <b>4437</b>            | <b>15%</b> |
| <b>Numéro 9 : Montpellier Piémonts et Garrigues</b> | <b>956</b>             | <b>3%</b>  |
| <b>Numéro 10 : Montpellier Littoral</b>             | <b>4219</b>            | <b>14%</b> |
| <b>Numéro 11 : Montpellier Plaine Ouest</b>         | <b>1902</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 12 : Montpellier Cadoule Bérange</b>      | <b>1825</b>            | <b>6%</b>  |

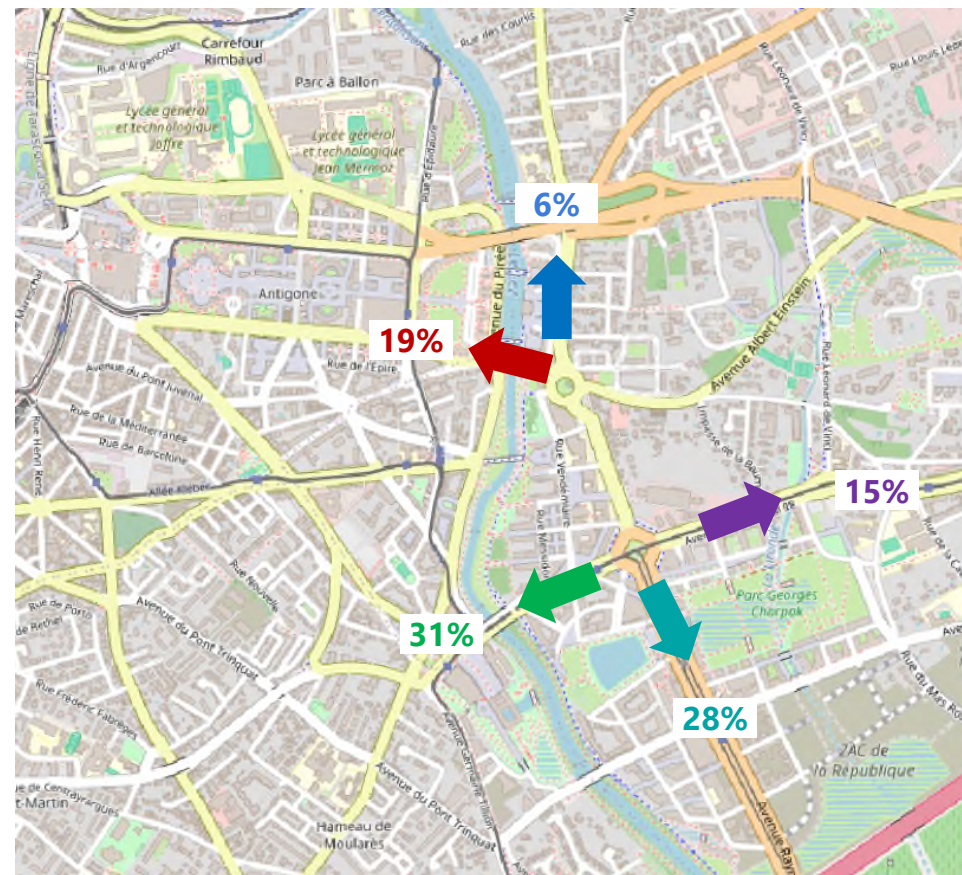




# HYPOTHÈSES D'AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS

Il est proposé d'effectuer l'affectation des flux sur la base des modélisations de trafic du scénario fil de l'eau 2030 présenté ci-avant. Le poids statistique des origines sera affecté au volume de trafic généré. Ensuite à chaque volume de trafic, il sera affecté un itinéraire.

| Destinations                                        | Nombre de déplacements | Part       |
|-----------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Numéro 1 : Centre-ville</b>                      | <b>4765</b>            | <b>19%</b> |
| <b>Numéro 2 : Les Cévennes</b>                      | <b>1473</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 3 : Croix d'Argent</b>                    | <b>2229</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 4 : Hôpitaux Facultés</b>                 | <b>1441</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 5 : Mosson</b>                            | <b>857</b>             | <b>3%</b>  |
| <b>Numéro 7 : Près d'Arènes</b>                     | <b>3178</b>            | <b>13%</b> |
| <b>Numéro 8 : Montpellier Vallée Lez</b>            | <b>2182</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 9 : Montpellier Piémonts et Garrigues</b> | <b>594</b>             | <b>2%</b>  |
| <b>Numéro 10 : Montpellier Littoral</b>             | <b>4362</b>            | <b>18%</b> |
| <b>Numéro 11 : Montpellier Plaine Ouest</b>         | <b>2047</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 12 : Montpellier Cadoule Bérange</b>      | <b>1478</b>            | <b>6%</b>  |



# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

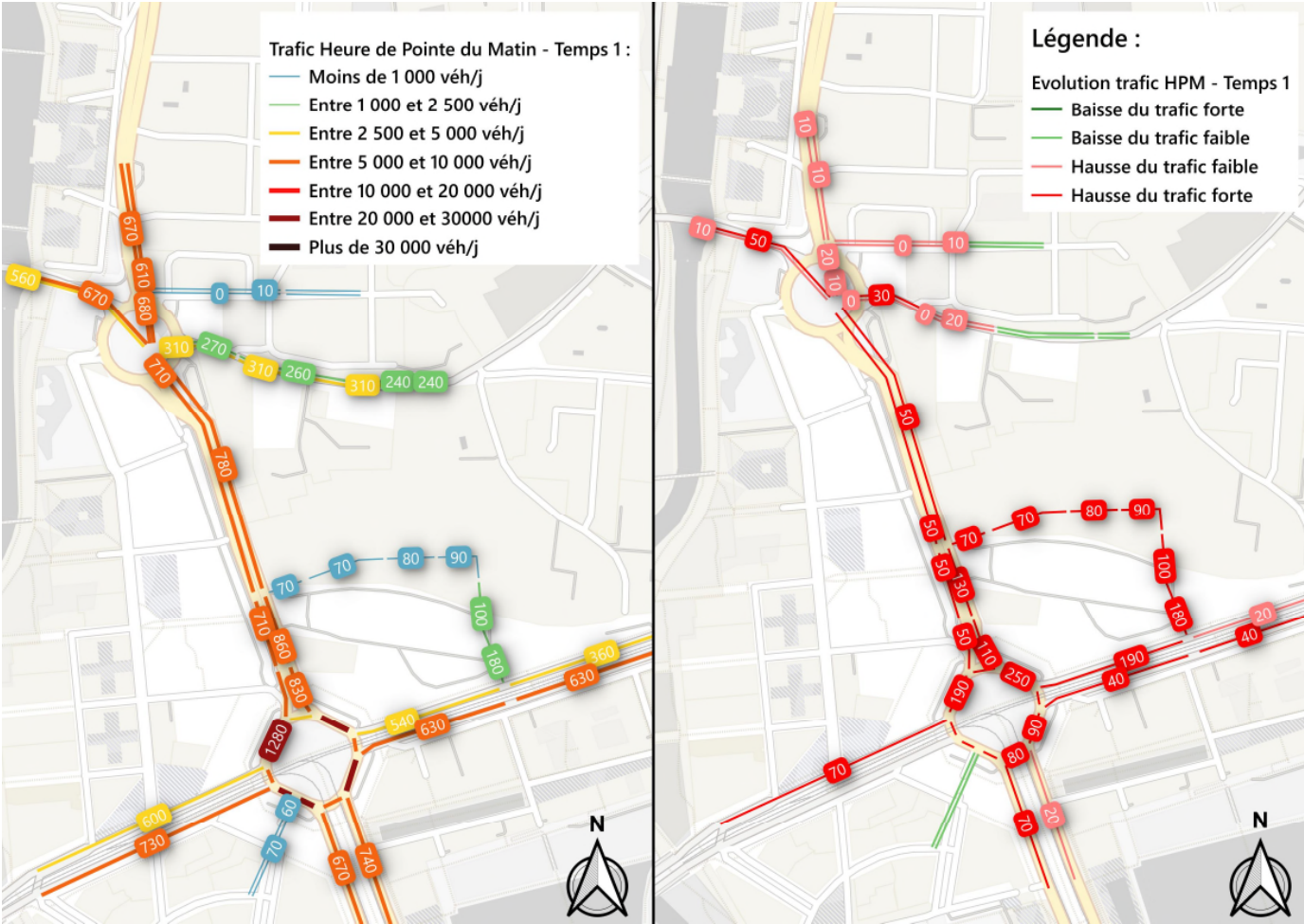
■ Affectation de trafic HPM :

| HPM (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 14                               |
| Av Marie de Montpellier | 27                               |
| Av de la Pompignane     | 7                                |
| Av du Mondial 98        | 18                               |
| Av de la Mer            | 20                               |

| HPM (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 40                               |
| Av Marie de Montpellier | 66                               |
| Av de la Pompignane     | 13                               |
| Av du Mondial 98        | 32                               |
| Av de la Mer            | 60                               |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 260 uvp/h (soit +10% par rapport à sa charge actuelle).

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 110 uvp/h.





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

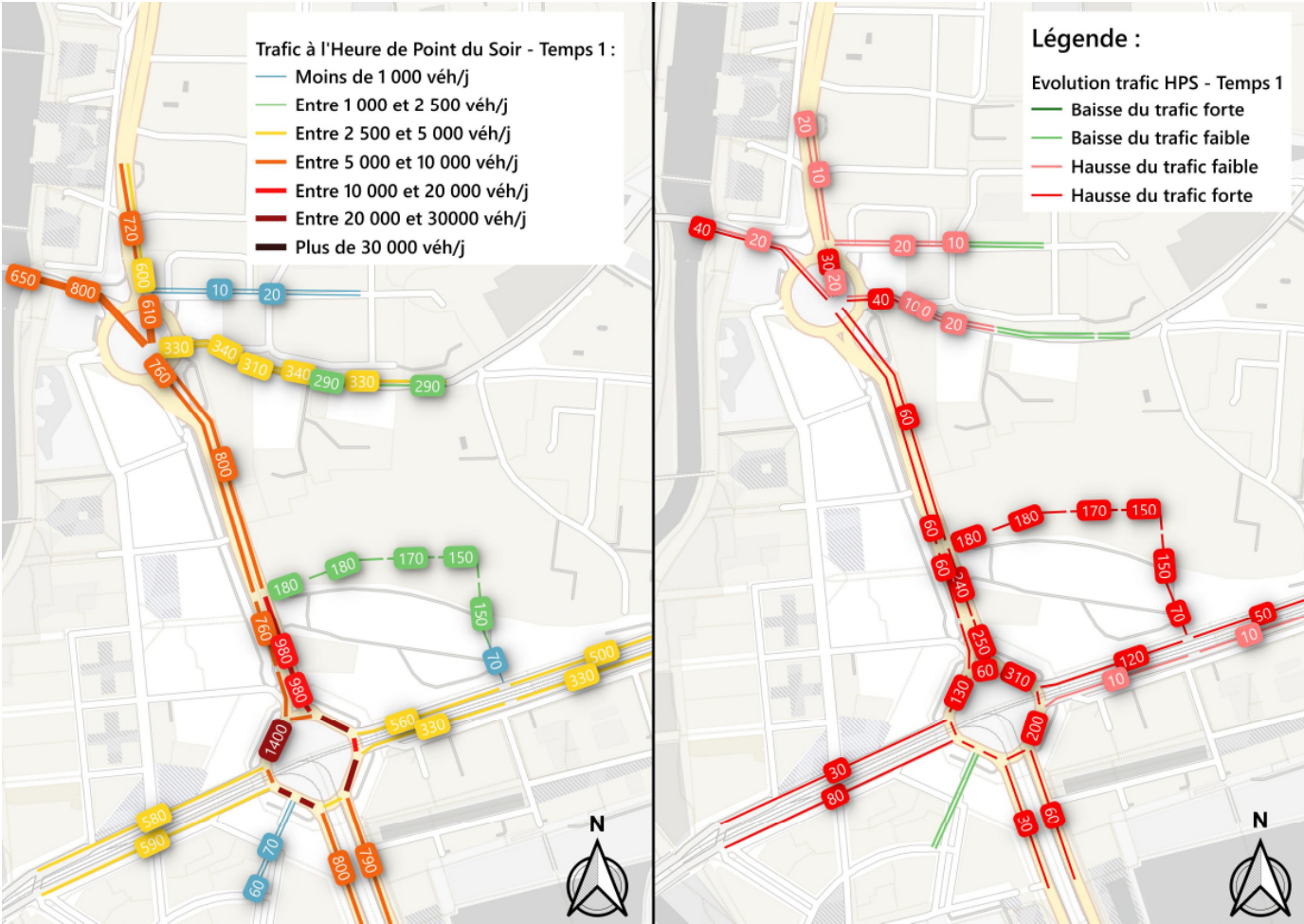
## Affectation de trafic HPS :

| HPS (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 39                               |
| Av Marie de Montpellier | 76                               |
| Av de la Pompignane     | 20                               |
| Av du Mondial 98        | 52                               |
| Av de la Mer            | 57                               |

| HPS (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 20                               |
| Av Marie de Montpellier | 33                               |
| Av de la Pompignane     | 6                                |
| Av du Mondial 98        | 16                               |
| Av de la Mer            | 30                               |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 320 uvp/h (soit +13% par rapport à sa charge actuelle).

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 140 uvp/h.





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

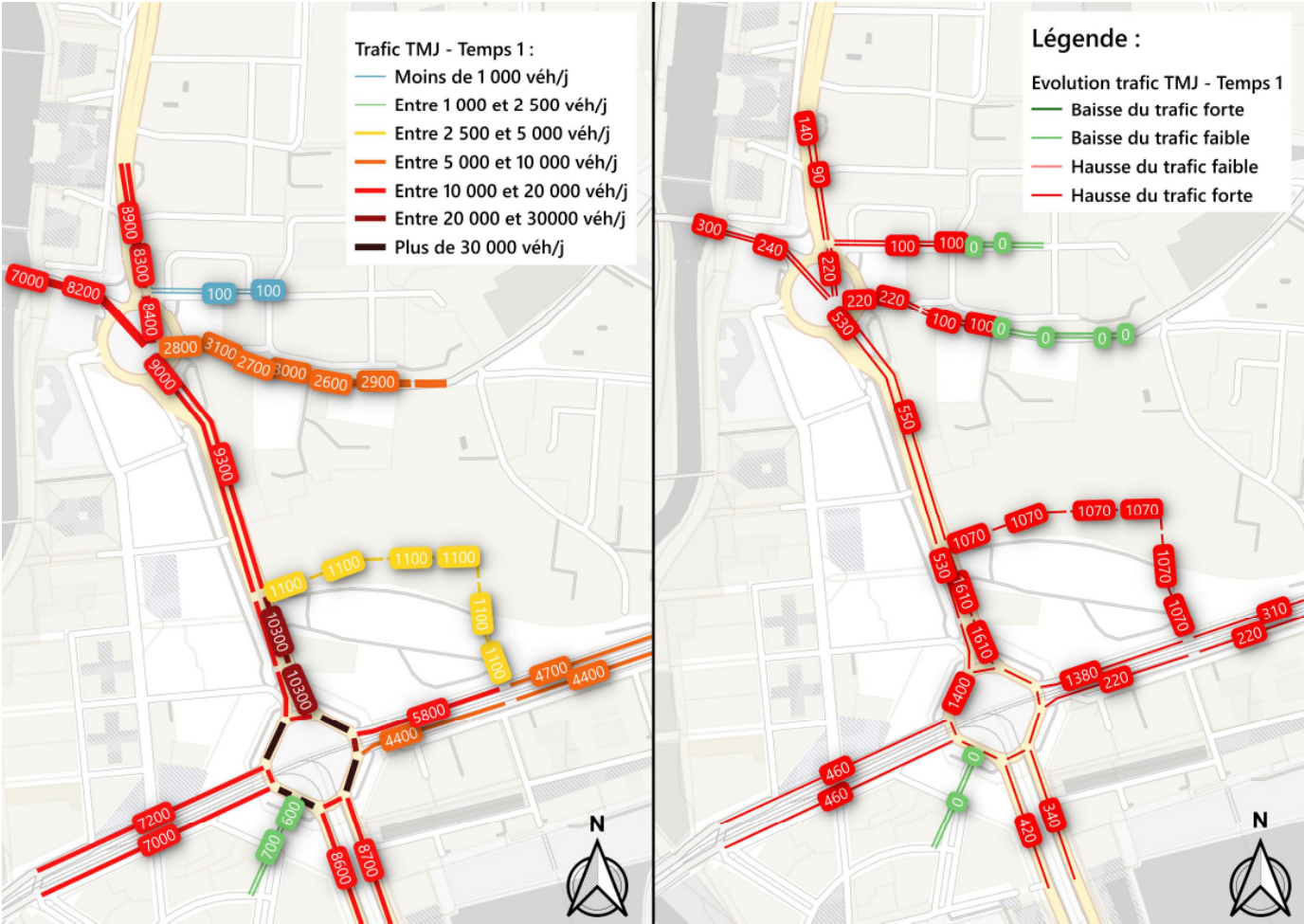
## Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 239                   | 6759       | 6998        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6695       | 7158        |
| Av de la Pompignane     | 119                   | 8603       | 8722        |
| Av du Mondial 98        | 314                   | 4564       | 4878        |
| Av de la Mer            | 343                   | 8671       | 9014        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 284                   | 7921       | 8205        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6852       | 7315        |
| Av de la Pompignane     | 90                    | 8720       | 8810        |
| Av du Mondial 98        | 224                   | 4529       | 4753        |
| Av de la Mer            | 418                   | 8509       | 8927        |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 2700 véh/j.

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 1230 véh/j.



# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

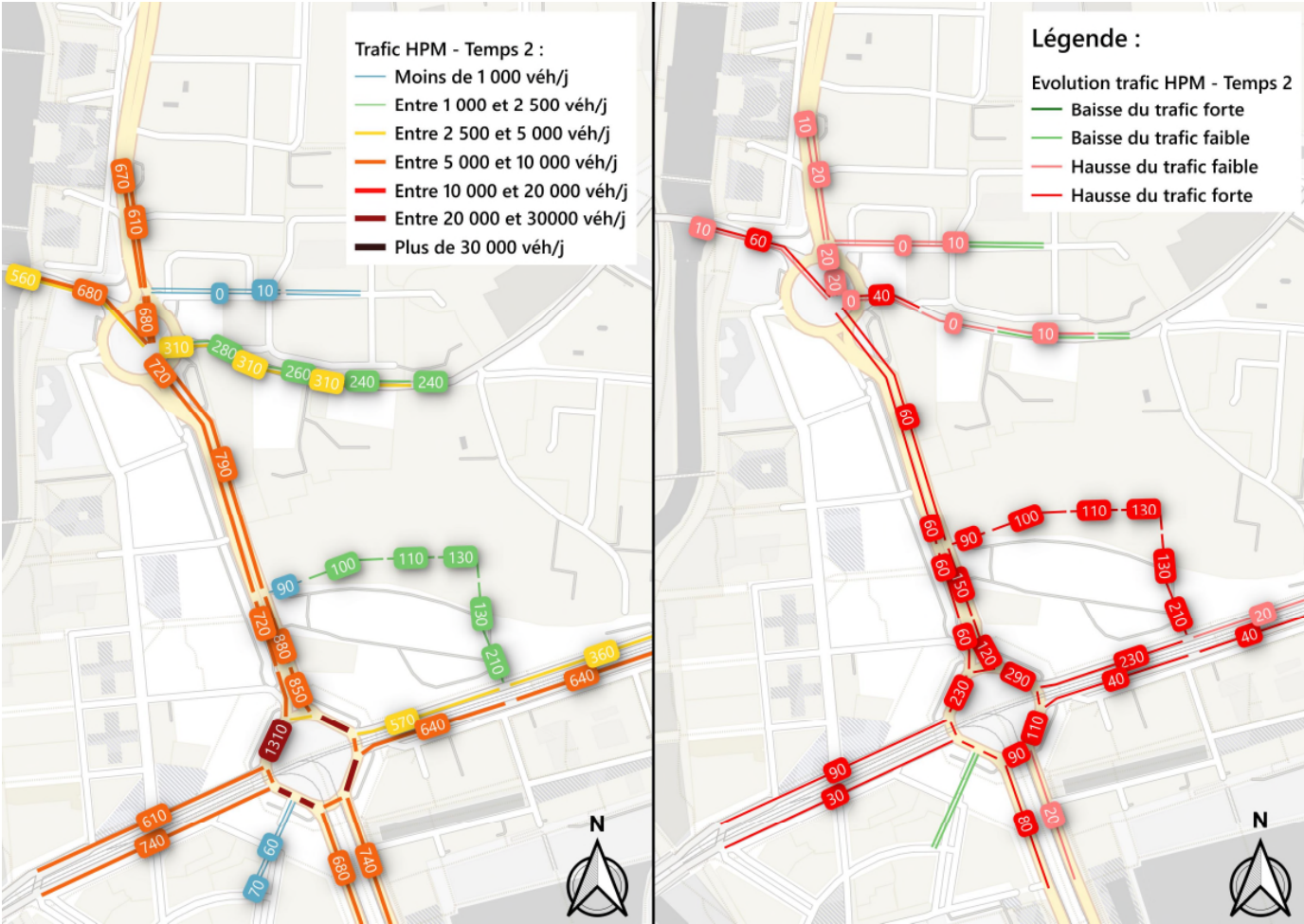
## Affectation de trafic HPM :

| HPM (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 1                                |
| Av Marie de Montpellier | 2                                |
| Av de la Pompignane     | 0                                |
| Av du Mondial 98        | 1                                |
| Av de la Mer            | 1                                |

| HPM (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 8                                |
| Av Marie de Montpellier | 13                               |
| Av de la Pompignane     | 3                                |
| Av du Mondial 98        | 6                                |
| Av de la Mer            | 12                               |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d'une plus faible programmation :

- Place Granier : +70 uvp/h.
- Place Colomb : +20 à +30 uvp/h





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

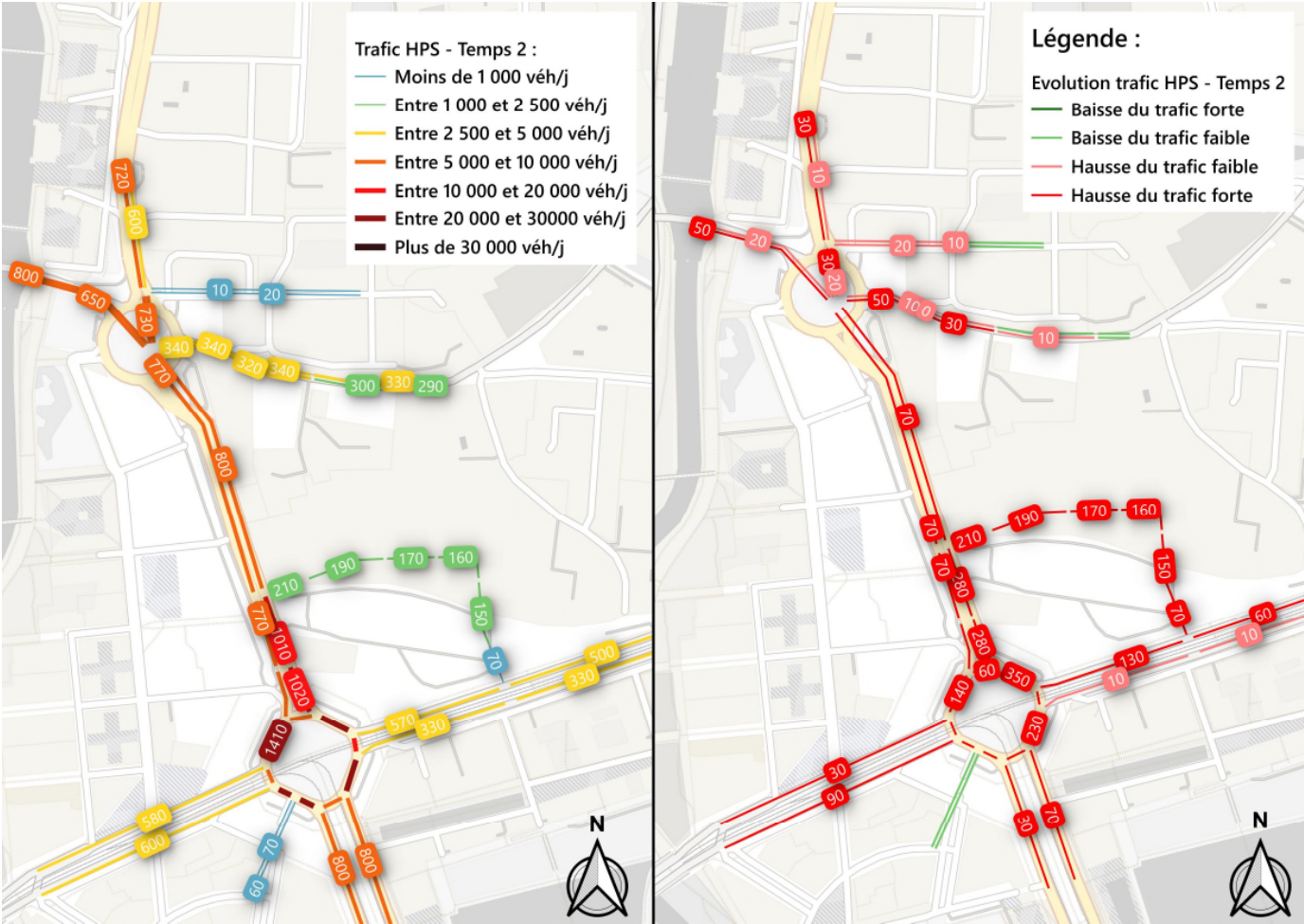
## Affectation de trafic HPS :

| HPS (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 7                                |
| Av Marie de Montpellier | 13                               |
| Av de la Pompignane     | 3                                |
| Av du Mondial 98        | 9                                |
| Av de la Mer            | 10                               |

| HPS (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 1                                |
| Av Marie de Montpellier | 2                                |
| Av de la Pompignane     | 0                                |
| Av du Mondial 98        | 1                                |
| Av de la Mer            | 1                                |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d’une plus faible programmation :

- Place Granier : +40 uvp/h.
- Place Colomb : +20 uvp/h





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

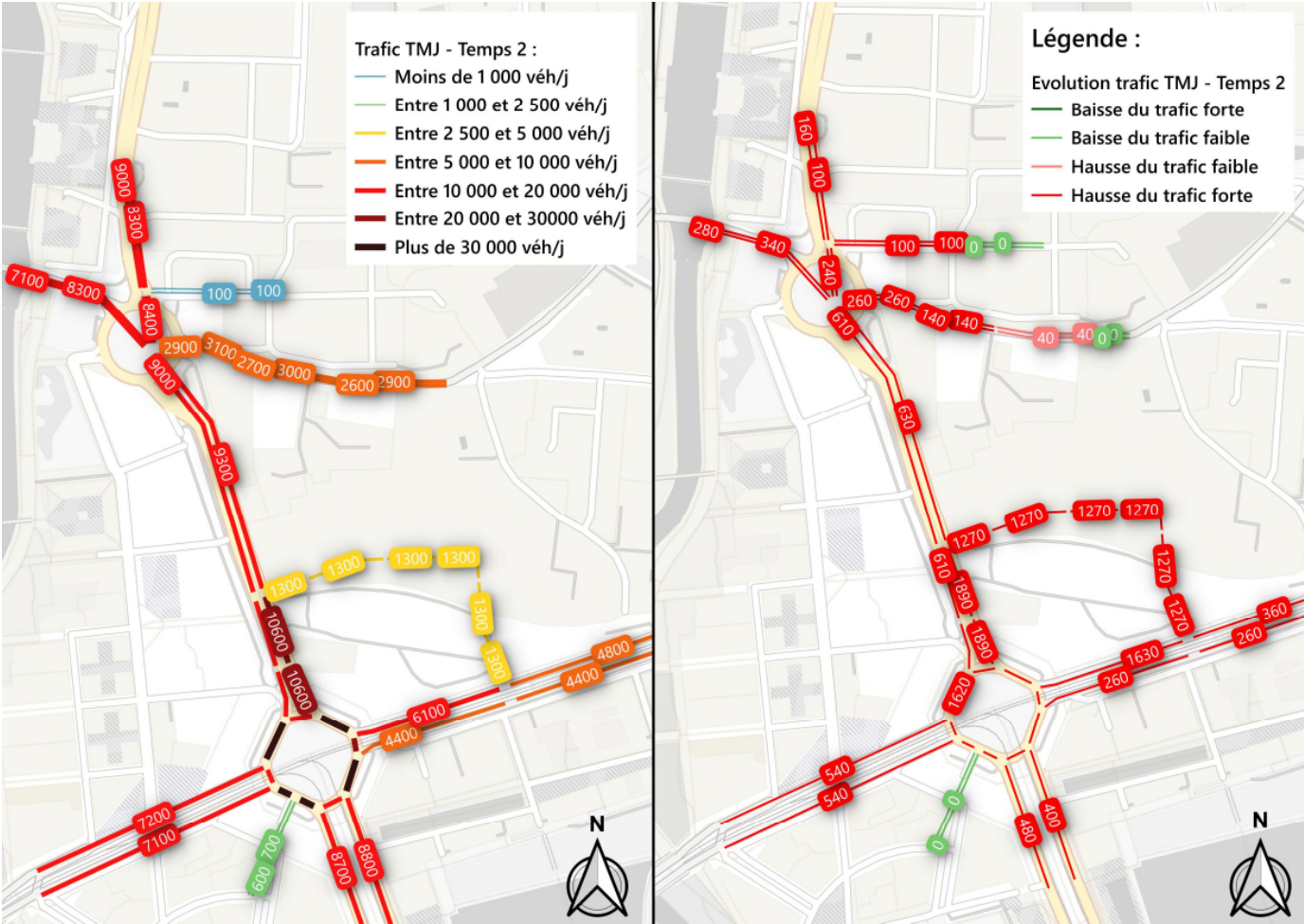
## Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 37                    | 6759       | 6796        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6695       | 6767        |
| Av de la Pompignane     | 19                    | 8603       | 8622        |
| Av du Mondial 98        | 49                    | 4564       | 4613        |
| Av de la Mer            | 54                    | 8671       | 8725        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 44                    | 7921       | 7965        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6852       | 6924        |
| Av de la Pompignane     | 14                    | 8720       | 8734        |
| Av du Mondial 98        | 35                    | 4529       | 4564        |
| Av de la Mer            | 65                    | 8509       | 8574        |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d'une plus faible programmation :

- Place Granier : +480 véh/j.
- Place Colomb : +180 véh/j



**05.**

**SYNTHÈSE**  
—

# GÉNÉRATION À TERMINAISON

**TEMPS 1**  
**TEMPS 2**

| BILAN Temps 1+2           |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 6 895 dp        | 6 895 dp | 370 dp                   | 1 016 dp | 1 151 dp                | 445 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 2 069 dp        | 2 069 dp | 111 dp                   | 305 dp   | 345 dp                  | 134 dp   |
|                           | déplacements en transports collectifs | 1 793 dp        | 1 793 dp | 96 dp                    | 264 dp   | 300 dp                  | 116 dp   |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 1 103 dp        | 1 103 dp | 59 dp                    | 163 dp   | 184 dp                  | 72 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 1 449 dp        | 1 449 dp | 77 dp                    | 214 dp   | 242 dp                  | 93 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 1 724 dp        | 1 724 dp | 93 dp                    | 255 dp   | 288 dp                  | 112 dp   |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 1 724 dp        | 1 724 dp | 93 dp                    | 255 dp   | 288 dp                  | 112 dp   |

À la finalisation du projet, près de **13800 déplacements quotidiens** (entrants+sortants) seront générés. En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 3450 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 350 UVP (95 en attraction et 255 en émission) le matin ;
- 400 UVP (290 en attraction et 110 en émission) le soir.



# SYNTHÈSE

- À terme, **le projet sur le secteur de la Baume devrait générer un volume de déplacements significatif** : près de 14000 déplacements quotidiens tous modes confondus, dont près de 3500 en voiture.
- La grande majorité de ces déplacements seront générés en « temps 1 », cette phase concentrant la majorité des surfaces projetées sur le secteur : 80% des logements, 100% des commerces et des bureaux, soit environ 85% de la totalité des surfaces bâties projetées.
- La programmation de la ZAC est principalement orientée vers du logement puisque ce dernier pèse environ 87% de la programmation totale. En conséquent, **la zone est principalement émettrice de flux à la pointe du matin** du fait des déplacements domicile-travail ou domicile-étude. Le soir, du fait de la pendularité des flux, **la zone est principalement attractrice le soir**. Les volumes de flux générés laissent à penser que les conditions de circulation seront plus pénalisées le soir que le matin, du fait d'un volume de trafic entrant (habitants revenant chez eux) et sortant (salariés quittant leur lieu de travail) plus fort que le matin.
- La desserte routière interne s'organise autour d'un seul axe (à sens unique) qui distribue la majorité des accès des parkings. Cet axe sera accessible par l'avenue Raymond Dugrand (uniquement dans le sens sud → nord) et débouchera sur l'avenue du Mondial 98 (dans le sens est → ouest). Ces modalités d'accès impliquent un demi-tour sur la place Ernest Granier pour tous les flux venant du nord. Dans la même optique, les usagers sortant de la ZAC et souhaitant se rendre à Odysseum, devront effectuer un demi-tour Place Granier à cause de l'impossibilité de la traversée de la plateforme tramway. Par rapport à la situation actuelle, la hausse de trafic aux heures de pointe sur la place devrait être de l'ordre de 10 à 12% en « temps 1 », et de 13 à 15% à la finalisation du projet (« temps 2 »).
- Le volume de déplacements généré est assez important mais la très bonne desserte en transport en commun et le développement du réseau express vélo métropolitain permet de limiter le recours à la voiture particulière.

## Recommandations :

- Compte tenu de l'organisation actuelle du réseau viaire, la place Ernest Granier sera significativement impactée par les flux générés par le projet.
- Cependant, compte tenu de l'horizon de livraison des premiers îlots du projet (pas avant 2030) et des incertitudes quant à l'évolution des trafics sur le secteur en lien avec les modifications de l'offre de déplacements tous modes (modification de la trame circulatoire, poursuite du développement des TC et des liaisons cycles), il apparaît anticipé de proposer des modifications du réseau viaire.
- En revanche, il nous semble pertinent d'envisager une actualisation de l'étude de trafic à l'horizon de la mise en service des premiers îlots : à cette date, une vision actualisée des conditions de circulation et des pratiques de déplacements permettra de proposer des solutions plus adaptées aux besoins.

# CONTACTS - RÉFÉRENCES

**Egis Villes et Transports**

**Direction Études Amont, Mobilité et Planification**

[aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis-group.com](mailto:aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis-group.com)

[www.egis.fr](http://www.egis.fr)



**Laurent DIRINGER – Chef de projets**

[laurent.diringer@egis-group.com](mailto:laurent.diringer@egis-group.com)

**Référence affaire : ETR230140**

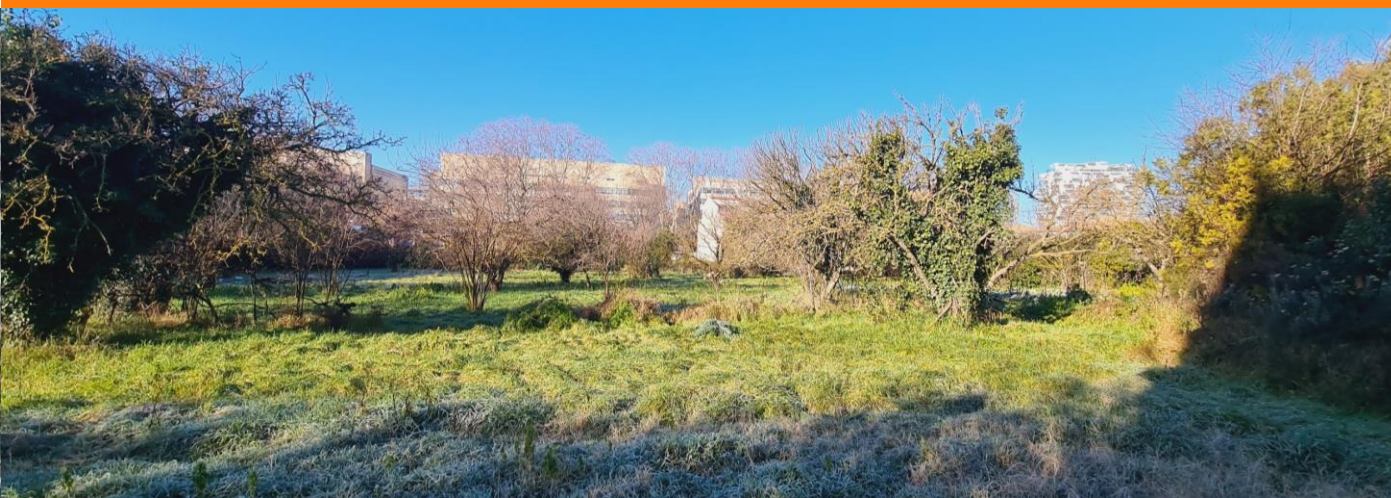
## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| Version | Date       | Rédacteur | Vérificateur | Modifications                             |
|---------|------------|-----------|--------------|-------------------------------------------|
| 1       | 21/11/2024 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Première émission                         |
| 2       | 09/01/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Prise en compte remarques SERM            |
| 3       | 14/04/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Ajout évolution horizon 2050              |
| 4       | 12/06/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Correction cartes trafics horizons futurs |
|         |            |           |              |                                           |
|         |            |           |              |                                           |



## Annexe 3 : Etude acoustique, SCE, juin 2025





RAPPORT

# Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier

Étude acoustique

Juin 2025

SERM – Société d'Équipement de la Région Montpelliéraine



MAÎTRISE D'OUVRAGE

|                |                                                                                                                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RAISON SOCIALE | SERM – Société d'Équipement de la Région Montpelliéraine                                                                                                         |
| COORDONNÉES    | Etoile Richter – 45 place Ernest Granier – CS 29502<br>34960 MONTPELLIER Cedex 2<br>Tel : 04.67.13.63.00 – Fax : 04.67.13.63.01                                  |
| INTERLOCUTEURS | M. Florent GUELD<br>Responsable d'Opérations<br>Direction Port Marianne et construction<br>Tel : 04 67 63 76 59 / 06 76 77 30 30<br>@ : florent.gueld@altemed.fr |

SCE

|                |                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COORDONNÉES    | 4 rue Viviani – CS26220<br>44262 NANTES Cedex 2<br>Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99<br>E-mail : sce@sce.fr |
| INTERLOCUTEURS | M. Jérôme GALVEZ<br>Tél. 02.51.17.29.29<br>@ : jerome.galvez@sce.fr                                                |

RAPPORT

|                    |                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| TITRE              | Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude Acoustique |
| NOMBRE DE PAGES    | 63                                                                            |
| NOMBRE D'ANNEXES   | 4                                                                             |
| OFFRE DE RÉFÉRENCE | P2414072                                                                      |
| N° COMMANDE        | Ordre de service n°2-1226 - Acoustique du marché n°202401226S24.01            |

SIGNATAIRE

| RÉFÉRENCE | DATE    | RÉVISION<br>DU DOCUMENT | OBJET DE LA<br>RÉVISION            | RÉDACTEUR | CONTRÔLE<br>QUALITÉ |
|-----------|---------|-------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------|
| 250022    | 02/2025 | V1                      | État initial                       | CDS/FOB   | JGA                 |
| 250022    | 05/2025 | V2                      | Ajout de l'étude<br>prévisionnelle | CDS       | JGA                 |
| 250022    | 06/2025 | V3                      | Mise à jour du périmètre           | CDS       | JGA                 |

Sommaire

1. Synthèse générale ..... 5

2. Objet ..... 6

3. Présentation du projet..... 6

4. Le bruit – généralités..... 6

5. Glossaire ..... 7

6. Cadre réglementaire ..... 8

6.1. Généralités..... 8

6.2. Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier ..... 8

6.2.1. Cas d’une construction de voie nouvelle ..... 8

6.2.1.1. Seuils maximaux admissibles ..... 8

6.2.1.2. Critères de zone d’ambiance sonore préexistante modérée ..... 8

6.2.2. Cas de la transformation significative d’une route existante ..... 9

6.2.2.1. Seuils admissibles pour la période de référence diurne ..... 9

6.2.2.2. Seuils admissibles pour la période de référence nocturne ..... 9

6.2.3. Définition de la modification ou transformation significative d’infrastructure..... 9

6.3. Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires .....10

6.3.1. Cas d’une construction de voie nouvelle..... 10

6.3.1.1. Seuils maximaux admissibles ..... 10

6.3.1.2. Critère de zone d’ambiance sonore préexistante modérée ..... 10

6.3.2. Cas de la transformation significative d’une voie existante ..... 10

6.3.2.1. Seuils admissibles pour les périodes de références ..... 10

6.3.2.2. Définition de la modification ou transformation significative d’infrastructure..... 10

6.4. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres.....11

6.4.1. Infrastructures concernées ..... 11

6.4.2. Modalités du classement sonore des infrastructures ..... 11

6.4.3. Conséquences de ce classement sonore ..... 11

6.4.4. Application au site d’étude ..... 11

6.5. Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l’évaluation et la gestion du bruit dans l’environnement.....13

6.5.1. Application au site d’étude ..... 13

6.5.2. Plan d’Exposition au Bruit (PEB) et Plan de Gêne Sonore (PGS)..... 15

6.5.2.1. Plan d’exposition au bruit (PEB)..... 15

6.5.2.2. Plan de Gêne Sonore (PGS)..... 15

6.6. Lignes directrices de l’OMS relatives au bruit dans l’environnement .....15

7. Caractérisation de l’état initial acoustique .....16

7.1. Campagne de mesures acoustiques ..... 16

7.1.1. Norme de mesurage .....16

7.1.2. Matériels de mesures acoustiques .....16

7.1.3. Analyse des données .....17

7.1.3.1. Méthode d’analyse de l’évolution temporelle du niveau sonore .....17

7.1.3.2. Données météorologiques .....17

7.1.3.2.1. *Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données météorologiques* .....17

7.1.3.2.2. *Influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores mesurés*.....18

7.1.3.3. Données de trafics routiers .....18

7.1.3.3.1. *Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données de trafics* .....18

7.1.3.3.2. *Comptages automatiques de trafics routiers* .....19

7.1.4. Implantation des mesures acoustiques.....19

7.1.5. Analyse des résultats des mesures acoustiques .....21

7.1.5.1. Résultats des mesures.....21

7.2. Simulations acoustiques à l’état actuel ..... 22

7.2.1. Modélisation de la zone d’étude .....22

7.2.1.1. Généralités sur le logiciel de modélisation.....22

7.2.1.2. Application.....22

7.2.2. Données d’entrée à l’état initial .....22

7.2.2.1. Trafics et vitesses des infrastructures terrestres .....22

7.2.2.2. Fonds de plans.....24

7.2.2.3. Occupation du sol .....24

7.2.3. Étalonnage du modèle .....24

7.2.4. Environnement sonore dans la zone d’étude avec les indicateurs LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) 25

7.2.5. Niveau d’exposition sonore dans la zone d’étude avec l’indicateur Lden .....28

7.2.6. Niveau d’exposition sonore aux droits des points de mesures avec l’indicateur Lden.....30

8. Impact sonore en phase de démolition et de chantier .....31

8.1. Contexte réglementaire ..... 31

8.2. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase de démolition..... 31

8.3. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase travaux ..... 32

9. Étude prévisionnelle ..... 32

9.1. Données d’entrée..... 32

9.1.1. Trafics et vitesses à termes .....32

9.1.1.1.1. *Situation de référence (à terme sans aménagement)*.....32

9.1.1.1.2. *Situation projet (à terme avec aménagement)*.....32

9.1.2. Fond de plan .....33



9.2. Situation de référence : impact acoustique à terme sans aménagement.....34

9.3. Impact sonore des voies nouvelles sur les bâtiments sensibles existants .....34

9.4. Impact sonore de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres existantes et futures sur le projet d'aménagement urbain.....36

9.4.1. Courbes isophones en espace extérieur ..... 36

9.5. Cartographie en façade des bâtiments du projet.....39

9.6. Analyse des résultats des simulations prévisionnelles vis-à-vis des recommandations de l'OMS .....42

9.7. Mesures de protection réglementaires vis-à-vis des bruits aériens extérieurs : valeurs d'isolement acoustique en façade .....44

9.7.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres ..... 44

9.7.1.1. Application de la démarche HQE pour les bâtiments tertiaires ..... 44

9.7.1.2. Résultats..... 45

10. Annexes..... 48

## 1. Synthèse générale

L'environnement sonore dans la zone d'implantation du projet de la ZAC de l'Union dépend essentiellement de l'impact des infrastructures de transports terrestres routières et ferroviaires. L'aéroport de Montpellier Méditerranée n'a pas d'influence sur l'ambiance sonore dans le périmètre de la ZAC.

L'objet de la présente étude consiste à évaluer l'ambiance sonore actuelle par métrologie et par modélisation.

À l'état actuel, l'ambiance sonore est caractérisée à partir des résultats d'une campagne de cinq mesures acoustiques réalisées en février 2025 et complétée par des simulations basées sur un modèle numérique créé via le logiciel Mithrasig.

Les mesures de bruits, réparties dans le périmètre d'étude au droit des sources de bruits et au cœur du secteur, ont permis d'appréhender l'ambiance sonore actuelle. Les résultats des mesures traduisent des environnements sonores distincts variant de relativement calme à très bruyant : avec des niveaux sonores diurnes (entre 6h et 22h) compris entre 48,2 et 61,2 dB(A) en fonction de la distance entre le récepteur et la source sonore.

Les simulations de niveaux sonores par courbes isophones à 2 mètres au-dessus du sol permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude. Celle-ci est bordée par des infrastructures de transports terrestres écoulant des flux de trafics importants (avenue de Boirargues, avenue de la Pompignane, avenue du mondial 98, avenue Albert Einstein et les lignes du tramway). Leur impact est significatif sur l'environnement sonore. En effet, l'environnement sonore de la zone d'étude dépend des nuisances acoustiques générées par les infrastructures de transports terrestres.

Des ambiances sonores modérées à très bruyantes sont présentes à proximité des axes routiers avec des niveaux sonores compris en période diurne entre 60 et 75 dB(A). Cependant, dans l'essentiel de l'aire d'étude règne un environnement sonore relativement calme avec des niveaux sonores diurnes inférieurs à 55 dB(A) et calme en période nocturne (niveau sonore inférieur à 50 dB(A)).

Les recommandations de l'OMS basées sur les niveaux d'expositions sur 24h et visant à protéger la santé publique, sont dépassées au droit des points de mesures situés à proximité des voies routières et donc les plus exposés aux bruits du trafic routier. Les points situés en retrait, au cœur du périmètre, ne présentent pas de dépassement de la valeur recommandée (53 dB(A)). La recommandation de l'OMS pour le bruit ferroviaire (lignes de tramway) n'est pas dépassée au droit des points de mesures.

La situation de référence, situation à terme sans aménagement (projection de l'état actuel à l'horizon du projet), ne présente pas d'évolution des trafics routiers. Cette situation est similaire à l'état actuel.

En situation projet, l'analyse des simulations de la contribution des voiries créées ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Les niveaux sonores de jour en façades des bâtiments sensibles existants sont compris entre 45 et 50 dB(A). Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit. Les trafics routiers relativement faibles circulant sur la voie de desserte, la limitation de la vitesse à 30km/h ainsi que l'effet d'écrans des bâtiments du projet permettent de limiter les nuisances sonores au droit des habitations existantes à l'état actuel les plus proches.

En tenant compte de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres, l'exposition aux nuisances sonores des bâtiments du projet dépend de leur éloignement par rapports à celles-ci et des flux de trafics (routier et ferroviaire).

Pour les espaces extérieurs de la zone d'étude, les niveaux sonores sont compris entre 45 et 70 dB(A) traduisant un environnement sonore hétérogène. En effet, le périmètre est entouré au sud, à l'ouest et au nord de voies routières et d'une voie de tramway. De ce fait, les nuisances acoustiques sont localisées en bordures du périmètre (ambiance sonore modérée à très bruyante) tandis qu'au cœur de la zone du projet l'environnement sonore est plus apaisé (ambiance sonore calme à modérée).

Les simulations, montrent que les niveaux sonores maximaux en façades des bâtiments du projet sont compris entre 55 et 75 dB(A) pour les façades directement exposées aux infrastructures de transports terrestres et entre 45 et 65 dB(A) pour les autres façades.

La zone d'étude est exposée au bruit avec des niveaux sonores  $L_{den}$  compris entre 45 et 75 dB(A). La principale source acoustique est l'avenue de Boirargues suivi par l'avenue du Mondial 98 et l'avenue Albert Einstein. L'exposition au bruit des populations liée aux infrastructures de transports terrestres est localisée aux abords de celles-ci. Malgré un nombre important de sources de bruit autour du périmètre, le cœur de celui-ci est relativement préservé avec uniquement la voie nouvelle générant des nuisances. L'exposition au bruit dans cette zone est située entre 45 et 60 dB(A) et est maximum à proximité de la voie nouvelle.

Seule la recommandation de l'OMS concernant le bruit routier est dépassée exposant la future population à une gêne modérée, les voies routières sont les infrastructures de transport terrestre les plus présentes dans la zone d'étude et les plus proches des bâtiments. La gêne sonore est majoritaire pour les bâtiments situés le long des avenues du Mondial 98, de Boirargues et Albert Einstein.

Le dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit. Pour les bâtiments sensibles situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont **de 30 dB(A) minimum** et pour les bâtiments du projet situé dans les secteurs affectés par le bruit, celles-ci varient **entre 30 et 42 dB** les valeurs tiennent compte du bruit des infrastructures routières et ferroviaires classées au titre du classement sonore de l'Hérault de 2014.

2. Objet

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC de l'Union, le bureau d'études SCE a été mandaté par SERM pour réaliser une mise à jour de l'étude acoustique réalisée en mars 2022 (anciennement ZAC de la Baume). Cette étude a pour but de qualifier l'ambiance sonore actuelle du site. Puis, les impacts acoustiques du projet urbain sur l'urbanisme existant et futur du quartier.

Une première analyse a été réalisée en mars 2022, basée sur une étude de circulation de 2019, elle-même appuyée sur des données de comptage de 2016 et 2017. Une nouvelle campagne de comptage menée en septembre-octobre 2023 a révélé une diminution du trafic aux mêmes points de mesure. L'étude de circulation (diagnostic et impacts) a été actualisée pour alimenter l'étude d'impact. Dans ce contexte, et au regard de la baisse du trafic observée, une actualisation de l'étude acoustique s'avère nécessaire afin d'intégrer ces nouvelles données à l'étude d'impact.

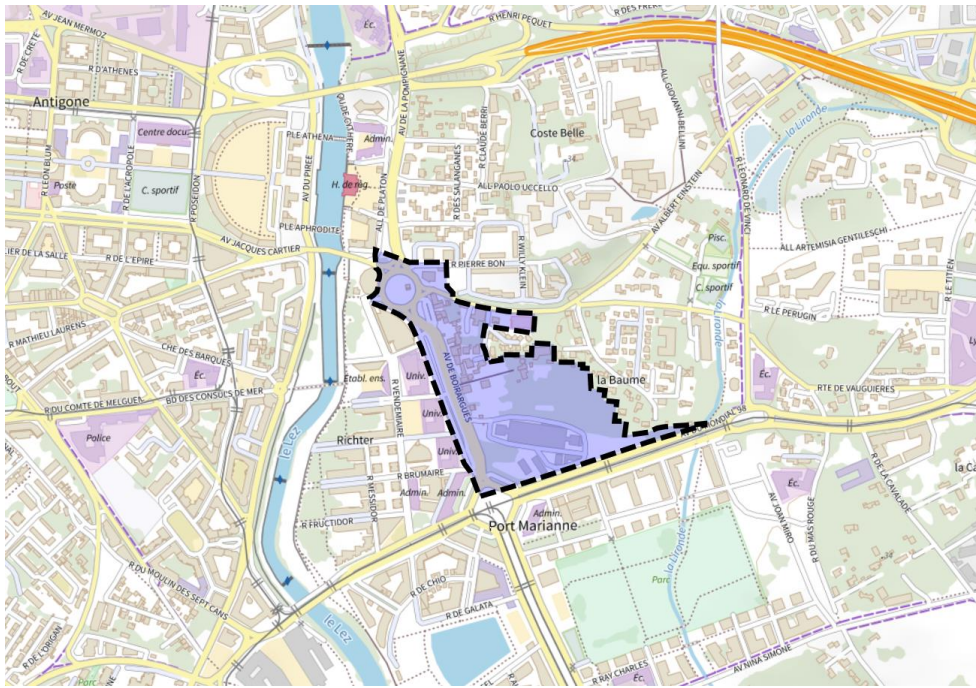
Ce rapport est constitué de l'état initial acoustique ainsi que de l'étude prévisionnelle.

3. Présentation du projet

Sur le secteur de l'Union, la SERM prévoit de mener une opération d'aménagement urbain via une procédure de ZAC. Le programme envisagé s'étend sur environ 100 000 m² de surface de plancher (SDP), comprenant 80 000 à 85 000 m² de logements et 15 000 à 20 000 m² dédiés aux activités tertiaires (bureaux, commerces). Depuis plusieurs années, la SERM a conduit l'ensemble des études préalables nécessaires à l'élaboration d'une étude d'impact, prévue pour le premier trimestre 2025.

Le périmètre d'étude est compris entre la RD21 (avenue du mondial 98) au Sud, la RD2021 (avenue Boirargues) à l'Ouest, l'avenue Einstein et la route de Vauguières au Nord et s'arrête à la rue de Léonard de Vinci à l'Est.

Figure 1 - Localisation du projet



Compte tenu de la nature du projet d'aménagement, l'environnement sonore doit être apprécié au regard de l'impact des sources sonores actuelles et futures (infrastructures de transports routiers et ferroviaires) sur les futurs bâtiments du projet.

4. Le bruit – généralités

Qu'est-ce que le bruit ?

Le bruit est une vibration de l'air qui se propage. Il peut devenir gênant lorsque, en raison de sa nature, de sa fréquence ou de son intensité, il est de nature à causer des troubles excessifs aux personnes, des dangers, à nuire à la santé ou à porter atteinte à l'environnement.

Comment le bruit est-il mesuré ?

L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite variation de pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, on utilise un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)].

**LAeq** : niveau de bruit équivalent ou indice de gêne sonore. Il permet de caractériser un bruit fluctuant au cours du temps et correspond à la moyenne énergétique des niveaux présents pendant une période donnée.

**Arithmétique non linéaire** : Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic routier, ne se traduit que par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A).

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal aux plus grands des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A).

Figure 2- Échelle de bruit

| AMBIANCE SONORE       | NIVEAU SONORE | TYPE D'ENVIRONNEMENT EXTÉRIEUR          |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------------|
| Excessivement bruyant | 80 dB(A)      | Autoroute, Périphérique, chantier...    |
|                       | 75 dB(A)      |                                         |
| Très bruyant          | 70 dB(A)      | Rue animée, Grand boulevard...          |
| Bruyant               | 65 dB(A)      | Centre ville, Rue de distribution...    |
|                       | 60 dB(A)      |                                         |
| Modéré                | 55 dB(A)      | Secteur résidentiel, Rue de desserte... |
| Relativement calme    | 50 dB(A)      |                                         |
| Calme                 | 45 dB(A)      | Intérieur cour, Milieu rural de jour... |
|                       | 40 dB(A)      |                                         |
| Très calme            | 40 dB(A)      | Milieu rural de nuit,                   |
| Silencieux            | 20 dB(A)      | Désert                                  |



Quels sont les effets du bruit ?

► Sur le travail

Le bruit, parce qu'il diminue la capacité de concentration, de mémoire, de lecture, de résolution de problème est un facteur de diminution de la qualité du travail.

► Sur la santé

Le bruit est une nuisance susceptible de constituer une menace pour la santé des personnes les plus exposées. Cela peut même être un problème de santé publique de plus en plus important si ses effets ne sont pas maîtrisés.

5. Glossaire

**Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ou LAeq,T** : c'est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu qui, maintenu constant sur un intervalle T, correspondrait sur cet intervalle à la même énergie acoustique que celle développée par la source sur ce même intervalle.

Dans les conditions de fonctionnement des appareils de mesure actuels, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A peut-être exprimé de façon discrète :

$$L_{Aeq,T} : 10 \log \left[ \frac{1}{(t_n - t_0)} \sum_{i=0}^{j=n-1} (t_{i+1} - t_i) \times \left[ \frac{p_A^2(t_i - t_{i+1})}{p_0^2} \right] \right]$$

où :

- LAeq,T est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A en dB(A), déterminé pour un intervalle de temps T, qui commence à t0 et se termine à tn ;
- pA(ti, ti+1) est la pression acoustique efficace pondérée A du signal calculée sur l'intervalle (ti, ti+1) ;
- p0 (= 20 MPa) est la pression acoustique de référence.

**dB(A)** : unité de mesure de la pression acoustique adaptée à l'oreille humaine via la courbe de pondération A.

**Intervalle de référence** : intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes. Dans le cas d'infrastructure routière, les intervalles de référence utilisés par la réglementation (arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier) sont :

- période diurne : période comprise entre 6h et 22h,
- période nocturne : période comprise entre 22h et 6h.

**Niveau de pression acoustique représentatif du Long Terme ou LAeq,LT** : niveau sonore équivalent pondéré A reflétant la situation moyenne représentative – dite Long Terme LT - du site. Il correspond à des conditions moyennes de circulation et des conditions météorologiques moyennes représentatives d'une situation de long terme.

**Niveau de pression acoustique représentatif du Long Terme Trafic ou LAeq,LT,t** : niveau sonore équivalent pondéré A reflétant la situation moyenne représentative - dite de long terme LT - du site vis-à-vis des conditions de trafic. Il correspond à des conditions moyennes de circulation représentatives d'une situation de long terme et aux conditions météorologiques existantes pendant la mesure.

**Conditions homogènes pour la propagation sonore** : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques conduisant à une atmosphère homogène du point de vue de la propagation du son. Dans ces conditions, les rayons sonores sont rectilignes.

**Conditions favorables pour la propagation sonore** : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques produisant une courbure des rayons sonores vers le sol et conduisant à des niveaux sonores au récepteur supérieurs à ceux observés en conditions homogènes.

**Conditions défavorables pour la propagation sonore** : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques produisant une courbure des rayons sonores vers le ciel et conduisant à des niveaux sonores au récepteur inférieurs à ceux observés en conditions homogènes.

**Lden** : indicateur acoustique fixé par la directive 2002/49/CE évaluant en une seule valeur les niveaux sonores sur 3 périodes horaires (6h-18h, 18h-22h, et 22h-6h) selon des pondérations communes à tous les pays européens.

$$L_{den} = 10 \log \left( \frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}}}{24} \right)$$

**Ln** : indicateur acoustique fixé par la directive 2002/49/CE évaluant le niveau sonore sur la période nocturne (22h-6h).

6. Cadre réglementaire

6.1. Généralités

L'analyse de l'impact acoustique est liée à la création et à la présence d'infrastructures de transports terrestres dans le cadre du projet d'aménagement. À ce titre, le dispositif réglementaire de lutte contre le bruit des infrastructures de transports terrestres est issu, à l'origine, de la Loi « Bruit » n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Les dispositions de cette loi ont été depuis codifiées dans le Code de l'environnement (articles L571-1 à L571-19).

Une politique articulée autour de plusieurs axes a ainsi été mise en place en France :

- ▶ **Le classement des voies bruyantes et la définition de secteurs où l'isolation des locaux doit être renforcée** : la classification du réseau de transport terrestre en 5 catégories sonores et la délimitation géographique en secteurs affectés par le bruit constituent un dispositif réglementaire préventif permettant de fixer les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments sensibles devront respecter, et de disposer d'une base d'informations pour des actions complémentaires à la réglementation acoustique des constructions ;
- ▶ **La prise en compte, en amont, des nuisances sonores lors de la construction ou de la modification d'une voie** : des obligations précises en matière de protection contre le bruit s'imposent à tous les maîtres d'ouvrage d'infrastructures de transports terrestres. Elles portent sur le contenu des études d'impact, sur les objectifs de protection à viser, ainsi que sur les moyens de protection à employer pour les atteindre ;
- ▶ Le rattrapage des situations critiques ou « points noirs du bruit » (PNB) : Le développement du trafic routier et ferroviaire et une urbanisation mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports ont créé des situations critiques. Le nombre de logements concernés par les nuisances sonores excessives est trop élevé. Face à ce constat, l'État français a dynamisé la politique basée à la fois sur la prévention, le traitement des bruits à la source et la résorption des situations les plus critiques que sont les points noirs du bruit et l'a dotée de moyens sensiblement accrus pour les réseaux routiers et ferroviaires nationaux ;
- ▶ Les autorités compétentes dans le domaine de l'urbanisme ont, par ailleurs, des obligations concernant la prise en compte du bruit des transports terrestres et aériens. Les prescriptions relatives aux classements sonores des infrastructures de transports terrestres et aux plans d'exposition au bruit (PEB), doivent ainsi figurer en annexe des plans locaux d'urbanisme des communes concernées, afin d'intégrer les prescriptions acoustiques aux constructions et opérations futures d'aménagement.

Ce dispositif national a également été complété et précisé par la transposition en droit français de la Directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (transposée par les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du Code de l'Environnement, et par les arrêtés ministériels des 3 et 4 avril 2006).

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant.

La directive européenne institue ainsi l'obligation d'établir des « cartes de bruit stratégiques » (CBS) des principales infrastructures de transport et des grandes agglomérations puis, sur la base des informations fournies par ces documents, d'élaborer des plans d'action, intitulés en France « Plan de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

6.2. Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier

L'impact d'une modification ou d'une création de voiries est à quantifier au regard de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières. Cet arrêté prescrit les niveaux sonores maximaux admissibles selon l'usage et la nature des locaux exposés au bruit, la nature de l'aménagement et du bruit ambiant préexistant.

6.2.1. Cas d'une construction de voie nouvelle

Les seuils maximaux admissibles sont présentés dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995.

6.2.1.1. Seuils maximaux admissibles

| Usage et nature des bâtiments                                                              | LAeq(6h-22h) | LAeq(22h-6h) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Établissements de santé, de soins et d'action sociale                                      | 60 dB(A)     | 55 dB(A)     |
| Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs) | 60 dB(A)     | -            |
| Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée                                   | 60 dB(A)     | 55 dB(A)     |
| Autres logements                                                                           | 65 dB(A)     | 60 dB(A)     |
| Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée                   | 65 dB(A)     | -            |

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

Tableau 1: Seuils maximaux admissibles

6.2.1.2. Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

| Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A) |               | Type de zone    |
|----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| LAeq (6h-22h)                                                  | LAeq (22h-6h) |                 |
| < 65                                                           | < 60          | Modérée         |
| > 65                                                           | < 60          | Modérée de nuit |
| > 65                                                           | > 60          | Non modéré      |

Pour les locaux à usage de bureaux, le critère d'ambiance sonore modérée ne prend en compte que la période de jour. La contribution sonore maximale dans le cas d'infrastructures nouvelles est alors de LAeq(6h – 22h) = 65 dB(A)

Tableau 2: Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

6.2.2. Cas de la transformation significative d'une route existante

Les conditions à respecter sont fixées par l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995. Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore lors d'une modification ou transformation d'une infrastructure existante sont présentés dans les tableaux suivants, pour la période de référence diurne et pour la période de référence nocturne.

6.2.2.1. Seuils admissibles pour la période de référence diurne

| Type de locaux                                                                   |                                                          | Type de zone d'ambiance préexistante | Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (6h-22h) en dB(A) | Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (6h-22h) en dB(A) |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Logements                                                                        |                                                          | modérée                              | ≤ 60                                                                    | 60                                                                           |
|                                                                                  |                                                          |                                      | > 60                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 65                                         |
|                                                                                  |                                                          | non modérée                          | Quelle qu'elle soit                                                     | 65                                                                           |
| Établissements de santé de soins et d'action sociale                             | Salles de soins et salles réservées au séjour de malades |                                      | ≤ 57                                                                    | 57                                                                           |
|                                                                                  |                                                          |                                      | > 57                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 65                                         |
|                                                                                  | Autres locaux                                            |                                      | ≤ 60                                                                    | 60                                                                           |
|                                                                                  |                                                          |                                      | > 60                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 65                                         |
| Établissement d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs) |                                                          |                                      | ≤ 60                                                                    | 60                                                                           |
|                                                                                  |                                                          |                                      | > 60                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 65                                         |
| Locaux à usage de bureaux                                                        |                                                          | modérée                              | 65                                                                      |                                                                              |

Tableau 3: Seuils admissibles période diurne

6.2.2.2. Seuils admissibles pour la période de référence nocturne

| Types de locaux                                       |  | Type de zone d'ambiance préexistante | Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (22h-6h) en dB(A) | Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (22h-6h) en dB(A) |
|-------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Logements                                             |  | modérée                              | ≤ 55                                                                    | 55                                                                           |
|                                                       |  |                                      | > 55                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 60                                         |
|                                                       |  | non modérée                          | Quelle qu'elle soit                                                     | 60                                                                           |
| Établissements de santé, de soins et d'action sociale |  |                                      | ≤ 55                                                                    | 55                                                                           |
|                                                       |  |                                      | > 55                                                                    | Contribution initiale plafonnée à 60                                         |

Pour les locaux qui ne sont pas cités dans l'arrêté (enseignement et bureaux) et non repris dans ces tableaux, il n'y a pas de valeurs maximales admissibles qui s'appliquent.

Tableau 4: Seuils admissibles période nocturne

6.2.3. Définition de la modification ou transformation significative d'infrastructure

Au sens des articles R.571-44 à 52 du code de l'Environnement, une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante est démontrée lorsque les deux conditions ci-dessous sont réunies :

- ▶ des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée ;
- ▶ les travaux doivent induire une augmentation des niveaux sonores à terme supérieure à 2 dB(A) par comparaison entre la situation sans et avec aménagement.

Les travaux suivants sont exclus de la définition d'une modification ou transformation significative :

- ▶ travaux de renforcement de chaussée, de requalification ou de mise en sécurité des voies routières ;
- ▶ aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés.

Lors d'un aménagement sur place, la réglementation impose de comparer les niveaux sonores avec un trafic à terme avec et sans aménagement, afin de déterminer s'il y a ou non transformation significative.



6.3. Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires

La conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres prennent en compte les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords (Article L571-9 du code de l'Environnement).

L'impact d'une modification ou d'une création de voie ferrée est à quantifier au regard de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires. Cet arrêté prescrit les niveaux sonores maximaux admissibles selon l'usage et la nature des locaux exposés au bruit, la nature de l'aménagement et du bruit ambiant préexistant.

6.3.1. Cas d'une construction de voie nouvelle

Les seuils maximaux admissibles sont prescrits par l'article 2 de l'arrêté du 8 novembre 1999.

6.3.1.1. Seuils maximaux admissibles

Tableau 5 - Seuils maximaux admissibles pour l'indicateur de gêne ferroviaire  $I_f$  pour les périodes de références

| Usage et nature des bâtiments                                                              | $I_{f,Jour}$ | $I_{f,Nuit}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Établissements de santé, de soins et d'action sociale                                      | 60 dB(A) (1) | 55 dB(A)     |
| Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs) | 60 dB(A)     | -            |
| Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée                                   | 60 dB(A)     | 55 dB(A)     |
| Autres logements                                                                           | 65 dB(A)     | 60 dB(A)     |
| Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée                   | 65 dB(A)     | -            |

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

Les indicateurs de gêne ferroviaire sont définis par :

- ▶  $I_{f,Jour} = LAeq(6h-22h) - 3 \text{ dB(A)}$  ;
- ▶  $I_{f,Nuit} = LAeq(22h-6h) - 3 \text{ dB(A)}$  ;

où  $LAeq(6h-22h)$  et  $LAeq(22h-6h)$  correspondent à la contribution sonore de l'infrastructure considérée, et  $- 3 \text{ dB(A)}$  est un terme correcteur traduisant des caractéristiques du bruit des transports ferroviaires et qui permet d'établir une équivalence avec la gêne due au bruit routier.

Pour les lignes nouvelles parcourues exclusivement par des TGV à des vitesses supérieures à 250 km/h, les valeurs du tableau ci-dessus fixant les niveaux sonores maximaux admissibles pour les indicateurs de gêne ferroviaire sont diminuées de 3 dB(A).

6.3.1.2. Critère de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que :

- ▶  $LAeq(6h-22h) < 65 \text{ dB(A)}$  ;
- ▶  $LAeq(22h-6h) < 60 \text{ dB(A)}$ .

Tableau 6 - Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

| Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A) |                | Type de zone    | Contribution sonore maximale admissible de l'infrastructure en dB(A) |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| $LAeq(6h-22h)$                                                 | $LAeq(22h-6h)$ |                 | $LAeq(6h-22h)$                                                       | $LAeq(22h-6h)$ |
| < 65                                                           | < 60           | Modérée         | 60                                                                   | 55             |
| > 65                                                           | < 60           | Modérée de nuit | 65                                                                   | 55             |
| > 65                                                           | > 60           | Non modérée     | 65                                                                   | 60             |

Pour les locaux à usage de bureaux, le critère d'ambiance sonore modérée ne prend en compte que la période de jour. La contribution sonore maximale dans le cas d'infrastructures nouvelles est alors de  $LAeq(6h - 22h) = 65 \text{ dB(A)}$

6.3.2. Cas de la transformation significative d'une voie existante

Les conditions à respecter sont fixées par l'article 3 de l'arrêté du 8 novembre 1999. Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore lors d'une modification ou transformation d'une infrastructure existante sont les suivantes :

6.3.2.1. Seuils admissibles pour les périodes de références

Lors de la transformation ou modification significative d'une infrastructure existante, l'indicateur de gêne acoustique ferroviaire devra respecter les prescriptions suivantes :

- ▶ Si la valeur des indicateurs de gêne  $I_f$  avant travaux est inférieure aux valeurs prévues dans le tableau Tableau 5 - Seuils maximaux admissibles pour l'indicateur de gêne ferroviaire  $I_f$  pour les périodes de références, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux.
- ▶ Dans le cas contraire, la valeur de ces indicateurs de gêne,  $I_f$  ne doit pas dépasser, après travaux, la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

6.3.2.2. Définition de la modification ou transformation significative d'infrastructure

Au sens des articles R.571-44 à 52 du code de l'Environnement, une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante est démontrée lorsque les deux conditions ci-dessous sont réunies :

- ▶ des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée ;
- ▶ les travaux doivent induire une augmentation des niveaux sonores à terme supérieure à 2 dB(A) par comparaison entre la situation sans et avec aménagement.

Les travaux suivants sont exclus de la définition d'une modification ou transformation significative :

- ▶ travaux d'entretien, de réparation, d'électrification ou de renouvellement des infrastructures ferroviaires ;

Lors d'un aménagement sur place, la réglementation impose de comparer les niveaux sonores avec un trafic à terme avec et sans aménagement, afin de déterminer s'il y a ou non transformation significative.

### 6.4. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

La réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres découle de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Cette réglementation est désormais codifiée dans le Code de l'environnement aux articles L571-10, R125-28 et R571-32 à R571-43.

#### 6.4.1. Infrastructures concernées

L'article R571-33 du Code de l'environnement précise les infrastructures concernées par le classement sonore :

- ▶ les voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant, ou prévu dans l'étude d'impact du projet d'infrastructure, est supérieur à 5 000 véhicules par jour ;
- ▶ les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- ▶ les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines, dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

#### 6.4.2. Modalités du classement sonore des infrastructures

Les articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement et l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) précisent les objectifs visés et les modalités relatives au classement sonore. L'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustre par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence. Cinq catégories sont ainsi distinguées suivant le niveau sonore relevé : elles sont numérotées de 1 (classe des niveaux sonores les plus élevés) à 5 (classe des niveaux sonores les plus bas).

Le tableau suivant décrit les catégories de classement ainsi que les largeurs maximales des secteurs correspondants affectés par le bruit pour les infrastructures routières :

| Niveau sonore de référence<br>LAeq (6h-22h) en dB(A) | Niveau sonore de référence<br>LAeq (22h-6h) en dB(A) | Catégorie de l'infrastructure  | Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L > 81$                                             | $L > 76$                                             | Catégorie 1 - la plus bruyante | 300 m                                                                                      |
| $76 < L \leq 81$                                     | $71 < L \leq 76$                                     | Catégorie 2                    | 250 m                                                                                      |
| $70 < L \leq 76$                                     | $65 < L \leq 71$                                     | Catégorie 3                    | 100 m                                                                                      |
| $65 < L \leq 70$                                     | $60 < L \leq 65$                                     | Catégorie 4                    | 30 m                                                                                       |
| $60 < L \leq 65$                                     | $55 < L \leq 60$                                     | Catégorie 5                    | 10 m                                                                                       |

Tableau 7: Catégories du classement sonore

#### 6.4.3. Conséquences de ce classement sonore

Ce dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

Afin de garantir l'information des particuliers et des professionnels sur les règles acoustiques applicables dans les secteurs affectés par le bruit, et conformément à l'article R. 151-53 du Code de l'urbanisme, le périmètre des secteurs situés au voisinage des infrastructures de transports terrestres, dans lesquels des prescriptions d'isolement acoustique ont été édictées en application de l'article L. 571-10 du Code de l'environnement, les prescriptions d'isolement acoustique édictées et la référence des arrêtés préfectoraux correspondants et l'indication des lieux où ils peuvent être consultés, doivent figurer en annexe du plan local d'urbanisme (PLU et PLU(i)) des communes concernées.

La réglementation relative au classement sonore ne vise pas (sauf dans certains cas) à interdire de futures constructions, mais à faire en sorte que celles-ci soient suffisamment insonorisées. Les dispositions du classement sonore ne constituent pas un règlement d'urbanisme mais se traduisent par une règle de construction. Les éléments concernant le classement sonore doivent figurer dans les annexes informatives des PLU(i) mais les permis de construire ne mentionnent pas la valeur d'isolement nécessaire, dont le calcul est de la responsabilité de chaque constructeur.

#### 6.4.4. Application au site d'étude

Le classement sonore des voiries du département de l'Hérault a été validé par différents arrêtés préfectoraux (<https://www.herault.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-risques-naturels-et-technologiques/Bruit-des-transports-terrestres/Classement-sonore-reglementation-francaise>) :

- ▶ Tramway : Arrêté n°DDTM34-2014-05-0410 du 21 mai 2014;
  - [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28641/199176/file/arrete\\_tramway.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28641/199176/file/arrete_tramway.pdf)
- ▶ Routes:
  - Arrêté n°DDTM34-2014-05-0413 du 21 mai 2014;
    - [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28535/198741/file/arrete\\_plus10000.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28535/198741/file/arrete_plus10000.pdf)
  - Arrêté n°DDTM34-2014-05-0411 du 21 mai 2014
    - [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28574/198897/file/arrete\\_autoroutes.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28574/198897/file/arrete_autoroutes.pdf)

Les voiries suivantes, présentes à proximité de la zone d'étude sont classées :

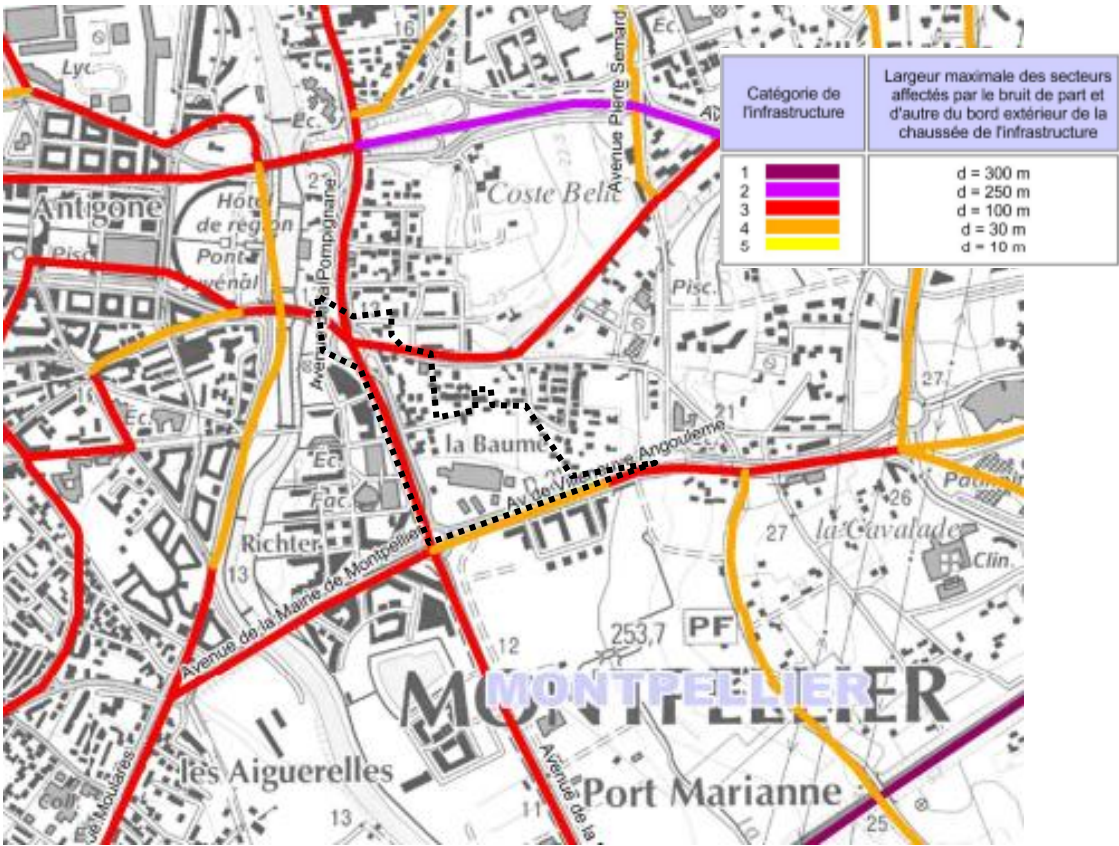


Tableau 8 - Voies de transports terrestres classées à proximité de la zone d'étude

| Type de voie | Désignation                        | Catégorie | Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit |
|--------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| Ferroviaire  | Tramway ligne n°1                  | 4         | 30m                                                 |
|              | Tramway ligne n°3                  | 4         | 30m                                                 |
| Routes       | D2021 (Av de Boirargues)           | 3         | 100m                                                |
|              | D21 (Av de la Mer Raymond Dugrand) | 3         | 100m                                                |
|              | Av Marie de Montpellier            | 3         | 100m                                                |
|              | D21 (Av du Mondial 98)             | 4         | 30m                                                 |
|              |                                    | 3         | 100m                                                |
|              | Av Albert Einstein                 | 3         | 100m                                                |
|              | Av de la Pompignane                | 3         | 100m                                                |
|              | Av du Pont Juvénal                 | 3         | 100m                                                |

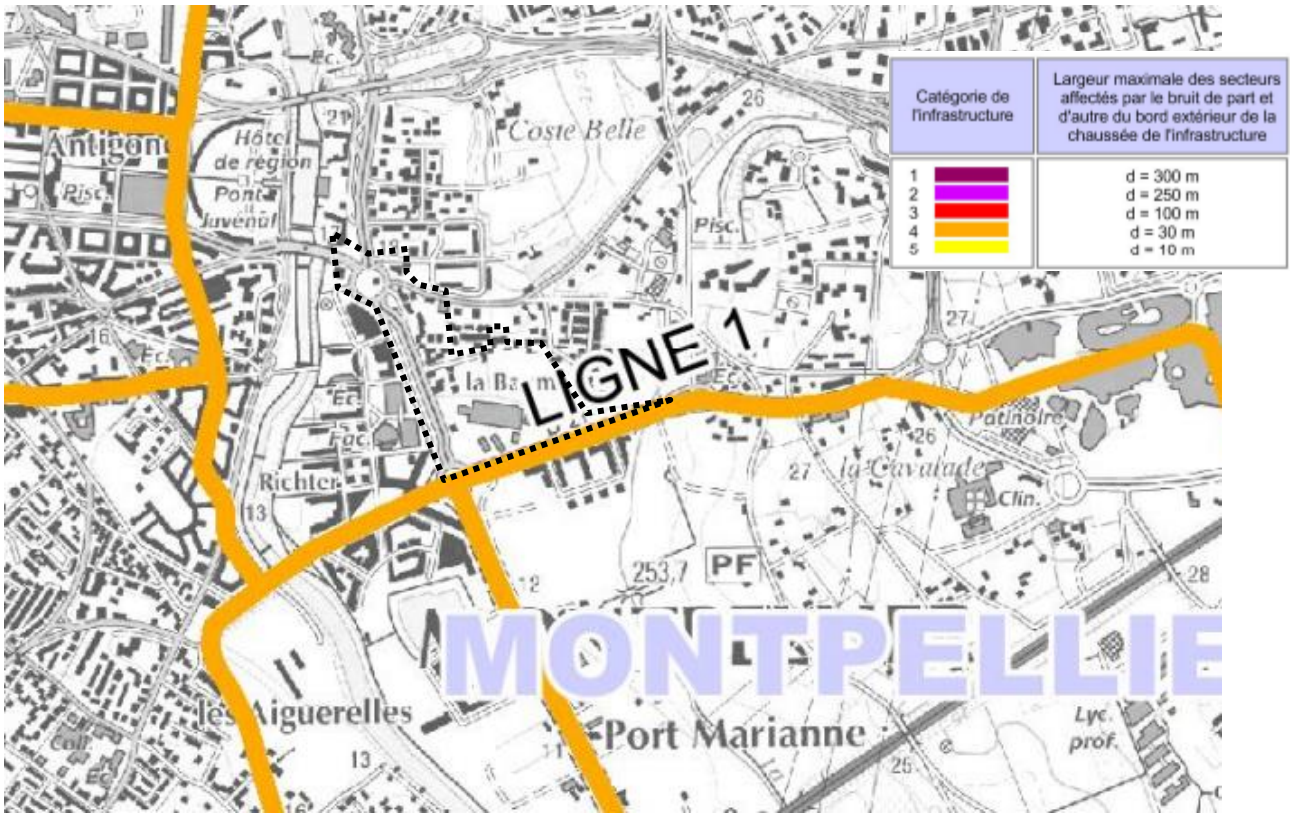
Source : <https://www.herault.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-risques-naturels-et-technologiques/Bruit-des-transports-terrestres/Classement-sonore-reglementation-francaise>

Figure 3 - Classement sonore des infrastructures de transports routiers et secteurs affectés par le bruit



Source : <https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/28568/198873/file/Montpellier%20SE.pdf>

Figure 4 - Classement sonore des tramways et secteurs affectés par le bruit



Compte tenu du classement sonore, le périmètre d'étude est partiellement situé dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. Le secteur d'étude est bordé par des voies classées : tramways et avenue du Mondial 98 au sud, avenue de Boirargues, de Marie de Montpellier et du Pont Juvénal à l'ouest ainsi que l'avenue Albert Einstein au nord.

Des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade sont donc à respecter pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.



## 6.5. Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :

- ▶ une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- ▶ une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- ▶ une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'action, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

Des cartes de bruit et des PPBE doivent être établis pour l'ensemble du territoire des agglomérations de plus de 100 000 habitants, ainsi que pour les abords des grandes infrastructures de transports (routes, voies ferrées, aéroports) dépassant certains niveaux de trafic :

- ▶ Pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules (soit un trafic moyen journalier de l'ordre de 8 200 véh/jour) ;
- ▶ Pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train (soit 82 passages par jour) ;
- ▶ Pour chaque aéroport de plus de 50 000 mouvements par an dont la liste est définie par l'arrêté du 3 avril 2006 (9 aéroports sont concernés).

### 6.5.1. Application au site d'étude

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :

- ▶ Une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- ▶ Une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- ▶ Une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'actions, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

L'évaluation du bruit dans l'environnement est établie au travers de différentes cartes de bruit stratégiques :

- ▶ Carte de type « A »
  - Ces cartes représentent les zones exposées à plus de 55 dB(A) pour l'indicateur Lden et à plus de 50 dB(A) pour l'indicateur Ln. Elles représentent les courbes isophones de 5 en 5 dB (A) à partir de 50 dB(A) ;
- ▶ Carte de type « B »
  - Ces cartes situent les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application des articles R571-32 et suivants du Code de l'environnement relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- ▶ Carte de type « C »
  - Ces cartes représentent les zones susceptibles de contenir des bâtiments dépassant les valeurs limites. Pour les axes de transports routiers, ces valeurs limites sont 62 dB(A) pour l'indicateur Ln et 68 dB (A) pour l'indicateur Lden.

Sont concernées pour les cartographies, les contributions sonores liées aux bruits routiers, ferroviaires, aéroportuaires et des industries (ICPE-A).

Les extraits cartographiques des cartes de bruits stratégiques de quatrième échéance (cartes de type A et de type C) présentés ci-dessous sont issus du site internet des services de l'État en Hérault (source : <https://www.herault.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-risques-naturels-et-technologiques/Bruit-des-transports-terrestres/CBS-et-PPBE-reglementation-europeenne/Cartes-de-bruit-strategiques-CBS3/CBS-Echeance-4>).

**Les Cartes de Bruit Stratégiques sont un outil de diagnostic acoustique environnemental macroscopique. À ce titre celles-ci doivent être utilisées à des fins d'analyse globale à l'échelle d'un territoire ou d'une commune mais ne peuvent et ne doivent être utilisées à une échelle plus fine (ZAC, quartier, habitations).**

Les cartes de bruits stratégiques de 4ème échéance ont été validées par arrêté préfectoral n° n°DDTM34-2023-01-13580 le 30 janvier 2023 (source : [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/45654/344309/file/AP\\_DDTM34-2023-01-13580\\_2023-01-30.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/45654/344309/file/AP_DDTM34-2023-01-13580_2023-01-30.pdf))



Figure 5 - Carte de type « A » - niveau d'exposition sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire

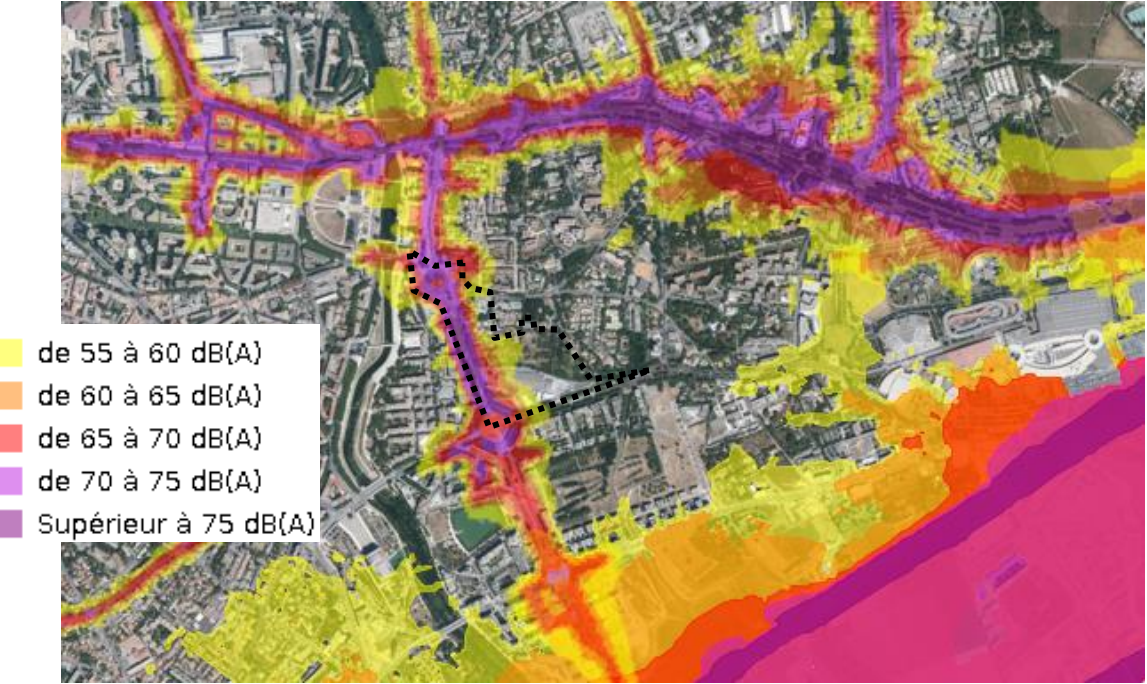


Figure 6 – Carte de type « A » - niveau d'exposition la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire

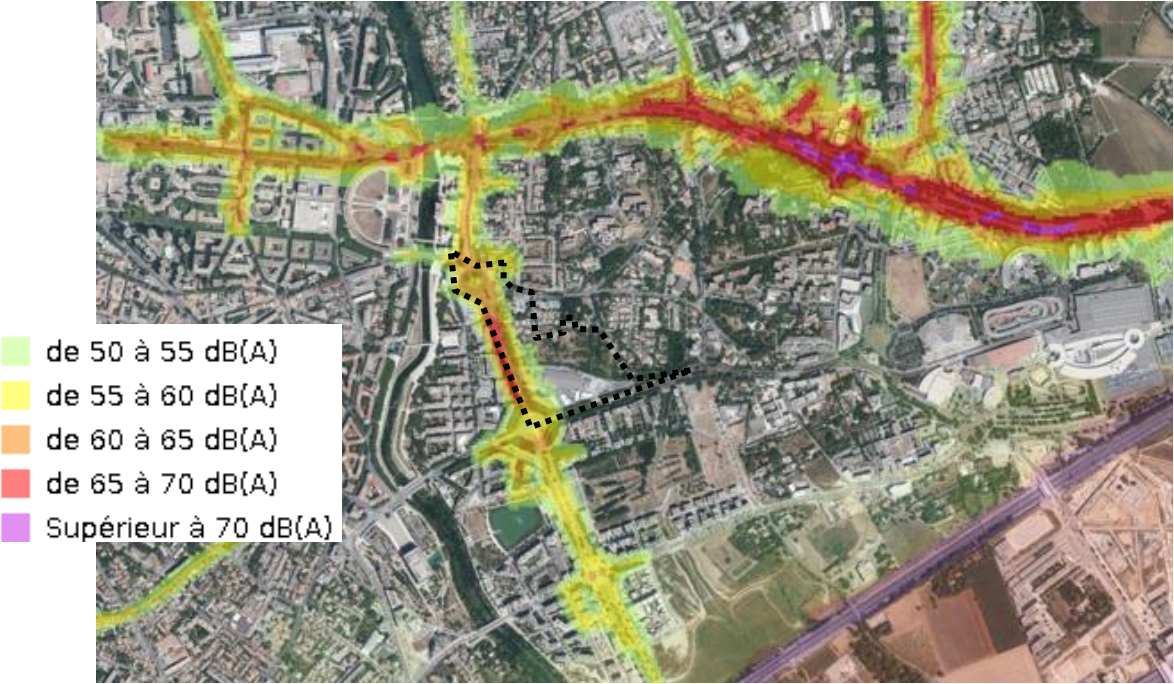


Figure 7 - Carte de type « C » - zones de dépassement sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire



Figure 8 - Carte de type « C » - zones de dépassement la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire



Source : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=caf1d270-6fe4-48b2-8551-7e88b52fe134#>



L'analyse des cartes de type « A » et de type « C » présentées ci-dessus montre que le périmètre d'étude est situé dans une zone impactée par les nuisances sonores, et principalement par les nuisances sonores d'origines routières.

Ce diagnostic a donné lieu à l'établissement de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de 4<sup>ème</sup> échéance :

- ▶ PPBE des infrastructures de l'État dans le département de l'Hérault, arrêté le 18 juillet 2024 ;
  - [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/50251/374208/file/PPBE\\_%C3%89tat\\_%C3%A9ch%C3%A9ance4.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/50251/374208/file/PPBE_%C3%89tat_%C3%A9ch%C3%A9ance4.pdf)
  - [https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/50250/374203/file/arr%C3%AAt\\_%C3%A9\\_PPBE\\_%C3%A9ch%C3%A9ance4\\_2024-07-18.pdf](https://www.herault.gouv.fr/contenu/telechargement/50250/374203/file/arr%C3%AAt_%C3%A9_PPBE_%C3%A9ch%C3%A9ance4_2024-07-18.pdf)

Ils décrivent les actions permettant de prévenir les effets du bruit, de réduire les niveaux sonores et de protéger les zones calmes (source : <https://herault.fr/1455-cadre-vie-bruit-routier.htm>).

On rappelle que les actions inscrites au PPBE ne sont pas opposables et n'engagent pas juridiquement les collectivités.

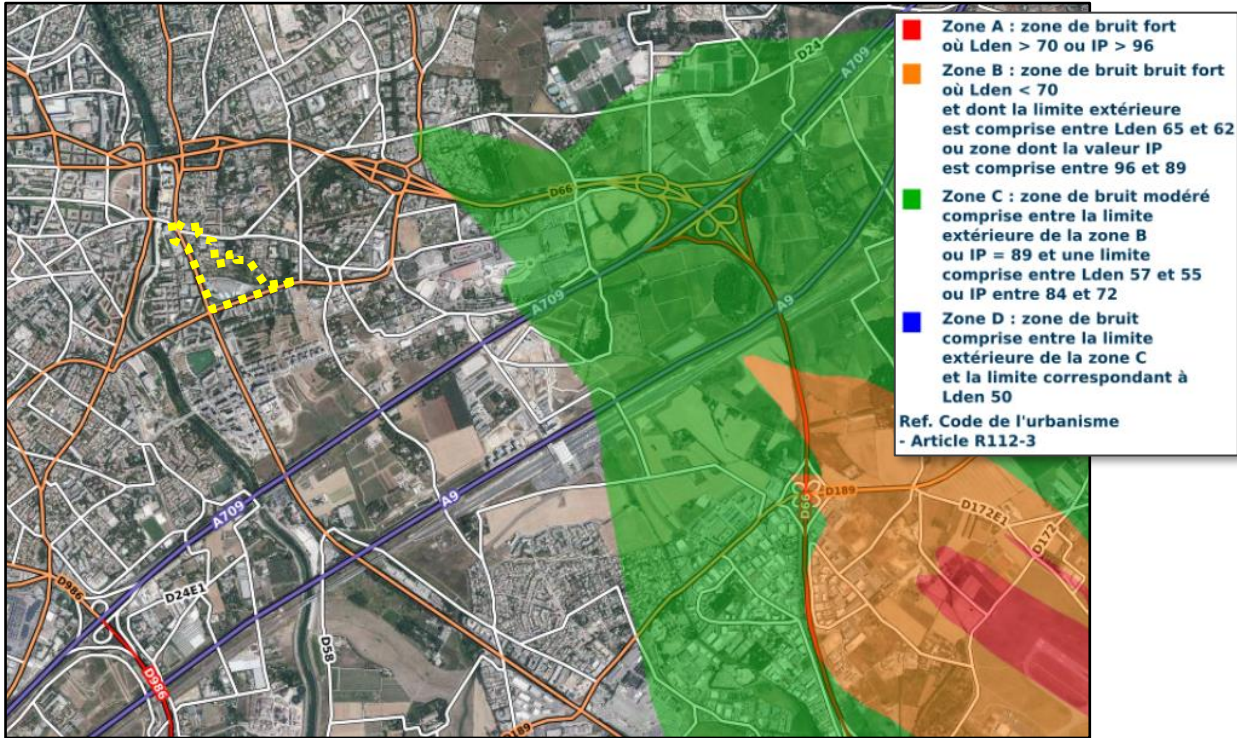
6.5.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB) et Plan de Gêne Sonore (PGS)

6.5.2.1. Plan d'exposition au bruit (PEB)

Le PEB définit des zones exposées au bruit engendré par les aéronefs et les classe en zone de bruit variant de A (la zone plus forte) à D, dans lesquelles des règlements d'urbanisme s'appliquent. Ces zones sont définies en fonction des valeurs d'indices évaluant la gêne due au bruit des aéronefs.

Le PEB de l'aéroport de Montpellier-Méditerranée a été approuvé le 28 février 2007 par l'arrêté préfectoral n°2007-I-283 (source : <https://www.herault.gouv.fr/layout/set/print/content/download/1846/10248/file/fevrier2007.pdf>).

Figure 9 : Extrait du PEB de l'aéroport de Montpellier Méditerranée (Mai 2022)



Source : <https://www.herault.gouv.fr/layout/set/print/content/download/1846/10248/file/fevrier2007.pdf>

Des prescriptions en termes d'isolement acoustique particulières sont à prendre en compte pour les constructions nouvelles venant s'édifier dans les différentes zones du PEB :

|                                                               | Zone A   | Zone B   | Zone C   | Extérieur immédiat de la zone C |
|---------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|---------------------------------|
| Constructions à usage d'habitation exceptionnellement admises | 45 dB(A) | 40 dB(A) | 35 dB(A) | 30 dB(A)                        |
| Locaux d'enseignements et de soins                            | 47 dB(A) | 40 dB(A) | 35 dB(A) | 30 dB(A)                        |
| Locaux à usage de bureaux ou recevant du public               | 45 dB(A) | 40 dB(A) | 35 dB(A) | 30 dB(A)                        |

Source : [https://www.bruitparif.fr/pages/Thematiques/700%20Bruit%20du%20trafic%20a%C3%A9rien/600%20Les%20politiques%20de%20gestion%20du%20bruit%20du%20trafic%20a%C3%A9rien/670%20Plan%20d'exposition%20au%20bruit%20\(PEB\)%20et%20urbanisme/2007-04-03%20-%20PEB%20Paris-CDG%20-%20Rapport%20de%20pr%C3%A9sentation.pdf](https://www.bruitparif.fr/pages/Thematiques/700%20Bruit%20du%20trafic%20a%C3%A9rien/600%20Les%20politiques%20de%20gestion%20du%20bruit%20du%20trafic%20a%C3%A9rien/670%20Plan%20d'exposition%20au%20bruit%20(PEB)%20et%20urbanisme/2007-04-03%20-%20PEB%20Paris-CDG%20-%20Rapport%20de%20pr%C3%A9sentation.pdf)

Le site d'étude n'est pas situé dans un secteur affecté par le PEB de l'aéroport de Montpellier-Méditerranée.

6.5.2.2. Plan de Gêne Sonore (PGS)

Il s'agit d'un plan qui délimite des zones dans lesquelles les riverains peuvent bénéficier d'une aide à l'insonorisation de leur logement. Cette aide ne peut être allouée que sous certaines conditions.

Seuls les 12 principaux aéroports sont dotés d'un PGS, l'aéroport de Montpellier-Méditerranée n'en comporte pas.

6.6. Lignes directrices de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement

Le bureau régional de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié le 10 octobre 2018 de nouvelles lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement. L'objectif de ces lignes directrices est de protéger la santé humaine des effets néfastes de l'exposition au bruit généré par différentes sources environnementales (trafic routier, trafic aérien, trafic ferroviaire, éoliennes et les loisirs). Ces lignes directrices concernent la région européenne et donnent aux pays membres des orientations compatibles avec les indicateurs de bruit exposés dans la directive européenne 2002/49/CE.

Tableau 9 - Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement - Recommandations de l'OMS

| Type de source sonore | Recommandation maximale de l'OMS |                         |                                       | Force de la recommandation |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|                       | L <sub>den</sub> en dB(A)        | L <sub>n</sub> en dB(A) | L <sub>Aeq,24h</sub> en dB(A)         |                            |
| Trafic routier        | 53                               | 45                      | -                                     | Forte                      |
| Trafic ferroviaire    | 54                               | 44                      | -                                     | Forte                      |
| Trafic aérien         | 45                               | 40                      | -                                     | Forte                      |
| Éoliennes             | 45                               | -                       | -                                     | Conditionnelle             |
| Loisirs               | -                                | -                       | 70<br>(évalué en moyenne sur l'année) | Conditionnelle             |

Source : [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf)



7. Caractérisation de l'état initial acoustique

La caractérisation de l'état initial acoustique est basée sur la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques et sur des simulations acoustiques sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les sources de bruits sont liées aux infrastructures de transports de terrestres. Les sources de bruits principales au droit du périmètre sont l'avenue du Mondial 98 (D21) et l'avenue de Boirargues (D2021).

7.1. Campagne de mesures acoustiques

Afin de quantifier les niveaux sonores actuels dans la zone d'étude, SCE a procédé à une campagne de mesurage comprenant cinq mesures de pression acoustique (points fixes de 24h). Cette campagne a été réalisée du 5 au 6 février 2025.

Parallèlement aux mesures, l'évolution des principaux paramètres météorologiques (vent en direction et intensité, précipitations et température de l'air) a été relevée à Montpellier (données MétéoCiel).

7.1.1. Norme de mesurage

Les mesures, leur dépouillement et leur validation ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 de décembre 1996 pour la « caractérisation et le mesurage des bruits de l'environnement ».

Ces mesures permettent de déterminer un « état » standard de la situation acoustique et de caler le modèle numérique.

7.1.2. Matériels de mesures acoustiques

Les appareillages de mesurage sont de type "intégrateur", et conforme à la classe 1 des normes NF EN 60651 (indice de classement : NF S 31-009) et NF EN 60804 (indice de classement : NF S 31-109). Ils permettent la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A.

Les chaînes de mesure utilisées pour procéder à l'acquisition des données sont de conception ACOEM et appartiennent toutes à SCE.

Tableau 10 : Matériels de mesurage utilisés

|                                                                                       | Sonomètre                                        | Microphone                       | Calibreur                                        | Point n° | Dernier étalonnage LNE |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|----------|------------------------|
|    | Type : FUSION<br>Classe : 1P<br>N° série : 14427 | Type : 40CD<br>N° série : 557288 | Type : CAL31<br>Classe : 1<br>N° série : 105653  | 3        | 17/07/24               |
|    | Type : FUSION<br>Classe : 1P<br>N° série : 11838 | Type : 40CE<br>N° série : 331228 | Type : CAL31<br>Classe : 1<br>N° série : 86739   | 2        | 05/05/23               |
|    | Type : CUBE<br>Classe : 1P<br>N° série : 12323   | Type : 40CD<br>N° série : 415847 | Type : CAL31<br>Classe : 1<br>N° série : 95583   | 1        | 30/10/23               |
|   | Type : CUBE<br>Classe : 1P<br>N° série : 14223   | Type : 40CD<br>N° série : 470758 | Type : CAL31<br>Classe : 1<br>N° série : 97512   | 5        | 26/07/24               |
|  | Type : FUSION<br>Classe : 1P<br>N° série : 14428 | Type : 40CD<br>N° série : 579824 | Type : CAL 31<br>Classe : 1<br>N° série : 102654 | 4        | 30/11/23               |

Conformément aux normes de mesurage, un calibrage des sonomètres a eu lieu en début et fin de session avec une source-étalon de 94 dB(A). Cette opération n'a pas mis en évidence de divergence dans la sensibilité du microphone à l'issue des sessions de mesurage. En effet, les écarts sont compris entre [-0.5 ; +0.5] dB(A).

Tableau 11 : Calibrage des sonomètres

| Point n° | Écart début / fin [dB(A)] |
|----------|---------------------------|
| 1        | -0,34                     |
| 2        | -0,2                      |
| 3        | -0,04                     |
| 4        | +0,08                     |
| 5        | -0,24                     |

7.1.3. Analyse des données

7.1.3.1. Méthode d'analyse de l'évolution temporelle du niveau sonore

Dans un premier temps, l'analyse porte sur l'observation des fluctuations du niveau sonore mesuré en fonction du temps. La représentation graphique de l'évolution temporelle du niveau de bruit permet d'identifier les événements particuliers qui auraient pu perturber la mesure et permet de voir si l'évolution du niveau sonore est corrélée au phénomène observé.

7.1.3.2. Données météorologiques

7.1.3.2.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données météorologiques

Les conditions météorologiques influent sur les mesures acoustiques selon les facteurs suivants :

- ▶ action sur le microphone : un vent fort générera un « souffle » au niveau du microphone susceptible d'augmenter le niveau mesuré et de créer des effets de saturation ;
- ▶ modification des caractéristiques acoustiques de la source, par exemple la pluie modifie le bruit de contact entre les pneus et la chaussée ;
- ▶ renforcement ou atténuation de la propagation sonore entre la source et le microphone. Ces effets seront d'autant plus importants que la distance séparant la source du microphone est grande.

L'influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores pendant l'intervalle de mesurage peut être particulièrement importante. Elle se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse et de la direction du vent. Détectable dès que la distance source-récepteur atteint 50 mètres, cet effet devient significatif au-delà de 100 m et son influence croît avec la distance séparant l'émetteur du récepteur. Pour les mesures de bruit routier, il est donc souhaitable de prendre en compte la météorologie dès que la distance source/récepteur atteint 100 m, pour des hauteurs de récepteurs de quelques mètres.

L'évaluation des effets météorologiques nécessite la connaissance des conditions météorologiques sur le site de mesure pendant la durée des mesurages. L'acquisition de ces données peut être faite de manière qualitative (observations, recueil de données existantes) ou de façon plus quantitative (mesures par mâât météo) et permet la caractérisation des conditions de propagation sonore entre la source et le récepteur, pour chaque direction de propagation du son associée à un secteur angulaire et pour chaque intervalle de base.

Les normes de mesure proposent un système d'évaluation de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du son selon un codage de ces conditions appelé codage UiTi. Ce codage repose sur un classement des facteurs influant la propagation du son dans l'air, à savoir la force et la direction du vent ainsi que la nébulosité (couverture nuageuse) sur site.

À l'issue de l'analyse des conditions météorologiques selon cette grille UiTi, il est possible de donner une appréciation de l'influence de ces dernières sur la propagation des ondes sonores entre la source et le microphone.

Les conditions de propagation sonore sont alors classées selon les cinq catégories suivantes :

- ▶ **conditions défavorables** pour la propagation sonore – forte limitation des niveaux sonores, désignées par « -- » ;
- ▶ **conditions faiblement défavorables** pour la propagation sonore – limitation des niveaux sonores, désignées par « - » ;
- ▶ **conditions homogènes** pour la propagation sonore – pas d'effet sur les niveaux sonores, désignées par « Z » ;
- ▶ **conditions faiblement favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « + » .
- ▶ **conditions favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « ++ » .

À partir des conditions aérodynamiques et thermiques, pour chaque période de référence, la détermination des coordonnées UiTi de la grille d'analyse dans le tableau ci-dessous permet de déduire les conditions de propagation sonore, selon les symboles suivants :

Tableau 12 : Grille d'analyse UiTi

|    | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|----|----|----|----|----|----|
| T1 |    | -- | -  | -  |    |
| T2 | -- | -  | -  | Z  | +  |
| T3 | -  | -  | Z  | +  | +  |
| T4 | -  | Z  | +  | ++ | ++ |
| T5 |    | +  | +  | ++ |    |

Conditions aérodynamiques

Tableau 13 : Conditions aérodynamiques

|             | Contraire | Peu contraire | De travers | Peu portant | Portant |
|-------------|-----------|---------------|------------|-------------|---------|
| Vent fort   | U1        | U2            | U3         | U4          | U5      |
| Vent moyen  | U2        | U2            | U3         | U4          | U4      |
| Vent faible | U3        | U3            | U3         | U3          | U3      |

Conditions thermiques

Tableau 14 : Conditions thermiques

| Période                                  | Rayonnement    | Humidité en surface | Vent                    | Ti |
|------------------------------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----|
| Jour                                     | Fort           | Surface sèche       | Faible ou moyen         | T1 |
|                                          |                |                     | Fort                    | T2 |
|                                          |                | Surface humide      | Faible ou moyen ou fort | T2 |
|                                          | Moyen à faible | Surface sèche       | Faible ou moyen ou fort | T2 |
|                                          |                | Surface humide      | Faible ou moyen         | T2 |
|                                          |                |                     | Fort                    | T3 |
| Période de lever ou de coucher du soleil |                |                     |                         | T3 |
| Nuit                                     | Ciel nuageux   |                     | Moyen ou fort           | T4 |
|                                          | Ciel dégagé    |                     | Faible ou moyen ou fort | T4 |
|                                          |                |                     | Faible                  | T5 |

7.1.3.2.2. Influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores mesurés

Pendant la session d'enregistrement, les conditions météorologiques observées sur la station météorologique de Montpellier (station la plus proche de la zone d'étude) rapportées aux périodes de références sont les suivantes :

Tableau 15 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques de longues durées (24h) et impact sur les conditions de propagation

| Période de mesure          | 6h-22h                                                                                                                               | 22h-6h                                                                                                                       | Point n° | Distance microphone / source principale (mètres) | Conditions de propagation |                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|---------------------------|----------------|
|                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                              |          |                                                  | 6h-22h                    | 22h-6h         |
| Du 05/02/25<br>Au 06/02/25 | Nébulosité : faible<br><br>Température : de 2°C à 14,1°C<br><br>Vent : moyen de secteur dominant nord<br><br>Précipitations : aucune | Nébulosité : faible<br><br>Température : de 2,2°C à 3,9°C<br><br>Vent : moyen de secteur nord<br><br>Précipitations : aucune | 1        | 30                                               | U2T2<br>« - »             | U1T4<br>« - »  |
|                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                              | 2        | 125                                              | U3T2<br>« - »             | U3T4<br>« + »  |
|                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                              | 3        | 40                                               | U3T2<br>« - »             | U3T4<br>« + »  |
|                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                              | 4        | 30                                               | U3T2<br>« - »             | U3T4<br>« + »  |
|                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                              | 5        | 10                                               | U4T2<br>« Z »             | U5T4<br>« ++ » |

Conformément à la méthode d'évaluation des conditions décrite dans la norme NF S 31-010, les conditions de propagation des ondes sonores observées lors des mesures acoustiques sont faiblement défavorables et homogènes de jour (« - » et « Z ») et globalement favorables de nuit (« + », « ++ »).

Cependant, les conditions météorologiques exercent une influence sur la propagation du son qui est détectable à partir d'une distance séparant la source du microphone de l'ordre de 50 mètres et devient significative à partir d'une distance source / microphone de l'ordre de 100 mètres. De ce fait, les conditions météorologiques exercent une influence sur le point de mesure n°2, situé au cœur du périmètre, tandis que leur influence est faible, voire négligeable, pour les autres mesures.

7.1.3.3. Données de trafics routiers

7.1.3.3.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données de trafics

Dans le cadre d'une mesure à proximité d'un axe routier, lorsque cela est possible, les trafics circulés simultanément à la mesure sont relevés. Les compteurs installés doivent permettre de compter le nombre de véhicules heure par heure en distinguant les poids lourds, des véhicules légers et de mesurer la vitesse moyenne du flux de véhicules.

Les données de trafic ainsi relevées permettent de calculer le niveau de bruit pour des trafics de long terme (par exemple pour des trafics moyens journaliers moyennés sur une année).

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic doit être effectué selon la formule suivante extraite de la norme NF S 31-085 :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10 \log \frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20 \log \frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

Où :

- $L_{Aeq,LT}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur l'intervalle de référence considéré,
- $L_{Aeq,mes}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de mesure, sur l'intervalle de référence considéré,
- $Q_{eq,LT}$  est le débit moyen horaire équivalent, considéré comme représentatif du long terme trafic sur l'intervalle de référence considéré,
- $Q_{eq,mes}$  est le débit moyen horaire équivalent compté lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,
- $V_{m,LT}$  est la vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré,
- $V_{m,mes}$  est la vitesse moyenne du flot de véhicules, estimée ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré.



7.1.3.3.2. Comptages automatiques de trafics routiers

Afin d'estimer les trafics moyens dans la zone d'étude, des compteurs de trafic ont été installés dans la zone d'étude du 3 au 10 février 2025 sur les voies routières de l'aire d'étude. Les données des trafics routiers mesurés simultanément aux mesures de bruits permettent de recalcr les niveaux sonores mesurés en tenant compte du TMJ<sub>2023</sub> (Trafic Moyen Journalier annuel) par rapport au trafic écoulé pendant les plages horaires des mesures, pour obtenir **le niveau sonore long terme trafic**. Ce recalage est réalisé par rapport à la source routière prédominante au droit de chaque mesure.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des compteurs de trafics installés sur site pendant les mesures acoustiques.

Tableau 16 - Résultats de comptages du trafic routier de 2025

| TMJ <sub>2024</sub> du 03/02/2025 au 10/02/2025 |          |                |                |
|-------------------------------------------------|----------|----------------|----------------|
| Voirie                                          | Poste n° | Tous Véhicules | % Poids-Lourds |
| D21 (Av du Mondial 98)                          | 1        | 4 443          | 0,8            |
| D2021 (Av de Boirargues)                        | 2        | 16 985         | 1,8            |
| Av Albert Einstein                              | 3        | 6 178          | 1,8            |

7.1.4. Implantation des mesures acoustiques

Les mesures acoustiques ont été positionnées dans la zone d'étude en champ libre ou en façade pour rendre compte de la diversité des sources sonores (proximité avec les voies routières et de la voie ferrée) et ainsi caractériser l'environnement sonore dans l'aire d'étude. Elles sont toutes implantées sur la commune de Montpellier (34000).

Tableau 17 - Localisation des mesures acoustiques

| Point n° | Durée | Adresse                                   | Coordonnées              | Implantation   |
|----------|-------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------|
| 1        | 24h   | Union Matériaux,<br>287 Av. de Boirargues | 43°36'11.4"N 3°54'14.4"E | En champ libre |
| 2        | 24h   | 217 Av. de Boirargues                     | 43°36'14.1"N 3°54'06.2"E | En champ libre |
| 3        | 24h   | 241 Av. de Boirargues                     | 43°36'13.8"N 3°54'02.8"E | En champ libre |
| 4        | 24h   | 95 Av. de Boirargues                      | 43°36'18.4"N 3°54'00.1"E | En façade      |
| 5        | 24h   | 166 Av. Albert Einstein                   | 43°36'18.9"N 3°54'04.8"E | En champ libre |

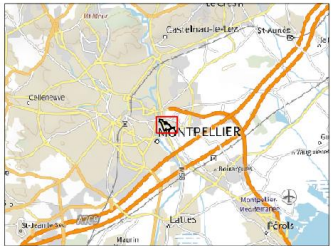
Les implantations des mesures acoustiques figurent sur la figure ci-après :



Figure 10 - Localisation des points de mesures acoustiques

État initial : Localisation des points de mesures acoustiques

- Zone d'étude
  - Routes existantes
  - Voies de tramway
  - Points de mesures acoustiques
- Bâtiments existants
- Logement
  - Bureau
  - Bâtiment éducatif
  - Autre bâtiment
  - Bâti indifférencié



Auteur : ACE

Date : 24/06/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

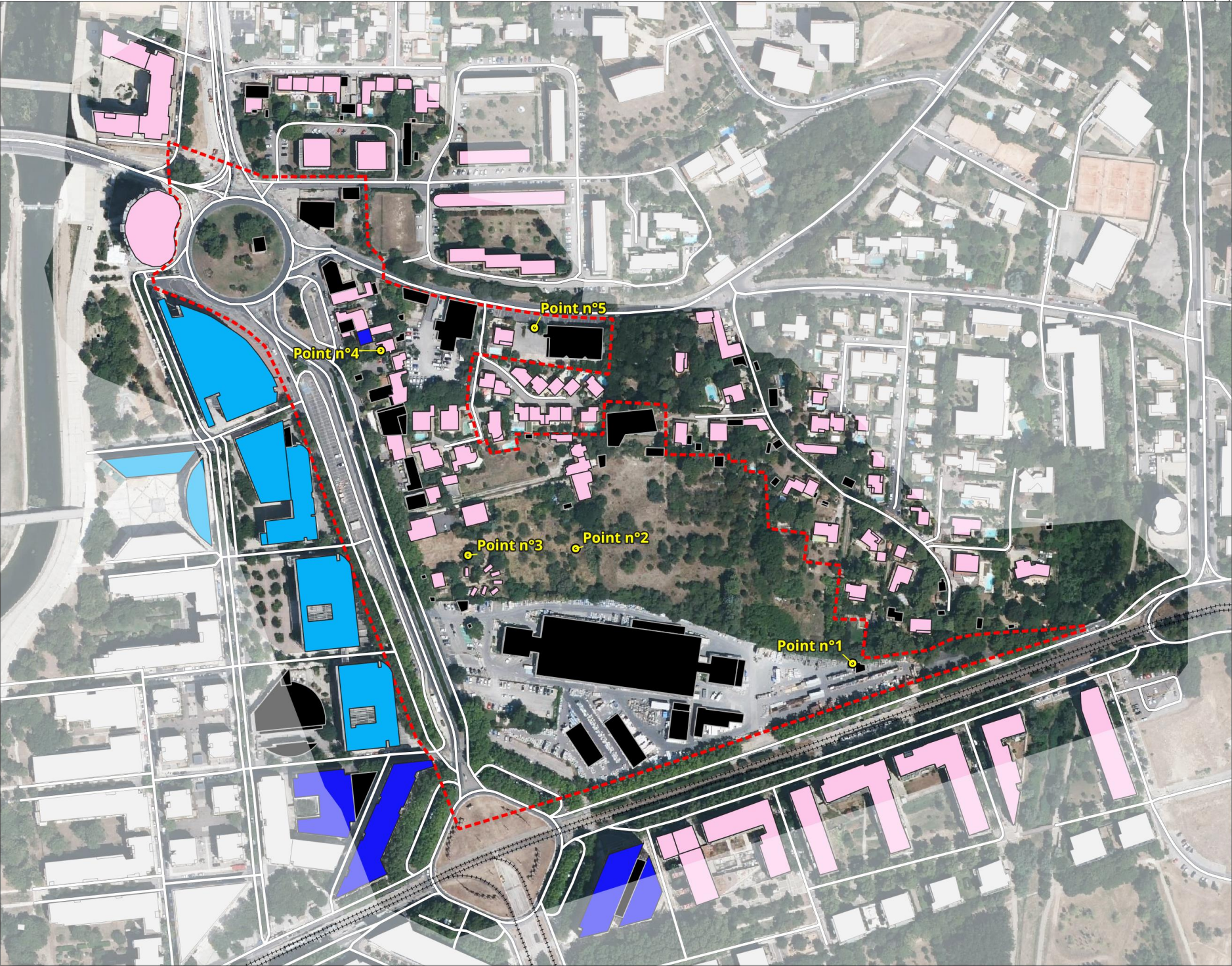
Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2 500  
Format A3

0 50 100 m

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)





7.1.5. Analyse des résultats des mesures acoustiques

La campagne de mesures acoustiques a pour but de déterminer l’ambiance sonore actuelle dans la zone d’étude. Le procès-verbal détaillé des mesures acoustiques est présenté en **annexe n°1**.

Conformément aux arrêtés relatifs aux infrastructures de transports terrestres, les périodes de référence retenues pour l’analyse des résultats sont les périodes (6h-22h) et (22h-6h).

Les résultats des mesures permettent d’avoir une photographie de l’ambiance sonore au droit des points de mesures. Le caractère modéré ou non modéré de la zone d’ambiance sonore est entendu au sens de l’arrêté du 5 mai 1995.

En effet, une zone d’ambiance sonore préexistante est dite modérée pour les bruits d’origines routiers et ferroviaires si :

- ▶ le LAeq (6h-22h) est strictement inférieur à 65 dB(A) ;
- ▶ le LAeq (22h-6h) est strictement inférieur à 60 dB(A).

Les niveaux sonores mesurés sont liés à la distance entre la source et le récepteur, également aux flux de trafics s’écoulant sur les voiries (routières et ferroviaires). Plus le récepteur est proche de la source sonore, plus le niveau sonore mesuré est élevé.

7.1.5.1. Résultats des mesures

Ce tableau de synthèse présente les résultats des mesures acoustiques avec l’ensemble des sources de bruit (trafic routier et ferroviaire) présentes dans la zone d’étude.

Tableau 18 : Résultats des mesures acoustiques toutes sources sonores cumulées

| N° du point de mesure | Niveaux sonores mesurés en dB(A) |                           | Niveaux sonores recalés en dB(A) |                           | Niveaux sonores sur 24h<br><br>Lden | Zone d’ambiance sonore préexistante (selon l’arrêté du 5 mai 1995) | Ambiance sonore (voir échelle de bruit) |                           |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
|                       | Période diurne (6h-22h)          | Période nocturne (22h-6h) | Période diurne (6h-22h)          | Période nocturne (22h-6h) |                                     |                                                                    | Période diurne (6h-22h)                 | Période nocturne (22h-6h) |
| 1                     | 48,3                             | 38,7                      | 51,0                             | 41,4                      | 49,1                                | Modérée                                                            | Relativement calme                      | Très calme                |
| 2                     | 48,5                             | 41,6                      | 48,2                             | 41,4                      | 50,8                                | Modérée                                                            | Relativement calme                      | Très calme                |
| 3                     | 52,6                             | 46,3                      | 52,6                             | 46,1                      | 55,3                                | Modérée                                                            | Relativement calme                      | Calme                     |
| 4                     | 57,5                             | 50,9                      | 57,2                             | 50,7                      | 56,9                                | Modérée                                                            | Modérée                                 | Relativement calme        |
| 5                     | 62,6                             | 54,5                      | 61,2                             | 53,0                      | 64,4                                | Modérée                                                            | Modérée                                 | Relativement calme        |

Conformément aux arrêtés relatifs aux infrastructures de transports terrestres, l’ambiance sonore préexistante dans le quartier est modérée au droit des points de mesures.

De manière générale, l’ambiance sonore dans la zone d’étude au droit des points de mesures pour les deux périodes de référence est fortement liée à la proximité avec les sources de bruits prédominantes, elle est donc hétérogène. Les mesures ont été réparties dans l’aire d’étude afin de caractériser l’ambiance sonore au sein de celle-ci en tenant compte de leur multiplicité (tramway ligne n°1 et n°3, avenue de Boirargues, avenue Marie de Montpellier, avenue du mondial 98 et avenue Albert Einstein,).

Les niveaux sonores globaux sont compris entre 48,2 et 61,2 dB(A) de jour, l’ambiance sonore va de relativement calme à modéré. De nuit, ils sont compris entre 41,4 et 53,0 dB(A) reflétant une ambiance sonore générale très calme à relativement calme.

Outre les contributions sonores liées aux infrastructures de transports terrestres, les points n°1 et n°2 sont exposés aux bruits des activités de l’entreprise union matériaux. Les niveaux sonores restent modérés et sont compris entre 48,2 et 51,0 dB(A) en période diurne.

L’ambiance sonore est caractéristique d’un environnement urbain relativement dense, les sources de bruits sont multiples. Toutefois, ceux sont les infrastructures de transports terrestres qui génèrent le plus de nuisances acoustiques au sein du périmètre d’étude.

La source sonore prédominante est l’avenue de Boirargues située à l’ouest du périmètre, cette voie routière écoule le flux de trafic le plus élevé à proximité du secteur d’aménagement. Cette infrastructure est classée (classement sonore) et est cartographiée dans les cartes de bruits stratégiques.



## 7.2. Simulations acoustiques à l'état actuel

Afin de compléter la connaissance de l'environnement sonore sur l'ensemble de la zone d'étude, une cartographie sonore est réalisée. Cette cartographie à l'état actuel passe par des simulations numériques à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

Le modèle s'appuie sur les données recueillies lors de la visite de terrain :

- ▶ Recueil de la typologie du bâti ;
- ▶ Visualisation du modelé de terrain ;
- ▶ Vérification des vitesses et des flux sur les voiries existantes.

Les simulations de calculs de niveaux sonores sont effectuées par :

- ▶ Courbes isophones dans la zone d'étude ;
- ▶ Calculs de niveaux sonores ponctuels pour le calage du modèle.

### 7.2.1. Modélisation de la zone d'étude

#### 7.2.1.1. Généralités sur le logiciel de modélisation

L'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel de calculs dédié à la propagation acoustique MithraSig dans sa version 5.6 de juin 2024. Le logiciel utilise le code de calculs "NMPB 2008" (Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit), qui intègre l'effet des conditions atmosphériques sur la propagation des sons. Le logiciel est ainsi conforme aux prescriptions de la norme ISO 9613-2, relative au calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques.

Il permet en particulier de :

- ▶ Discriminer les contributions sonores ;
- ▶ Déterminer le niveau sonore en différents points récepteurs ;
- ▶ Choisir et dimensionner les protections acoustiques permettant de satisfaire un objectif de protection ;
- ▶ Simuler différents types de trafic.

De manière générale, l'incertitude des résultats issus de la modélisation acoustique est estimée à plus ou moins un décibel(A).

#### 7.2.1.2. Application

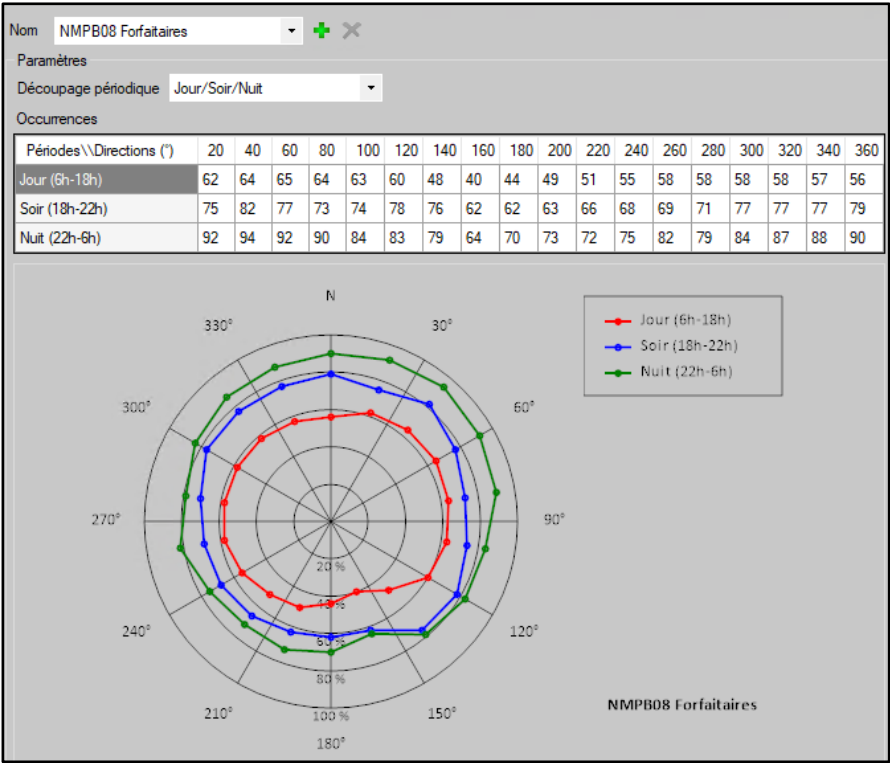
Le modèle numérique MithraSig est constitué en quatre étapes :

- ▶ Création du modèle de terrain (courbes de niveau et points cotés par importation des données à partir des fichiers de la RGE Alt);
- ▶ Création de la couche « bâtiment » par digitalisation et par importation à partir de fichier shp, ou à partir des données de la BdTopo ;
- ▶ Création des couches « voirie » et « fer » avec affectation du trafic et de la vitesse sur les différents segments sources ;
- ▶ Positionnement des points récepteurs par maillage et en façade des bâtiments.

Les principaux paramètres de calcul utilisés pour l'étude sont les suivants :

- ▶ Chemin de propagation : 500 mètres par rapport au point de calcul ;
- ▶ Ordre de réflexion : ordre 3 pour les courbes isophones et les points récepteurs en façade ;
- ▶ Sol : semi-absorbant ;
- ▶ Maillage régulier de la zone d'étude pour les courbes isophones avec un pas de 5m ;
- ▶ Occurrence météorologique forfaitaire :

Figure 11 - Occurrences météorologiques prises en compte dans le modèle numérique



### 7.2.2. Données d'entrée à l'état initial

#### 7.2.2.1. Trafics et vitesses des infrastructures terrestres

Les **trafics routiers** utilisés pour l'élaboration de la cartographie à l'état initial dans la zone d'étude sont les trafics TMJ issus de l'étude de trafic réalisée par Egis en date du 9 janvier 2025 (source : Zac de l'Union – secteur de la Baume : actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude, version 2 du 9 janvier 2025).

Les données de l'état initial présentées dans cette étude proviennent de comptages réalisés sur une semaine du 28 septembre au 4 octobre 2023. Les vitesses renseignées sur les axes dans le modèle correspondent aux vitesses réglementaires.

Concernant les **trafics de tramways**, la zone d'étude est parcourue par la ligne 3 du tramway (Juvignac→Montpellier → Lattes et Juvignac→Montpellier → Pérols) et par ligne 1 du tramway (Mosson → Odysseum) :

Les trafics ferroviaires pris en compte sont basés sur une journée type et font état de :

- 257 Tramways par jour à la station Pablo Picasso pour la ligne 3 ;
- 337 Tramways par jour à la station Mondial 98 pour la ligne 1.

La vitesse est considérée à 30 km/h en section courante.



Figure 12 – Trafics routiers à l'état initial

État initial : Trafics routiers

- Zone d'étude
- Bâtiments existants
- Routes existantes
- Voies de tramway
- TMJA / Part poids lourds



Auteur : ACE | Date : 24/06/2025 | 250022\_ZAC-UNION.qgz | Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)



1:2 500

Format A3

0 50 100 m



7.2.2.2. Fonds de plans

Les fichiers informatiques utilisés pour la modélisation de l'aire d'étude et le rendu cartographique sont issus des données de la BD TOPO et de la RGE ALTI éditées par l'IGN.

7.2.2.3. Occupation du sol

Lors de la visite terrain, SCE a recensé les données nécessaires à la modélisation :

- ▶ Bâti existant (type et hauteur de bâtiment, présence de fenêtres de toit et de pignons aveugles, bâtiments détruits ...) ;
- ▶ Obstacle pouvant perturber le champ acoustique (merlon, écrans ou mur de clôture...).

7.2.3. Étalonnage du modèle

Une fois le modèle créé, SCE procède à la validation du modèle numérique en comparant les niveaux sonores mesurés et ceux calculés par le logiciel MithraSig au droit des points de mesures.

Seules les infrastructures de transports terrestres sont modélisées, ce sont les seules sources de bruits dans la modélisation.

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux sonores mesurés et calculés aux droits des points de mesurage en février 2025 pour la période diurne, la période nocturne et le niveau d'exposition Lden :

- ▶ Toutes sources sonores confondues :

Tableau 19 – Étalonnage du modèle - toutes sources sonores confondues

| Point de mesure n° | Indicateur   | Niveaux sonores en dB(A)  |                  |                                          |
|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------|
|                    |              | Mesuré et recalé en dB(A) | Calculé en dB(A) | Écart calculé / mesuré en valeur absolue |
| 1                  | LAeq(6h-22h) | 51                        | 51,8             | 0,8                                      |
|                    | LAeq(22h-6h) | 41,4                      | 43,3             | 1,9                                      |
|                    | Lden         | 49,1                      | 50,              | 1,3                                      |
| 2                  | LAeq(6h-22h) | 48,2                      | 48,4             | 0,2                                      |
|                    | LAeq(22h-6h) | 41,4                      | 40,8             | 0,6                                      |
|                    | Lden         | 50,8                      | 50,4             | 0,4                                      |
| 3                  | LAeq(6h-22h) | 52,3                      | 54               | 1,7                                      |
|                    | LAeq(22h-6h) | 46,1                      | 46               | 0,1                                      |
|                    | Lden         | 55,3                      | 55,7             | 0,4                                      |

| Point de mesure n° | Indicateur   | Niveaux sonores en dB(A)  |                  |                                          |
|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------|
|                    |              | Mesuré et recalé en dB(A) | Calculé en dB(A) | Écart calculé / mesuré en valeur absolue |
| 4                  | LAeq(6h-22h) | 57,2                      | 57,8             | 0,6                                      |
|                    | LAeq(22h-6h) | 50,7                      | 49,6             | 1,1                                      |
|                    | Lden         | 56,9                      | 56,4             | 0,5                                      |
| 5                  | LAeq(6h-22h) | 61,2                      | 61,9             | 0,1                                      |
|                    | LAeq(22h-6h) | 53                        | 53,2             | 0,2                                      |
|                    | Lden         | 64,4                      | 63,4             | 1                                        |

Compte tenu des résultats obtenus [écart inférieur ou égal à 2 dB(A) admissible] entre les niveaux sonores mesurés et les niveaux sonores calculés, le modèle numérique peut être considéré comme représentatif de la réalité acoustique du site.

**Le respect de l'écart d'étalonnage (inférieur à 2dB(A)) pour tous les indicateurs (LAeq(6h-22h) pour la période diurne, LAeq(22h-6h) pour la période nocturne et le Lden pour le niveau d'exposition sur 24h) permet à l'environnement sonore simulé par la modélisation numérique de correspondre d'autant mieux à la réalité acoustique du site.**



#### 7.2.4. Environnement sonore dans la zone d'étude avec les indicateurs LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h)

L'environnement sonore est présenté sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel.

*Nota : une courbe isophone est une courbe où règne le même niveau sonore.*

L'environnement sonore présenté pour les deux périodes de références sur les cartes de bruits ci-après, ne prend en compte que les nuisances sonores générées par les infrastructures de transports terrestres (routes et tramway). Les autres sources sonores présentes dans la zone d'étude ne sont pas modélisées.

► **En période diurne :**

L'ambiance sonore varie de calme à très bruyante dans l'aire d'étude, soit modérée à bruyante en bordure des infrastructures de transport et modérée à calme en retrait. Plus on se rapproche d'une source de bruit, plus l'environnement sonore se dégrade. Le périmètre est entouré d'infrastructures sources de nuisances sonores au nord avec l'avenue Albert Einstein, à l'ouest avec l'avenue de Boirargues et au sud avec l'avenue du Mondial 98 et les lignes de tramways.

L'environnement sonore est dégradé aux abords de l'avenue de Boirargues (D2021) ainsi qu'à proximité immédiate de l'avenue du Mondial 98 et l'avenue Albert Einstein, l'ambiance sonore à proximité de ces voies va de modérée à très bruyante de jour (niveaux sonores compris entre 60 et 75 dB(A)).

Au cœur du périmètre, l'environnement sonore est préservé avec des niveaux sonores inférieurs à 45 jusqu'à 55 dB(A). L'ambiance sonore est calme à modérée.

Les infrastructures de transports terrestres générant le plus de nuisances acoustiques dans le périmètre sont les infrastructures routières.

► **En période nocturne :**

L'ambiance varie de très calme à bruyante dans l'aire d'étude. En retrait des infrastructures de transports terrestres, les niveaux sonores sont inférieurs à 45 dB(A) et vont jusqu'à 55 dB(A). Au droit de l'avenue de Boirargues, les niveaux sont compris entre 55 et 70 dB(A) traduisant une ambiance modérée à bruyante en période nocturne. La source prédominante en période nocturne est l'avenue de Boirargues.

Les cartographies ci-dessous présentent l'environnement sonore actuel de jour et de nuit par le biais de courbes isophones.



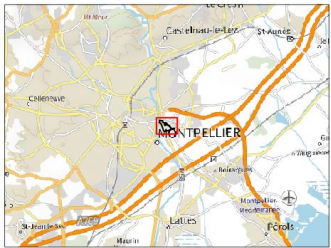
Figure 13 - Environnement sonore des infrastructures de transports terrestres en période diurne

État initial : Environnement sonore en période diurne (6h - 22h), à 2m de hauteur

- Zone d'étude  
Routes existantes  
Routes simulées  
Voies de tramway simulées

- Bâtiments existants  
Logement  
Bureau  
Bâtiment éducatif  
Autre bâtiment  
Bâti indifférencié

- Niveaux sonores LAeq en dB(A)  
< 45  
[45 - 50[  
[50 - 55[  
[55 - 60[  
[60 - 65[  
[65 - 70[  
[70 - 75[  
≥ 75



Auteur : ACE

Date : 24/06/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2500

Format A3

0

50

100 m

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)

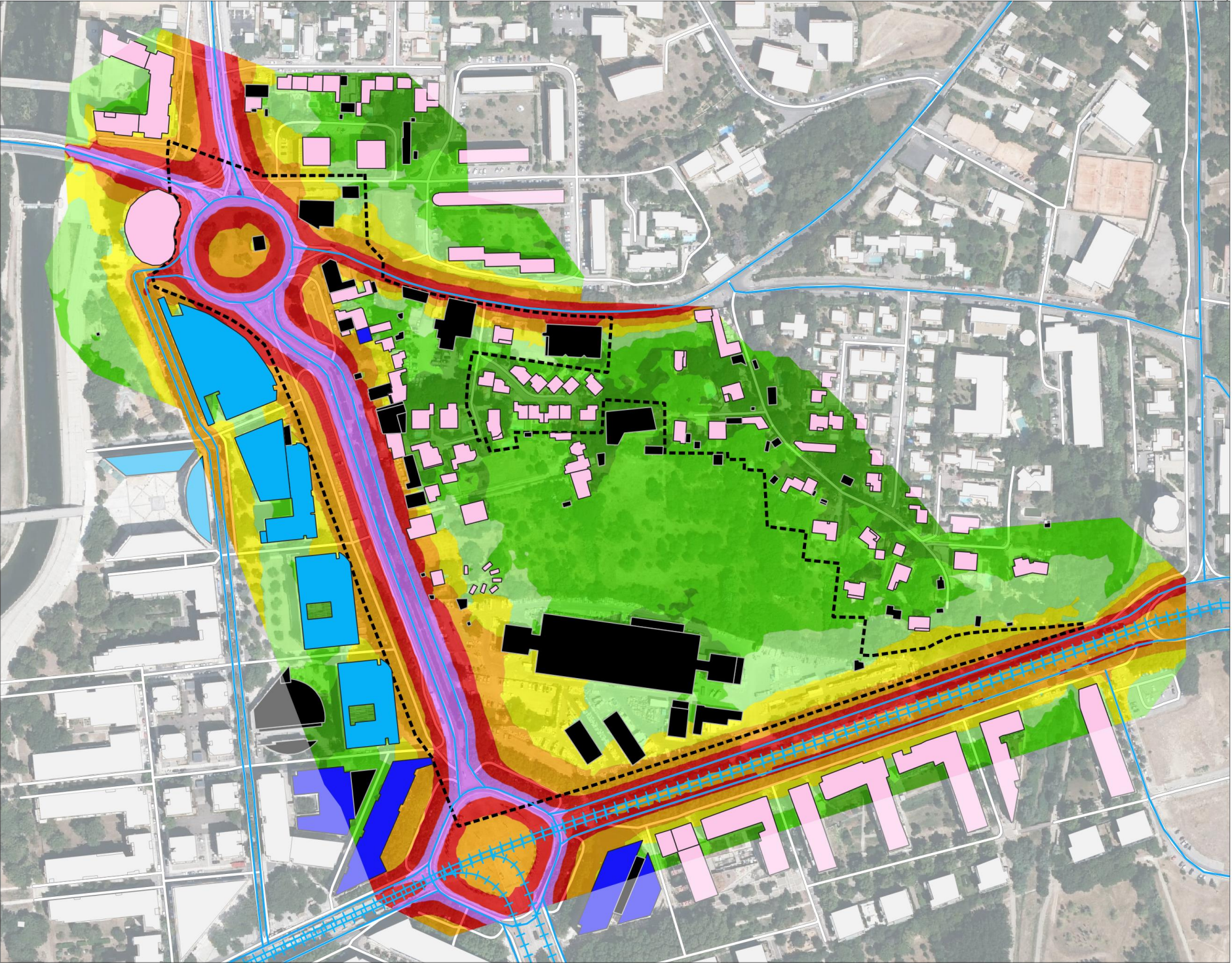




Figure 14 - Environnement sonore des infrastructures de transports terrestres en période nocturne

État initial : Environnement sonore en période nocturne (22h - 6h), à 2m de hauteur

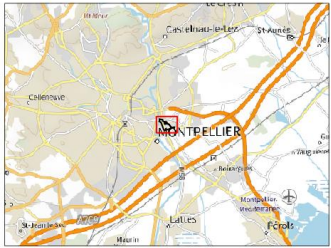
- Zone d'étude  
Routes existantes  
Routes simulées  
Voies de tramway simulées

Bâtiments existants

- Logement  
Bureau  
Bâtiment éducatif  
Autre bâtiment  
Bâti indifférencié

Niveaux sonores LAeq en dB(A)

- < 45  
[45 - 50[  
[50 - 55[  
[55 - 60[  
[60 - 65[  
[65 - 70[



Auteur : ACE

Date : 24/06/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2 500

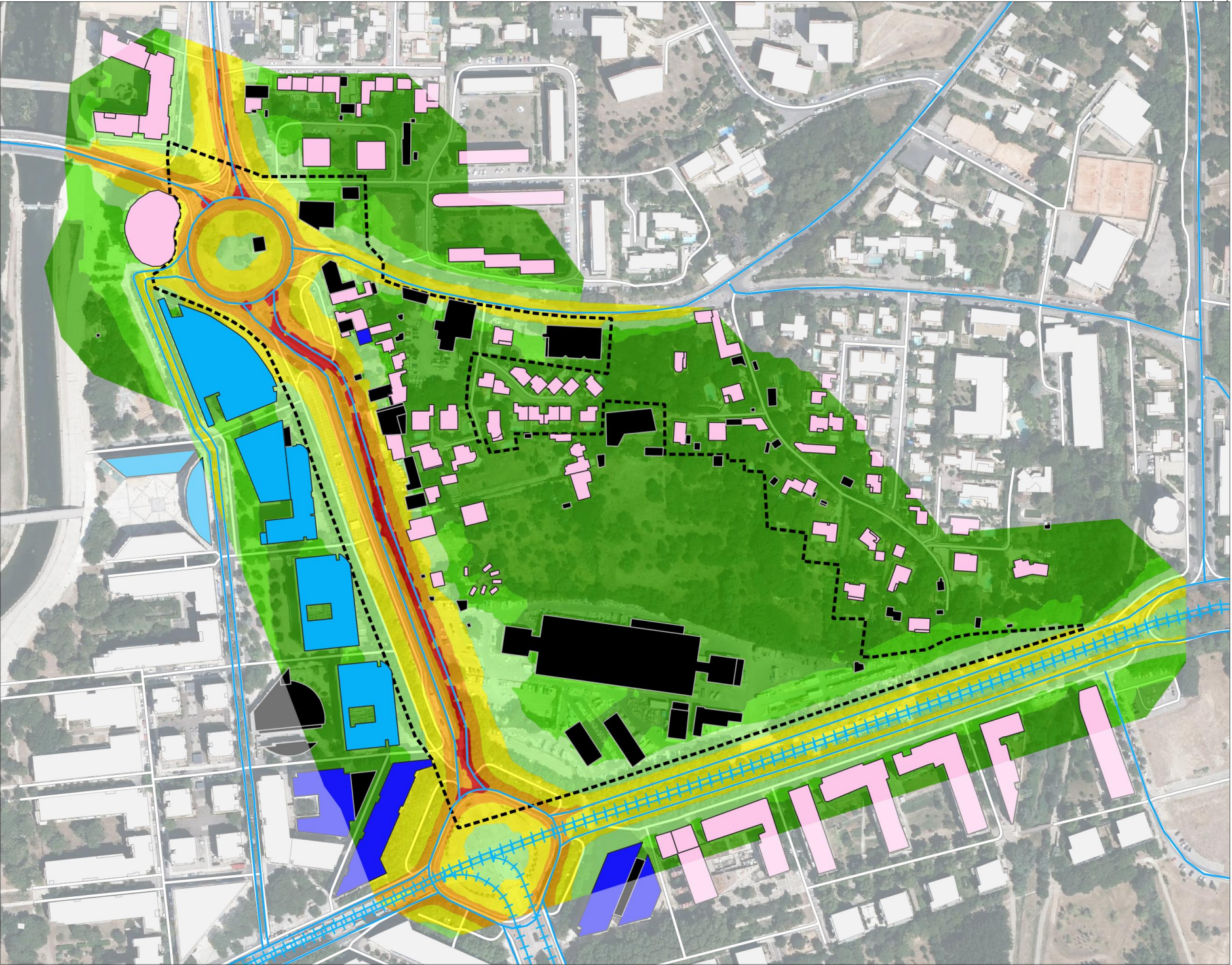
Format A3

0

50

100 m

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)





### 7.2.5. Niveau d'exposition sonore dans la zone d'étude avec l'indicateur Lden

Les résultats des simulations des niveaux d'exposition au bruit sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour l'indicateur de gêne  $L_{DEN}$  à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel (contrairement aux cartes de bruits stratégiques calculées à 4 mètres de hauteur).

Les niveaux sonores d'expositions LDEN sont compris entre 45 et 75 dB(A) dans l'aire d'étude et sont maximaux à proximité des infrastructures de transports terrestres. La principale source de bruit est l'avenue de Boirargues Le cœur du périmètre est relativement préservé des nuisances sonores avec des niveaux d'exposition inférieurs à 55 dB(A).



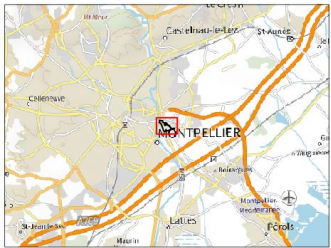
Figure 15 - Exposition au bruit des infrastructures de transports terrestres -  $L_{DEN}$

État initial : Exposition sonore au bruit des infrastructures de transports terrestres - Indicateur  $L_{den}$  (24h) en dB(A)

- Zone d'étude  
Routes existantes  
Routes simulées  
Voies de tramway simulées

- Bâtiments existants  
Logement  
Bureau  
Bâtiment éducatif  
Autre bâtiment  
Bâti indifférencié

- Niveaux sonores  $L_{den}$  en dB(A)  
< 45  
[45 - 50[  
[50 - 55[  
[55 - 60[  
[60 - 65[  
[65 - 70[  
[70 - 75[  
≥ 75



Auteur : ACE

Date : 24/06/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

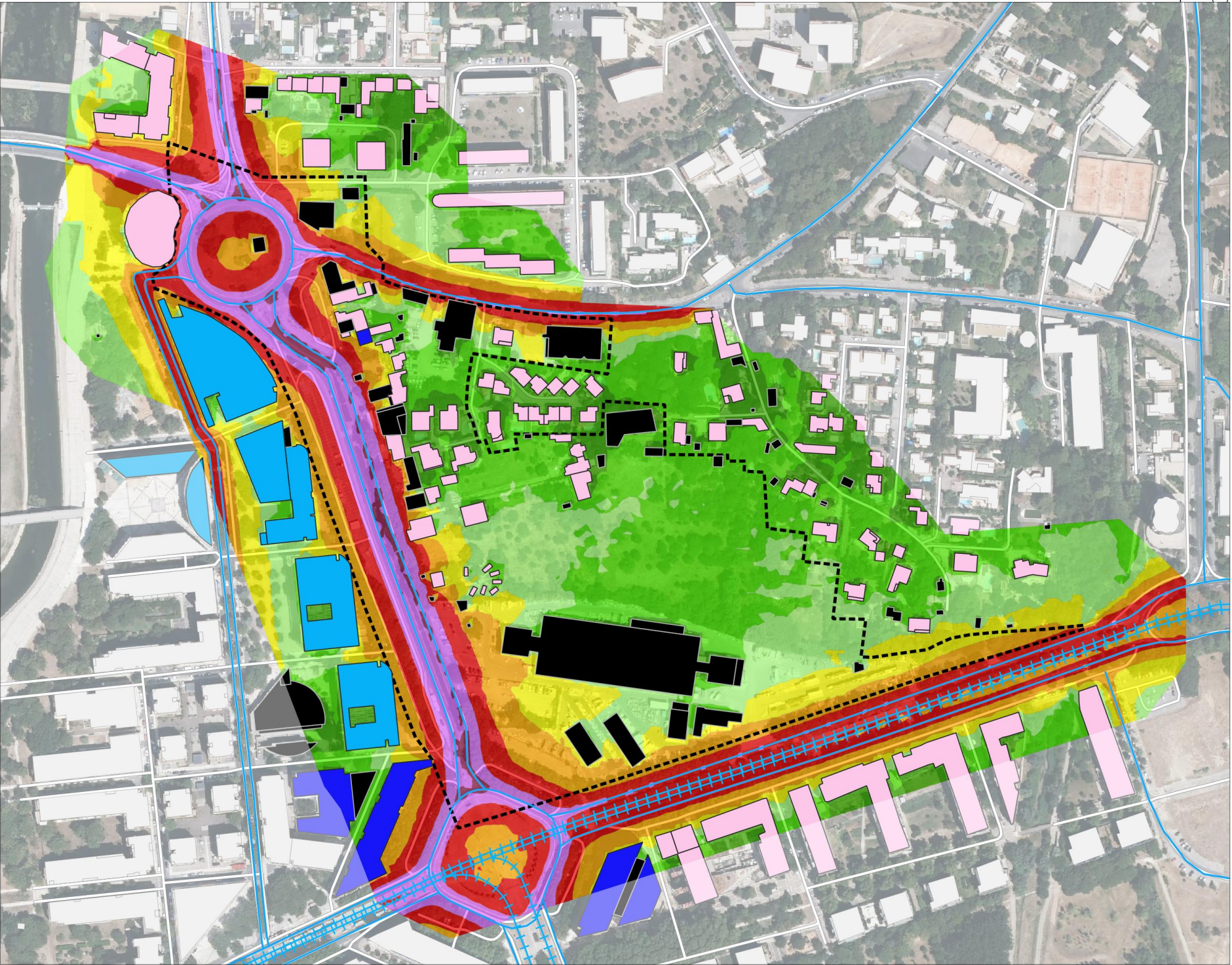
Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2500  
Format A3

0 50 100 m

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)





### 7.2.6. Niveau d'exposition sonore aux droits des points de mesures avec l'indicateur Lden

A partir des simulations des niveaux sonores aux droits des points de mesures, il est possible d'évaluer les contributions sonores des différentes sources sonores présentes dans la zone d'étude et de les rapprocher aux recommandations de l'OMS visant à protéger la santé humaine des effets néfastes de l'exposition au bruit.

L'analyse est basée sur les niveaux d'expositions  $L_{DEN}$  pour les sources routières et ferroviaires. La zone d'étude n'est pas concernée par le bruit aérien.

Le tableau suivant présente le niveau d'exposition  $L_{DEN}$  au droit des points de mesures pour chaque type de source :

Tableau 20 - Niveaux d'exposition  $L_{DEN}$  calculés au droit des mesures acoustiques

| Recommandation maximale de l'OMS |                    | $L_{DEN}$ mesurés en dB(A) |           |           |           |           |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Type de source sonore            | $L_{DEN}$ en dB(A) | Point n°1                  | Point n°2 | Point n°3 | Point n°4 | Point n°5 |
| Route                            | 53                 | 49,8                       | 50,3      | 55,7      | 56,4      | 63,4      |
| Fer                              | 54                 | 41,3                       | 33,2      | 34,2      | 18,0      | 29,2      |

Seul le niveau d'exposition au bruit ferroviaire ne dépasse pas la recommandation de l'OMS pour l'ensemble des points de mesures, les voies de tramway ne génèrent pas de nuisances sonores excessives dans l'aire d'étude à l'état actuel susceptibles de provoquer des effets néfastes sur la santé. Concernant le bruit routier, la recommandation de 53 dB(A) est dépassée pour les points de mesures n°3, n°4 et n°5. Ce dépassement est dû à la proximité avec l'avenue de Boirargues écoulant un trafic relativement important. Il n'y a pas de dépassement aux points n°1 et n°2 pour le trafic routier, en effet, ces points sont situés plus en retrait des voies routières.



8. Impact sonore en phase de démolition et de chantier

8.1. Contexte réglementaire

Le principal texte de référence est le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, et modifiant le Code de la Santé Publique. En particulier, l'article R.1334-36 précise pour les chantiers de travaux publics que l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- ▶ Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes pour soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- ▶ Le manque de mesures préventives adéquates visant à réduire les nuisances sonores ;
- ▶ Un comportement anormalement bruyant.

L'article R.1334-33 du Code de la Santé Publique définit les émergences admissibles du chantier au droit de bâtiments sensibles riverain : « L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

Tableau 21 - Termes correctifs à ajouter à l'émergence globale en fonction de la durée d'apparition des bruits de chantiers

| Durée cumulée d'apparition | <1 minutes | Entre 1 et 5 minutes | Entre 5 et 20 minutes | Entre 20 minutes et 2 heures | Entre 2 heures et 4 heures | Entre 4 heures et 8 heures | >8 heures |
|----------------------------|------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| Terme correctif            | 6 dB(A)    | 5 dB(A)              | 4 dB(A)               | 3 dB(A)                      | 2 dB(A)                    | 1 dB(A)                    | 0 dB(A)   |

D'autres textes s'intéressent à l'insonorisation du matériel et engins de chantiers et en particulier :

- ▶ L'arrêté du 12 mai 1997 relatifs à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses, des chargeuses-pelleteuses ainsi que des groupes électrogènes de puissance.
- ▶ L'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments et celui du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Au sein de la métropole de Montpellier, l'arrêté municipal n°03/09 du 17/10/2003 relatif au bruit de voisinage réglemente les émissions de bruit particulier.

- ▶ Source : <https://www.montpellier.fr/actions/competences/securites-et-tranquillite-publique/sante-publique-et-environnementale/lutte-contre-le-bruit>
- ▶ Source : <https://www.montpellier.fr/sites/default/files/2025-01/Arrete-municipal-de-lutte-contre-le-bruit-n-03-09-du-17-octobre-2003.pdf>

Celui-ci stipule les jour et horaires où sont autorisés les travaux publics, sauf en cas de dérogations. Ces dérogations peuvent être accordées par les services préfectoraux sur justification. La demande doit être accompagnée d'une information auprès des riverains avant le début du chantier.

Enfin, le Maître d'ouvrage est dans l'obligation, en application des articles L.571-9 et R.571-44 à R.571-52 du Code de l'Environnement, de prendre en compte, dans l'organisation des chantiers, les nuisances sonores résultant des travaux et d'informer les autorités et le public des mesures adoptées.

8.2. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase de démolition

La démolition est la phase engendrant le plus de nuisances acoustiques potentielles, elles sont issues notamment de :

- ▶ La circulation des engins de démolition ;
- ▶ Les travaux de démolition (pelle hydraulique, pelle à grand bras) par émiettement ou fragmentation ;
- ▶ Les bruits liés aux chutes de gravats.
- ▶ La circulation des camions pour l'évacuation des déblais.

Sauf contraintes particulières, les entreprises du BTP ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, de 8h00 à 18h00. Ces plages horaires pourront être réduites en fonction des chantiers, de la proximité des habitations et des différentes périodes de l'année. L'ensemble de ces sources de nuisances représentent un enjeu fort concernant le confort acoustique des riverains et des usagers des voies à proximité.

Les bruits de démolition ne doivent en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. Une attention particulière est à porter sur les bruits et les nuisances de chantier, mêmes maintenus dans les limites autorisées par la réglementation qui entraînent une gêne manifeste aux occupants des constructions voisines, il sera demandé à l'entreprise de démolition de réduire le niveau de bruit par des dispositions appropriées. Les moyens suivants peuvent être mis en œuvre pour limiter ces nuisances :

- ▶ Planning permettant l'utilisation simultanée de plusieurs machines sur des plages horaires adaptées ;
- ▶ Information des riverains pour les opérations les plus bruyantes avec indication des plages horaires concernées ;
- ▶ Choix du matériel insonorisé.

En période diurne, entre 8h00 et 18h30 les ambiants ne doivent pas être dépassés de plus de 5dB(A).

Une autre solution à envisager est la mise en place de bâches de protection acoustiques et d'écrans acoustiques lors d'une forte proximité avec des habitations riveraines

Les bâches acoustiques se présentent sous forme de modules souples de dimensions standards et sont destinées à être accrochées au niveau des façades vouées à être démolies. Leur démontabilité permet un rangement, un transport et une réutilisation facilement. Les bâches acoustiques sont parfaitement adaptées pour la protection temporaire de chantiers de Travaux Publics. Cet équipement de protection collective contre le bruit permet une diminution théorique de 25 dB. Son efficacité est d'autant plus grande que la bâche est haute et proche de la source du bruit. Ce sont des panneaux absorbants et atténuateurs de faibles épaisseurs.



Figure 16 - : Exemple de bâches acoustiques utilisées lors de la démolition d'un bâtiment – Source Acousteam



Figure 17 - Figure 178 : Ecrans acoustiques au sol - Source : ECIB

### 8.3. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase travaux

Afin d'éviter ou réduire les nuisances d'ordre acoustique provoquées par la mise en œuvre du chantier, il est préconisé de réaliser les interventions les plus pénalisantes et/ou les plus proches des secteurs d'habitat, au maximum durant les semaines hors vacances scolaires, hors week-end et jours fériés, dans une plage horaire allant de 9 h à 18 h (sauf accord préalable et avertissement des personnes pouvant être affectées). Les mesures suivantes sont par ailleurs prévues :

- ▶ Réaliser les travaux majoritairement en période diurne, en respectant les préconisations des arrêtés relatifs aux bruits de voisinage ;
- ▶ Mettre en œuvre des merlons anti-bruit au plus tôt pendant la phase de travaux ;
- ▶ Utiliser des engins de chantier conformes à la réglementation en portant une attention particulière à l'isolation phonique. Les matériels et engins employés seront insonorisés du mieux possible ;
- ▶ Les vitesses de circulation peuvent être limitées à 30 km/h sur le chantier ;
- ▶ Des contrôles du chantier peuvent être effectués afin de bannir tout comportement anormalement bruyant, non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (groupes électrogènes en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteurs ouverts, etc, ...) ;
- ▶ Une réflexion en amont des travaux peut être réalisée afin de localiser les sites d'implantation des installations de chantier ainsi que les zones de dépôts des déchets de sorte qu'elles se situent le plus possible éloignées des habitations. Dans la mesure du possible, ces sites doivent profiter des obstacles existants ou naturels, et le cas échéant sont implantés de façon à faire écran à des activités bruyantes.

Pour limiter les nuisances dues au fonctionnement d'engins, les mesures suivantes sont préconisées :

- ▶ Favoriser les engins électriques ou hydrauliques aux engins pneumatiques et s'assurer de l'entretien régulier du matériel ;
- ▶ Adapter la dimension et la puissance des engins à la tâche à réaliser,
- ▶ Éviter de laisser fonctionner inutilement les équipements et les démarrages intempestifs des engins ;
- ▶ Positionner les engins à moteur thermique le plus possible éloigné des riverains.

Une information préalable peut être réalisée auprès de tous les intervenants, au sujet des nuisances sonores. La diffusion de cette information doit être réalisée en continu pendant toute la phase du chantier, en particulier quant à :

- ▶ L'usage des avertisseurs sonores, ceux-ci doivent être strictement limités aux règles de sécurité sur chantier ;
- ▶ L'optimisation des mouvements des véhicules. Les transports et déchargements sont organisés de façon à limiter au maximum la durée des nuisances sonores (augmenter le volume des camions bennes ou des bennes, attendre qu'elles soient pleines avant de les évacuer, ...) ;

En conclusion, la limitation des nuisances sonores en phases travaux dépend fortement des engins et des matériels utilisés, toutefois en appliquant des règles de bonnes pratiques en sensibilisant la maîtrise d'ouvrage et en adoptant des mesures préventives en s'assurant de l'entretien des engins ou en insonorisant le matériel, il est possible de limiter efficacement les impacts sonores indésirables.

**Le projet en phase travaux aura un impact moyen sur l'environnement sonore. Cet impact sera temporaire et étalé dans le temps, en fonction du phasage des chantiers et de l'aménagement progressif des îlots.**

## 9. Étude prévisionnelle

L'étude prévisionnelle acoustique va permettre de déterminer :

- ▶ L'évaluation de l'environnement sonore à la situation de référence ;
- ▶ L'impact sonore **des voiries nouvelles** créées dans le cadre du projet d'aménagement conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 et proposer des mesures de protection si nécessaire ;
- ▶ L'impact sonore de **l'ensemble des sources routières et ferroviaires** sur les nouveaux bâtiments du projet urbain ;
- ▶ **Les niveaux d'exposition aux bruits** de la population du quartier aux bruits des infrastructures de transports terrestres et aux bruits aériens ;
- ▶ **Les prescriptions induites par la réglementation du classement sonore des infrastructures de transports terrestres** sur les nouveaux bâtiments dits sensibles.

Les simulations des niveaux sonores s'appuient sur des modélisations de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

### 9.1. Données d'entrée

#### 9.1.1. Trafics et vitesses à termes

Les données de trafics routiers sont issues de l'étude de trafic réalisée par Egis en avril 2025.

- ▶ *Source : ZAC de l'Union – Secteur la Baume, Actualisation de l'étude de trafic, Rapport d'étude – Version 4 du 12 juin 2025*

##### 9.1.1.1.1. Situation de référence (à terme sans aménagement)

La situation de référence (fil de l'eau) correspond à l'horizon projet sans aménagement. Cette situation est similaire à l'état actuel. En effet, l'étude de trafic indique à la page 37 :

« Au vu des projections d'évolution de la SNBC (qui intègrent une hypothèse de croissance de la population de 0,3% par an en base 2015 à l'échelle nationale et de 0,5% par an en Occitanie), la baisse de la circulation routière apparaît inévitable pour l'atteinte de la neutralité carbone, et ce même si la population devrait continuer à augmenter sur le département (et a fortiori sur Montpellier et sa métropole). Toutefois, l'ampleur de cette baisse ne pouvant être quantifiée avec précision aux horizons futurs, il nous paraît plus prudent de tabler sur une stabilité du trafic, soit la situation la plus défavorable. ».

##### 9.1.1.1.2. Situation projet (à terme avec aménagement)

Les trafics routiers pris en compte dans la modélisation en situation projet sont présentés ci-après. Les trafics tiennent compte des deux « temps » de réalisation de la ZAC, ils correspondent aux trafics une fois les deux phases de construction abouties.

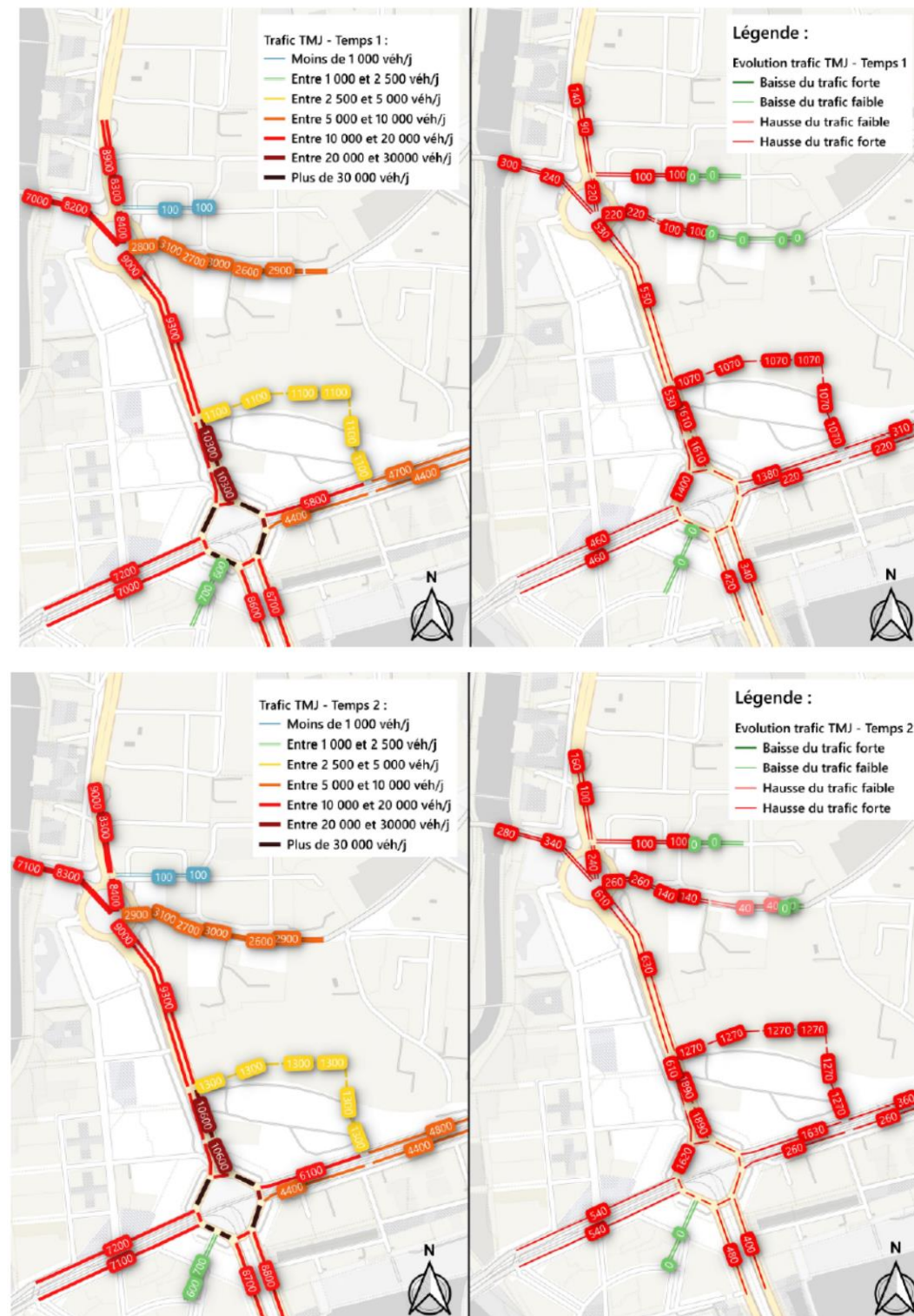
Les vitesses des véhicules prises en compte sont de 30km/h sur la voie nouvelle du quartier et correspondent aux vitesses actuelles sur les autres axes.

Les trafics de tramway considérés à l'horizon projet sont identiques au flux de l'état initial.

Les cartographies ci-après présentent les trafics routiers générés lors des deux temps de construction et ont été ajoutés aux trafics actuels.



Figure 18 - Affectation des déplacements (temps 1 et temps 2)



Source : ZAC de l'Union – Secteur la Baume, Actualisation de l'étude de trafic, Rapport d'étude – Version 4 de juin 2025

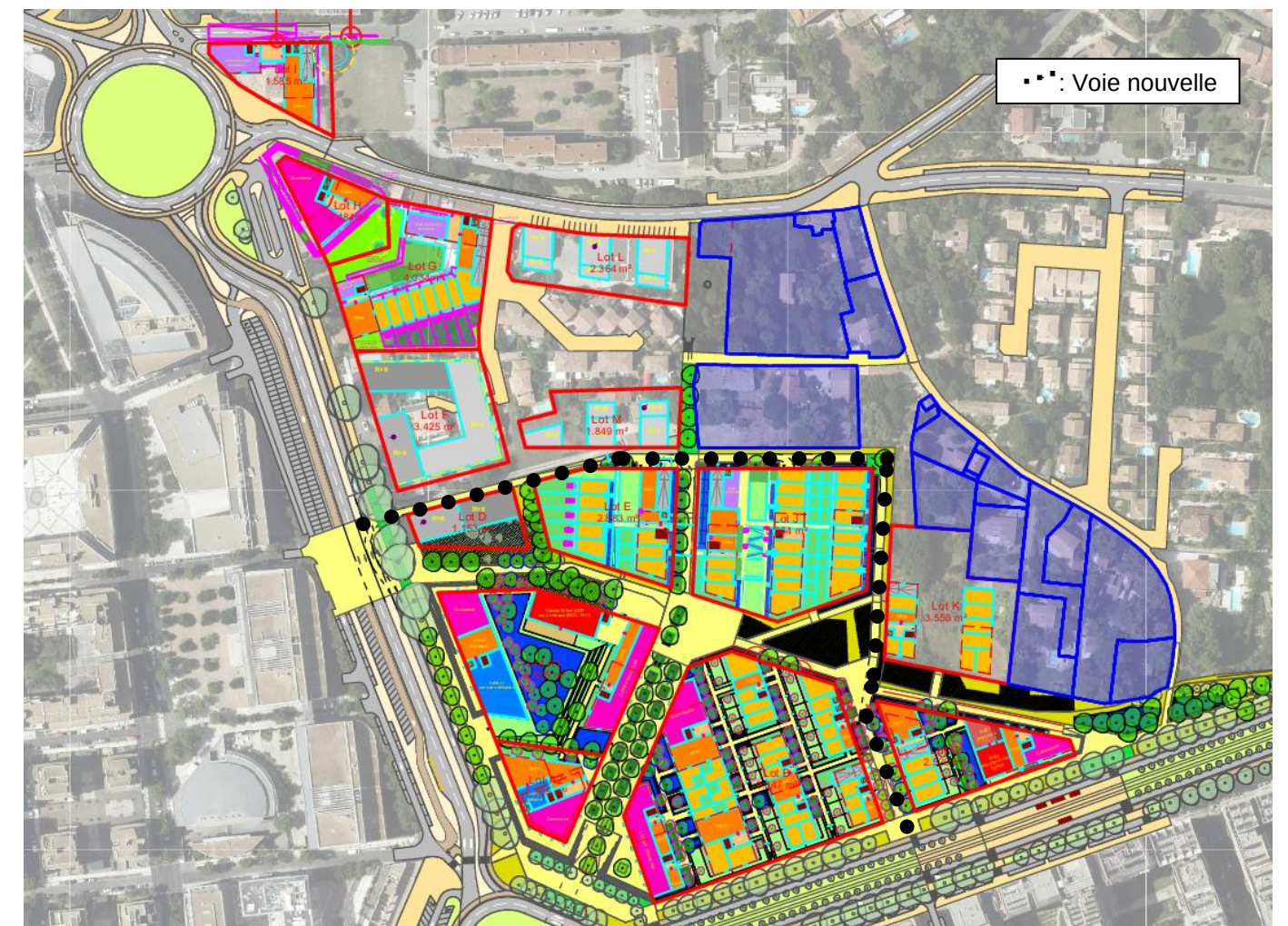
### 9.1.2. Fond de plan

L'étude acoustique tient compte des orientations programmatiques (typologies des bâtiments) et plan d'aménagement fournis par la SERM présentés ci-après

Le projet de la ZAC de L'Union la construction de 14 ilots avec une programmation mixte (logements, commerces, équipements...).

Le projet d'aménagement urbain intègre également la création d'une voie de desserte.

Figure 19 – Orientation programmatique et réseau viaire projeté



Source : SERM



## 9.2. Situation de référence : impact acoustique à terme sans aménagement

La situation de référence correspond à l'état projeté à terme sans projet d'aménagement, soit une projection à l'échéance projet de la situation actuelle. Toutefois, compte tenu des hypothèses de trafic à la situation de référence : augmentation de la population mais baisse de la circulation automobile, les trafics sont similaires à l'état actuel. Aucune amélioration ou dégradation de l'environnement sonore n'est attendu à l'horizon à terme sans projet.

## 9.3. Impact sonore des voies nouvelles sur les bâtiments sensibles existants

Lors de création d'infrastructures terrestres, la réglementation impose de quantifier l'impact sonore de ces nouvelles voies sur le bâti sensible existant (habitations, bureaux, bâtiments de santé et d'enseignement).

Le projet, outre la programmation immobilière, comprend la création d'un réseau viaire (une voie de desserte pour le futur quartier). À ce titre, l'impact sonore de ces nouvelles voies doit respecter les seuils réglementaires de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 aux droits des bâtis sensibles existants. Le critère d'ambiance sonore modérée préexistante est pris en compte.

La cartographie par courbes isophones suivantes présente l'impact sonore de la voie nouvelle. Cette cartographie permet d'identifier des secteurs à enjeux (dépassement d'un seuil réglementaire en façade d'un bâtiment sensible).

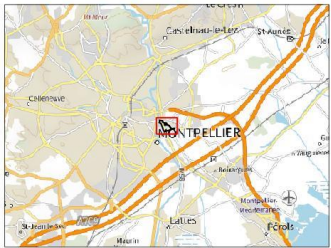
L'analyse des simulations de la contribution des voiries créées ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Aucun secteur à enjeux n'est identifié. Les niveaux sonores de jour en façades des bâtiments sensibles existants sont compris entre 45 et 50 dB(A). Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

Les trafics routiers relativement faibles circulant sur la voie de desserte, la limitation de la vitesse à 30km/h ainsi que l'effet d'écrans des bâtiments du projet permettent de limiter les nuisances sonores au droit des habitations existantes à l'état actuel les plus proches.



Figure 20 - Environnement sonore de la voie routière nouvelle en période diurne (6h-22h) à l'état projeté

État projet - Environnement sonore de la voie nouvelle en période diurne (6h - 22h), à 2m de hauteur



Auteur : ACE

Date : 23/05/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



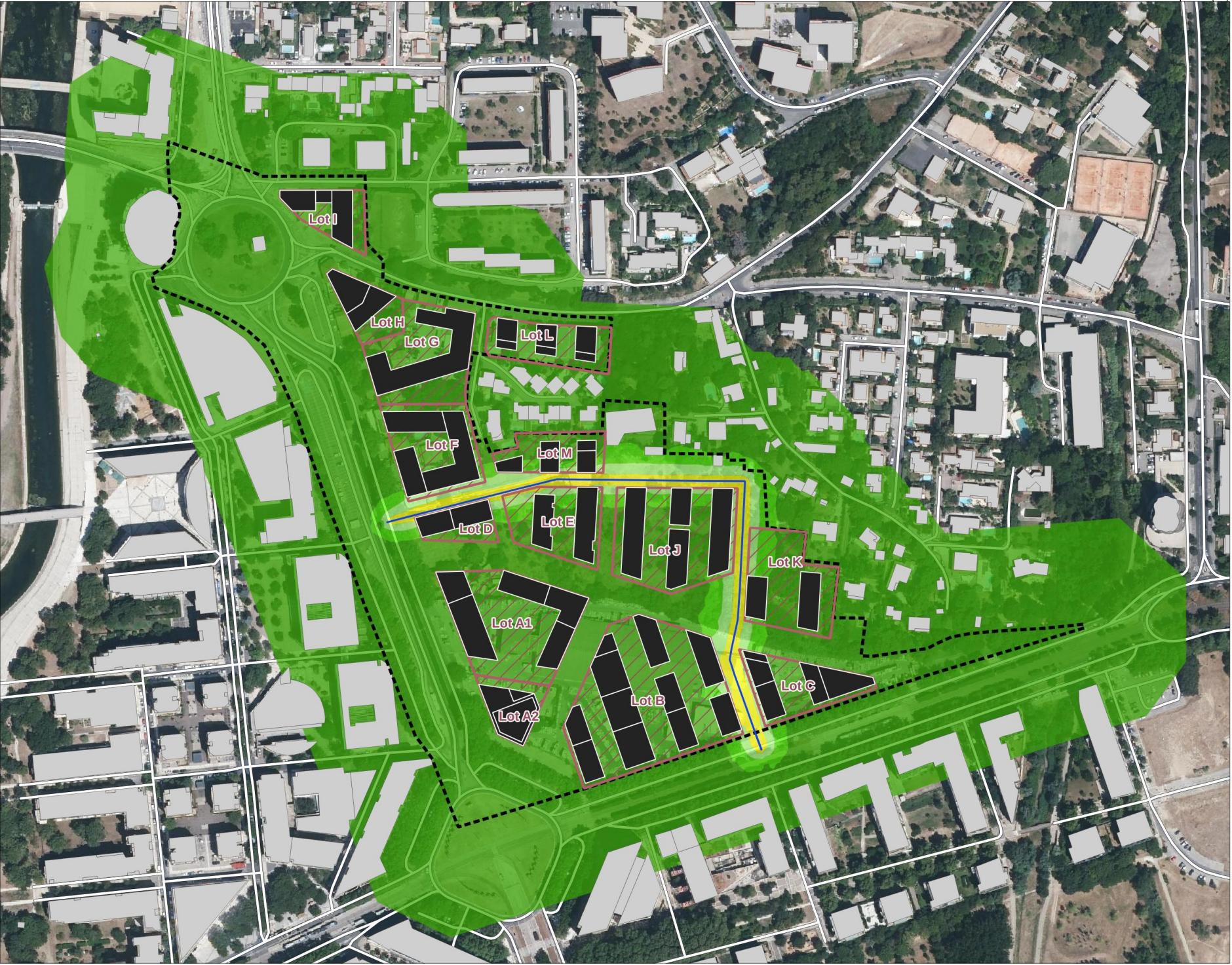
1:2500

Format A3

0

50

100 m





9.4. Impact sonore de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres existantes et futures sur le projet d'aménagement urbain

L'analyse de l'impact sonore de l'ensemble des voiries routières existantes sur le programme urbain est présentée sous forme de cartographies sonores par :

- ▶ Courbes isophones dans le périmètre d'étude afin d'appréhender l'environnement sonore dans les espaces extérieurs ;
- ▶ Point ponctuel en façade du programme urbain (niveau sonore maximal).

9.4.1. Courbes isophones en espace extérieur

Les résultats des simulations des niveaux sonores à terme s'appuient sur les trafics routiers projetés à terme issus de l'étude de circulation dans la zone d'étude et sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones à 2 mètres de hauteur pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude **pour les espaces extérieurs**.

L'environnement sonore **en période diurne varie** en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque lot les niveaux et l'ambiance sonore.

Tableau 22 - Description de l'ambiance sonore par lot du programme

| Lot | Situation du lot dans la zone d'étude | Sources sonores                                                           | Niveaux sonores diurnes des espaces extérieurs du lot | Ambiance sonore diurne des espaces extérieurs du lot |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| A1  | Sud-ouest                             | Avenue de Boirargues                                                      | Entre 45 et 70 dB(A)                                  | Calme à très bruyante                                |
| A2  | Sud-ouest                             | Avenue de Boirargues<br>Place Ernest Granier                              | Entre 50 et 70 dB(A)                                  | Relativement calme à très bruyante                   |
| B   | Sud                                   | Avenue du Mondial 98<br>Voies de tramways<br>Voie nouvelle                | Entre 45 et 65 dB(A)                                  | Calme à bruyante                                     |
| C   | Sud                                   | Avenue du Mondial 98<br>Voies de tramways<br>Voie nouvelle                | Entre 45 et 65 dB(A)                                  | Calme à bruyante                                     |
| D   | Ouest                                 | Avenue de Boirargues<br>Voie nouvelle                                     | Entre 50 et 70 dB(A)                                  | Relativement calme à très bruyante                   |
| E   | Centre                                | Voie nouvelle                                                             | Entre 45 et 55 dB(A)                                  | Calme à modérée                                      |
| F   | Ouest                                 | Avenue de Boirargues<br>Voie nouvelle                                     | Entre 45 et 70 dB(A)                                  | Calme à très bruyante                                |
| G   | Ouest                                 | Avenue de Boirargues<br>Avenue Albert Einstein                            | Entre 50 et 70 dB(A)                                  | Relativement calme à très bruyante                   |
| H   | Nord-ouest                            | Avenue de Boirargues<br>Avenue Albert Einstein<br>Place Christophe Colomb | Entre 55 et 70 dB(A)                                  | Modérée à très bruyante                              |

| Lot | Situation du lot dans la zone d'étude | Sources sonores                                   | Niveaux sonores diurnes des espaces extérieurs du lot | Ambiance sonore diurne des espaces extérieurs du lot |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| I   | Nord                                  | Avenue Albert Einstein<br>Place Christophe Colomb | Entre 45 et 70 dB(A)                                  | Calme à très bruyante                                |
| J   | Centre                                | Voie nouvelle                                     | Entre 45 et 60 dB(A)                                  | Calme à modérée                                      |
| K   | Est                                   | Voie nouvelle                                     | Entre 45 et 60 dB(A)                                  | Calme à modérée                                      |
| L   | Nord                                  | Avenue Albert Einstein                            | Entre 45 et 70 dB(A)                                  | Calme à très bruyante                                |
| M   | Centre                                | Voie nouvelle                                     | Entre 45 et 60 dB(A)                                  | Calme à modérée                                      |

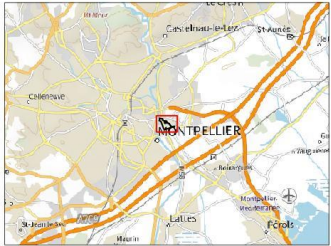
De manière générale, l'exposition aux nuisances sonores des bâtiments dépend de leur éloignement avec les infrastructures de transports terrestres et des trafics (routier et ferroviaire) sur celles-ci. Dans la zone d'étude, les niveaux sonores sont compris entre 45 et 70 dB(A) traduisant un environnement sonore hétérogène. En effet, le périmètre est entouré au sud, à l'ouest et au nord de voies routières et d'une voie de tramway. De ce fait, les nuisances acoustiques sont localisées en bordures du périmètre (ambiance sonore modérée à très bruyante) tandis qu'au cœur de la zone du projet l'environnement sonore est plus apaisé (ambiance sonore calme à modérée).



Figure 21 - Environnement sonore à l'état projeté en période diurne (6h-22h)

État projet - Environnement sonore en période diurne (6h - 22h), à 2m de hauteur

- Zone d'étude
  - Routes existantes
  - Routes existantes simulées
  - Voie nouvelle simulée
  - Voies de tramway simulées
  - Bâtiments existants
  - Bâtiments du projet
  - Lots
- Niveaux sonores LAeq en dB(A)
- < 45
  - [45 - 50[
  - [50 - 55[
  - [55 - 60[
  - [60 - 65[
  - [65 - 70[
  - [70 - 75[
  - >= 75



Auteur : ACE

Date : 23/05/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2500  
Format A3

0 50 100 m

ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)

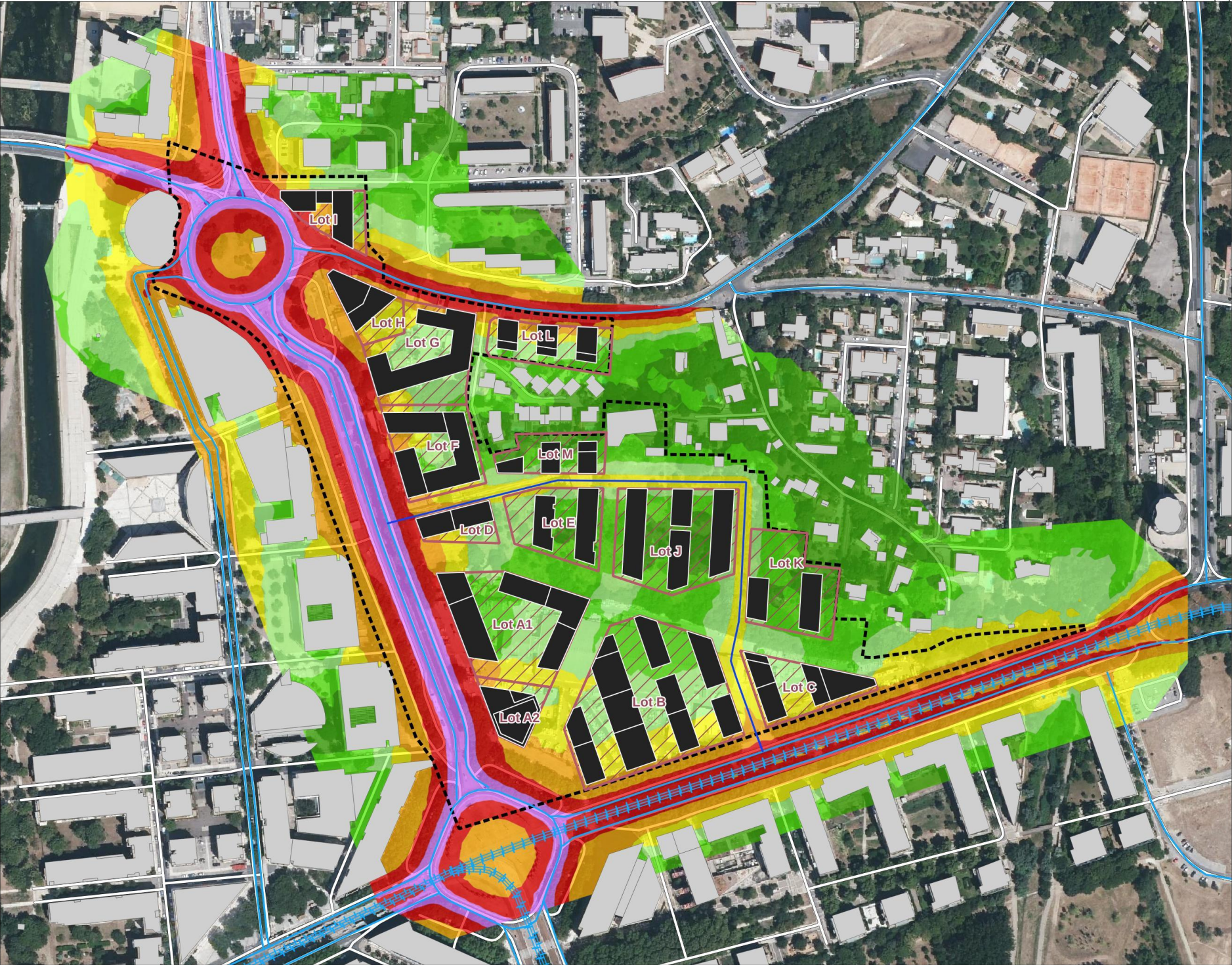
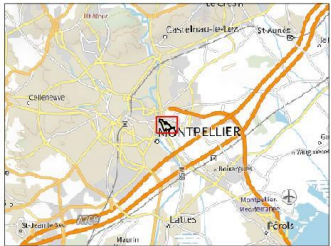
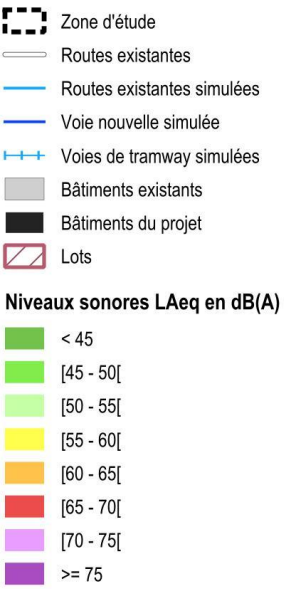




Figure 22 - Environnement sonore à l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

État projet - Environnement sonore en période nocturne (22h - 6h), à 2m de hauteur



Auteur : ACE

Date : 23/05/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2 500

Format A3

0

50

100 m



ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)



### 9.5. Cartographie en façade des bâtiments du projet

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores **maximaux en façade** atteints sur les bâtiments futurs pour les périodes de référence 6h-22h et 22h-6h.

L'environnement sonore en façade **en période diurne varie** en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores et de la hauteur sur la façade. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque lot les niveaux et l'ambiance sonore.

De manière générale, l'exposition aux nuisances sonores des bâtiments dépend de leur éloignement avec les infrastructures de transports terrestres et des trafics (routier et ferroviaire) sur celles-ci. Dans la zone d'étude, les niveaux sonores maximaux en façades des bâtiments sont compris entre 55 et 75 dB(A) pour les façades directement exposées aux infrastructures de transports terrestres et entre 45 et 65 dB(A) pour les autres façades.

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores maximaux en façades au droit des bâtis du projet.

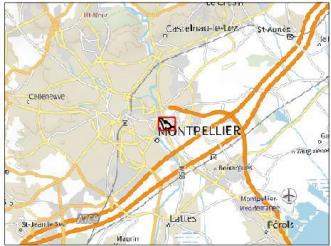
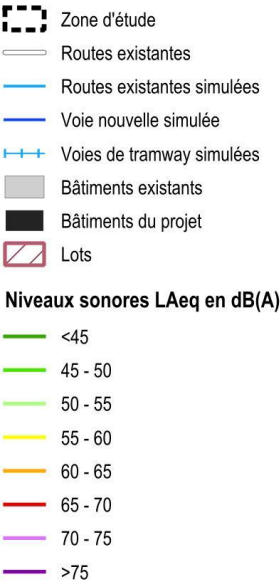
Tableau 23 - Description des niveaux sonores maximaux en façades par lot

| Lot | Source(s) sonore(s) principale(s)                 | Niveaux sonores maximum diurnes en façade en vue directe de la source principale | Niveaux sonores maximum diurnes des autres façades du lot | Ambiance sonore maximale diurne en façade des bâtiments du lot |
|-----|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| A1  | Avenue de Boirargues                              | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à très bruyante                             |
| A2  | Avenue de Boirargues                              | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à très bruyante                             |
| B   | Avenue du Mondial 98                              | Entre 60 et 65 dB(A)                                                             | Entre 45 et 60 dB(A)                                      | Calme à bruyante                                               |
| C   | Avenue du Mondial 98                              | Entre 60 et 65 dB(A)                                                             | Entre 45 et 60 dB(A)                                      | Calme à bruyante                                               |
| D   | Avenue de Boirargues                              | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à très bruyante                             |
| E   | Voie nouvelle                                     | Entre 55 et 60 dB(A)                                                             | Entre 45 et 55 dB(A)                                      | Calme à modérée                                                |
| F   | Avenue de Boirargues                              | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 45 et 65 dB(A)                                      | Calme à très bruyante                                          |
| G   | Avenue de Boirargues<br>Avenue Albert Einstein    | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à très bruyante                             |
| H   | Avenue de Boirargues<br>Avenue Albert Einstein    | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 55 et 65 dB(A)                                      | Modérée à très bruyante                                        |
| I   | Place Christophe Colomb<br>Avenue Albert Einstein | Entre 65 et 75 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à excessivement bruyante                    |
| J   | Voie nouvelle                                     | Entre 55 et 60 dB(A)                                                             | Entre 45 et 55 dB(A)                                      | Calme à modérée                                                |
| K   | Voie nouvelle                                     | Entre 55 et 60 dB(A)                                                             | Entre 45 et 55 dB(A)                                      | Calme à modérée                                                |
| L   | Avenue Albert Einstein                            | Entre 65 et 70 dB(A)                                                             | Entre 50 et 65 dB(A)                                      | Relativement calme à très bruyante                             |
| M   | Voie nouvelle                                     | Entre 55 et 60 dB(A)                                                             | Entre 45 et 55 dB(A)                                      | Calme à modérée                                                |



Figure 23 - Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté en période diurne (6h-22h)

État projet - Niveaux sonores maximaux en façade des bâtiments du projet, en période diurne (6h-22h)



Auteur : ACE

Date : 23/05/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



1:2 000

Format A3

0

50

100 m

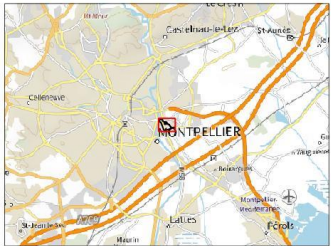
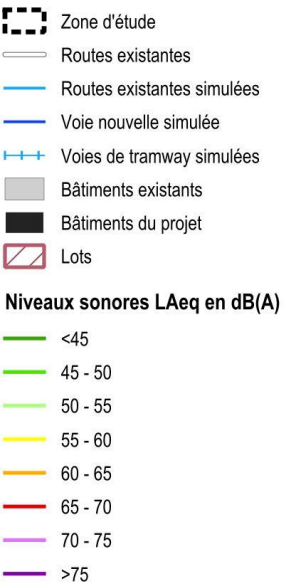
ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)





Figure 24 - Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

État projet - Niveaux sonores maximaux en façade des bâtiments du projet, en période nocturne (22h-6h)



Auteur : ACE

Date : 23/05/2025

250022\_ZAC-UNION.qgz

Sources : IGN - BD TOPO / BD ORTHO, SCE



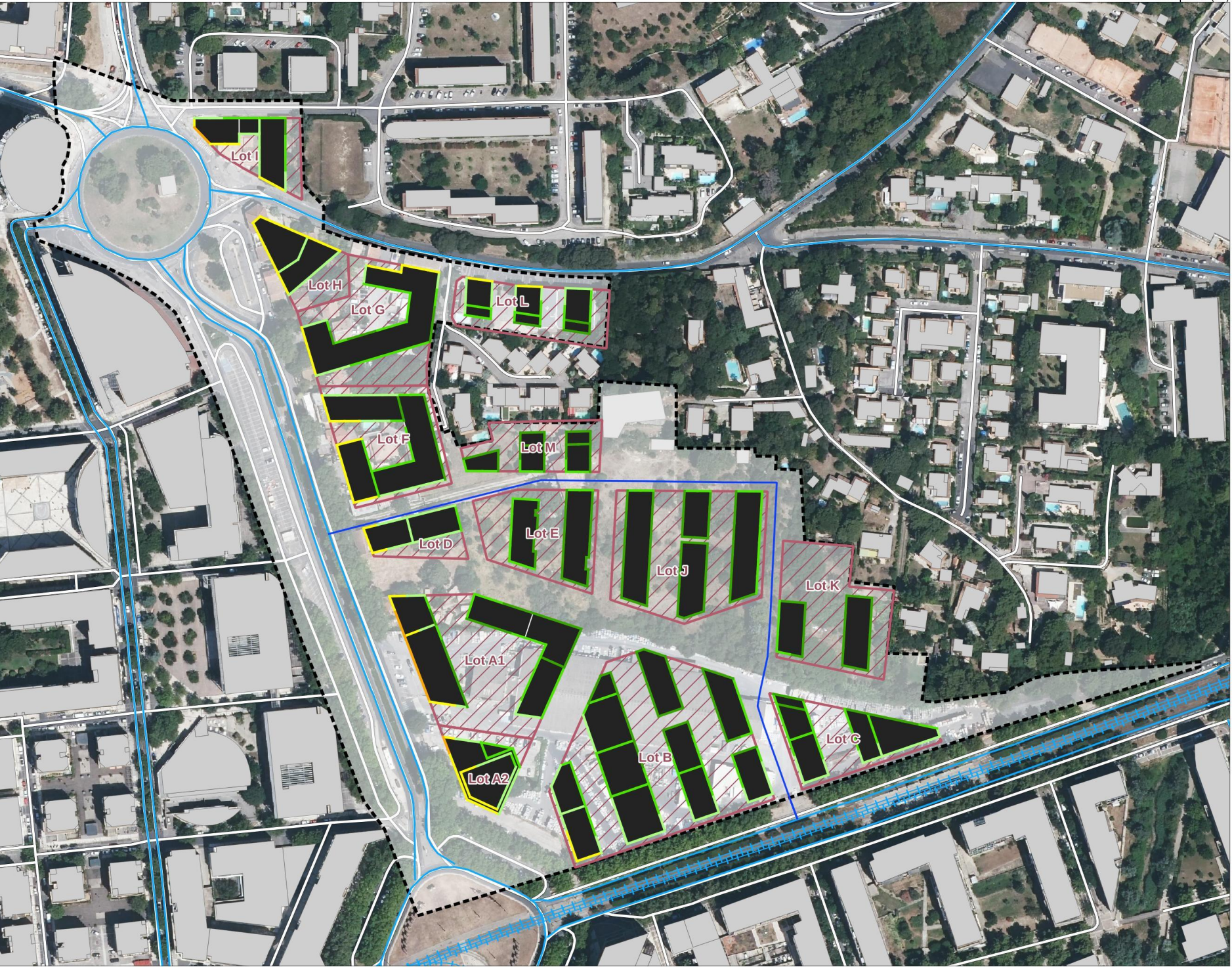
1:2 000

Format A3

0

50

100 m



ZAC de l'Union  
Ville de Montpellier (34)



## 9.6. Analyse des résultats des simulations prévisionnelles vis-à-vis des recommandations de l'OMS

L'analyse des résultats des simulations vis-à-vis des recommandations de l'OMS est basée sur les niveaux d'expositions  $L_{den}$  par type de source de sonore. Ils sont déterminés à l'aide de calculs en façades des bâtiments du projet. Ces calculs permettent d'évaluer la contribution de chaque source sonore indépendamment des autres et ainsi de confronter la contribution sonore des différents types de transports aux seuils d'exposition acoustique sur 24h.

Les résultats des simulations des niveaux d'exposition aux bruits sont présentés sous la forme de planches cartographiques. Deux cartographies précisant en façades les niveaux dépassant les valeurs  $L_{den}$  recommandées par l'OMS pour le bruit routier et le bruit ferroviaire et une cartographie par courbe isophone du niveau d'exposition global dans le périmètre d'étude.

### ► Bruit routier

La recommandation de l'OMS pour le bruit routier est fixée à 53 dB(A) pour l'indicateur de gêne  $L_{den}$ . La cartographie montre que ce seuil est dépassé pour la plupart des façades situés en vue directe ou à proximité des voies routières exposant donc les populations à une gêne modérée. En effet, les voies routières sont les infrastructures de transport terrestre les plus présentes dans la zone d'étude et les plus proches des bâtiments. La gêne sonore est majoritaire pour les bâtiments situés le long des avenues du Mondial 98, de Boirargues et Albert Einstein.

### ► Bruit ferroviaire

Concernant le bruit d'origine ferroviaire, l'OMS fixe la recommandation à 54 dB(A) ( $L_{den}$ ). Dans la zone d'étude, la voie de tramway, passant au sud du périmètre, ne génère aucun dépassement de la recommandation dans le secteur d'étude.

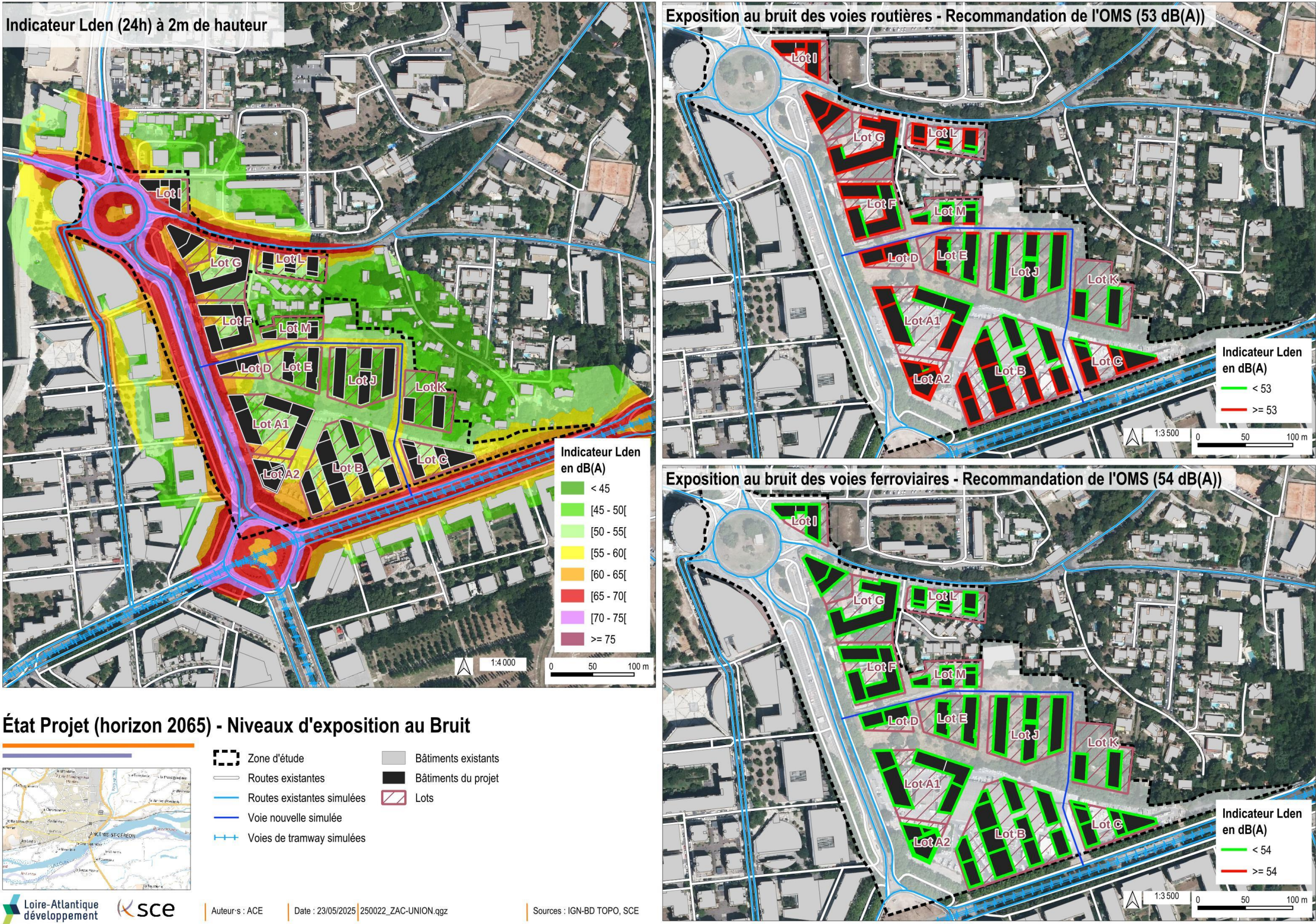
Afin de compléter la connaissance du niveau d'exposition des populations dans la zone d'étude, une cartographie du cumul des niveaux sonores  $L_{den}$  des deux types de transports est présentée, elle correspond au cumul des niveaux sonores d'expositions sur 24h pour les bruits d'origine routier et ferroviaire.

### ► En multi-exposition

La zone d'étude est exposée au bruit avec des niveaux sonores  $L_{den}$  compris entre 45 et 75 dB(A). La principale source acoustique est l'avenue de Boirargues suivi par l'avenue du Mondial 98 et l'avenue Albert Einstein. L'exposition au bruit des populations liée aux infrastructures de transports terrestres est localisée aux abords de celles-ci. Malgré un nombre important de sources de bruit autour du périmètre, le cœur de celui-ci est relativement préservé avec uniquement la voie nouvelle générant des nuisances. L'exposition au bruit dans cette zone est située entre 45 et 60 dB(A) et est maximum à proximité de la voie nouvelle.



Figure 25 - Exposition des populations au bruit sur 24h et comparaisons des niveaux sonores maximaux en façade avec les recommandations de l'OMS





## 9.7. Mesures de protection réglementaires vis-à-vis des bruits aériens extérieurs : valeurs d'isolement acoustique en façade

Le projet d'aménagement de la ZAC de l'Union sur la commune de Montpellier est soumis à la réglementation en vigueur relative aux prescriptions liées au classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Compte tenu de l'environnement urbain dans lequel est situé le projet, l'emprise exigée pour l'implantation de dispositif de protection à la source tels que des écrans anti-bruit ou des merlons est insuffisante. Le type de prescriptions est nécessairement une adaptation des valeurs d'isolement réglementaire aux niveaux sonores générés par les voies classées.

### 9.7.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

Les valeurs d'isolement réglementaire sont déterminées conformément aux articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement, à l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) et à l'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustrant des schémas et des exemples des articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

#### 9.7.1.1. Application de la démarche HQE pour les bâtiments tertiaires

Dans le cadre d'opération de construction de bâtiments tertiaires, le référentiel de certification pour la marque NF bâtiments tertiaires associée à la marque HQE peut être utilisé et est composé :

- ▶ des règles générales de la marque NF ;
- ▶ des règles de certification des marques NF Bâtiments Tertiaires associée à la marque HQE et NF Bâtiments Tertiaires associée au Label HPE ;
- ▶ du référentiel technique de certification, composé :
  - du Référentiel du Système de Management de l'Opération – Bâtiments Tertiaires et Équipements Sportifs ;
  - du Référentiel pour la Qualité Environnementale des Bâtiments – Bâtiments Tertiaires ;
  - du Guide Pratique du Référentiel pour la Qualité Environnementale des Bâtiments – Bâtiments Tertiaires.

La Haute Qualité Environnementale se définit comme étant une démarche de management de projet visant à obtenir la qualité environnementale d'une opération de construction ou de réhabilitation. La qualité environnementale du bâtiment se structure en différents thèmes qu'on peut regrouper en trois engagements :

- ▶ Qualité de vie ;
- ▶ Respect de l'environnement ;
- ▶ Performance économique ;

Afin d'obtenir la certification les conditions suivantes sont nécessaires :

- ▶ Obtenir à minima une étoile globalement sur les 3 engagements ;
- ▶ Obtenir une maturité de niveau M1 « Opérationnel » ;

Les figures suivantes présentent la méthode globale d'évaluation des engagements techniques pour la démarche HQE Bâtiment Durable V3 de janvier 2019.

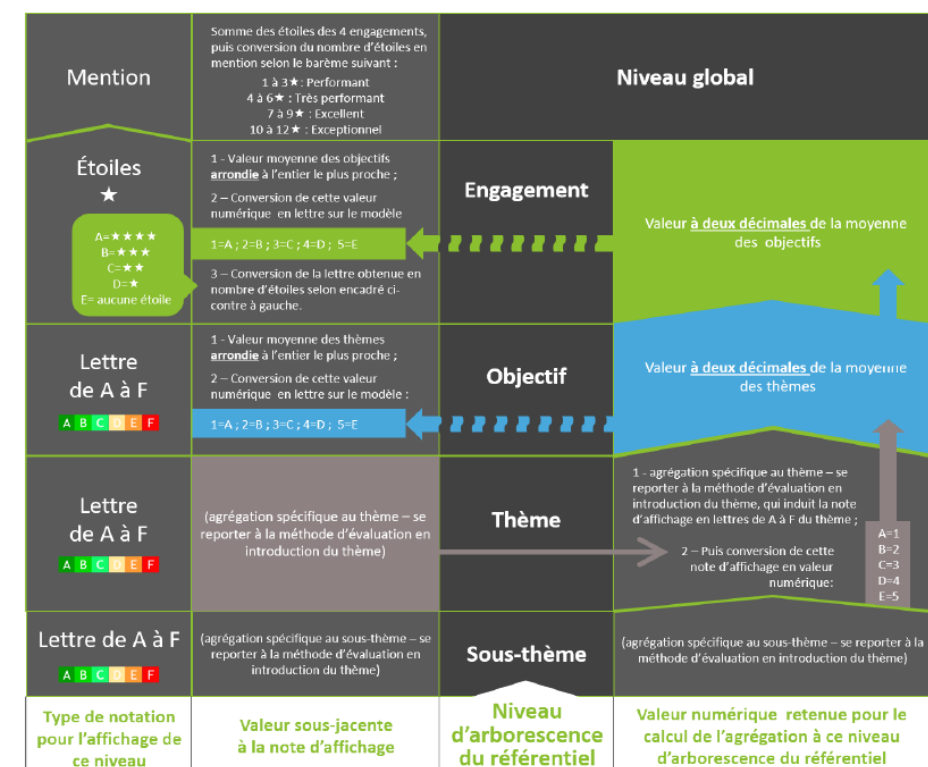


Figure 26 - Méthode globale d'évaluation des engagements techniques

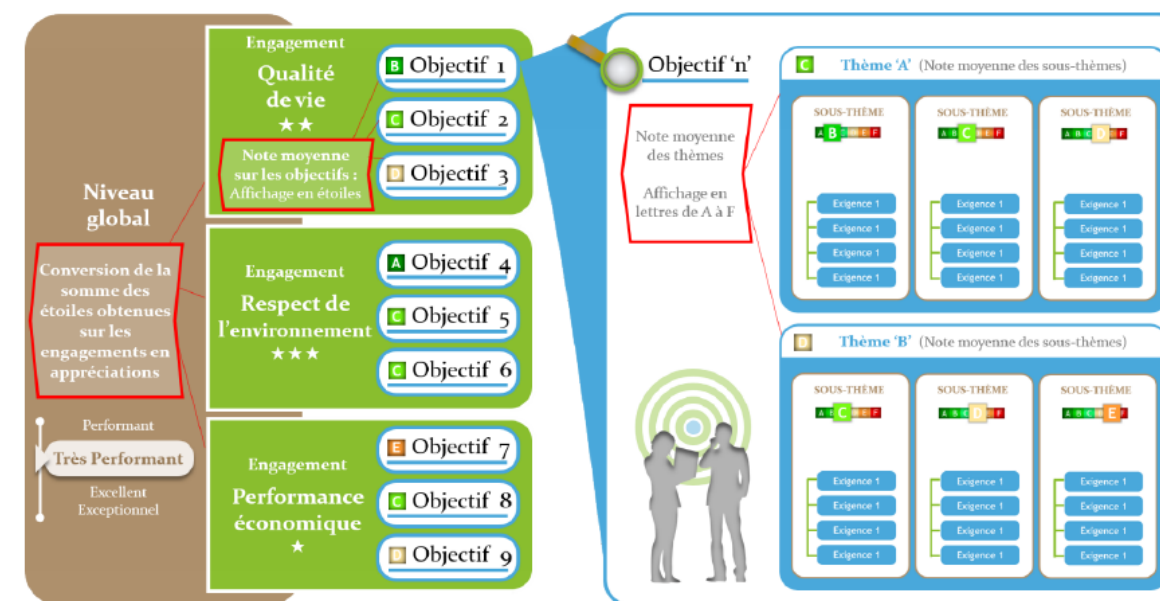


Figure 27 - Obtention de l'évaluation globale en fonction des objectifs visés pour chaque thématique

Chaque « Thème » fait l'objet d'une notation de A à F en fonction de ses indicateurs d'évaluation pertinents. La problématique acoustique d'un bâtiment appartient au thème « Confort acoustique » du l'engagement « Qualité de vie ».



Elle définit pour les secteurs « Bureau et Hôtellerie »

- ▶ Les isollements des espaces vis-à-vis de l'extérieur ;
- ▶ Le niveau de bruit de choc transmis dans les espaces ;
- ▶ Le niveau de bruit des équipements dans les espaces ;
- ▶ L'acoustique interne des espaces ;
- ▶ L'isolement au bruit aérien des espaces (réception) vis-à-vis des autres espaces d'activité « bureau » (émission) ;
- ▶ La sonorité à la marche dans les espaces.

Dans le cadre de l'étude acoustique, nous nous intéressons uniquement aux exigences liées aux isollements des espaces vis-à-vis de l'extérieur.

Les tableaux suivants présentent les échelles d'évaluation des secteurs Bureaux et Hôtellerie.

- ▶ Pour les bureaux individuels, les bureaux collectifs, les espaces ouverts, les espaces du plateau modulable, les salles de réunions et salles de formations, les salles de conférences et auditoriums, les salles de lecture, les cantines et salles de restauration :

|          | A                | B                   | C                   | D                   | E                   | F |
|----------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|
| DnT,A,tr | ≥ (Niv.règl.) dB | ≥ (Niv.règl. -3) dB | ≥ (Niv.règl. -5) dB | ≥ (Niv.règl. -7) dB | < (Niv.règl. -7) dB |   |

- ▶ Pour les chambres d'hôtels :

|          | A                    | B                   | C                | D                   | E                   | F                   |
|----------|----------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| DnT,A,tr | ≥ (Niv.règl. + 4) dB | ≥ (Niv.règl. +2) dB | ≥ (Niv.règl.) dB | ≥ (Niv.règl. -2) dB | ≥ (Niv.règl. -4) dB | < (Niv.règl. -4) dB |

- ▶ Pour les grands espaces communs dédiés à la circulation

○  $250\text{m}^3 < V < 512\text{m}^3$

|          | A                | B | C | D                | E | F                   |
|----------|------------------|---|---|------------------|---|---------------------|
| DnT,A,tr | ≥ (Niv.règl.) dB |   |   | < (Niv.règl.) dB |   | < (Niv.règl. -8) dB |

○  $V \geq 512\text{m}^3$

|          | A                | B | C | D                | E | F |
|----------|------------------|---|---|------------------|---|---|
| DnT,A,tr | ≥ (Niv.règl.) dB |   |   | < (Niv.règl.) dB |   |   |

En effet, la réglementation la plus exigeante concerne les bâtiments à usage d'habitation (collective ou individuelle). Le référentiel propose de considérer pour les bureaux et hôtels venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit, les mêmes obligations. A savoir un niveau d'isolement réglementaire (en dB) de :

- ▶ Période diurne :  $DnT,A,tr = LA_{eq}(6h-22h), \text{façade} - 35$  ;
- ▶ Période nocturne :  $DnT,A,tr = LA_{eq}(6h-22h), \text{façade} - 30$
- ▶  $DnT,A,tr \geq 30$ .

**Nous avons considéré la classe A pour l'ensemble des bâtiments du secteur soit le niveau réglementaire correspondant aux engagements techniques relatifs à l'isolement réglementaire logement.**

### 9.7.1.2. Résultats

Le dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

Pour les bâtiments sensibles situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont de 30 dB(A) minimum. Ces prescriptions s'accompagnent d'un renforcement de l'isolation acoustique par la mise en œuvre d'ouvertures avec des performances acoustiques élevées (double vitrage acoustique, entrée d'air acoustique sur maçonnerie...) et de système de renouvellement d'air de type VMC double flux.

Pour l'ensemble des bâtiments, celles-ci varient **entre 30 et 42 dB** ; les valeurs tiennent compte du bruit des infrastructures routières et ferroviaires classées au titre du classement sonore de l'Hérault de 2014 :

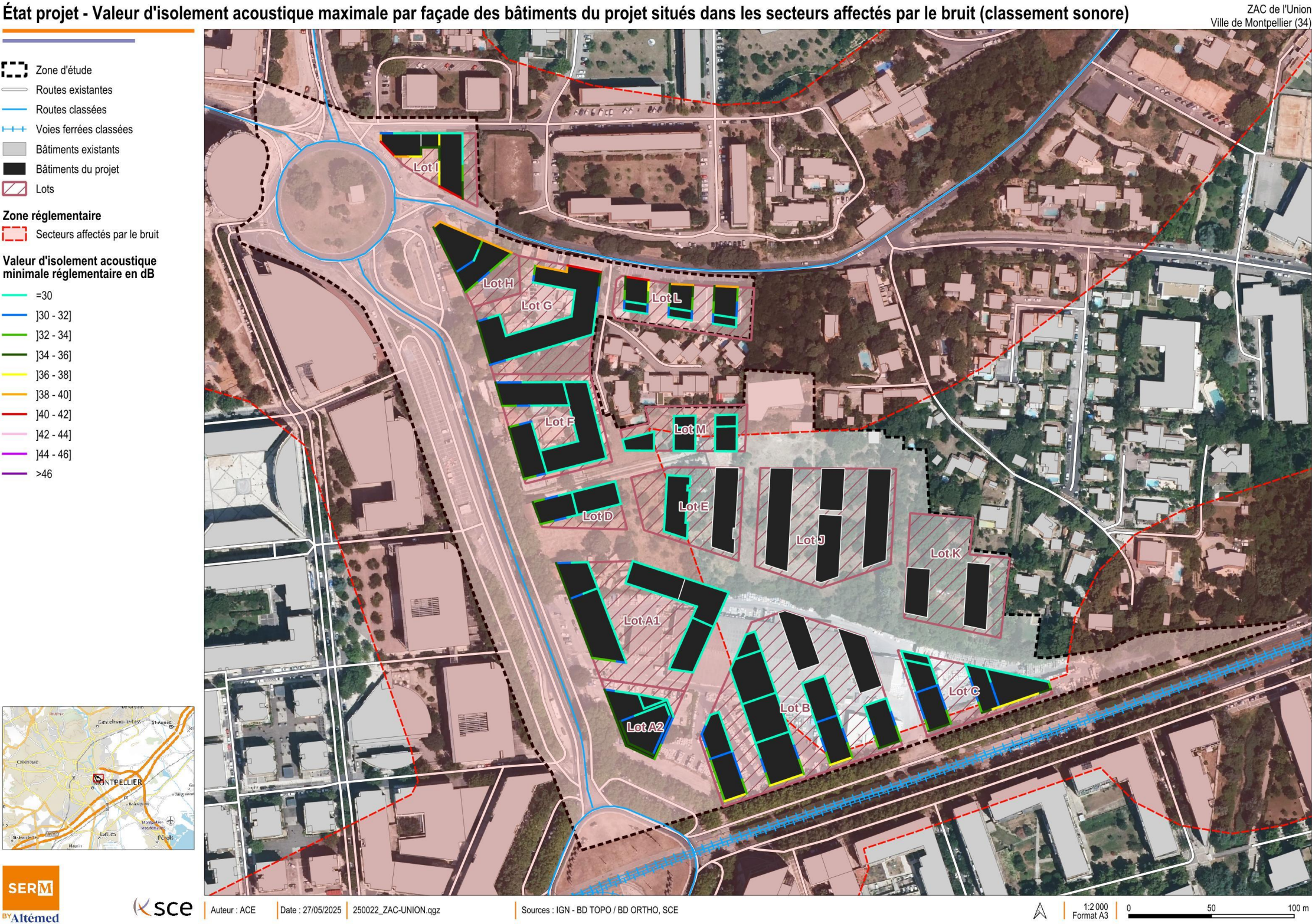
**Tableau 24 - Description des valeurs d'isolement minimale réglementaire par lot**

| Lot | Valeurs d'isolement minimale réglementaire (maximale sur la façade)                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A1  | Entre 30 et 36 dB                                                                       |
| A2  | Entre 30 et 36 dB                                                                       |
| B   | Entre 30 et 38 dB                                                                       |
| C   | Entre 30 et 38 dB                                                                       |
| D   | Entre 30 et 36 dB                                                                       |
| E   | 30 dB – Un seul des deux bâtiments du lot situé dans les secteurs affectés par le bruit |
| F   | Entre 30 et 36 dB                                                                       |
| G   | Entre 30 et 42 dB                                                                       |
| H   | Entre 30 et 40 dB                                                                       |
| I   | Entre 30 et 42 dB                                                                       |
| J   | 30 dB - Bâtiments hors des secteurs affectés par le bruit                               |
| K   | 30 dB - Bâtiments hors des secteurs affectés par le bruit                               |
| L   | Entre 30 et 42 dB                                                                       |
| M   | 30 dB                                                                                   |

La cartographie page suivante présente pour les bâtiments en projet les valeurs d'isolement acoustiques minimales réglementaires.



Figure 28 - Valeurs d'isolement acoustiques maximales pour les bâtiments sensibles du projet situés dans les secteurs affectés par le bruit du classement sonore





# SCE Annexes

## 10. Annexes

- Annexe n°1 :** *P.V. de mesurage*
- Annexe n°2 :** *Relevés des conditions météorologiques à Montpellier (site meteociel.fr)*
- Annexe n°3 :** *Relevés des comptages du trafic routier sur une semaine du 03/02/25 au 10/02/25*
- Annexe n°4 :** *Recalage des niveaux sonores mesurés par rapport au trafic routier (TMJA,2023)*



# ANNEXE 1 : P.V. de mesurage



SERM - Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude acoustique

Point Fixe n° 1

**Durée de la session :** 24h  
**Début :** 05/02/25 à 9h45  
**Fin :** 06/02/25 à 9h45  
**Adresse :** Union Matériaux, 287 Av. de Boirargues, 34000 Montpellier  
43°36'11.4"N 3°54'14.4"E  
**Écart calibrage (début / fin) :** -0,34 dB(A) Pas de dérive du microphone  
**Norme de référence :** NFS 31-010 **Texte réglementaire :** -  
**H (m) du microphone / terrain naturel :** 2m **Implantation du microphone :** En champ libre  
**Sources sonores dans l'environnement :** Trafic routier sur l'avenue du Mondial 98 (D21), trafic de tramway (ligne 1 et 3), bruits des activités de Union Matériaux (engins de levage, poids-lourds...) ainsi que les bruits de la nature.



Vue de l'appareillage de mesure

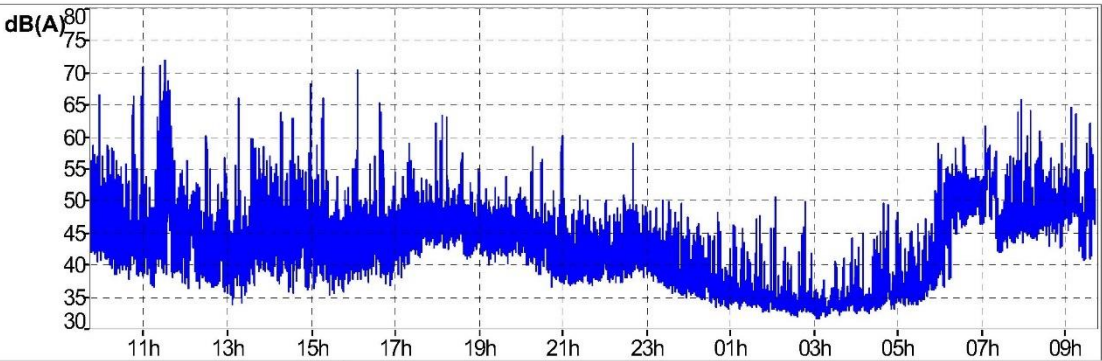


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

| Période de référence | LAeq,mes | LAeq,LT                                                               | L Amin | L Amax | L90  | L50  | L10  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 6h-22h               | 48,3     | 51,0                                                                  | 33,5   | 74,8   | 39,6 | 44,8 | 50   |
| 22h-6h               | 38,7     | 41,4                                                                  | 31,5   | 60,4   | 33,2 | 35,7 | 41,7 |
| Lden                 | 49,1     | Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne) |        |        |      |      |      |
| Lnight               | 38,7     |                                                                       |        |        |      |      |      |

Lden et Night selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002  
Aucune source particulière n'a affecté la mesure

Description de la source sonore principale

|                                  |                               |                                                                         |                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Désignation :</b>             | D21<br>(Avenue du Mondial 98) | <b>Sens de circulation :</b>                                            | Double sens                                                                                                             |
| <b>Profil en long :</b>          | A niveau (≤2%)                | <b>Écoulement du trafic :</b>                                           | Fluide (cas général)                                                                                                    |
| <b>Profil en travers :</b>       | Au niveau du terrain naturel  | <b>Nombre de voies :</b>                                                | 2x1 voie avec voie de tramway en site propre et pistes cyclables                                                        |
| <b>Vitesse réglementée :</b>     | 50 km/h                       | <b>Source :</b>                                                         | Zac de l'Union – secteur de la Baume : actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude, version 2 du 9 janvier 2025 |
| <b>Trafic Moyen Journalier :</b> | 8 823 veh/j, 1,1 % PL         | <b>Distance (m) entre la source sonore principale et le récepteur :</b> | 30                                                                                                                      |

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

| Période de référence | Nébulosité | Température      | Vent                           | Précipitations |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|
| 6h – 22h             | Faible     | De 2°C à 14,1°C  | Moyen de secteur dominant nord | Ø              |
| 22h – 6h             | Faible     | De 2,2°C à 3,9°C | Fort de secteur nord           | Ø              |

Source : Données MétéoCiel, Station de Montpellier (34000)





SERM - Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude acoustique

Point Fixe n° 2

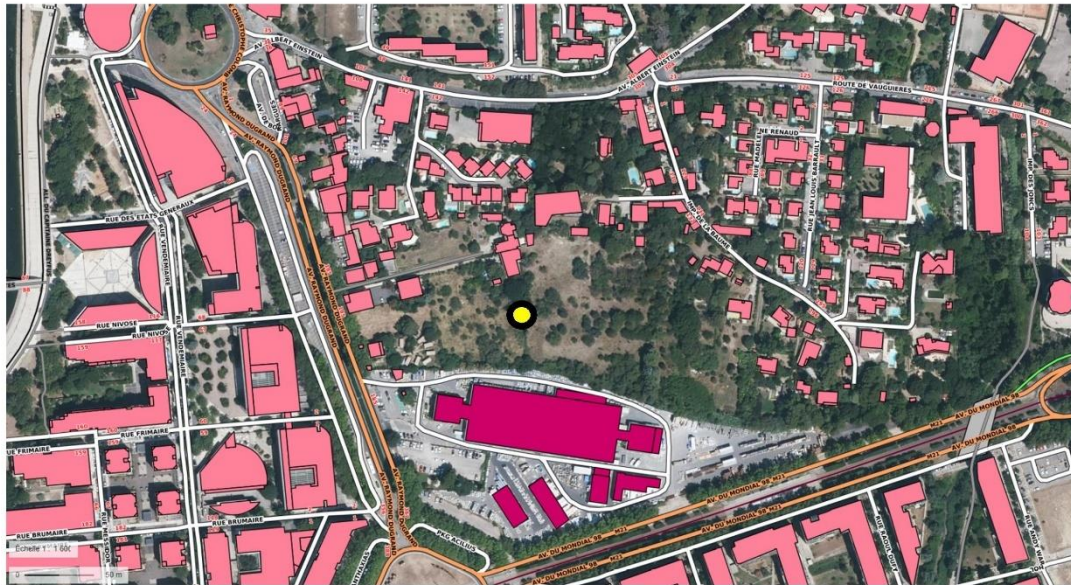
|                                         |                                                                                                                              |                              |                |   |       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|---|-------|
| Durée de la session :                   | 24h                                                                                                                          | Début :                      | 05/02/25       | à | 10h05 |
|                                         |                                                                                                                              | Fin :                        | 06/02/25       | à | 10h05 |
| Adresse :                               | 217 Av. de Boirargues, 34000 Montpellier<br>43°36'14.1"N 3°54'06.2"E                                                         |                              |                |   |       |
| Écart calibrage (début / fin) :         | -0,2 dB(A)                                                                                                                   | Pas de dérive du microphone  |                |   |       |
| Norme de référence :                    | NFS 31-010                                                                                                                   | Texte réglementaire :        | -              |   |       |
| H (m) du microphone / terrain naturel : | 2m                                                                                                                           | Implantation du microphone : | En champ libre |   |       |
| Sources sonores dans l'environnement :  | Trafic routier sur l'avenue de Boirargues (D2021), bruits des activités d'Union Matériaux ainsi que les bruits de la nature. |                              |                |   |       |



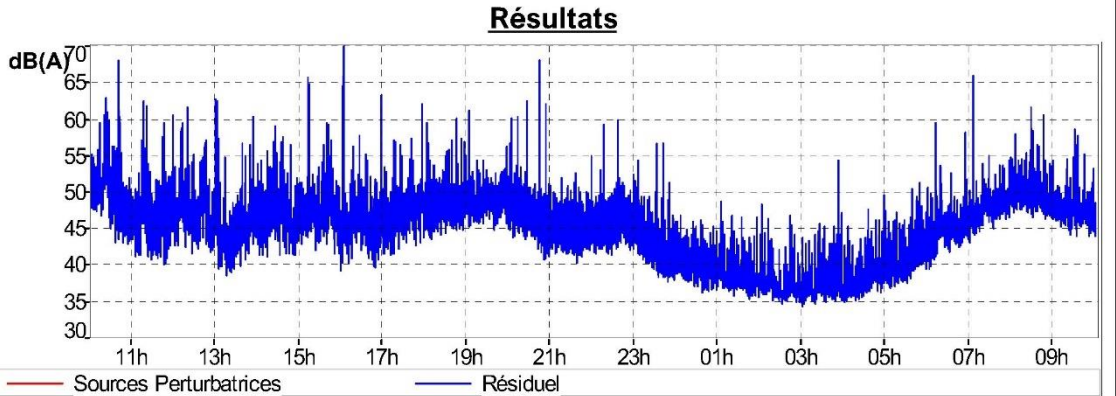
Vue de l'appareillage de mesure



Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

| Période de référence | LAeq,mes | LAeq,LT                                                               | L Amin | L Amax | L90  | L50  | L10  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 6h-22h               | 48,5     | <b>48,2</b>                                                           | 38,3   | 70,4   | 43,5 | 46,9 | 50,3 |
| 22h-6h               | 41,6     | <b>41,4</b>                                                           | 33,9   | 62,1   | 36,1 | 39   | 45,1 |
| Lden                 | 50,8     | Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne) |        |        |      |      |      |
| Lnight               | 41,6     |                                                                       |        |        |      |      |      |

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002  
Les sources perturbatrices sont retirées des calculs, seul le bruit résiduel est conservé.

Description de la source sonore principale

|                                                                  |                               |                                                                                                                                        |                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Désignation :                                                    | D2021<br>Avenue de Boirargues | Sens de circulation :                                                                                                                  | Double sens                       |
| Profil en long :                                                 | A niveau (≤2%)                | Écoulement du trafic :                                                                                                                 | Fluide (cas général)              |
| Profil en travers :                                              | Au niveau du terrain naturel  | Nombre de voies :                                                                                                                      | 2x2 voie avec terre-plein central |
| Vitesse réglementée :                                            | 50 km/h                       | Source : Zac de l'Union – secteur de la Baume :<br>actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude,<br>version 2 du 9 janvier 2025 |                                   |
| Trafic Moyen Journalier :                                        | 17 514 veh/j, 1,5 % PL        |                                                                                                                                        |                                   |
| Distance (m) entre la source sonore principale et le récepteur : |                               | 125                                                                                                                                    |                                   |

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

| Période de référence | Nébulosité | Température      | Vent                           | Précipitations |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|
| 6h – 22h             | Faible     | De 2°C à 14,1°C  | Moyen de secteur dominant nord | Ø              |
| 22h – 6h             | Faible     | De 2,2°C à 3,9°C | Fort de secteur nord           | Ø              |

Source : Données MétéoCiel, Station de Montpellier (34000)





SERM - Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude acoustique

Point Fixe n° 3

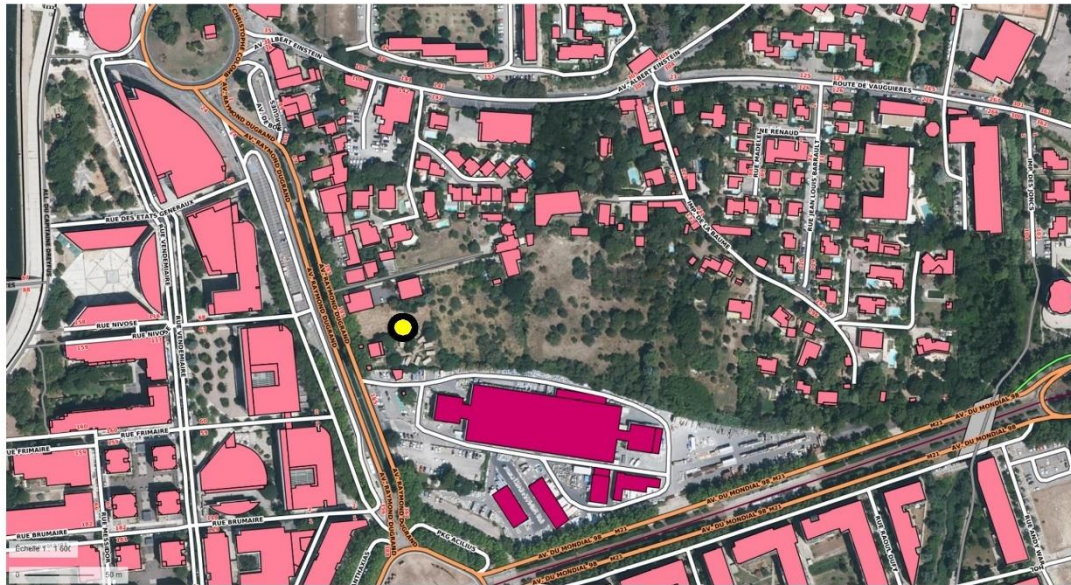
|                                         |                                                                                                                              |                              |                |   |       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|---|-------|
| Durée de la session :                   | 24h                                                                                                                          | Début :                      | 05/02/25       | à | 10h30 |
|                                         |                                                                                                                              | Fin :                        | 06/02/25       | à | 10h30 |
| Adresse :                               | 241 Av. de Boirargues, 34000 Montpellier<br>43°36'13.8"N 3°54'02.8"E                                                         |                              |                |   |       |
| Écart calibrage (début / fin) :         | -0,04 dB(A)                                                                                                                  | Pas de dérive du microphone  |                |   |       |
| Norme de référence :                    | NFS 31-010                                                                                                                   | Texte réglementaire :        | -              |   |       |
| H (m) du microphone / terrain naturel : | 2m                                                                                                                           | Implantation du microphone : | En champ libre |   |       |
| Sources sonores dans l'environnement :  | Trafic routier sur l'avenue de Boirargues (D2021), bruits des activités d'Union Matériaux ainsi que les bruits de la nature. |                              |                |   |       |



Vue de l'appareillage de mesure

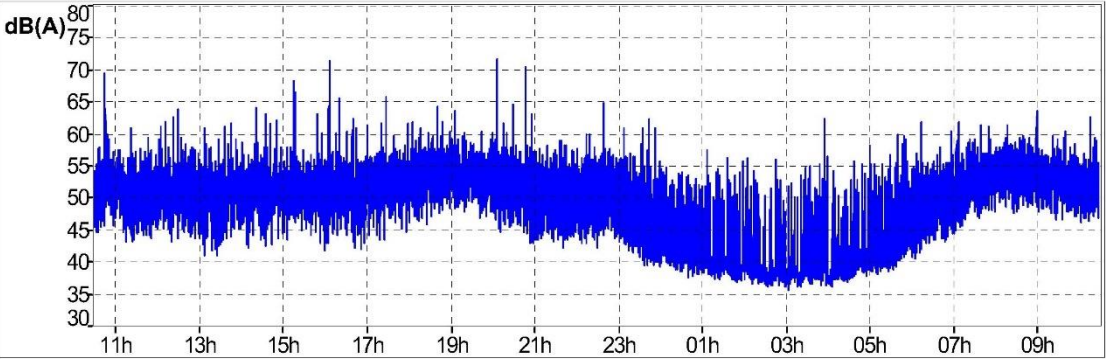


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

| Période de référence | LAeq,mes | LAeq,LT                                                               | L Amin | L Amax | L90  | L50  | L10  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 6h-22h               | 52,6     | 52,3                                                                  | 40,1   | 74,2   | 46,9 | 51,5 | 55,1 |
| 22h-6h               | 46,3     | 46,1                                                                  | 35,6   | 66     | 37,5 | 40,8 | 50,5 |
| Lden                 | 55,3     | Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne) |        |        |      |      |      |
| Lnight               | 46,3     |                                                                       |        |        |      |      |      |

Lden et Night selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002  
Aucune source particulière n'a affecté la mesure

Description de la source sonore principale

|                                                                  |                               |                                                                                                                                        |                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Désignation :                                                    | D2021<br>Avenue de Boirargues | Sens de circulation :                                                                                                                  | Double sens                       |
| Profil en long :                                                 | A niveau (≤2%)                | Écoulement du trafic :                                                                                                                 | Fluide (cas général)              |
| Profil en travers :                                              | Au niveau du terrain naturel  | Nombre de voies :                                                                                                                      | 2x2 voie avec terre-plein central |
| Vitesse réglementée :                                            | 50 km/h                       | Source : Zac de l'Union – secteur de la Baume :<br>actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude,<br>version 2 du 9 janvier 2025 |                                   |
| Trafic Moyen Journalier :                                        | 17 514 veh/j, 1,5 % PL        |                                                                                                                                        |                                   |
| Distance (m) entre la source sonore principale et le récepteur : |                               | 40                                                                                                                                     |                                   |

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

| Période de référence | Nébulosité | Température      | Vent                           | Précipitations |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|
| 6h – 22h             | Faible     | De 2°C à 14,1°C  | Moyen de secteur dominant nord | Ø              |
| 22h – 6h             | Faible     | De 2,2°C à 3,9°C | Fort de secteur nord           | Ø              |

Source : Données MétéoCiel, Station de Montpellier (34000)





SERM - Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude acoustique

Point Fixe n° 4

|                                         |                                                                                                                                                        |                              |           |   |       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|---|-------|
| Durée de la session :                   | 24h                                                                                                                                                    | Début :                      | 05/02/25  | à | 10h00 |
|                                         |                                                                                                                                                        | Fin :                        | 06/02/25  | à | 10h00 |
| Adresse :                               | 95 Av. de Boirargues, 34000 Montpellier<br>43°36'18.4"N 3°54'00.1"E                                                                                    |                              |           |   |       |
| Écart calibrage (début / fin) :         | +0,08 dB(A)                                                                                                                                            | Pas de dérive du microphone  |           |   |       |
| Norme de référence :                    | NFS 31-010                                                                                                                                             | Texte réglementaire :        | -         |   |       |
| H (m) du microphone / terrain naturel : | R+1 (3,5m)                                                                                                                                             | Implantation du microphone : | En façade |   |       |
| Sources sonores dans l'environnement :  | Trafic routier sur l'avenue de Boirargues (D2021), bruits des activités de la carrosserie (140 av. Albert Einstein) ainsi que les bruits de la nature. |                              |           |   |       |



Vue de l'appareillage de mesure

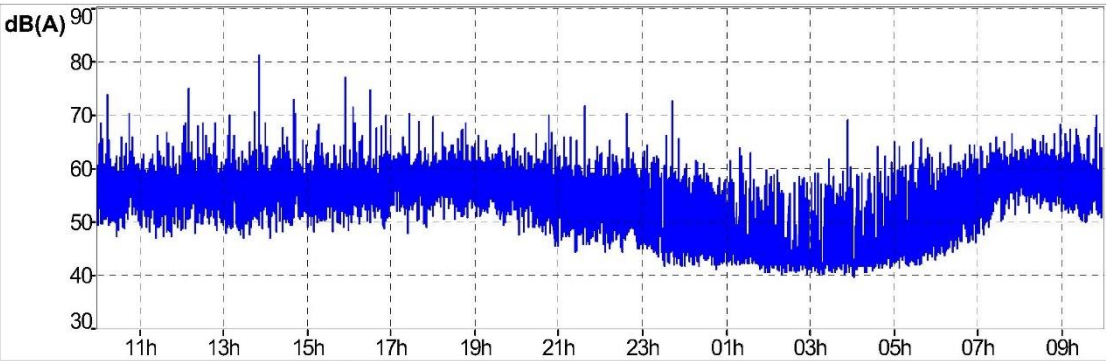


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

| Période de référence | LAeq,mes | LAeq,LT                                                               | L Amin | L Amax | L90  | L50  | L10  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 6h-22h               | 57,5     | 57,2                                                                  | 42,8   | 82,9   | 51,4 | 56,5 | 59,8 |
| 22h-6h               | 50,9     | 50,7                                                                  | 39,4   | 72,9   | 41,9 | 45,4 | 55,1 |
| Lden                 | 56,9     | Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne) |        |        |      |      |      |
| Lnight               | 47,9     |                                                                       |        |        |      |      |      |

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002  
Aucune source particulière n'a affecté la mesure

Description de la source sonore principale

|                                                                  |                               |                                                                                                                                  |                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Désignation :                                                    | D2021<br>Avenue de Boirargues | Sens de circulation :                                                                                                            | Double sens                       |
| Profil en long :                                                 | A niveau (≤2%)                | Écoulement du trafic :                                                                                                           | Fluide (cas général)              |
| Profil en travers :                                              | Au niveau du terrain naturel  | Nombre de voies :                                                                                                                | 2x2 voie avec terre-plein central |
| Vitesse réglementée :                                            | 50 km/h                       | Source : Zac de l'Union – secteur de la Baume : actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude, version 2 du 9 janvier 2025 |                                   |
| Trafic Moyen Journalier :                                        | 17 504 veh/j, 1,5% PL         |                                                                                                                                  |                                   |
| Distance (m) entre la source sonore principale et le récepteur : |                               |                                                                                                                                  | 30                                |

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

| Période de référence | Nébulosité | Température      | Vent                           | Précipitations |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|
| 6h – 22h             | Faible     | De 2°C à 14,1°C  | Moyen de secteur dominant nord | Ø              |
| 22h – 6h             | Faible     | De 2,2°C à 3,9°C | Fort de secteur nord           | Ø              |

Source : Données MétéoCiel, Station de Montpellier (34000)





SERM - Opération d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier – Étude acoustique

Point Fixe n° 5

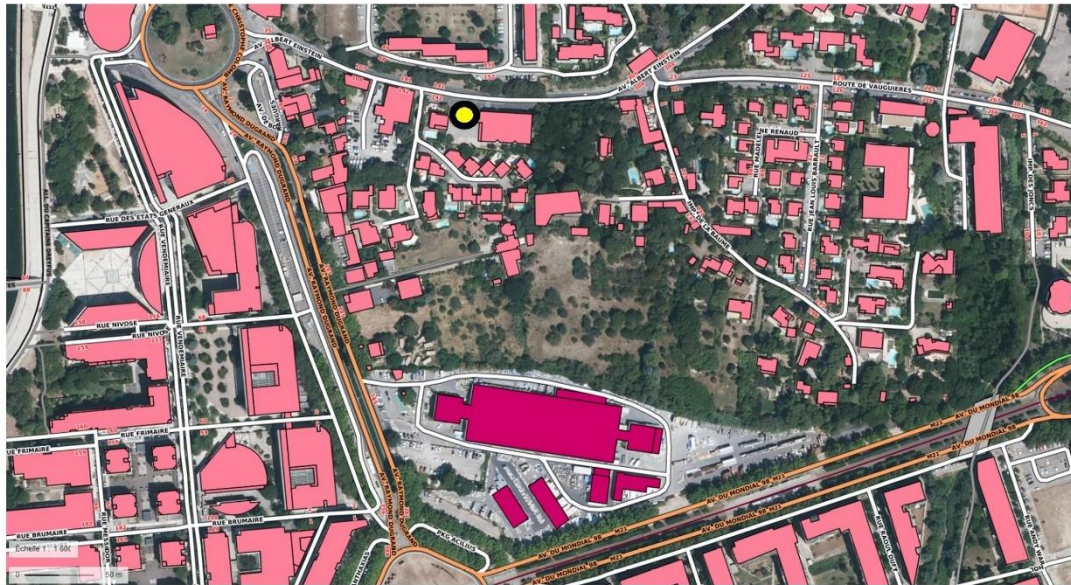
**Durée de la session :** 24h  
**Début :** 05/02/25 à 9h30  
**Fin :** 06/02/25 à 9h30  
**Adresse :** 166 Av. Albert Einstein, 34000 Montpellier  
43°36'18.9"N 3°54'04.8"E  
**Écart calibrage (début / fin) :** -0,24 dB(A) Pas de dérive du microphone  
**Norme de référence :** NFS 31-010 **Texte réglementaire :** -  
**H (m) du microphone / terrain naturel :** 2m **Implantation du microphone :** En champ libre  
**Sources sonores dans l'environnement :** Trafic routier sur l'avenue Albert Einstein, bruits des activités de la carrosserie (140 av. Albert Einstein) ainsi que les bruits de la nature.



Vue de l'appareillage de mesure

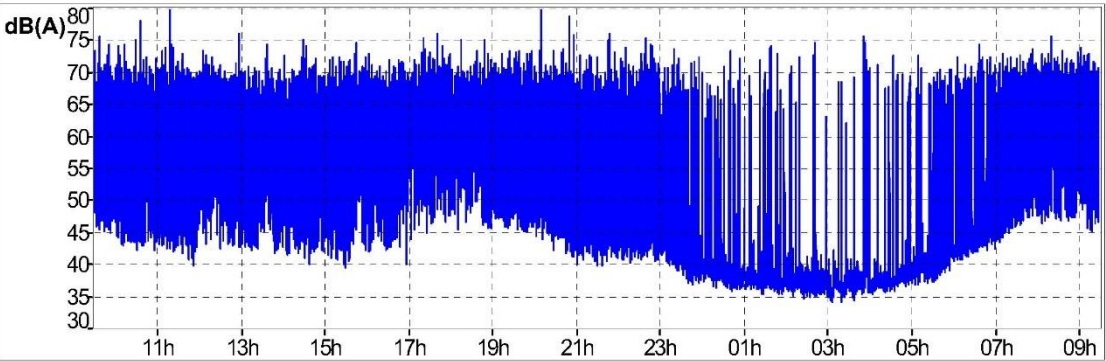


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

| Période de référence | LAeq,mes | LAeq,LT                                                               | L Amin | L Amax | L90  | L50  | L10  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 6h-22h               | 62,6     | 61,2                                                                  | 39     | 80,8   | 44,4 | 57   | 67,1 |
| 22h-6h               | 54,5     | 53,0                                                                  | 33,8   | 76,8   | 36,1 | 38,4 | 51,3 |
| Lden                 | 64,4     | Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne) |        |        |      |      |      |
| Lnight               | 54,5     |                                                                       |        |        |      |      |      |

Lden et Night selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002  
Aucune source particulière n'a affecté la mesure

Description de la source sonore principale

|                                                                         |                              |                                                                                                                                         |                      |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Désignation :</b>                                                    | Avenue Albert Einstein       | <b>Sens de circulation :</b>                                                                                                            | Double sens          |
| <b>Profil en long :</b>                                                 | A niveau (≤2%)               | <b>Écoulement du trafic :</b>                                                                                                           | Fluide (cas général) |
| <b>Profil en travers :</b>                                              | Au niveau du terrain naturel | <b>Nombre de voies :</b>                                                                                                                | 2x1 voie             |
| <b>Vitesse réglementée :</b>                                            | 50 km/h                      | <b>Source :</b> Zac de l'Union – secteur de la Baume : actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude, version 2 du 9 janvier 2025 |                      |
| <b>Trafic Moyen Journalier :</b>                                        | 5 162 veh/j, 2,4 % PL        |                                                                                                                                         |                      |
| <b>Distance (m) entre la source sonore principale et le récepteur :</b> |                              |                                                                                                                                         | 10                   |

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

| Période de référence | Nébulosité | Température      | Vent                           | Précipitations |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|
| 6h – 22h             | Faible     | De 2°C à 14,1°C  | Moyen de secteur dominant nord | Ø              |
| 22h – 6h             | Faible     | De 2,2°C à 3,9°C | Fort de secteur nord           | Ø              |

Source : Données MétéoCiel, Station de Montpellier (34000)



## **ANNEXE 2 : Relevés des conditions météorologiques à la station de Montpellier (site internet MétéoCiel)**

Définition des paramètres météorologiques

Direction du vent

La direction du vent indique l'origine du souffle de vent. Elle est répartie sur 360 degrés :

- le Nord correspond à 360°,
- l'Est correspond à 90°,
- le Sud correspond à 180°,
- l'Ouest correspond à 270°.

[Unité = Rose de 36 (1/10ème de degrés)]

Force du vent

Mesure de la vitesse du vent instantanée et moyennée sur 1 heure [Unité = km/h] :

- Vent faible ou nul = Vitesse < 3,6 km/h
- Vent moyen = 3,6 km/h < Vitesse < 10,8 km/h
- Vent fort = Vitesse > 10,8 km/h

Nébulosité

Fraction de voûte céleste couverte par les nuages, sans tenir compte de leur genre [Unité = Octas (huitièmes de ciel couvert)] :

- Ciel dégagé : Nébulosité ≤ 2
- Ciel nuageux : 3 ≤ Nébulosité < 8

Température de l'air

En degré Celsius et dixième

Mercredi 5 février 2025

| Heure locale | Néb. | Temps | Visi    | Température | Humi. | Point de rosée | Humidex | Windchill | Vent (rafales) |                   | Pression   | Précip. mm/h |
|--------------|------|-------|---------|-------------|-------|----------------|---------|-----------|----------------|-------------------|------------|--------------|
| 23 h         |      |       | 41.3 km | 3.1 °C      | 78%   | -0.4 °C        | 3.1     | 0.4       | ↓              | 10 km/h (17 km/h) | 1033.5 hPa | aucune       |
| 22 h         |      |       | 39.8 km | 3.6 °C      | 80%   | 0.5 °C         | 3.6     | 1         | ↓              | 10 km/h (14 km/h) | 1033.4 hPa | aucune       |
| 21 h         |      |       | 40.2 km | 5.8 °C      | 74%   | 1.5 °C         | 5.8     | 4.9       | ↓              | 5 km/h (15 km/h)  | 1033.2 hPa | aucune       |
| 20 h         |      |       | 42.9 km | 5.9 °C      | 71%   | 1 °C           | 5.9     | 3.7       | ↙              | 10 km/h (17 km/h) | 1032.9 hPa | aucune       |
| 19 h         |      |       | 60 km   | 8.3 °C      | 71%   | 3.3 °C         | 8.3     | 7.4       | ←              | 6 km/h (14 km/h)  | 1032.7 hPa | aucune       |
| 18 h         |      |       | 56.6 km | 10.4 °C     | 58%   | 2.5 °C         | 10.4    | 10.4      | ↗              | 2 km/h (11 km/h)  | 1032.1 hPa | aucune       |
| 17 h         |      |       | 59.1 km | 13.9 °C     | 52%   | 4.2 °C         | 13.9    | 13.5      | ↗              | 8 km/h (14 km/h)  | 1031.7 hPa | aucune       |
| 16 h         |      |       | 60 km   | 14.1 °C     | 42%   | 1.4 °C         | 14.1    | 14.1      | ↗              | 6 km/h (10 km/h)  | 1031.8 hPa | aucune       |
| 15 h         |      |       | 60 km   | 13.4 °C     | 40%   | 0.1 °C         | 13.4    | 13.4      | ↑              | 5 km/h (14 km/h)  | 1032.2 hPa | aucune       |
| 14 h         |      |       | 19.7 km | 12.5 °C     | 49%   | 2.1 °C         | 12.5    | 11.8      | ↖              | 8 km/h (14 km/h)  | 1032.7 hPa | aucune       |
| 13 h         |      |       | 19.1 km | 12.1 °C     | 42%   | -0.4 °C        | 12.1    | 11.2      | ↓              | 9 km/h (15 km/h)  | 1033.5 hPa | aucune       |
| 12 h         |      |       | 53.4 km | 10 °C       | 55%   | 1.4 °C         | 10      | 8.5       | ↓              | 10 km/h (19 km/h) | 1034.2 hPa | aucune       |
| 11 h         |      |       | 18.9 km | 7.1 °C      | 70%   | 2 °C           | 7.1     | 4.7       | ↓              | 12 km/h (18 km/h) | 1034.2 hPa | aucune       |
| 10 h         |      |       | 16.4 km | 4.4 °C      | 82%   | 1.6 °C         | 4.4     | 3         | ↓              | 6 km/h (10 km/h)  | 1033.9 hPa | aucune       |
| 9 h          |      |       | 17.8 km | 2.8 °C      | 90%   | 1.3 °C         | 2.8     | 2.6       | ↓              | 3 km/h (12 km/h)  | 1033.5 hPa | aucune       |
| 8 h          |      |       | 12.6 km | -1.5 °C     | 93%   | -2.5 °C        | -1.5    | -4.1      | ↓              | 7 km/h (14 km/h)  | 1033 hPa   | aucune       |
| 7 h          |      |       | 15.8 km | -0.7 °C     | 92%   | -1.8 °C        | -0.7    | -4.1      | ↓              | 10 km/h (12 km/h) | 1032.4 hPa | aucune       |
| 6 h          |      |       | 16.6 km | -0.2 °C     | 94%   | -1 °C          | -0.2    | -2.6      | ↓              | 7 km/h (13 km/h)  | 1032 hPa   | aucune       |
| 5 h          |      |       | 15.2 km | 0.3 °C      | 95%   | -0.4 °C        | 0.3     | -2.4      | ↓              | 8 km/h (12 km/h)  | 1031.3 hPa | aucune       |
| 4 h          |      |       | 13.9 km | -0.4 °C     | 93%   | -1.4 °C        | -0.4    | -3.2      | ↓              | 8 km/h (10 km/h)  | 1031.2 hPa | aucune       |
| 3 h          |      |       | 18.1 km | 1.1 °C      | 89%   | -0.5 °C        | 1.1     | -0.8      | ↓              | 6 km/h (13 km/h)  | 1031.1 hPa | aucune       |
| 2 h          |      |       | 19.4 km | 3 °C        | 86%   | 0.9 °C         | 3       | -0.2      | ↓              | 12 km/h (13 km/h) | 1031.1 hPa | aucune       |
| 1 h          |      |       | 13.1 km | 2 °C        | 93%   | 1 °C           | 2       | 0.3       | ↓              | 6 km/h (9 km/h)   | 1031.2 hPa | aucune       |
| 0 h          |      |       | 13.1 km | 2.5 °C      | 92%   | 1.3 °C         | 2.5     | 1.2       | ↓              | 5 km/h (7 km/h)   | 1030.5 hPa | aucune       |

Jeudi 6 février 2025

| Heure locale | Néb. | Temps | Visi    | Température | Humi. | Point de rosée | Humidex | Windchill | Vent (rafales) |                   | Pression   | Précip. mm/h |
|--------------|------|-------|---------|-------------|-------|----------------|---------|-----------|----------------|-------------------|------------|--------------|
| 23 h         |      |       | 16.7 km | 2.5 °C      | 85%   | 0.2 °C         | 2.5     | 0.5       | ↓              | 7 km/h (15 km/h)  | 1026.8 hPa | aucune       |
| 22 h         |      |       | 19.5 km | 3.6 °C      | 80%   | 0.5 °C         | 3.6     | 1         | ↓              | 10 km/h (13 km/h) | 1027 hPa   | aucune       |
| 21 h         |      |       | 20 km   | 4.7 °C      | 77%   | 1 °C           | 4.7     | 2.7       | ↓              | 8 km/h (15 km/h)  | 1026.9 hPa | aucune       |
| 20 h         |      |       | 34.8 km | 6.3 °C      | 73%   | 1.8 °C         | 6.3     | 4         | ↙              | 11 km/h (17 km/h) | 1027.1 hPa | aucune       |
| 19 h         |      |       | 43.2 km | 7.7 °C      | 68%   | 2.2 °C         | 7.7     | 6         | ↙              | 9 km/h (21 km/h)  | 1027.1 hPa | aucune       |
| 18 h         |      |       | 59.9 km | 9.7 °C      | 67%   | 3.9 °C         | 9.7     | 8.2       | ←              | 10 km/h (12 km/h) | 1027.1 hPa | aucune       |
| 17 h         |      |       | 48.4 km | 13.4 °C     | 56%   | 4.8 °C         | 13.4    | 13.3      | ←              | 6 km/h (14 km/h)  | 1027.4 hPa | aucune       |
| 16 h         |      |       | 60 km   | 14.5 °C     | 50%   | 4.2 °C         | 14.5    | 13.9      | ←              | 10 km/h (19 km/h) | 1027.7 hPa | aucune       |
| 15 h         |      |       | 60 km   | 13.8 °C     | 50%   | 3.5 °C         | 13.8    | 12.9      | ←              | 11 km/h (21 km/h) | 1028.3 hPa | aucune       |
| 14 h         |      |       | 19.8 km | 13 °C       | 55%   | 4.2 °C         | 13      | 11.5      | ↓              | 15 km/h (31 km/h) | 1029.2 hPa | aucune       |
| 13 h         |      |       | 60 km   | 11.7 °C     | 54%   | 2.7 °C         | 11.7    | 9.5       | ↓              | 19 km/h (30 km/h) | 1030.3 hPa | aucune       |
| 12 h         |      |       | 60 km   | 10.5 °C     | 59%   | 2.8 °C         | 10.5    | 7.8       | ↓              | 21 km/h (32 km/h) | 1031.3 hPa | aucune       |
| 11 h         |      |       | 60 km   | 8.6 °C      | 62%   | 1.7 °C         | 8.6     | 5.1       | ↓              | 24 km/h (35 km/h) | 1031.7 hPa | aucune       |
| 10 h         |      |       | 19.9 km | 6.7 °C      | 69%   | 1.4 °C         | 6.7     | 3.4       | ↓              | 18 km/h (26 km/h) | 1032 hPa   | aucune       |
| 9 h          |      |       | 60 km   | 4.9 °C      | 75%   | 0.8 °C         | 4.9     | 1.9       | ↓              | 13 km/h (21 km/h) | 1032.2 hPa | aucune       |
| 8 h          |      |       | 60 km   | 2.1 °C      | 82%   | -0.7 °C        | 2.1     | -1.5      | ↓              | 13 km/h (20 km/h) | 1032.1 hPa | aucune       |
| 7 h          |      |       | 60 km   | 2 °C        | 82%   | -0.8 °C        | 2       | -1.4      | ↓              | 12 km/h (21 km/h) | 1032.2 hPa | aucune       |
| 6 h          |      |       | 60 km   | 2.2 °C      | 82%   | -0.6 °C        | 2.2     | -1.4      | ↓              | 13 km/h (20 km/h) | 1032.2 hPa | aucune       |
| 5 h          |      |       | 59.5 km | 2.2 °C      | 81%   | -0.7 °C        | 2.2     | -1.4      | ↓              | 13 km/h (19 km/h) | 1032.2 hPa | aucune       |
| 4 h          |      |       | 55.4 km | 3 °C        | 82%   | 0.2 °C         | 3       | 0.2       | ↓              | 10 km/h (19 km/h) | 1032.5 hPa | aucune       |
| 3 h          |      |       | 52.2 km | 3.3 °C      | 79%   | 0 °C           | 3.3     | 0.8       | ↓              | 9 km/h (15 km/h)  | 1033 hPa   | aucune       |
| 2 h          |      |       | 52.4 km | 3.8 °C      | 79%   | 0.5 °C         | 3.8     | 0.8       | ↓              | 12 km/h (19 km/h) | 1033.1 hPa | aucune       |
| 1 h          |      |       | 54.7 km | 3.9 °C      | 80%   | 0.8 °C         | 3.9     | 0.7       | ↓              | 13 km/h (21 km/h) | 1033.5 hPa | aucune       |
| 0 h          |      |       | 50.1 km | 3.5 °C      | 81%   | 0.5 °C         | 3.5     | 0         | ↓              | 14 km/h (19 km/h) | 1033.4 hPa | aucune       |



## **ANNEXE 3 : Relevés des comptages du trafic routier sur la semaine du 03/02/25 au 10/02/25**

| Montpellier<br>Poste 1 - Sens 1<br>Av du Mondial 98 - en direction de Rue Léonard de Vinci (Nord-Est)<br>Tableau des valeurs |                     |    |                     |    |                        |    |                     |    |                        | Montpellier<br>Poste 1 - Sens 1<br>Av du Mondial 98 - en direction de Rue Léonard de Vinci (Nord-Est)<br>Tableau des valeurs |                      |    |                        |    |                     |    |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|---------------------|----|------------------------|----|---------------------|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|------------------------|----|---------------------|----|--|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                              | lundi<br>03 févr 25 |    | mardi<br>04 févr 25 |    | mercredi<br>05 févr 25 |    | jeudi<br>06 févr 25 |    | vendredi<br>07 févr 25 |                                                                                                                              | samedi<br>08 févr 25 |    | dimanche<br>09 févr 25 |    | lundi<br>10 févr 25 |    |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                              | TV                  | PL | TV                  | PL | TV                     | PL | TV                  | PL | TV                     | PL                                                                                                                           | TV                   | PL | TV                     | PL | TV                  | PL |  |  |  |  |  |  |
| 00H00-01H00                                                                                                                  | -                   | -  | 26                  | 0  | 28                     | 0  | 34                  | 0  | 40                     | 0                                                                                                                            | 62                   | 0  | 93                     | 0  | 23                  | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 01H00-02H00                                                                                                                  | -                   | -  | 8                   | 0  | 17                     | 1  | 20                  | 2  | 24                     | 0                                                                                                                            | 43                   | 0  | 52                     | 0  | 12                  | 1  |  |  |  |  |  |  |
| 02H00-03H00                                                                                                                  | -                   | -  | 6                   | 1  | 9                      | 0  | 15                  | 0  | 15                     | 0                                                                                                                            | 19                   | 0  | 30                     | 0  | 4                   | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 03H00-04H00                                                                                                                  | -                   | -  | 6                   | 0  | 6                      | 0  | 3                   | 0  | 16                     | 0                                                                                                                            | 15                   | 0  | 18                     | 0  | 2                   | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 04H00-05H00                                                                                                                  | -                   | -  | 19                  | 0  | 8                      | 0  | 14                  | 0  | 22                     | 0                                                                                                                            | 23                   | 1  | 12                     | 0  | 10                  | 1  |  |  |  |  |  |  |
| 05H00-06H00                                                                                                                  | -                   | -  | 18                  | 0  | 13                     | 0  | 18                  | 1  | 14                     | 0                                                                                                                            | 10                   | 0  | 14                     | 0  | 21                  | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 06H00-07H00                                                                                                                  | -                   | -  | 72                  | 0  | 66                     | 0  | 58                  | 1  | 54                     | 2                                                                                                                            | 28                   | 0  | 30                     | 0  | 63                  | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 07H00-08H00                                                                                                                  | -                   | -  | 223                 | 3  | 227                    | 9  | 213                 | 5  | 219                    | 4                                                                                                                            | 37                   | 0  | 18                     | 0  | 194                 | 2  |  |  |  |  |  |  |
| 08H00-09H00                                                                                                                  | -                   | -  | 451                 | 4  | 384                    | 7  | 447                 | 4  | 373                    | 5                                                                                                                            | 67                   | 0  | 41                     | 0  | 417                 | 3  |  |  |  |  |  |  |
| 09H00-10H00                                                                                                                  | -                   | -  | 299                 | 4  | 290                    | 4  | 270                 | 10 | 203                    | 6                                                                                                                            | 128                  | 1  | 90                     | 2  | 267                 | 5  |  |  |  |  |  |  |
| 10H00-11H00                                                                                                                  | -                   | -  | 197                 | 5  | 176                    | 4  | 188                 | 2  | 226                    | 6                                                                                                                            | 224                  | 0  | 106                    | 0  | 174                 | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 11H00-12H00                                                                                                                  | -                   | -  | 219                 | 2  | 197                    | 0  | 234                 | 0  | 233                    | 3                                                                                                                            | 258                  | 1  | 123                    | 1  | 228                 | 3  |  |  |  |  |  |  |
| 12H00-13H00                                                                                                                  | -                   | -  | 242                 | 5  | 222                    | 3  | 238                 | 4  | 244                    | 5                                                                                                                            | 249                  | 0  | 182                    | 0  | 230                 | 0  |  |  |  |  |  |  |
| 13H00-14H00                                                                                                                  | -                   | -  | 227                 | 5  | 237                    | 1  | 262                 | 4  | 292                    | 2                                                                                                                            | 224                  | 2  | 163                    | 0  | 228                 | 4  |  |  |  |  |  |  |
| 14H00-15H00                                                                                                                  | 239                 | 2  | 259                 | 5  | 283                    | 2  | 276                 | 1  | 280                    | 1                                                                                                                            | 335                  | 1  | 169                    | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 15H00-16H00                                                                                                                  | 227                 | 2  | 205                 | 3  | 238                    | 2  | 224                 | 3  | 223                    | 1                                                                                                                            | 379                  | 1  | 176                    | 2  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 16H00-17H00                                                                                                                  | 197                 | 0  | 181                 | 1  | 223                    | 1  | 205                 | 1  | 210                    | 1                                                                                                                            | 299                  | 0  | 255                    | 1  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 17H00-18H00                                                                                                                  | 210                 | 2  | 185                 | 1  | 202                    | 2  | 199                 | 2  | 195                    | 1                                                                                                                            | 232                  | 2  | 191                    | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 18H00-19H00                                                                                                                  | 183                 | 2  | 184                 | 2  | 200                    | 1  | 214                 | 1  | 222                    | 0                                                                                                                            | 247                  | 2  | 153                    | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 19H00-20H00                                                                                                                  | 156                 | 3  | 180                 | 1  | 155                    | 1  | 185                 | 4  | 272                    | 0                                                                                                                            | 218                  | 0  | 136                    | 1  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 20H00-21H00                                                                                                                  | 143                 | 0  | 140                 | 0  | 138                    | 2  | 148                 | 1  | 251                    | 0                                                                                                                            | 151                  | 1  | 90                     | 1  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 21H00-22H00                                                                                                                  | 81                  | 0  | 102                 | 0  | 95                     | 1  | 98                  | 0  | 125                    | 0                                                                                                                            | 104                  | 0  | 81                     | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 22H00-23H00                                                                                                                  | 85                  | 0  | 77                  | 1  | 74                     | 1  | 109                 | 1  | 121                    | 0                                                                                                                            | 91                   | 0  | 64                     | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| 23H00-00H00                                                                                                                  | 25                  | 0  | 44                  | 1  | 59                     | 0  | 69                  | 0  | 97                     | 1                                                                                                                            | 89                   | 0  | 44                     | 0  | -                   | -  |  |  |  |  |  |  |
| TOTAL                                                                                                                        | 1 546               | 11 | 3 570               | 44 | 3 547                  | 42 | 3 741               | 47 | 3 971                  | 38                                                                                                                           | 3 532                | 12 | 2 331                  | 8  | 1 873               | 19 |  |  |  |  |  |  |
| Moy. Horaire                                                                                                                 | 155                 | 1  | 149                 | 2  | 148                    | 2  | 156                 | 2  | 165                    | 2                                                                                                                            | 147                  | 1  | 97                     | 0  | 134                 | 1  |  |  |  |  |  |  |

| Montpellier<br>Poste 1 - Sens 2<br>Av du Mondial 98 - en direction de D2021 (Sud-Ouest)<br>Tableau des valeurs |                     |  |                     |  |                        |  |                     |  |                        |  |                      |  |                        |  |                     |  | Montpellier<br>Poste 1 - Sens 2<br>Av du Mondial 98 - en direction de D2021 (Sud-Ouest)<br>Tableau des valeurs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--|---------------------|--|------------------------|--|---------------------|--|------------------------|--|----------------------|--|------------------------|--|---------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                | lundi<br>03 févr 25 |  | mardi<br>04 févr 25 |  | mercredi<br>05 févr 25 |  | jeudi<br>06 févr 25 |  | vendredi<br>07 févr 25 |  | samedi<br>08 févr 25 |  | dimanche<br>09 févr 25 |  | lundi<br>10 févr 25 |  |                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Montpellier

Poste 2 - Sens 1

D2021 - en direction de Av Marie de Montpellier (Sud)

Tableau des valeurs

Montpellier

Poste 2 - Sens 1

D2021 - en direction de Av Marie de Montpellier (Sud)

Tableau des valeurs

|              | lundi<br>03 févr 25 |    |       |     | mardi<br>04 févr 25 |     |       |     | mercredi<br>05 févr 25 |     |       |     | jeudi<br>06 févr 25 |    |       |    | vendredi<br>07 févr 25 |    |    |    | samedi<br>08 févr 25 |    |    |    | dimanche<br>09 févr 25 |    |  |  | lundi<br>10 févr 25 |  |  |  |  |  |
|--------------|---------------------|----|-------|-----|---------------------|-----|-------|-----|------------------------|-----|-------|-----|---------------------|----|-------|----|------------------------|----|----|----|----------------------|----|----|----|------------------------|----|--|--|---------------------|--|--|--|--|--|
|              | TV                  | PL | TV    | PL  | TV                  | PL  | TV    | PL  | TV                     | PL  | TV    | PL  | TV                  | PL | TV    | PL | TV                     | PL | TV | PL | TV                   | PL | TV | PL | TV                     | PL |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 00H00-01H00  | -                   | -  | 44    | 0   | 41                  | 0   | 60    | 0   | 78                     | 1   | 135   | 2   | 144                 | 1  | 36    | 0  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 01H00-02H00  | -                   | -  | 13    | 0   | 31                  | 1   | 19    | 0   | 34                     | 1   | 69    | 0   | 106                 | 2  | 27    | 2  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 02H00-03H00  | -                   | -  | 18    | 0   | 14                  | 0   | 12    | 0   | 23                     | 0   | 39    | 0   | 52                  | 0  | 10    | 0  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 03H00-04H00  | -                   | -  | 22    | 0   | 12                  | 0   | 19    | 0   | 27                     | 2   | 29    | 0   | 34                  | 0  | 17    | 0  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 04H00-05H00  | -                   | -  | 26    | 1   | 40                  | 2   | 30    | 0   | 36                     | 1   | 47    | 1   | 26                  | 0  | 32    | 0  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 05H00-06H00  | -                   | -  | 61    | 1   | 51                  | 0   | 43    | 1   | 54                     | 1   | 33    | 2   | 43                  | 1  | 53    | 0  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 06H00-07H00  | -                   | -  | 124   | 8   | 96                  | 11  | 104   | 7   | 127                    | 10  | 51    | 3   | 51                  | 2  | 118   | 9  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 07H00-08H00  | -                   | -  | 359   | 9   | 381                 | 11  | 360   | 10  | 342                    | 9   | 104   | 4   | 65                  | 3  | 369   | 13 |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 08H00-09H00  | -                   | -  | 624   | 9   | 576                 | 10  | 620   | 17  | 582                    | 12  | 187   | 4   | 118                 | 2  | 613   | 15 |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 09H00-10H00  | -                   | -  | 540   | 13  | 500                 | 11  | 541   | 13  | 532                    | 14  | 358   | 8   | 244                 | 5  | 498   | 8  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 10H00-11H00  | -                   | -  | 457   | 13  | 476                 | 13  | 485   | 13  | 478                    | 14  | 424   | 6   | 354                 | 3  | 426   | 12 |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 11H00-12H00  | -                   | -  | 470   | 9   | 462                 | 8   | 505   | 12  | 504                    | 4   | 530   | 7   | 377                 | 5  | 473   | 7  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 12H00-13H00  | -                   | -  | 586   | 11  | 568                 | 12  | 566   | 15  | 638                    | 11  | 508   | 10  | 494                 | 4  | 535   | 9  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 13H00-14H00  | -                   | -  | 482   | 12  | 480                 | 14  | 444   | 16  | 472                    | 10  | 421   | 8   | 362                 | 6  | 429   | 10 |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 14H00-15H00  | 508                 | 10 | 571   | 13  | 515                 | 9   | 533   | 10  | 572                    | 13  | 415   | 6   | 391                 | 3  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 15H00-16H00  | 502                 | 9  | 538   | 9   | 533                 | 6   | 552   | 10  | 634                    | 14  | 469   | 7   | 398                 | 4  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 16H00-17H00  | 593                 | 15 | 609   | 11  | 587                 | 8   | 630   | 13  | 607                    | 10  | 463   | 9   | 348                 | 6  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 17H00-18H00  | 615                 | 6  | 654   | 10  | 593                 | 7   | 636   | 15  | 635                    | 10  | 480   | 12  | 415                 | 4  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 18H00-19H00  | 596                 | 7  | 562   | 7   | 579                 | 12  | 599   | 14  | 567                    | 8   | 486   | 8   | 431                 | 3  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 19H00-20H00  | 462                 | 6  | 552   | 10  | 530                 | 7   | 601   | 15  | 552                    | 11  | 512   | 9   | 315                 | 6  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 20H00-21H00  | 271                 | 4  | 353   | 8   | 358                 | 6   | 443   | 7   | 453                    | 12  | 436   | 15  | 221                 | 3  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 21H00-22H00  | 149                 | 2  | 232   | 3   | 175                 | 2   | 207   | 1   | 266                    | 7   | 305   | 5   | 182                 | 3  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 22H00-23H00  | 149                 | 2  | 196   | 2   | 146                 | 1   | 189   | 4   | 258                    | 3   | 232   | 5   | 115                 | 0  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| 23H00-00H00  | 82                  | 1  | 114   | 1   | 107                 | 0   | 118   | 1   | 217                    | 5   | 223   | 6   | 76                  | 0  | -     | -  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| TOTAL        | 3 927               | 62 | 8 207 | 160 | 7 851               | 151 | 8 316 | 194 | 8 688                  | 183 | 6 956 | 137 | 5 362               | 66 | 3 636 | 85 |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |
| Moy. Horaire | 393                 | 6  | 342   | 7   | 327                 | 6   | 347   | 8   | 362                    | 8   | 290   | 6   | 223                 | 3  | 260   | 6  |                        |    |    |    |                      |    |    |    |                        |    |  |  |                     |  |  |  |  |  |

| Montpellier<br>Poste 2 - Sens 2<br>D2021 - en direction de Av Albert Einstein (Nord)<br>Tableau des valeurs |       |                    |        |                       |        |                    |        |                       |        | Montpellier<br>Poste 2 - Sens 2<br>D2021 - en direction de Av Albert Einstein (Nord)<br>Tableau des valeurs |       |                       |       |                    |       |     |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--------|-----------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------|-------|-----|--|--|--|
| lundi<br>03 fév 25                                                                                          |       | mardi<br>04 fév 25 |        | mercredi<br>05 fév 25 |        | jeudi<br>06 fév 25 |        | vendredi<br>07 fév 25 |        | samedi<br>08 fév 25                                                                                         |       | dimanche<br>09 fév 25 |       | lundi<br>10 fév 25 |       |     |  |  |  |
| TV                                                                                                          | PL    | TV                 | PL     | TV                    | PL     | TV                 | PL     | TV                    | PL     | TV                                                                                                          | PL    | TV                    | PL    | TV                 | PL    |     |  |  |  |
| 00H00-01H00                                                                                                 | -     | 57                 | 0      | 91                    | 0      | 73                 | 0      | 140                   | 1      | 246                                                                                                         | 1     | 311                   | 0     |                    | 56    | 0   |  |  |  |
| 01H00-02H00                                                                                                 | -     | 30                 | 0      | 94                    | 1      | 61                 | 1      | 105                   | 2      | 155                                                                                                         | 0     | 225                   | 1     |                    | 28    | 1   |  |  |  |
| 02H00-03H00                                                                                                 | -     | 19                 | 1      | 26                    | 0      | 24                 | 0      | 47                    | 0      | 68                                                                                                          | 0     | 108                   | 0     | 14                 | 0     |     |  |  |  |
| 03H00-04H00                                                                                                 | -     | 13                 | 0      | 18                    | 0      | 24                 | 0      | 35                    | 0      | 39                                                                                                          | 0     | 69                    | 0     | 13                 | 0     |     |  |  |  |
| 04H00-05H00                                                                                                 | -     | 31                 | 0      | 35                    | 2      | 21                 | 2      | 37                    | 0      | 48                                                                                                          | 1     | 56                    | 0     | 38                 | 0     |     |  |  |  |
| 05H00-06H00                                                                                                 | -     | 79                 | 5      | 73                    | 4      | 77                 | 6      | 77                    | 6      | 67                                                                                                          | 1     | 55                    | 0     | 59                 | 3     |     |  |  |  |
| 06H00-07H00                                                                                                 | -     | 160                | 10     | 138                   | 17     | 160                | 12     | 181                   | 17     | 80                                                                                                          | 4     | 71                    | 0     | 159                | 12    |     |  |  |  |
| 07H00-08H00                                                                                                 | -     | 493                | 17     | 519                   | 14     | 508                | 14     | 500                   | 18     | 135                                                                                                         | 4     | 80                    | 4     | 497                | 17    |     |  |  |  |
| 08H00-09H00                                                                                                 | -     | 878                | 13     | 816                   | 23     | 343                | 9      | 753                   | 21     | 225                                                                                                         | 6     | 114                   | 2     | 835                | 17    |     |  |  |  |
| 09H00-10H00                                                                                                 | -     | 640                | 17     | 558                   | 13     | 855                | 15     | 591                   | 13     | 372                                                                                                         | 3     | 236                   | 3     | 572                | 10    |     |  |  |  |
| 10H00-11H00                                                                                                 | -     | 465                | 8      | 522                   | 8      | 640                | 11     | 509                   | 11     | 477                                                                                                         | 7     | 316                   | 2     | 470                | 11    |     |  |  |  |
| 11H00-12H00                                                                                                 | -     | 578                | 11     | 561                   | 11     | 535                | 17     | 545                   | 13     | 583                                                                                                         | 6     | 384                   | 2     | 503                | 11    |     |  |  |  |
| 12H00-13H00                                                                                                 | -     | 601                | 12     | 569                   | 15     | 555                | 13     | 627                   | 16     | 601                                                                                                         | 9     | 488                   | 4     | 565                | 18    |     |  |  |  |
| 13H00-14H00                                                                                                 | -     | 613                | 17     | 619                   | 21     | 622                | 18     | 624                   | 18     | 523                                                                                                         | 9     | 371                   | 4     | 583                | 19    |     |  |  |  |
| 14H00-15H00                                                                                                 | 579   | 11                 | 576    | 16                    | 611    | 15                 | 646    | 27                    | 696    | 12                                                                                                          | 604   | 6                     | 447   | 5                  | -     | -   |  |  |  |
| 15H00-16H00                                                                                                 | 518   | 11                 | 610    | 14                    | 664    | 12                 | 631    | 12                    | 730    | 10                                                                                                          | 625   | 5                     | 468   | 4                  | -     | -   |  |  |  |
| 16H00-17H00                                                                                                 | 642   | 14                 | 740    | 15                    | 953    | 14                 | 742    | 15                    | 809    | 13                                                                                                          | 654   | 5                     | 516   | 4                  | -     | -   |  |  |  |
| 17H00-18H00                                                                                                 | 833   | 13                 | 900    | 16                    | 966    | 13                 | 812    | 13                    | 777    | 12                                                                                                          | 677   | 4                     | 564   | 5                  | -     | -   |  |  |  |
| 18H00-19H00                                                                                                 | 773   | 17                 | 879    | 16                    | 835    | 16                 | 822    | 12                    | 740    | 11                                                                                                          | 614   | 6                     | 482   | 4                  | -     | -   |  |  |  |
| 19H00-20H00                                                                                                 | 518   | 8                  | 582    | 7                     | 561    | 5                  | 584    | 7                     | 589    | 7                                                                                                           | 731   | 6                     | 340   | 2                  | -     | -   |  |  |  |
| 20H00-21H00                                                                                                 | 365   | 5                  | 391    | 3                     | 405    | 6                  | 429    | 6                     | 551    | 5                                                                                                           | 442   | 3                     | 304   | 0                  | -     | -   |  |  |  |
| 21H00-22H00                                                                                                 | 253   | 1                  | 285    | 3                     | 259    | 2                  | 327    | 2                     | 293    | 2                                                                                                           | 300   | 0                     | 245   | 3                  | -     | -   |  |  |  |
| 22H00-23H00                                                                                                 | 179   | 1                  | 290    | 2                     | 281    | 2                  | 316    | 1                     | 279    | 2                                                                                                           | 291   | 2                     | 171   | 1                  | -     | -   |  |  |  |
| 23H00-00H00                                                                                                 | 116   | 2                  | 244    | 1                     | 207    | 0                  | 228    | 3                     | 300    | 2                                                                                                           | 345   | 2                     | 102   | 0                  | -     | -   |  |  |  |
| TOTAL                                                                                                       | 4 776 | 83                 | 10 154 | 204                   | 10 381 | 214                | 10 035 | 216                   | 10 536 | 212                                                                                                         | 8 902 | 91                    | 6 523 | 51                 | 4 392 | 119 |  |  |  |
| Moy. Horaire                                                                                                | 478   | 8                  | 423    | 9                     | 433    | 9                  | 418    | 9                     | 439    | 9                                                                                                           | 371   | 4                     | 272   | 2                  | 314   | 9   |  |  |  |

| Montpellier<br>Poste 3 - Sens 1<br>Av Albert Einstein - en direction de Rte de Vauguières (Est)<br>Tableau des valeurs |                    |    |                    |    |                       |    |                    |     |                       | Montpellier<br>Poste 3 - Sens 1<br>Av Albert Einstein - en direction de Rte de Vauguières (Est)<br>Tableau des valeurs |                     |    |                       |    |                    |    |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|--------------------|----|-----------------------|----|--------------------|-----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----------------------|----|--------------------|----|--|--|--|--|
|                                                                                                                        | lundi<br>03 fév 25 |    | mardi<br>04 fév 25 |    | mercredi<br>05 fév 25 |    | jeudi<br>06 fév 25 |     | vendredi<br>07 fév 25 |                                                                                                                        | samedi<br>08 fév 25 |    | dimanche<br>09 fév 25 |    | lundi<br>10 fév 25 |    |  |  |  |  |
|                                                                                                                        | TV                 | PL | TV                 | PL | TV                    | PL | TV                 | PL  | TV                    | PL                                                                                                                     | TV                  | PL | TV                    | PL | TV                 | PL |  |  |  |  |
| 00H00-01H00                                                                                                            | -                  | -  | 14                 | 0  | 18                    | 0  | 12                 | 0   | 15                    | 0                                                                                                                      | 22                  | 0  | 43                    | 0  | 14                 | 0  |  |  |  |  |
| 01H00-02H00                                                                                                            | -                  | -  | 3                  | 0  | 8                     | 0  | 4                  | 0   | 10                    | 0                                                                                                                      | 25                  | 0  | 22                    | 1  | 8                  | 0  |  |  |  |  |
| 02H00-03H00                                                                                                            | -                  | -  | 3                  | 0  | 2                     | 0  | 2                  | 0   | 6                     | 0                                                                                                                      | 10                  | 0  | 18                    | 0  | 1                  | 0  |  |  |  |  |
| 03H00-04H00                                                                                                            | -                  | -  | 4                  | 0  | 2                     | 0  | 4                  | 0   | 9                     | 0                                                                                                                      | 8                   | 0  | 11                    | 0  | 2                  | 0  |  |  |  |  |
| 04H00-05H00                                                                                                            | -                  | -  | 7                  | 1  | 9                     | 3  | 8                  | 0   | 7                     | 0                                                                                                                      | 10                  | 1  | 8                     | 0  | 7                  | 0  |  |  |  |  |
| 05H00-06H00                                                                                                            | -                  | -  | 20                 | 0  | 16                    | 0  | 18                 | 0   | 17                    | 0                                                                                                                      | 8                   | 0  | 7                     | 0  | 26                 | 0  |  |  |  |  |
| 06H00-07H00                                                                                                            | -                  | -  | 51                 | 2  | 45                    | 1  | 60                 | 3   | 61                    | 3                                                                                                                      | 31                  | 0  | 19                    | 0  | 48                 | 4  |  |  |  |  |
| 07H00-08H00                                                                                                            | -                  | -  | 183                | 4  | 173                   | 2  | 198                | 6   | 205                   | 6                                                                                                                      | 44                  | 1  | 33                    | 1  | 193                | 6  |  |  |  |  |
| 08H00-09H00                                                                                                            | -                  | -  | 414                | 7  | 360                   | 3  | 420                | 4   | 386                   | 3                                                                                                                      | 97                  | 0  | 60                    | 1  | 396                | 5  |  |  |  |  |
| 09H00-10H00                                                                                                            | -                  | -  | 248                | 6  | 231                   | 5  | 277                | 5   | 220                   | 9                                                                                                                      | 119                 | 1  | 109                   | 1  | 226                | 6  |  |  |  |  |
| 10H00-11H00                                                                                                            | -                  | -  | 181                | 6  | 205                   | 5  | 164                | 7   | 182                   | 4                                                                                                                      | 179                 | 1  | 137                   | 0  | 170                | 7  |  |  |  |  |
| 11H00-12H00                                                                                                            | -                  | -  | 171                | 3  | 205                   | 5  | 189                | 4   | 228                   | 3                                                                                                                      | 198                 | 2  | 154                   | 1  | 195                | 6  |  |  |  |  |
| 12H00-13H00                                                                                                            | -                  | -  | 349                | 8  | 343                   | 5  | 397                | 13  | 453                   | 8                                                                                                                      | 221                 | 2  | 146                   | 2  | 257                | 5  |  |  |  |  |
| 13H00-14H00                                                                                                            | -                  | -  | 215                | 3  | 225                   | 4  | 259                | 3   | 249                   | 5                                                                                                                      | 133                 | 0  | 106                   | 1  | 253                | 9  |  |  |  |  |
| 14H00-15H00                                                                                                            | 167                | 5  | 208                | 6  | 212                   | 5  | 258                | 4   | 263                   | 6                                                                                                                      | 151                 | 0  | 105                   | 0  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 15H00-16H00                                                                                                            | 209                | 1  | 189                | 4  | 237                   | 5  | 223                | 5   | 260                   | 3                                                                                                                      | 191                 | 3  | 136                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 16H00-17H00                                                                                                            | 304                | 6  | 369                | 5  | 325                   | 6  | 331                | 8   | 433                   | 9                                                                                                                      | 170                 | 4  | 144                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 17H00-18H00                                                                                                            | 562                | 12 | 678                | 12 | 571                   | 7  | 599                | 15  | 581                   | 8                                                                                                                      | 198                 | 2  | 170                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 18H00-19H00                                                                                                            | 546                | 10 | 614                | 9  | 596                   | 11 | 683                | 10  | 474                   | 7                                                                                                                      | 172                 | 4  | 172                   | 5  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 19H00-20H00                                                                                                            | 259                | 4  | 282                | 3  | 317                   | 2  | 376                | 5   | 297                   | 4                                                                                                                      | 160                 | 2  | 115                   | 2  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 20H00-21H00                                                                                                            | 122                | 3  | 140                | 2  | 160                   | 4  | 140                | 4   | 185                   | 1                                                                                                                      | 141                 | 2  | 119                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 21H00-22H00                                                                                                            | 74                 | 2  | 73                 | 2  | 73                    | 1  | 71                 | 1   | 90                    | 1                                                                                                                      | 73                  | 0  | 69                    | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 22H00-23H00                                                                                                            | 38                 | 1  | 52                 | 1  | 70                    | 1  | 64                 | 1   | 84                    | 0                                                                                                                      | 53                  | 0  | 47                    | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 23H00-00H00                                                                                                            | 26                 | 0  | 18                 | 0  | 30                    | 0  | 28                 | 2   | 68                    | 0                                                                                                                      | 69                  | 0  | 27                    | 0  | -                  | -  |  |  |  |  |
| TOTAL                                                                                                                  | 2 307              | 44 | 4 486              | 84 | 4 433                 | 75 | 4 785              | 100 | 4 763                 | 80                                                                                                                     | 2 483               | 25 | 1 377                 | 21 | 1 796              | 48 |  |  |  |  |
| Moy. Horaire                                                                                                           | 231                | 4  | 187                | 4  | 185                   | 3  | 199                | 4   | 199                   | 3                                                                                                                      | 103                 | 1  | 82                    | 1  | 128                | 3  |  |  |  |  |

| Montpellier<br>Poste 3 - Sens 2<br>Av Albert Einstein - en direction de Av de la Pompi gnane (Ouest)<br><i>Tableau des valeurs</i> |                    |    |                    |    |                       |    |                    |    |                       | Montpellier<br>Poste 3 - Sens 2<br>Av Albert Einstein - en direction de Av de la Pompi gnane (Ouest)<br><i>Tableau des valeurs</i> |                     |    |                       |    |                    |    |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|--------------------|----|-----------------------|----|--------------------|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|-----------------------|----|--------------------|----|--|--|--|--|
|                                                                                                                                    | lundi<br>03 fév 25 |    | mardi<br>04 fév 25 |    | mercredi<br>05 fév 25 |    | jeudi<br>06 fév 25 |    | vendredi<br>07 fév 25 |                                                                                                                                    | samedi<br>08 fév 25 |    | dimanche<br>09 fév 25 |    | lundi<br>10 fév 25 |    |  |  |  |  |
|                                                                                                                                    | TV                 | PL | TV                 | PL | TV                    | PL | TV                 | PL | TV                    | PL                                                                                                                                 | TV                  | PL | TV                    | PL | TV                 | PL |  |  |  |  |
| 00H00-01H00                                                                                                                        | -                  | -  | 13                 | 0  | 20                    | 0  | 19                 | 0  | 30                    | 0                                                                                                                                  | 29                  | 0  | 46                    | 0  | 14                 | 0  |  |  |  |  |
| 01H00-02H00                                                                                                                        | -                  | -  | 7                  | 0  | 13                    | 0  | 9                  | 0  | 22                    | 1                                                                                                                                  | 17                  | 0  | 28                    | 0  | 9                  | 0  |  |  |  |  |
| 02H00-03H00                                                                                                                        | -                  | -  | 2                  | 0  | 4                     | 0  | 7                  | 0  | 11                    | 0                                                                                                                                  | 13                  | 0  | 21                    | 0  | 2                  | 0  |  |  |  |  |
| 03H00-04H00                                                                                                                        | -                  | -  | 3                  | 0  | 3                     | 0  | 7                  | 0  | 4                     | 0                                                                                                                                  | 8                   | 0  | 12                    | 0  | 3                  | 0  |  |  |  |  |
| 04H00-05H00                                                                                                                        | -                  | -  | 5                  | 0  | 9                     | 0  | 4                  | 0  | 5                     | 0                                                                                                                                  | 10                  | 0  | 10                    | 0  | 9                  | 0  |  |  |  |  |
| 05H00-06H00                                                                                                                        | -                  | -  | 12                 | 0  | 10                    | 0  | 19                 | 1  | 14                    | 0                                                                                                                                  | 14                  | 0  | 15                    | 0  | 14                 | 0  |  |  |  |  |
| 06H00-07H00                                                                                                                        | -                  | -  | 35                 | 4  | 42                    | 3  | 33                 | 4  | 32                    | 4                                                                                                                                  | 12                  | 1  | 15                    | 0  | 46                 | 4  |  |  |  |  |
| 07H00-08H00                                                                                                                        | -                  | -  | 129                | 5  | 124                   | 3  | 130                | 3  | 129                   | 5                                                                                                                                  | 15                  | 2  | 13                    | 1  | 134                | 3  |  |  |  |  |
| 08H00-09H00                                                                                                                        | -                  | -  | 287                | 4  | 281                   | 6  | 288                | 6  | 262                   | 8                                                                                                                                  | 0                   | 0  | 22                    | 0  | 326                | 5  |  |  |  |  |
| 09H00-10H00                                                                                                                        | -                  | -  | 206                | 4  | 192                   | 7  | 174                | 4  | 173                   | 5                                                                                                                                  | 5                   | 1  | 57                    | 1  | 180                | 2  |  |  |  |  |
| 10H00-11H00                                                                                                                        | -                  | -  | 121                | 3  | 130                   | 5  | 127                | 5  | 111                   | 6                                                                                                                                  | 14                  | 1  | 84                    | 1  | 127                | 6  |  |  |  |  |
| 11H00-12H00                                                                                                                        | -                  | -  | 104                | 2  | 127                   | 4  | 130                | 5  | 136                   | 6                                                                                                                                  | 88                  | 3  | 86                    | 1  | 134                | 3  |  |  |  |  |
| 12H00-13H00                                                                                                                        | -                  | -  | 175                | 4  | 182                   | 5  | 151                | 5  | 148                   | 3                                                                                                                                  | 125                 | 2  | 127                   | 0  | 176                | 4  |  |  |  |  |
| 13H00-14H00                                                                                                                        | -                  | -  | 177                | 3  | 178                   | 4  | 179                | 4  | 183                   | 6                                                                                                                                  | 55                  | 1  | 95                    | 1  | 162                | 2  |  |  |  |  |
| 14H00-15H00                                                                                                                        | 133                | 4  | 136                | 5  | 176                   | 4  | 143                | 3  | 187                   | 4                                                                                                                                  | 72                  | 0  | 77                    | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 15H00-16H00                                                                                                                        | 133                | 4  | 136                | 3  | 165                   | 4  | 123                | 4  | 192                   | 4                                                                                                                                  | 129                 | 2  | 103                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 16H00-17H00                                                                                                                        | 184                | 4  | 206                | 4  | 198                   | 5  | 204                | 4  | 272                   | 4                                                                                                                                  | 127                 | 5  | 109                   | 2  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 17H00-18H00                                                                                                                        | 276                | 6  | 273                | 4  | 283                   | 5  | 242                | 3  | 246                   | 3                                                                                                                                  | 150                 | 2  | 111                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 18H00-19H00                                                                                                                        | 254                | 5  | 260                | 6  | 258                   | 6  | 259                | 2  | 227                   | 5                                                                                                                                  | 154                 | 3  | 113                   | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 19H00-20H00                                                                                                                        | 164                | 3  | 181                | 4  | 149                   | 4  | 159                | 3  | 176                   | 4                                                                                                                                  | 240                 | 5  | 100                   | 2  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 20H00-21H00                                                                                                                        | 98                 | 1  | 110                | 3  | 111                   | 2  | 108                | 2  | 162                   | 1                                                                                                                                  | 100                 | 2  | 67                    | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 21H00-22H00                                                                                                                        | 60                 | 2  | 67                 | 2  | 67                    | 3  | 67                 | 2  | 82                    | 1                                                                                                                                  | 63                  | 2  | 48                    | 1  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 22H00-23H00                                                                                                                        | 51                 | 2  | 61                 | 1  | 59                    | 1  | 55                 | 1  | 65                    | 0                                                                                                                                  | 55                  | 1  | 34                    | 0  | -                  | -  |  |  |  |  |
| 23H00-00H00                                                                                                                        | 24                 | 0  | 36                 | 0  | 35                    | 0  | 32                 | 0  | 55                    | 0                                                                                                                                  | 58                  | 0  | 22                    | 0  | -                  | -  |  |  |  |  |
| TOTAL                                                                                                                              | 1 377              | 31 | 2 742              | 61 | 2 816                 | 71 | 2 669              | 61 | 2 924                 | 70                                                                                                                                 | 1 553               | 33 | 1 415                 | 15 | 1 336              | 29 |  |  |  |  |
| Moy. Horaire                                                                                                                       | 138                | 3  | 114                | 3  | 117                   | 3  | 111                | 3  | 122                   | 3                                                                                                                                  | 65                  | 1  | 59                    | 1  | 95                 | 2  |  |  |  |  |



## **ANNEXE 4 : Recalage des niveaux sonores mesurés par rapport au trafic routier TMJA2023 (Zac de l'Union – secteur de la Baume : actualisation de l'étude de trafic, rapport d'étude, version 2 du 9 janvier 2025)**

Méthodologie

- La méthode de calcul est applicable sur les sites de mesurage de longue durée (24h) :
- où le trafic MJA est connu avec précision,
  - où des comptages du trafic routier sont effectués pendant les mesures de la pression acoustique.

L'évaluation du trafic routier est réalisée par compteur radar ponctuel.

Le niveau sonore de long terme trafic est obtenu par le calage du niveau sonore de constat par rapport à un trafic représentatif d'une situation de long terme, pour un intervalle de référence donné.

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10 \log \frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20 \log \frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

Où :

- LAeq,LT : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur un intervalle de référence,
- LAeq,mes : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de mesure, sur un intervalle de référence,
- Qeq,LT : Débit moyen horaire équivalent à long terme,
- Qeq,mes : Débit moyen horaire équivalent sur l'intervalle de mesure
- $V_{m,LT}$  : Vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré
- $V_{m,mes}$  : Vitesse moyenne du flot de véhicules, estimé ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,

ici, par hypothèse, on va considérer que  $V_{m,mes}$  est équivalent à  $V_{m,LT}$

Le débit acoustique Qeq, est défini par la formule suivante :

$$Qeq = QVL + E \times QPL$$

Où E : Facteur d'équivalence acoustique déterminé en fonction de la rampe de la voie (%) et de la vitesse moyenne (km/h)

Des écarts de plus de 2 dB(A) et d'environ 1,5 dB(A) sont calculés au droit des points n°1 et n°5. Ces écarts s'expliquent par la différence de trafic routier observée pendant la mesure (trafic mesuré) et le trafic long terme pris comme référence (provenant de l'étude de trafic de 2025 avec des comptages des véhicules datant de 2023).

| Point fixe | Niveau mesuré sur l'intervalle de référence |          | TMJA LT assimilé |             | Qeq,LT |          | Qeq,mes |          | DELTA GLOBAL |          | ESTIMATION DU NIVEAU RECALÉ |                  |
|------------|---------------------------------------------|----------|------------------|-------------|--------|----------|---------|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------|
|            | DIURNE                                      | NOCTURNE | DIURNE VL        | NOCTURNE VL | DIURNE | NOCTURNE | DIURNE  | NOCTURNE | DIURNE       | NOCTURNE | DIURNE LAeq,LT              | NOCTURNE LAeq,LT |
| PF1        | 48,3                                        | 38,7     | 8210             | 515         | 9084   | 613      | 4894    | 329      | 2,69         | 2,70     | 51,0                        | 41,4             |
| PF2        | 48,5                                        | 41,6     | 16092            | 1159        | 18622  | 1256     | 19923   | 1321     | -0,29        | -0,22    | 48,2                        | 41,4             |
| PF3        | 52,6                                        | 46,3     | 16092            | 1159        | 18622  | 1256     | 19923   | 1321     | -0,29        | -0,22    | 52,3                        | 46,1             |
| PF4        | 57,5                                        | 50,9     | 16083            | 1159        | 18611  | 1256     | 19923   | 1321     | -0,30        | -0,22    | 57,2                        | 50,7             |
| PF5        | 62,6                                        | 54,5     | 4826             | 212         | 6040   | 237      | 8387    | 334      | -1,43        | -1,49    | 61,2                        | 53,0             |





[www.sce.fr](http://www.sce.fr)  
GROUPE KERAN

## Annexe 4 : Etude Air & Santé, CAPSE, juillet 2025





## ETUDE AIR & SANTE

---

**Projet d'aménagement de la ZAC de l'Union à  
Montpellier (34)**



# ETUDE AIR & SANTE



Dossier réalisé en partenariat avec  
le bureau d'études



## Projet d'aménagement de la ZAC de l'Union à Montpellier (34)

**SOCIETE D'EQUIPEMENT DE LA REGION MONTPELLIERAINE**  
**45 Place Ernest Granier – CS 29 502**  
**34 960 MONTPELLIER CEDEX 2**

**N° affaire :** R1\_25008

**N° document :** CAPSEFR\_R1\_25008\_2\_revA

**Chargé d'affaire CAPSE FR :** Gaëtan DOUTRE  
Tel. + 33 (0)6 86 84 49 47  
E-mail : gaetan.doutre@capse.fr

**Responsable(s) client(s) :** Florent GUELD  
Responsable d'opérations  
Direction Port Marianne et construction  
Tel. +33 (0)6 76 77 30 30  
E-mail : florent.gueld@altemed.fr

### Historique des modifications

|      |            |                         |         |        |      |
|------|------------|-------------------------|---------|--------|------|
| A    | 02/07/2025 | Création du document    | LP / SF | SF     | GD   |
| Rev. | Date       | Objet des modifications | Red.    | Vérif. | App. |



## SOMMAIRE

|          |                                                                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>OBJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE</b>                                                                                      | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>DESCRIPTION DU PROJET</b>                                                                                             | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>CONTEXTE DE L'ETUDE</b>                                                                                               | <b>18</b> |
| 3.1      | ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR                                                                                      | 18        |
| 3.1.1    | Qualité de l'air à l'échelle de Montpellier                                                                              | 18        |
| 3.1.2    | Les stations de mesures fixes à Montpellier                                                                              | 21        |
| 3.1.3    | Documents de planification relatif à la qualité de l'air                                                                 | 25        |
| 3.2      | OCCUPATION DES SOLS ET POPULATIONS                                                                                       | 30        |
| 3.2.1    | Occupation des sols                                                                                                      | 30        |
| 3.2.2    | Informations relatives à la population                                                                                   | 30        |
| 3.2.3    | Informations relatives aux populations vulnérables                                                                       | 32        |
| 3.3      | RESEAU ROUTIER ET TRAFIC ASSOCIE                                                                                         | 35        |
| 3.3.1    | Trafic 2023                                                                                                              | 35        |
| 3.3.2    | Trafic projeté                                                                                                           | 37        |
| <b>4</b> | <b>METHODOLOGIE</b>                                                                                                      | <b>39</b> |
| 4.1      | DETERMINATION DE LA ZONE D'ETUDE                                                                                         | 39        |
| 4.1.1    | Détermination du réseau d'étude                                                                                          | 39        |
| 4.1.2    | Détermination de la bande d'étude                                                                                        | 40        |
| 4.2      | DEFINITION DU NIVEAU D'ETUDE                                                                                             | 41        |
| 4.3      | POLLUANTS A ETUDIER                                                                                                      | 43        |
| <b>5</b> | <b>DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL</b>                                                                                     | <b>44</b> |
| 5.1      | CRITERE DE CHOIX DES POINTS DE MESURE                                                                                    | 44        |
| 5.2      | PRELEVEMENTS ET ANALYSES                                                                                                 | 46        |
| 5.2.1    | Polluants gazeux : NO <sub>2</sub> et benzène                                                                            | 46        |
| 5.2.2    | Particules                                                                                                               | 47        |
| 5.3      | DONNEES METEOROLOGIQUES PENDANT LA PERIODE DE PRELEVEMENT                                                                | 47        |
| 5.3.2    | Résultats des prélèvements et interprétation                                                                             | 50        |
| <b>6</b> | <b>CARACTERISATION DES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR ET SUR LA SANTE : APRES REALISATION DES TEMPS 1 ET 2</b> | <b>55</b> |
| 6.1      | METHODOLOGIE                                                                                                             | 55        |
| 6.2      | CARACTERISATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES                                                                             | 55        |
| 6.2.1    | Conditions de circulation dans la zone d'étude                                                                           | 55        |
| 6.2.2    | Calcul des facteurs d'émission                                                                                           | 61        |
| 6.2.3    | Prise en compte des sources ponctuelles                                                                                  | 66        |
| 6.2.4    | Données météorologiques                                                                                                  | 66        |
| 6.2.5    | Données topographiques                                                                                                   | 67        |
| 6.2.6    | Nature des sols et rugosité                                                                                              | 67        |
| 6.2.7    | Prise en compte des dépôts                                                                                               | 67        |
| 6.2.8    | Evolution chimique                                                                                                       | 67        |
| 6.2.9    | Prise en compte de l'effet « canyon »                                                                                    | 68        |
| 6.3      | VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE                                                                                           | 68        |
| 6.4      | RESULTATS DES MODELISATIONS                                                                                              | 70        |
| 6.4.1    | Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )                                                                                       | 71        |
| 6.4.2    | Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                                                                                 | 73        |
| 6.4.3    | Particules fines                                                                                                         | 76        |
| 6.4.4    | Interprétation des résultats des modélisations annuelles                                                                 | 81        |
| 6.5      | EVALUATION DE L'EFFET SUR LA SANTE DU PROJET PAR L'IPP                                                                   | 82        |

|           |                                                                                                                                    |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.5.1     | Caractérisation des émissions du NO <sub>2</sub> .....                                                                             | 82         |
| 6.5.2     | Modélisation des concentrations en NO <sub>2</sub> dans le domaine d'étude.....                                                    | 82         |
| 6.5.3     | Estimation des populations exposées.....                                                                                           | 85         |
| 6.6       | EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES AU NIVEAU DES LIEUX REGROUPANT DES POPULATIONS SENSIBLES.....                       | 87         |
| 6.6.1     | Polluants à prendre en compte .....                                                                                                | 87         |
| 6.6.2     | Modélisation des concentrations en polluants .....                                                                                 | 88         |
| 6.6.3     | Caractéristiques des polluants.....                                                                                                | 90         |
| 6.6.4     | Choix des relations dose réponse.....                                                                                              | 91         |
| 6.6.5     | Identification des dangers .....                                                                                                   | 93         |
| 6.6.6     | Caractérisation des risques sanitaires.....                                                                                        | 99         |
| <b>7</b>  | <b>CARACTERISATION QUALITATIVE DES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR ET SUR LA SANTE APRES REALISATION DU TEMPS 1 .....</b> | <b>113</b> |
| <b>8</b>  | <b>ANALYSE DES INCERTITUDES .....</b>                                                                                              | <b>114</b> |
| 8.1       | LIEES A LA MISE EN PLACE DU MODELE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE .....                                                               | 114        |
| 8.1.1     | Facteurs de sous-estimation des concentrations .....                                                                               | 114        |
| 8.1.2     | Facteurs de sur-estimation des concentrations.....                                                                                 | 114        |
| 8.1.3     | Facteurs dont l'effet sur les concentrations modélisées est inconnu.....                                                           | 114        |
| 8.2       | LIEES A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES.....                                                                                   | 115        |
| 8.2.1     | Facteurs de sous-estimation des risques.....                                                                                       | 115        |
| 8.2.2     | Facteurs de sur-estimation des risques .....                                                                                       | 115        |
| 8.2.3     | Facteurs dont l'effet sur les risques est inconnu.....                                                                             | 115        |
| <b>9</b>  | <b>RECOMMANDATIONS.....</b>                                                                                                        | <b>116</b> |
| 9.1       | PHASE « CHANTIER ».....                                                                                                            | 116        |
| 9.2       | ENTRETIEN DES FAÇADES DES BATIMENTS .....                                                                                          | 116        |
| 9.3       | LA NATURE EN VILLE .....                                                                                                           | 117        |
| <b>10</b> | <b>CONCLUSION.....</b>                                                                                                             | <b>118</b> |



## Liste des tableaux

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABEAU 1 : CARACTERISTIQUES ET TEMPORALITE DES LOTS ENVISAGES DANS LA ZAC DE L'UNION .....                                                                                          | 12  |
| TABEAU 2 : LISTE DES DISPOSITIFS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA METROPOLE DE MONTPELLIER (SOURCE : ATMO OCCITANIE) .....                                  | 22  |
| TABEAU 3 : DENSITES DE POPULATION A PROXIMITE DE LA ZAC DE L'UNION (SOURCE : SERM) .....                                                                                            | 31  |
| TABEAU 4 : LISTE DES ETABLISSEMENTS ACCUEILLANTS DES POPULATIONS VULNERABLES DANS ET A PROXIMITE IMMEDIATE DE LA BANDE D'ETUDE ..                                                   | 34  |
| TABEAU 5 : TAUX MOYENS JOURNALIERS ISSUS DES COMPTAGES ROUTIERS DE 2023 .....                                                                                                       | 36  |
| TABEAU 6 : CRITERES PERMETTANT DE DEFINIR LA LARGEUR MINIMALE DE LA BANDE D'ETUDE (SOURCE : GUIDE CEREMA - 2019) .....                                                              | 40  |
| TABEAU 7 : DEFINITION DU NIVEAU D'ETUDE (SOURCE : GUIDE CEREMA) .....                                                                                                               | 41  |
| TABEAU 8 : COORDONNEES DES ETABLISSEMENTS VULNERABLES SELECTIONNES (LAMBERT 93 – EPSG 2154) .....                                                                                   | 41  |
| TABEAU 9 : RESULTAT DES MESURES DE CONCENTRATION EN NO <sub>2</sub> .....                                                                                                           | 51  |
| TABEAU 10 : RESULTAT DES MESURES DE CONCENTRATION EN BENZENE .....                                                                                                                  | 52  |
| TABEAU 11 : RESULTAT DES MESURES DE CONCENTRATION EN PM <sub>10</sub> .....                                                                                                         | 54  |
| TABEAU 12 : TAUX MOYENS JOURNALIERS ISSUS DES COMPTAGES ROUTIERS PRIS EN COMPTE POUR LE CALAGE DU MODELE .....                                                                      | 56  |
| TABEAU 13 : DETAILS DES TRAFICS PRIS EN COMPTE POUR LA MODELISATION POUR LES SCENARIOS AVEC PROJET (2035 ET 2050) .....                                                             | 58  |
| TABEAU 14 : DETAILS DES TRAFICS PRIS EN COMPTE POUR LA MODELISATION POUR LES SCENARIOS SANS PROJET (SITUATION ACTUELLE, 2035 ET 2050) .....                                         | 59  |
| TABEAU 15 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS AXES ENTRES DANS COPCEREMA POUR LE CALAGE DU MODELE .....                                                                               | 61  |
| TABEAU 16 : TAUX D'EMISSIONS OBTENUS AVEC L'OUTIL COPCEREMA POUR LE CALAGE .....                                                                                                    | 62  |
| TABEAU 17 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS AXES ENTRES DANS COPCEREMA POUR LES SCENARIOS AVEC PROJET (2035 ET 2050) .....                                                          | 62  |
| TABEAU 18 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS AXES ENTRES DANS COPCEREMA POUR LES SCENARIOS SANS PROJET (SITUATION ACTUELLE, 2035 ET 2050) .....                                      | 63  |
| TABEAU 19 : TAUX D'EMISSIONS OBTENUS AVEC L'OUTIL COPCEREMA POUR LES DIFFERENTS SCENARIOS POUR LES POLLUANTS NO <sub>2</sub> , BENZENE, PM <sub>10</sub> ET PM <sub>2,5</sub> ..... | 65  |
| TABEAU 20 : HAUTEURS DE CANYON ET LARGEUR DES AXES MODELISES (POUR LE CALAGE ET LES DIFFERENTS SCENARIOS) .....                                                                     | 68  |
| TABEAU 21 : COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR MODELISATION ET PRELEVEMENT POUR LE NO <sub>2</sub> .....                                                                         | 69  |
| TABEAU 22 : COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR MODELISATION ET PRELEVEMENT POUR LE BENZENE .....                                                                                 | 70  |
| TABEAU 23 : COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS PAR MODELISATION ET PRELEVEMENT POUR LES PM <sub>10</sub> .....                                                                       | 70  |
| TABEAU 24 : CALCUL DE LA POPULATION EXPOSEE EN FONCTION DE LA SITUATION .....                                                                                                       | 86  |
| TABEAU 25 : SUBSTANCES RECOMMANDEES POUR EVALUER L'IMPACT SANITAIRE DANS LE CADRE D'ETUDES D'IMPACT D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES (SOURCE : GUIDE METHOLOGIQUE DU CEREMA) .....       | 87  |
| TABEAU 26 : EMISSIONS DUES AU TRAFIC ROUTIER (G/KM/S) .....                                                                                                                         | 89  |
| TABEAU 27 : CARACTERISTIQUES DES POLLUANTS GAZEUX .....                                                                                                                             | 90  |
| TABEAU 28 : CARACTERISTIQUES DES POLLUANTS PARTICULAIRES .....                                                                                                                      | 90  |
| TABEAU 29 : EFFETS SANS SEUIL ET AVEC SEUIL PAR VOIE D'EXPOSITION .....                                                                                                             | 92  |
| TABEAU 30 : NIVEAUX DE CONCENTRATION AU DROIT DES LIEUX DITS SENSIBLES (μG/M <sup>3</sup> ) .....                                                                                   | 93  |
| TABEAU 31 : DEPOT AU SOL DES TRACEURS DE RISQUES RETENUS POUR UNE EXPOSITION PAR INGESTION (μG/M <sup>2</sup> /S) .....                                                             | 94  |
| TABEAU 32 : VALEURS GUIDES DE L'OMS POUR LES PARTICULES (PM <sub>10</sub> ET PM <sub>2,5</sub> ) ET LE DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> ) .....                                     | 95  |
| TABEAU 33 : NIVEAUX DE CONCENTRATION AU DROIT DES LIEUX DITS SENSIBLES (μG/M <sup>3</sup> ) EN PARTICULES ET DIOXYDE D'AZOTE .....                                                  | 96  |
| TABEAU 34 : NIVEAUX DE CONCENTRATION EN PARTICULES FINES AU DROIT DES LIEUX DITS SENSIBLES (μG/M <sup>3</sup> ) .....                                                               | 97  |
| TABEAU 35 : CONCENTRATION INHALEE (MG/M <sup>3</sup> ) - EFFETS A SEUIL .....                                                                                                       | 100 |
| TABEAU 36 : CONCENTRATION INHALEE (MG/M <sup>3</sup> ) - EFFETS SANS SEUIL .....                                                                                                    | 101 |
| TABEAU 37 : CALCUL DE LA CONCENTRATION MOYENNE DANS LE SOL .....                                                                                                                    | 103 |
| TABEAU 38 : DJE LIEES A L'INGESTION DE SOL – EFFETS A SEUIL .....                                                                                                                   | 103 |
| TABEAU 39 : DJE LIEES A L'INGESTION DE SOL – EFFETS SANS SEUIL .....                                                                                                                | 104 |
| TABEAU 40 : QUOTIENT DE DANGER DES EFFETS NON CANCERIGENES .....                                                                                                                    | 106 |
| TABEAU 41 : CALCUL DE L'EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL .....                                                                                                                            | 107 |
| TABEAU 42 : QUOTIENT DE DANGER PAR INGESTION .....                                                                                                                                  | 108 |
| TABEAU 43 : CALCUL DE L'EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL .....                                                                                                                            | 109 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLEAU 44 : CONCENTRATION INHALEE EN PARTICULES FINES (MG/M <sup>3</sup> ) - EFFETS SANS SEUIL ..... | 110 |
| TABLEAU 45 : CALCUL DE L'EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL POUR LES PARTICULES FINES .....                   | 111 |



## Liste des figures

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET DE ZAC DE L'UNION (34) .....                                                                                      | 11 |
| FIGURE 2 : PROGRAMMATION PREVISIONNELLE .....                                                                                                       | 12 |
| FIGURE 3 : PLANS DE MASSE DU PROJET .....                                                                                                           | 16 |
| FIGURE 4 : SITUATION REGLEMENTAIRE SUR LE TERRITOIRE DE MMM EN 2023 .....                                                                           | 18 |
| FIGURE 5 : EXPOSITION CHRONIQUE AU DIOXYDE D'AZOTE (SOURCE : ATMO OCCITANIE) .....                                                                  | 19 |
| FIGURE 6 : EXPOSITION CHRONIQUE AUX PARTICULES (SOURCE : ATMO OCCITANIE) .....                                                                      | 20 |
| FIGURE 7 : EXPOSITION CHRONIQUE DU DEPARTEMENT A L'OZONE .....                                                                                      | 21 |
| FIGURE 8 : EMBLEMES DES DISPOSITIFS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA METROPOLE DE MONTPELLIER (SOURCE : ATMO OCCITANIE) .....                | 22 |
| FIGURE 9 : RESULTATS PAR STATION ET PAR POLLUANT_BILAN 2023 (SOURCE : ATMO OCCITANIE) .....                                                         | 24 |
| FIGURE 10 : OBJECTIFS D'EVOLUTION DES COMPORTEMENTS QUANTIFIES .....                                                                                | 28 |
| FIGURE 11 : ACTIONS DU PDM .....                                                                                                                    | 29 |
| FIGURE 12 : MISE EN PLACE DE LA ZFE SUR LE TERRITOIRE DE MMM .....                                                                                  | 29 |
| FIGURE 13 : OCCUPATION DES SOLS AU DROIT DE LA ZAC (SOURCE : ETUDE D'IMPACT DE LA ZAC DE L'UNION, CARTE REALISEE PAR CEREG EN SEPTEMBRE 2023) ..... | 30 |
| FIGURE 14 : OPERATIONS D'AMENAGEMENT SITUÉES A PROXIMITE DU PROJET, DANS LE QUARTIER DE PORT-MARIANNE (SOURCE : SERM) .....                         | 32 |
| FIGURE 15 : LIEUX ACCUEILLANT DES POPULATIONS VULNERABLES DANS ET A PROXIMITE IMMEDIATE DE LA BANDE D'ETUDE .....                                   | 33 |
| FIGURE 16 : EMBLEMES PRESUMES (EN BLEU) DE LA FUTURE CRECHE AU SEIN DE LA ZAC DE L'UNION (SOURCE : SERM) .....                                      | 34 |
| FIGURE 17 : LOCALISATION DES POSTES DE COMPTAGE (SOURCE : ETUDE TRAFIC EGIS) .....                                                                  | 35 |
| FIGURE 18 : AFFECTATION DES DEPLACEMENTS PAR ILOT .....                                                                                             | 37 |
| FIGURE 19 : AFFECTATION DES DEPLACEMENTS SUR LES AXES A PROXIMITE DE LA ZAC DE L'UNION (SOURCE : ETUDE TRAFIC EGIS V4) .....                        | 38 |
| FIGURE 20 : ENSEMBLE DES VOIES PRISES EN COMPTE DANS LA MODELISATION ET BANDE D'ETUDE .....                                                         | 40 |
| FIGURE 21 : LOCALISATION DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES .....                                                                                         | 42 |
| FIGURE 22 : EVOLUTION DE LA CONCENTRATION EN NO <sub>2</sub> EN FONCTION DE L'ELOIGNEMENT A UNE AUTOROUTE (SOURCE : ATMO RA) .....                  | 43 |
| FIGURE 23 : PLAN D'IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURES IN-SITU .....                                                   | 45 |
| FIGURE 24 : DISPOSITIF SIGMA 2 .....                                                                                                                | 47 |
| FIGURE 25 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES IN-SITU NO <sub>2</sub> ET BENZENE .....                                      | 48 |
| FIGURE 26 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES IN-SITU PM <sub>10</sub> .....                                                | 49 |
| FIGURE 27 : SOURCE DE POLLUTION EN NO <sub>2</sub> / ATMO OCCITANIE 2023 .....                                                                      | 50 |
| FIGURE 28 : REVISION DES SEUILS REGLEMENTAIRES – AIR EXTERIEUR .....                                                                                | 51 |
| FIGURE 29 : REVISION DES SEUILS REGLEMENTAIRES – AIR EXTERIEUR .....                                                                                | 52 |
| FIGURE 30 : SOURCE DE POLLUTION EN PM <sub>10</sub> / ATMO OCCITANIE 2023 .....                                                                     | 53 |
| FIGURE 31 : REVISION DES SEUILS REGLEMENTAIRES – AIR EXTERIEUR .....                                                                                | 54 |
| FIGURE 32 : RESEAU DE VOIRIES PRISES EN COMPTE POUR LE CALAGE DU MODELE .....                                                                       | 57 |
| FIGURE 33 : ROSE DES VENTS DU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2024 AU 31 DECEMBRE 2024 .....                                                                | 66 |
| FIGURE 34 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN NO <sub>2</sub> EN SITUATION ACTUELLE DANS LE DOMAINE D'ETUDE .....                                   | 71 |
| FIGURE 35 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN NO <sub>2</sub> A LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2035 .....                                          | 71 |
| FIGURE 36 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN NO <sub>2</sub> AU FIL DE L'EAU EN 2035 .....                                                         | 72 |
| FIGURE 37 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN NO <sub>2</sub> 15 ANS APRES LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2050 .....                               | 72 |
| FIGURE 38 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN NO <sub>2</sub> AU FIL DE L'EAU EN 2050 .....                                                         | 73 |
| FIGURE 39 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN BENZENE EN SITUATION ACTUELLE DANS LE DOMAINE D'ETUDE .....                                           | 73 |
| FIGURE 40 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN BENZENE A LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2035 .....                                                  | 74 |
| FIGURE 41 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN BENZENE AU FIL DE L'EAU EN 2035 .....                                                                 | 74 |
| FIGURE 42 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN BENZENE 15 ANS APRES LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2050 .....                                       | 75 |
| FIGURE 43 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN BENZENE AU FIL DE L'EAU EN 2050 .....                                                                 | 75 |
| FIGURE 44 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN PM <sub>10</sub> EN SITUATION ACTUELLE DANS LE DOMAINE D'ETUDE .....                                  | 76 |
| FIGURE 45 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN PM <sub>10</sub> A LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2035 .....                                         | 76 |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURE 46 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{10}$ AU FIL DE L'EAU EN 2035.....                            | 77  |
| FIGURE 47 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{10}$ 15 ANS APRES LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2050 ..... | 77  |
| FIGURE 48 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{10}$ AU FIL DE L'EAU EN 2050.....                            | 78  |
| FIGURE 49 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{2,5}$ EN SITUATION ACTUELLE DANS LE DOMAINE D'ETUDE .....    | 78  |
| FIGURE 50 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{2,5}$ A LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2035.....            | 79  |
| FIGURE 51 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{2,5}$ AU FIL DE L'EAU EN 2035.....                           | 79  |
| FIGURE 52 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{2,5}$ 15 ANS APRES LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2050..... | 80  |
| FIGURE 53 : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE EN $PM_{2,5}$ AU FIL DE L'EAU EN 2050.....                           | 80  |
| FIGURE 54 : CONCENTRATION EN $NO_2$ DANS LE DOMAINE D'ETUDE, EN SITUATION ACTUELLE .....                        | 83  |
| FIGURE 55 : CONCENTRATION EN $NO_2$ DANS LE DOMAINE D'ETUDE, A LA MISE EN SERVICE DU PROJET EN 2035.....        | 83  |
| FIGURE 56 : CONCENTRATION EN $NO_2$ DANS LE DOMAINE D'ETUDE, AU FIL DE L'EAU EN 2035.....                       | 84  |
| FIGURE 57 : CONCENTRATION EN $NO_2$ DANS LE DOMAINE D'ETUDE, EN 2050 AVEC PROJET .....                          | 84  |
| FIGURE 58 : CONCENTRATION EN $NO_2$ DANS LE DOMAINE D'ETUDE, AU FIL DE L'EAU EN 2050.....                       | 85  |
| FIGURE 59 : DISTRIBUTION EN NOMBRE DE PERSONNES POUR DIFFERENTES CLASSES DE CONCENTRATION EN $NO_2$ .....       | 86  |
| FIGURE 60 : PROGRAMMATION PREVISIONNELLE .....                                                                  | 113 |



## 1 OBJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE

---

Le secteur de Port Marianne est depuis de nombreuses années un secteur majeur du développement urbain de Montpellier : plusieurs Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) y sont en cours de réalisation (études ou travaux). Le projet de ZAC de l'Union – secteur de la Baume, dans le quartier de Port Marianne, est en cours d'actualisation par la Société d'équipement de la Région Montpelliéraine (SERM).

Des études techniques ont été menées sur les versions précédentes du projet. Une étude Air-Santé a notamment été faite en mars 2022 (cf. 180903 | SERM-SA3M | ZAC La Baume - Air et Santé | V1b | 130322). Cependant, suite à la mise à jour de l'étude trafic (cf. Version 3 du 14 avril 2025), une mise à jour de cette étude Air-Santé est nécessaire.

Cette étude a pour objectif :

- ✓ de caractériser la qualité de l'air ambiant avant la réalisation des travaux ;
- ✓ d'estimer la pollution provenant des principales voies de circulation situées à proximité du projet et celle ayant pour origine d'autres sources d'émissions (bruit de fond) ;
- ✓ de caractériser l'impact du projet sur la santé des populations.

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

---

Le projet d'aménagement de l'UNION s'inscrit dans la continuité des aménagements de Port Marianne, et notamment des quartiers limitrophes de Parc Marianne au Sud, Richter à l'Ouest et Jardins de la Lironde à l'Est. Il vient prendre place dans une « maille » de la trame macro-structurale de Port Marianne.

Le périmètre d'étude et de réflexion (instauré par délibération du CM d'avril 2018) couvre une superficie d'environ 15 ha et est délimité :

- au Sud, par l'avenue du Mondial 98 (trottoir Nord inclus),
- à l'Ouest, par l'avenue Raymond Dugrand, intégrant le rond-point Christophe Colomb et la rue Vendémiaire, jusqu'aux berges du Lez et au pont Juvénal.
- au Nord et à l'Est par l'avenue Albert Einstein inclus et l'impasse de La Baume.

Ce site est constitué de terrains partiellement occupés (notamment en bordure de l'avenue Raymond Dugrand) par un tissu urbain hétérogène de constructions à usage d'activités commerciales (notamment l'implantation sur plus de 2 hectares, d'un vendeur de matériaux), d'entrepôts, et d'habitations, et au cœur du site, de terrains de friches végétales bordés par des pavillons d'habitation à l'Est.



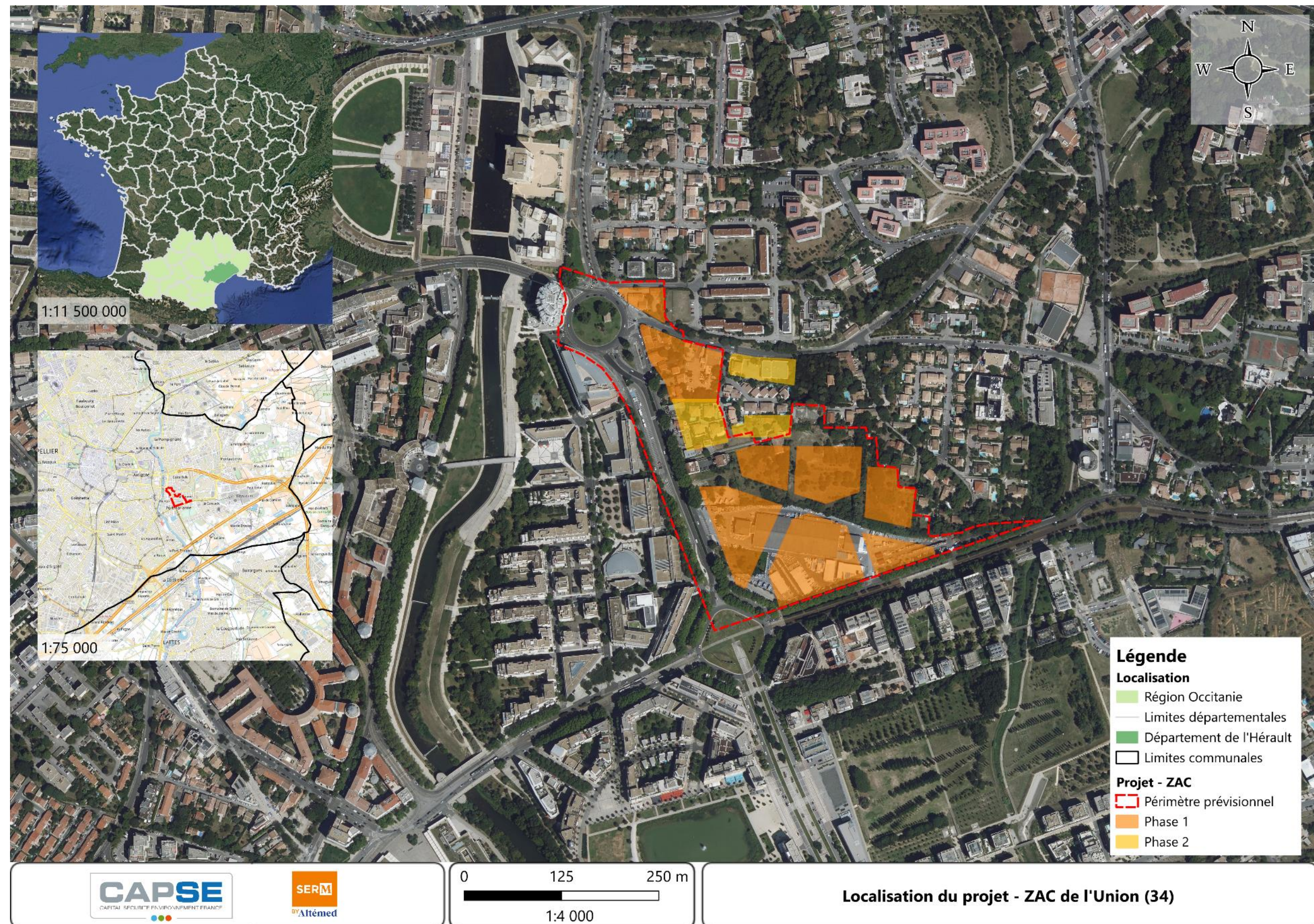


Figure 1 : Localisation du projet de ZAC de l'UNION (34)



Sur ce périmètre, la programmation envisagée est de 100 000 m<sup>2</sup> SDP (Surface De Plancher), dont 80 000 m<sup>2</sup> SDP de logements collectifs et 20 000 m<sup>2</sup> SDP d'activités (bureaux, commerces). Ces surfaces sont le cumul de chacun des 13 lots envisagés par le projet.

La temporalité de réalisation de ces lots échelonnée en deux temps. Ainsi, la livraison des îlots du temps 1 est envisagée dans sa complétude à l'horizon 2035, et ceux du temps 2 à l'horizon 2040.

Le tableau ci-dessous détaille l'affectation des surfaces de plancher projetées sur chaque îlot, ainsi que leur temporalité.

Tableau 1 : Caractéristiques et temporalité des lots envisagés dans la ZAC de l'Union

| Lot                  | Numéro de lot | Temporalité | Surface de plancher (en m <sup>2</sup> ) |           |         |         | Places de parking |
|----------------------|---------------|-------------|------------------------------------------|-----------|---------|---------|-------------------|
|                      |               |             | Logements                                | Commerces | Bureaux | Total   |                   |
| A                    | A1            | Temps 1     | 4800                                     | 1100      | 4600    | 10500   | 50                |
|                      | A2            | Temps 1     | 4000                                     | 300       | 5700    | 10000   | 45                |
|                      | A3            | Temps 1     | 2800                                     | 400       | 0       | 3200    | 22                |
| B                    | B             | Temps 1     | 26700                                    | 500       | 0       | 27200   | 202               |
| C                    | C             | Temps 1     | 7900                                     | 400       | 0       | 8300    | 60                |
| D                    | D             | Temps 2     | 3200                                     | 0         | 0       | 3200    | 24                |
| E                    | E             | Temps 1     | 3300                                     | 0         | 0       | 3300    | 25                |
| F                    | F             | Temps 2     | 8400                                     | 0         | 0       | 8400    | 63                |
| G                    | G             | Temps 1     | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| H                    | H             | Temps 1     | 4800                                     | 600       | 0       | 5400    | 38                |
| I                    | I             | Temps 1     | 4300                                     | 400       | 0       | 4700    | 33                |
| J                    | J             | Temps 1     | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| K                    | K             | Temps 1     | 3000                                     | 0         | 0       | 3000    | 23                |
| L                    | L             | Temps 2     | 2500                                     | 0         | 0       | 2500    | 19                |
| M                    | M             | Temps 2     | 2000                                     | 0         | 0       | 2000    | 15                |
| TOTAL                |               |             | 91 700                                   | 3700      | 10 300  | 105 700 | 725               |
| Sous-total : temps 1 |               |             | 75600                                    | 3700      | 10300   | 89 600  | 604               |
| Sous-total : temps 2 |               |             | 16100                                    | 0         | 0       | 16 100  | 121               |

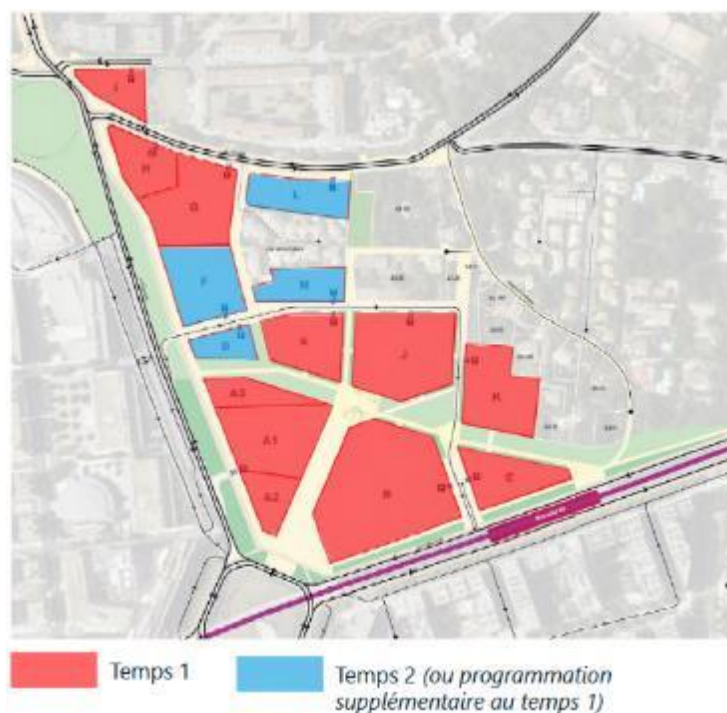


Figure 2 : Programmation prévisionnelle

Finalement, à l'horizon 2035 (temps 1), la programmation envisage la création d'environ 1 150 logements, correspondant à environ 2 300 à 2 900 habitants : à raison de 2 à 2,5 habitants par logement en moyenne (source : SERM). A l'horizon 2040, se rajouteront potentiellement 250 logements, permettant d'accueillir entre 500 et 650 personnes.

Les plans de masse sont présentés ci-dessous.



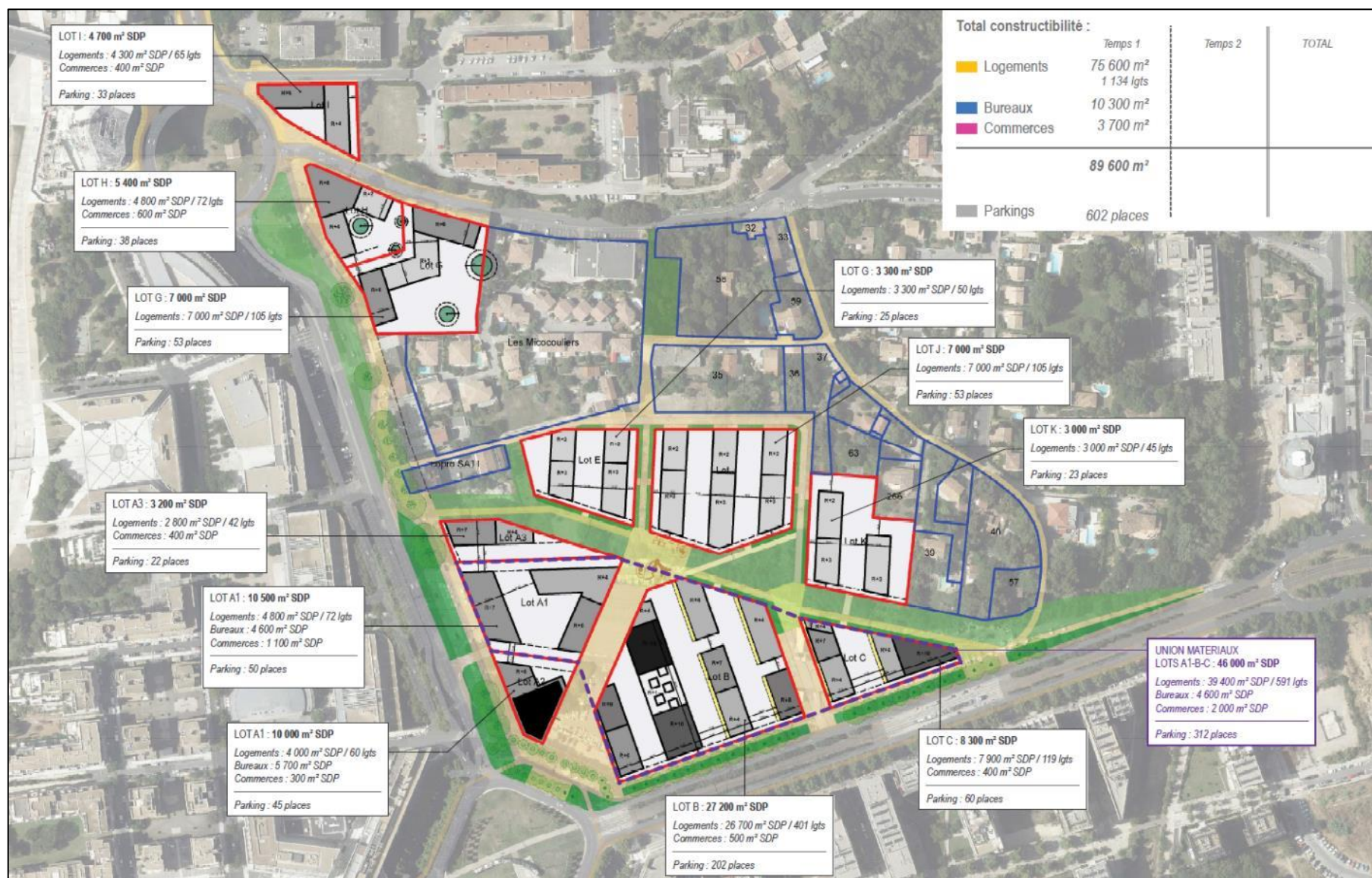










Figure 3 : Plans de masse du projet

A noter que l'ensemble des bâtiments sera raccordé au réseau de chaleur RMCF (Réseau Montpelliérain de Chaleur et Froid).

La réalisation de ce projet implique la démolition par vague successive (en fonction du rythme de commercialisation et de maitrises foncières des lots) de bâtiments existants et notamment :

- les emprises d'Union Matériaux ;
- toute la continuité de bâti le long de l'avenue R. Dugrand.



## 3 CONTEXTE DE L'ETUDE

### 3.1 ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR

#### 3.1.1 Qualité de l'air à l'échelle de Montpellier

Une étude de la qualité de l'air en Occitanie est réalisée annuellement. En 2023, sur le territoire de Montpellier, les concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de particules en suspension (PM<sub>10</sub>) diminuent en situation de fond alors que les niveaux de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) augmentent. La hausse importante des concentrations en NO<sub>2</sub> à proximité du trafic routier est liée à une modification du dispositif de surveillance, les emplacements de mesure utilisés jusqu'en 2022 ont été modifiés. (cf. Synthèse annuelle\_ETU 2024-006\_Evaluation de la qualité de l'air en 2023 sur le territoire de Montpellier Méditerranée Métropole\_ATMO Occitanie)

#### Situation réglementaire

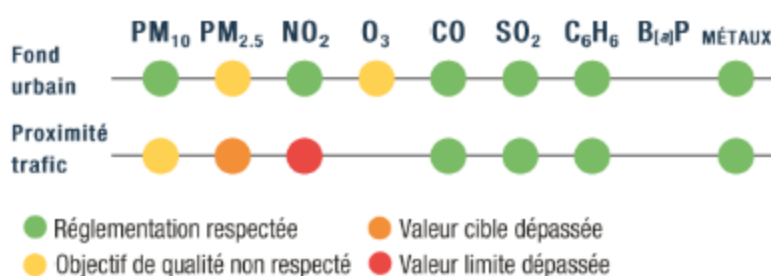
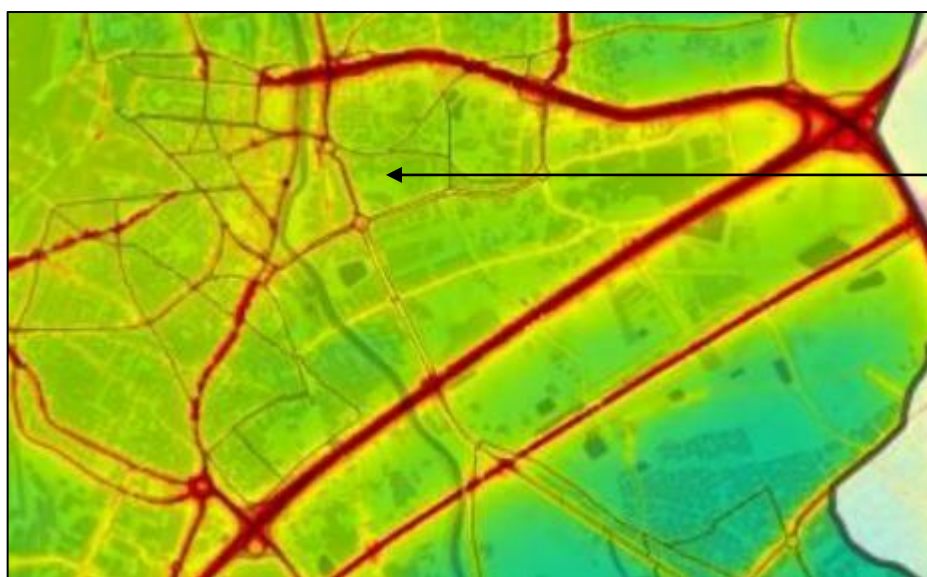
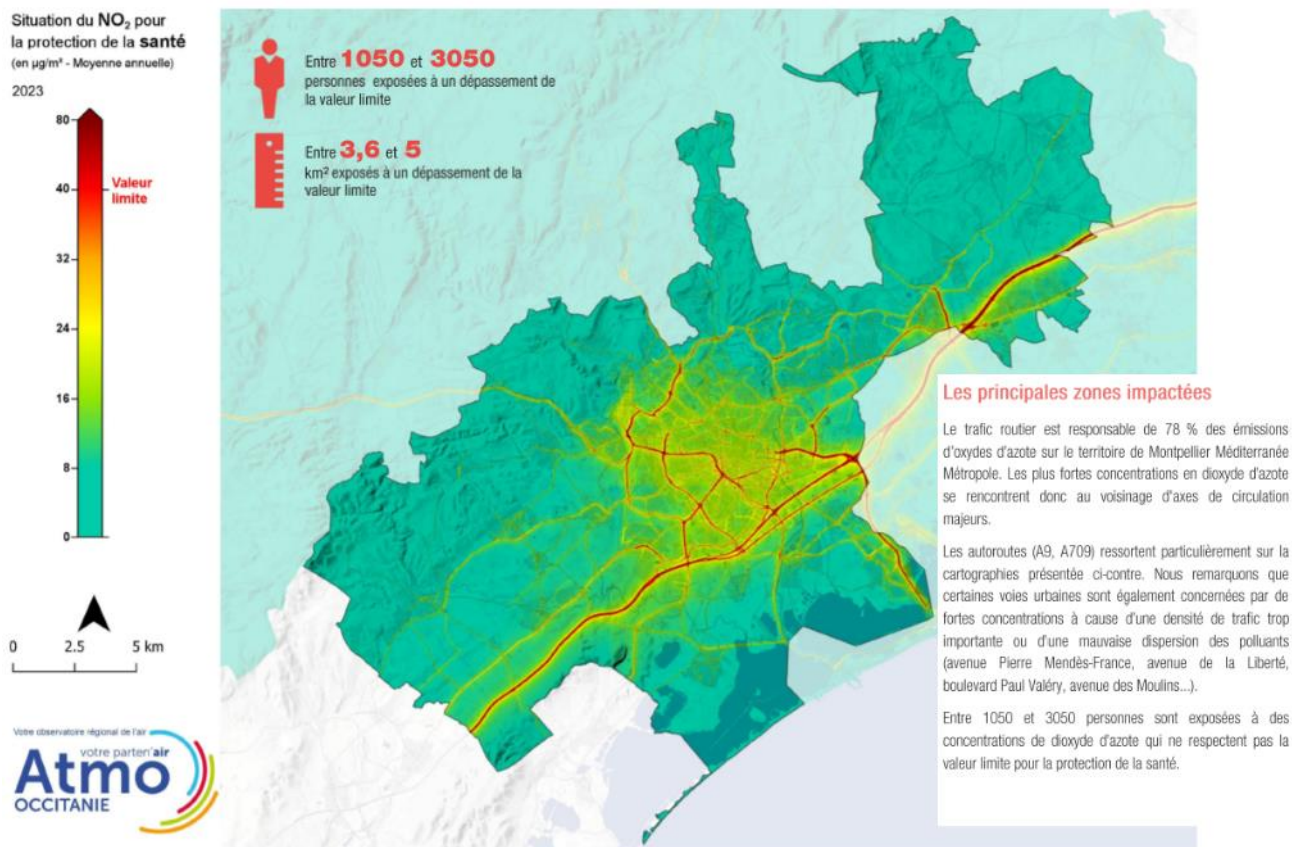


Figure 4 : Situation réglementaire sur le territoire de MMM en 2023



Zoom sur la  
zone du projet –  
ZAC de l'Union

Figure 5 : Exposition chronique au dioxyde d'azote (source : ATMO Occitanie)



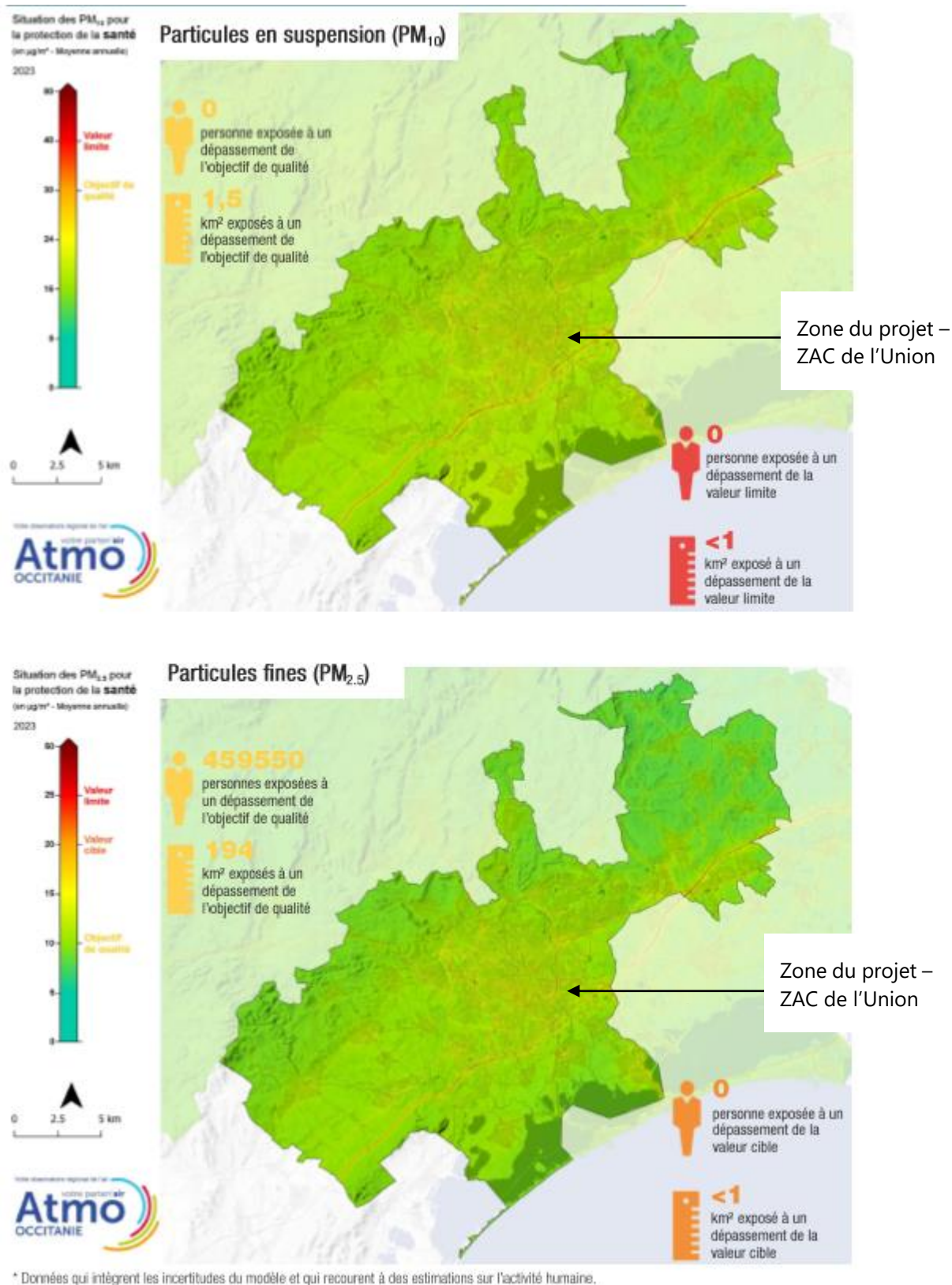


Figure 6 : Exposition chronique aux particules (source : ATMO Occitanie)

Sur le territoire de MMM, les zones touchées par les concentrations les plus élevées se trouvent dans les environnements proches d'axes routiers importants. Il peut être noté que les concentrations de particules sont plus homogènes sur le territoire que celles de NO<sub>2</sub> car les particules ont une plus longue durée de vie et que ce

polluant n'est pas réparti de la même manière (le chauffage des logements est la principale source de particules dans l'agglomération). Les seuils réglementaires définis pour les particules en suspension sont respectés mais presque tous les habitants (près de 94%) sont impactés par un dépassement de l'objectif de qualité fixé pour les particules fines (PM<sub>2,5</sub>).

Situation vis-à-vis de la protection de la santé (valeur cible, moyenne sur 3 ans)

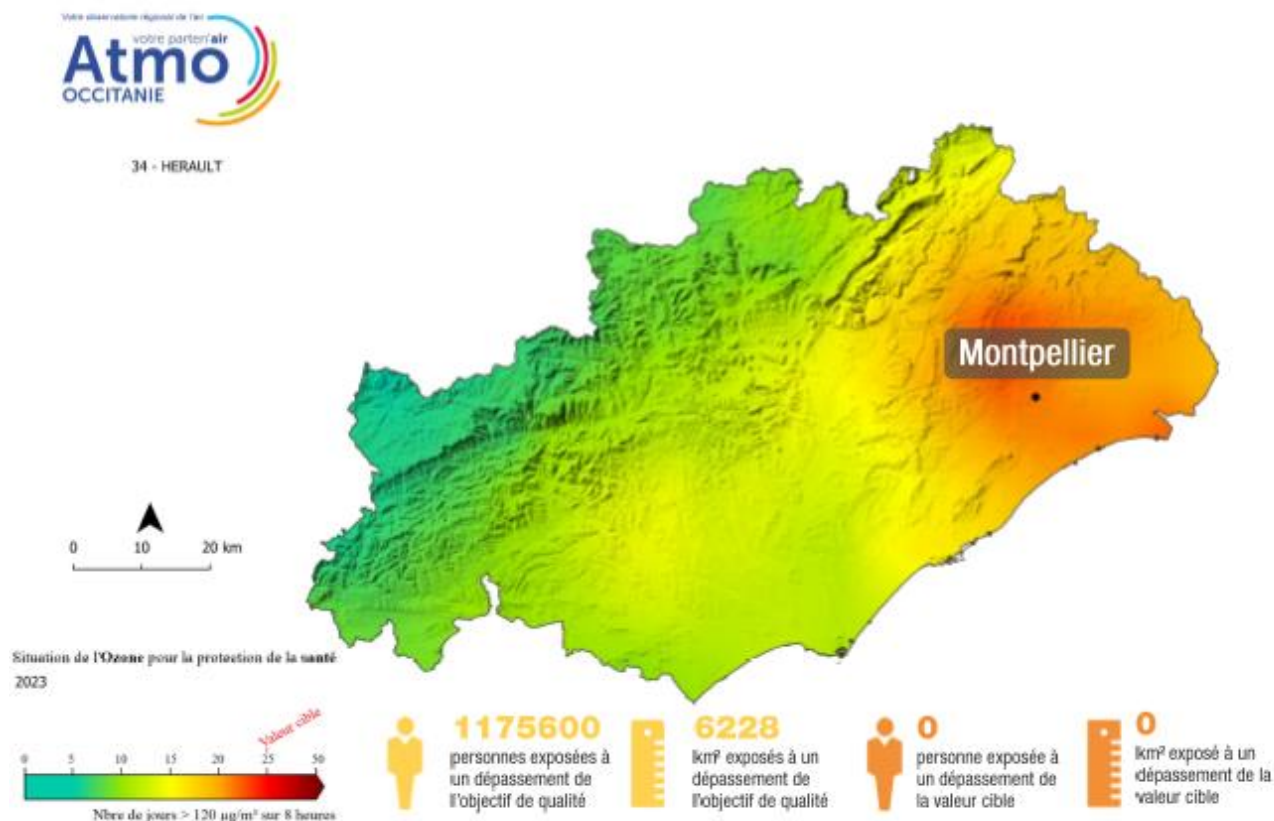


Figure 7 : Exposition chronique du département à l'ozone

Bien que l'été 2023 ait été moins chaud que l'année précédente, ce qui a limité la formation d'ozone, toute la population du département est touchée par un dépassement de l'objectif de qualité. Le dépassement de cette valeur réglementaire est généralisé sur l'ensemble du territoire régional (97% de la population exposée en Occitanie). Sur le territoire de MMM, comme sur le reste du département de l'Hérault, aucun habitant n'est exposé à un dépassement de la valeur cible.

**De manière générale, la qualité de l'air sur la région de Montpellier est plutôt moyenne au regard de la réglementation en vigueur.** La majorité des seuils réglementaires sont respectés pour les principaux polluants réglementés, mais les concentrations restent bien plus élevées que les recommandations OMS (2021) sur une bonne partie du territoire. La métropole reste également marquée, comme l'ensemble des territoires du sud de la France, par la pollution à l'ozone, polluant estival. (cf. <https://www.montpellier.fr/actions/competences/sante-environnementale/protection-de-lair-exterieur>)

### 3.1.2 Les stations de mesures fixes à Montpellier

Sur la Métropole, l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) est ATMO Occitanie qui surveille et prédit la qualité de l'air via 6 stations permanentes de mesures de la qualité de l'air, présentées dans le tableau et sur la cartographie ci-dessous, ainsi que de la modélisation.



Tableau 2 : Liste des dispositifs de mesure de la qualité de l'air sur le territoire de la Métropole de Montpellier  
(Source : ATMO Occitanie)

| Nom de la station                | Commune     | Environnement | Influence | Polluants mesurés                                                       |
|----------------------------------|-------------|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| Montpellier Sud Périurbain       | Lattes      | Périurbain    | Fond      | O <sub>3</sub>                                                          |
| Montpellier Près d'Arènes Urbain | Montpellier | Urbain        | Fond      | NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> |
| Montpellier Pompignane Trafic    | Montpellier | Urbain        | Trafic    | NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Benzène        |
| Montpellier Saint-Denis Trafic   | Montpellier | Urbain        | Trafic    | NO <sub>x</sub>                                                         |
| Montpellier Chaptal Urbain       | Montpellier | Urbain        | Fond      | NO <sub>x</sub>                                                         |
| Montpellier Liberté Trafic       | Montpellier | Urbain        | Trafic    | NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>                  |

A noter que les stations « Saint-Denis » et « Pompignane » installées respectivement en 1986 et 2009 n'étant plus représentatives des environnements exposés aux polluants issus du trafic routier (respectivement fermeture à la circulation et mise en place de voie réservée bus / vélo), ATMO Occitanie a modifié leur emplacement : avenue de la Liberté depuis 2022 et Place du Père Louis à Antigone depuis 2023.

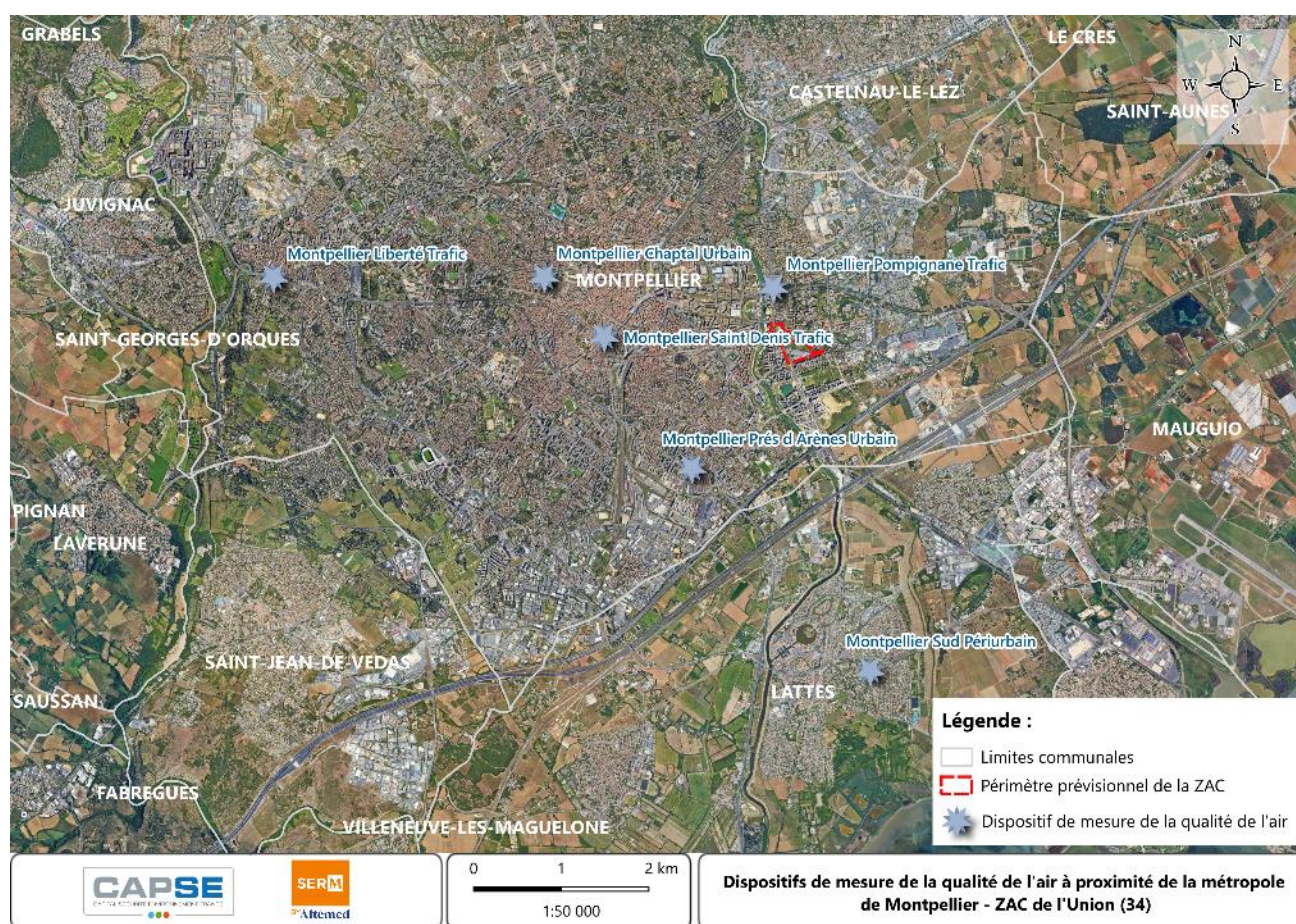


Figure 8 : Emplacements des dispositifs de mesure de la qualité de l'air sur la métropole de Montpellier  
(Source : ATMO Occitanie)

Les résultats des mesures de qualité de l'air en 2023 sont détaillés ci-après :

|                     |                           | Particules PM10  |                |                    | Particules PM2.5 | Dioxyde d'azote              |                      |             |
|---------------------|---------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------------------|----------------------|-------------|
|                     |                           | Moyenne annuelle | Max journalier | Nb jour > 50 µg/m³ | Moyenne annuelle | Moyenne annuelle > 200 µg/m³ | Nb heure > 200 µg/m³ | Max horaire |
| <b>Hérault (34)</b> |                           |                  |                |                    |                  |                              |                      |             |
| URBAIN              | Agathois-Piscenois        | 13               | 61             | 1                  | 8                | 5                            | 0                    | 46          |
| URBAIN              | Biterrois-Narbonnais      |                  |                |                    |                  |                              |                      |             |
| URBAIN              | Montpellier-Chaptal       |                  |                |                    |                  | 20                           | 0                    | 98          |
| URBAIN              | Montpellier-Nord          |                  |                |                    |                  |                              |                      |             |
| URBAIN              | Montpellier-Prés d'Arènes | 14               | 48             | 0                  | 9                | 15                           | 0                    | 103         |
| URBAIN              | Montpellier-Sud           |                  |                |                    |                  |                              |                      |             |
| TRAFC               | Montpellier-Pompignane    | 14               | 54             | 2                  | 9                | 26                           | 0                    | 126         |
| TRAFC               | Montpellier-Saint Denis   |                  |                |                    |                  | 15                           | 0                    | 193         |
| TRAFC               | Montpellier-Liberté       | 26*              | 63             | 4                  | 15*              | 45                           | 0                    | 199         |
| TRAFC               | Montpellier-Antigone      |                  |                |                    |                  | 34                           | 0                    | 140         |
| INDUSTRIE           | Lunel-Viel                | 15               | 46             | 0                  | 8                | 9                            | 0                    | 84          |

Réglementation respectée ● Valeur cible dépassée ●  
Objectif de qualité non respecté ● Valeur limite dépassée ●  
Pas de seuil réglementaire ou pas assez de données pour comparer au seuil réglementaire □

|                     |                           | Ozone               |              |                            |               |                              |                                            | Dioxyde de soufre |                  | Benzène     | Benzo[a]pyrène   | Plomb            | Arsenic          | Cadmium          | Nickel           |
|---------------------|---------------------------|---------------------|--------------|----------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                     |                           | Moyenne annuelle    | AOT40 estimé | AOT40 estimé moyenne 5 ans | Max. moy. 8 h | Nb jour moy. 8 h > 120 µg/m³ | Nb jour moy. 8 h > 120 µg/m³ Moyenne 3 ans | Max horaire       | Moyenne annuelle | Max horaire | Moyenne annuelle | Moyenne annuelle | Moyenne annuelle | Moyenne annuelle | Moyenne annuelle |
| <b>Hérault (34)</b> |                           | <b>Hérault (34)</b> |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Agathois-Piscenois        | 69                  | 12 706       | 13 231                     | 148           | 16                           | 13                                         | 174               |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Biterrois-Narbonnais      | 68                  | 15 149       | 13 546                     | 148           | 18                           | 17                                         | 151               |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Montpellier-Chaptal       |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Montpellier-Nord          | 65                  | 16 717       | 19 473                     | 150           | 24                           | 25                                         | 163               |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Montpellier-Prés d'Arènes | 54                  | 4 450        | 8 964                      | 136           | 2                            | 4                                          | 151               |                  |             | 0,20*            |                  |                  |                  |                  |
| URBAIN              | Montpellier-Sud           | 62                  | 17 124       | 17 544                     | 161           | 23                           | 23                                         | 171               |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| TRAFC               | Montpellier-Pompignane    |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| TRAFC               | Montpellier-Saint Denis   |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| TRAFC               | Montpellier-Liberté       |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| TRAFC               | Montpellier-Antigone      |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  |                  |                  |                  |                  |
| INDUSTRIE           | Lunel-Viel                |                     |              |                            |               |                              |                                            |                   |                  |             |                  | 0,00176          | 0,42             | 0,10             | 1,54             |

\* Mesure temporaire ou taux de données inférieur à 85 % de l'année.



## NO<sub>2</sub> : Suivi complémentaire

|                     |                                                | Dioxyde d'azote  |
|---------------------|------------------------------------------------|------------------|
|                     |                                                | Moyenne annuelle |
| <b>Hérault (34)</b> |                                                |                  |
| TRAFIC              | Béziers – Rue Frédéric Mistral                 | 28               |
| TRAFIC              | Béziers – Avenue Wilson                        | 39               |
| TRAFIC              | Béziers – Boulevard de Verdun                  | 36               |
| TRAFIC              | Béziers – Avenue de Lattre de Tassigny         | 36               |
| TRAFIC              | Béziers – Avenue de la Voie Domitienne         | 29               |
| TRAFIC              | Béziers – Route de Narbonne Nord               | 28               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue des Moulins               | 43               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue Liberté centre            | 46               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue Liberté Est               | 51               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue Liberté Ouest             | 47               |
| TRAFIC              | Montpellier – Justice Castelnau                | 23               |
| TRAFIC              | Montpellier – Verdanson                        | 35               |
| TRAFIC              | Montpellier – Rue Becquerel                    | 27               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue de la Mer-Raymond Dugrand | 27               |
| TRAFIC              | Montpellier – Place du Père Louis Sud          | 48               |
| TRAFIC              | Montpellier – Place du Père Louis Nord         | 24               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue de Mermoz                 | 26               |
| TRAFIC              | Montpellier – Rue Saint Clos                   | 25               |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue Paul Rimbaud              | 21               |

\* Mesure temporaire ou taux de données inférieur à 85 % de l'année  
\*\* Station d'observation

|                     |                                         | Dioxyde d'azote  |
|---------------------|-----------------------------------------|------------------|
|                     |                                         | Moyenne annuelle |
| <b>Hérault (34)</b> |                                         |                  |
| TRAFIC              | Montpellier – Avenue du Colonel Pavalet | 49               |
| TRAFIC              | Montpellier – Boulevard Paul Valéry     | 41               |
| TRAFIC              | Montpellier – Boulevard Berthelot       | 34               |
| TRAFIC              | Montpellier – Boulevard Vieussens       | 33               |
| TRAFIC              | Montpellier – Boulevard Rabelais        | 44               |
| URBAIN              | Sauvian – Rue Simone Signoret           | 9                |
| URBAIN              | Sérignan – D64 Carrefour                | 17               |
| TRAFIC              | Servian – Grand Rue                     | 23               |
| TRAFIC              | Vias – D612                             | 14               |
| URBAIN              | Vias – Groupe scolaire Jean Moulin      | 9                |

Figure 9 : Résultats par station et par polluant\_Bilan 2023 (source : ATMO Occitanie)

### 3.1.3 Documents de planification relatif à la qualité de l'air

#### 3.1.3.1 Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le Plan National de Réduction des Emission de Polluants Atmosphériques, adopté en 2017 et révisé en 2022. Il définit les mesures à mettre en œuvre sur la période 2022 – 2025.

Ce plan regroupe dans un document unique les orientations de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long termes dans de nombreux secteurs :

- Industrie : Le plan prévoit de renforcer les exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- Transport : Le PREPA vise à développer des mobilités actives et des transports partagés. Il prévoit de favoriser l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants. Des actions sont également prévues pour réduire les émissions du transport aérien, maritime et fluvial incluant notamment la réduction de l'usage des groupes électrogènes dans les aéroports ou le branchement à quai dans les ports.
- Résidentiel – tertiaire : Le PREPA prévoit de poursuivre l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en œuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois, incluant en particulier une meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, le renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, et la mise en œuvre de plans d'actions locaux.
- Agriculture : Le PREPA prévoit des mesures visant au :
  - ✓ Recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs) ;
  - ✓ Enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés ;
  - ✓ Développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier ;
  - ✓ Développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures.

D'autres mesures visent particulièrement la sensibilisation et la formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture.

#### 3.1.3.2 Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le Plan Régional Santé Environnement 4 (2023 – 2028) d'Occitanie est applicable depuis fin 2023. Il constitue la déclinaison régionale du 4<sup>ème</sup> Plan National Santé-Environnement (PNSE).

Le PRSE 4 s'inscrit dans la continuité du PRSE 3 en reprenant une structuration des mesures en quatre axes :

- Informer, former et éduquer à la santé-environnement ;
- Promouvoir un urbanisme, un aménagement du territoire et des mobilités favorables à la santé ;
- Prévenir et limiter les risques sanitaires liés aux milieux extérieurs, dans le respect des écosystèmes et de la biodiversité ;
- Prévenir ou limiter les risques sanitaires liés aux milieux intérieurs.

Cinq actions du plan national doivent être déclinées dans le PRSE4, à savoir :

- La formation des professionnels de santé ;
- La prévention des maladies vectorielles transmissibles par les moustiques ;
- La prévention, la surveillance et la gestion des impacts en santé humaine causés par les espèces exotiques envahissantes ou proliférantes ;
- L'amélioration de la qualité de l'air intérieur des établissements accueillant des populations sensibles ;
- La surveillance de la santé et de la faune terrestre et la prévention des zoonoses.



Chaque action du PRSE 4 fera l'objet d'un suivi grâce à des indicateurs :

- D'activité (ex : le nombre de personnes sensibilisées, nombre de pistes cyclables financées, etc.)
- De résultat, lorsque cela est possible (par ex. qualité de l'air dans un lieu donné)

### 3.1.3.3 Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET)

Le SRADDET Occitanie incarne le projet d'aménagement du territoire porté par la Région à l'horizon 2040. Il dessine un cadre de vie pour les générations futures, pour un avenir plus durable et solidaire. Le SRADDET a été adopté par l'Assemblée régionale le 30 juin 2022 puis approuvé par le Préfet de région le 14 septembre 2022.

Ainsi, le SRADDET fixe les priorités régionales en termes :

- ✓ D'équilibre et d'égalité des territoires ;
- ✓ De désenclavement des territoires ruraux ;
- ✓ D'habitat ;
- ✓ De gestion économe de l'espace ;
- ✓ D'implantation des infrastructures d'intérêt régional ;
- ✓ D'intermodalité et développement des transports ;
- ✓ De maîtrise et valorisation de l'énergie ;
- ✓ De lutte contre le changement climatique ;
- ✓ De pollution de l'air ;
- ✓ De prévention et restauration de la biodiversité ;
- ✓ Et de prévention et gestion des déchets.

Complétées récemment par les priorités suivantes issues des derniers textes de lois (voir Modification n°1 du SRADDET) :

- ✓ lutte contre l'artificialisation des sols,
- ✓ développement logistique et industriel,
- ✓ stratégie aéroportuaire,
- ✓ développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération.

Afin d'intégrer les récentes évolutions législatives et notamment les dispositions de la Loi Climat et Résilience relatives à la lutte contre l'artificialisation des sols, la Région a lancé une procédure de modification du SRADDET le 9 février 2023.

### 3.1.3.4 Plan Climat-Air-Energie Territoriaux Solidaire (PCAETS)

Le Plan Climat définit des actions visant à prendre en compte les enjeux de la transition écologique et solidaire dans toutes les politiques publiques. La Métropole de Montpellier a adopté son nouveau Plan en février 2023, pour une période de 6 ans.

Ce plan permet de définir les objectifs stratégiques et opérationnels afin d'atténuer le changement climatique et de s'y adapter, en réduisant fortement les émissions de gaz à effet de serre du territoire, en cohérence avec les engagements internationaux de la France et d'intégrer les enjeux de qualité de l'air.

Dans la cadre de l'élaboration du nouveau Plan Climat, la Métropole s'engage dans une stratégie ambitieuse à la hauteur des enjeux définis dans chacune de ces 10 orientations qui se déclinent en 25 actions concrètes avec la mise en place d'indicateurs grand public.

Les 10 orientations sont :

- Rénover massivement les bâtiments (habitat et tertiaire) et lutter contre la précarité énergétique ;
- Décarboner la mobilité, préserver la santé en offrant une alternative à tous pour se déplacer autrement ;
- Contribuer à la souveraineté énergétique et développer les énergies renouvelables ;

- Tendre vers l'objectif « zéro artificialisation nette » à 2040 et rendre neutre en carbone toute opération d'aménagement ou de renouvellement urbain ;
- Rendre le territoire résilient aux risques, assurer la protection des populations et réduire le coût des dommages en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux ;
- Préserver la biodiversité, rafraîchir la ville et séquestrer le carbone ;
- Pérenniser la ressource en eau et promouvoir la sobriété pour un accès équitable à tous pour tous les usages ;
- Devenir un territoire zéro déchet ;
- Construire le système agricole et alimentaire durable et équitable du territoire ;
- Accompagner les acteurs socio-économiques dans leur transition écologique.

### 3.1.3.5 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier 2014 – 2020 en vigueur, piloté par la DREAL, dresse une liste des objectifs d'amélioration de la qualité via 16 actions. Il concerne 115 communes.

➔ Transport :

1. Rendre obligatoire l'élaboration des Plans de Déplacement Entreprises (PDE) et Administrations (PDA) et promouvoir l'élaboration des Plans de Déplacements Etablissements Scolaires (PDES) (\*)
2. Inciter les gestionnaires d'infrastructures routières à étudier des réductions de vitesses de circulation et leurs effets
3. Inciter les entreprises de transports de marchandises et de voyageurs à adopter la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent »
4. Améliorer la connaissance du parc de véhicules des administrations et des collectivités et imposer l'intégration de « véhicules propres » (\*)
5. Mener une réflexion pour restreindre la circulation des véhicules utilitaires les plus polluants
6. Améliorer les modalités de livraisons des marchandises en ville
7. Promouvoir la mobilité durable et améliorer l'offre existante

➔ Industrie :

8. Réduire les émissions de poussières dues aux activités des chantiers et au BTP, aux industries et au transport des produits pulvérulents (\*)
9. Rendre obligatoire la caractérisation de la granulométrie des émissions de particules pour certaines ICPE (\*)
10. Renforcer les actions de contrôles des ICPE fortement émettrices de COV (\*)

➔ Urbanisme :

11. Imposer des attendus minimaux en termes d'analyse de la qualité de l'air dans les études d'impact (\*)
12. Obliger les collectivités à systématiquement se positionner dans leurs documents d'urbanisme sur la pertinence des dispositions permettant de réduire les consommations et les productions d'énergie et indirectement d'améliorer la qualité de l'air (\*)

➔ Résidentiel & tertiaire :

13. Imposer des valeurs limites d'émissions pour les petites chaudières de puissance comprise entre 400 kW et 2 MW (\*)
14. Réaffirmer et rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts (\*)

➔ Information & communication :

15. Encourager les actions d'éducation, d'information et de sensibilisation de la population sur la qualité de l'air

➔ Urgence :



#### 16. Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la population (\*)

Compte-tenu de la persistance des dépassements des valeurs réglementaires pour le NO<sub>2</sub>, à proximité des axes routiers et des enjeux sanitaires induits par cette situation, le Préfet de l'Hérault a décidé le 19 novembre 2020, d'engager la révision du PPA 2014 – 2020. Le périmètre du prochain PPA concernera 6 intercommunalités : MMM, les communautés de communes de la Vallée de l'Hérault, du Pays de Lunel, du Grand Pic Saint-Loup, des Cévennes Gangeoises et Suménoises et la communauté d'agglomération du Pays de l'Or.

Ce PPA aura pour objectifs principaux de :

- Ramener durablement les concentrations en NO<sub>2</sub> aux stations de mesure sous les valeurs limites réglementaires dans les délais les plus courts possible,
- Respecter les objectifs de réduction des émissions de polluants définis dans le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques,
- Réduire l'exposition de la population à la pollution (NO<sub>2</sub> et particules fines) en ciblant les actions sur les zones à enjeux,
- Créer une dynamique collective en faveur de la qualité de l'air en mobilisant les acteurs locaux du territoire et en articulant de manière pertinente les démarches locales et nationales.

#### 3.1.3.6 Plan de Déplacement Urbain (PDU) / Plan de mobilité (PDM)

Par délibération n° M2021-5 en date du 1 février 2021, le Conseil de Métropole a prescrit la relance de la révision du Plan de Déplacement Urbain (PDU) 2010 – 2020 par l'élaboration du Plan de Mobilité (PDM) 2032 de Montpellier Méditerranée Métropole.

Le Plan de Mobilité (PDM) est le document cadre qui planifie et programme les actions en matière de transport des personnes et des marchandises pour les 10 ans à venir (2021 – 2032). Il s'agit concrètement d'organiser les déplacements du quotidien pour tous les habitants, en limitant les impacts sur le changement climatique, l'environnement et la qualité de l'air.

Deux piliers structurent le PDM :

- Le pilier « Mobilité universelle »
- Le pilier « Mobilité sobre et décarbonée »

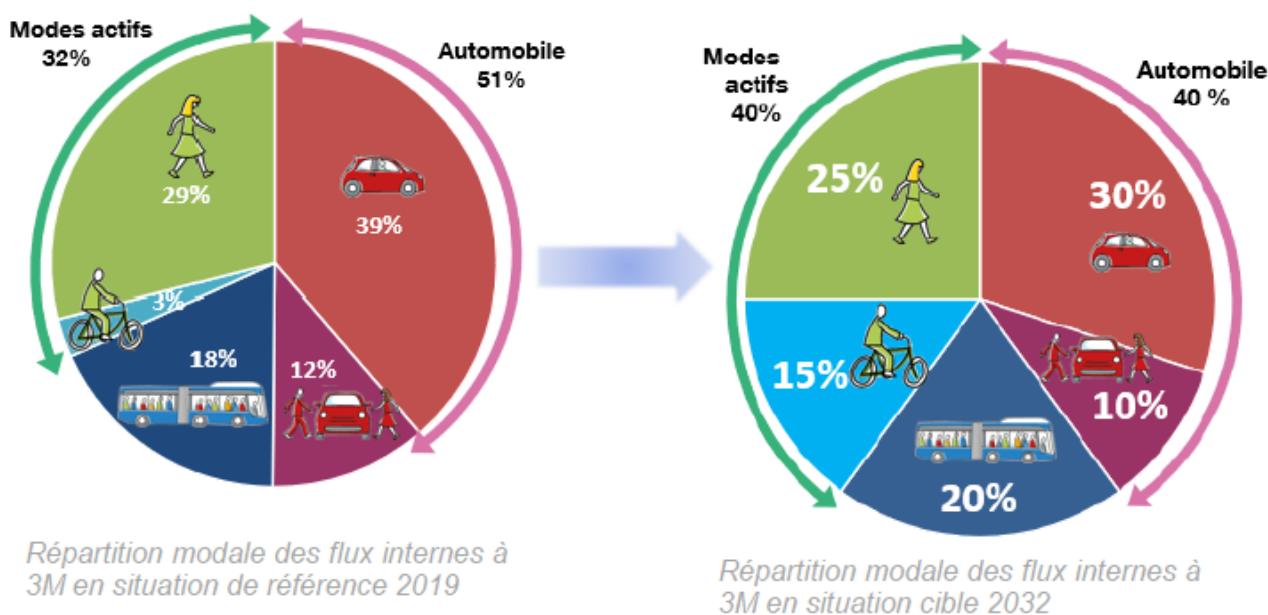


Figure 10 : Objectifs d'évolution des comportements quantifiés

Le plan d'actions se décline en 4 axes :

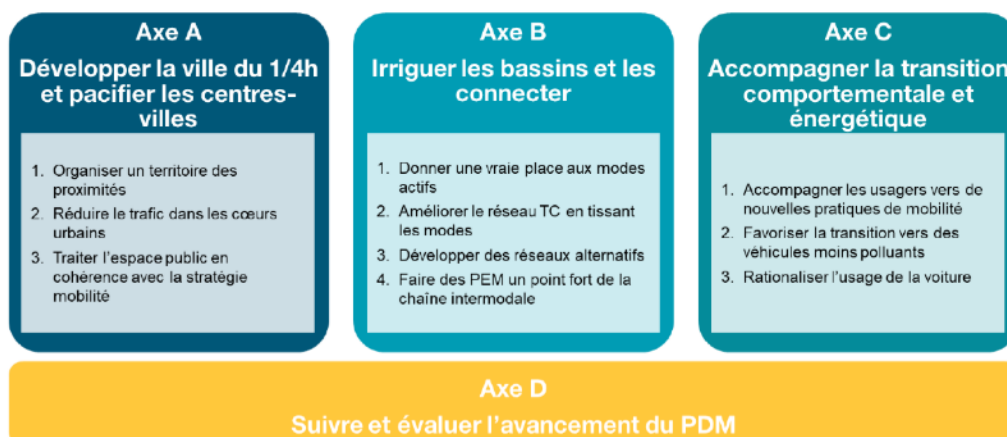


Figure 11 : Actions du PDM

Des actions ont d'ores et déjà été mises en place telle que la gratuité des transports pour les résidents de la Métropole depuis décembre 2023, des aides à l'achat ou à la réparation d'un vélo, etc.

### 3.1.3.7 Zone à Faible Emission (ZFE)

Une zone à faibles émissions (ZFE) est un périmètre dans lequel la circulation des véhicules les plus polluants est limitée ou interdite. Il s'agit d'un dispositif national obligatoire créé par la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) en 2019. La ZFE de Montpellier Méditerranée Métropole est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2022.

La mise en place de la ZFE est détaillée ci-dessous. La ville de Montpellier est concernée depuis 2022.

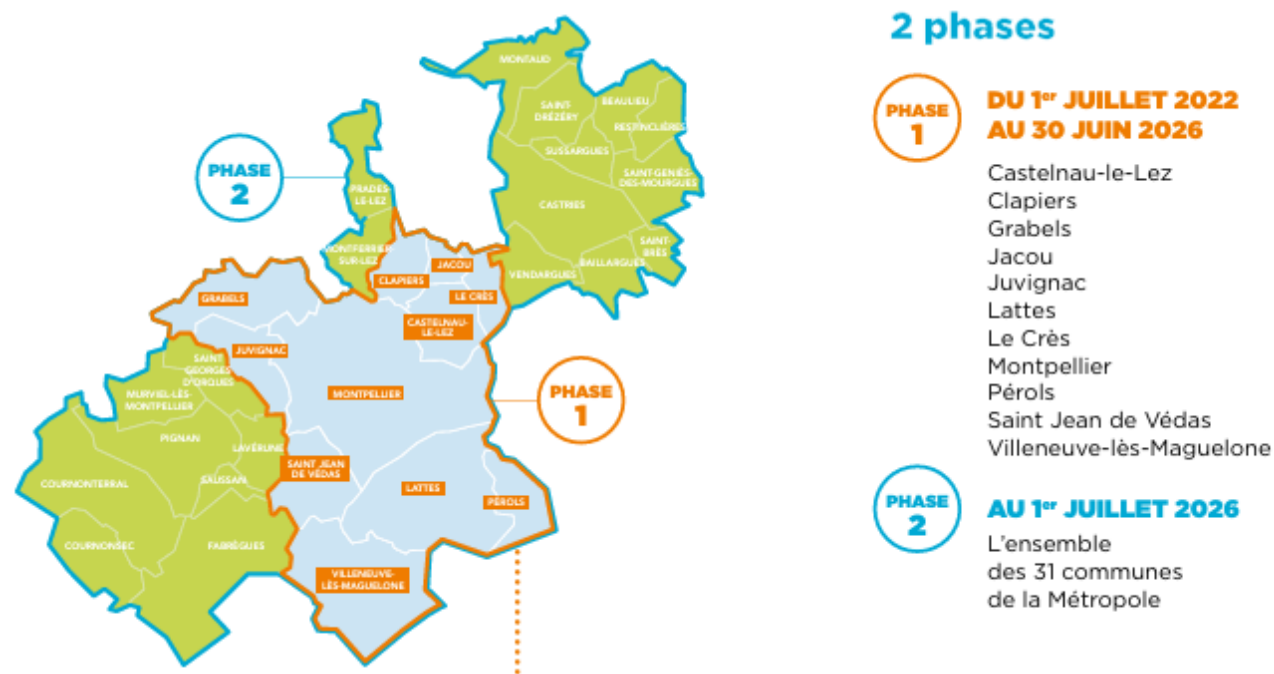


Figure 12 : Mise en place de la ZFE sur le territoire de MMM

## 3.2 OCCUPATION DES SOLS ET POPULATIONS

### 3.2.1 Occupation des sols

Comme présenté sur la cartographie de couverture des sols suivante, le périmètre de ZAC est constitué :

- d'un tissu urbain peu agencé, sur les parties Ouest et Sud : en bordure de l'avenue Raymond Dugrand et Mondial 98 : avec des constructions à usage d'activités commerciales : des petits commerces et notamment un vendeur de matériaux, l'entreprise UNION Matériaux qui est implantée sur plus de 2 hectares, quelques habitations et un parking occupant l'angle Sud-Ouest.
- d'une zone urbanisée en pavillons d'habitation en limite Nord-Est ;
- et au cœur du site, de terrains de friches végétales et des jardins privés cadastrés.

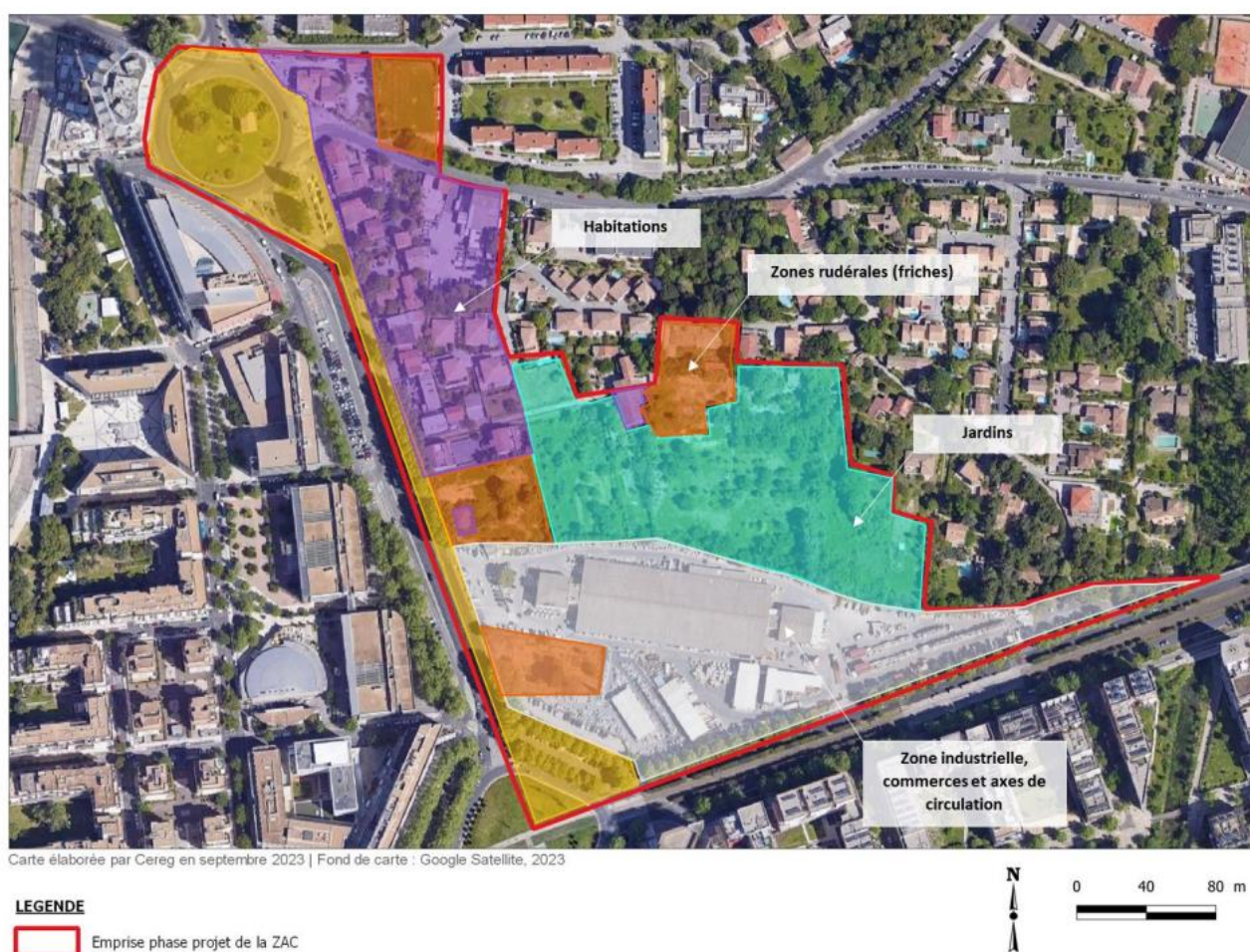


Figure 13 : Occupation des sols au droit de la ZAC

(Source : Etude d'impact de la ZAC de l'Union, carte réalisée par Cereg en Septembre 2023)

Le projet est entouré par l'avenue Albert Einstein au Nord, l'avenue du Mondial 98 au Sud, l'avenue Raymond Dugrand à l'Ouest et l'impasse de l'Union à l'Est. Le projet est longé au Sud, sur l'avenue du Mondial 98, par la ligne 1 de tramway.

### 3.2.2 Informations relatives à la population

L'INSEE indique qu'en 2021, la population de Montpellier (56,9 km<sup>2</sup>) était de 302 454 personnes avec une densité moyenne égale à 5 317,4 hab./km<sup>2</sup>. Sa croissance démographique est la plus élevée de France et 55 % de sa population a moins de 34 ans. L'analyse des données de recensement de l'INSEE faite par CEREG dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact du présent projet, permet de constater un taux de croissance de 8,6 % pour



la population montpelliéraine entre 14 et 2020. En effet, chaque mois, elle accueille plus de 300 nouveaux arrivants. (cf. <https://www.montpellier3m.fr/conna%C3%A0tre-territoire/31-communes>)

Au niveau de la métropole (421,8 km<sup>2</sup>), la population était de 507 526 en 2021 soit 1 204 hab./km<sup>2</sup>. Les données de recensement de l'INSEE permettent d'évaluer la dynamique démographique de la métropole : avec un taux de croissance de 11 %.

Le projet de ZAC de l'Union s'inscrit dans le quartier de Port-Marianne, qui englobe tout le Sud-Est de la ville de Montpellier, en cours d'aménagement global. De nombreuses opérations y ont été récemment menées, sont en cours, ou en projet : réalisation de logements, bureaux, commerces et parcs urbains. Le lieu-dit de l'Union est actuellement occupé par quelques habitations individuelles, dont la plupart sont exclues du périmètre envisagé de la ZAC. Celles situées sur le périmètre se situent du côté Nord du périmètre, accessibles depuis l'avenue Albert Einstein. Les constructions situées dans le périmètre sont principalement des constructions basses, faisant exception dans les environs : les différents quartiers de Port-Marianne (Richter, Jacques Cœur, Parc Marianne...) situés à proximité immédiate (voir cartographie en page suivante), présentent des profils d'habitat collectif dense et relativement élevé.

Leur densité a pu être évaluée, et est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Densités de population à proximité de la ZAC de l'Union (Source : SERM)

| Opération d'aménagement          | Nombre d'habitants | Surface de la ZAC (ha) | Densité (hab./ha) |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|
| <b>Richter</b>                   | 3 760              | 11,5                   | 326,87            |
| <b>Consul de mer (Secteur 1)</b> | 5 880              | 10,5                   | 560,00            |
| <b>Jacques Cœur</b>              | 3 660              | 13,1                   | 279,25            |
| <b>Parc Marianne (Secteur 1)</b> | 4 200              | 22,2                   | 189,19            |
| <b>Rive gauche</b>               | 2 310              | 9,0                    | 256,67            |
| <b>République</b>                | 3 780              | 21,0                   | 180,00            |
| <b>Jardins de la Lironde</b>     | 4 020              | 40,0                   | 100,43            |

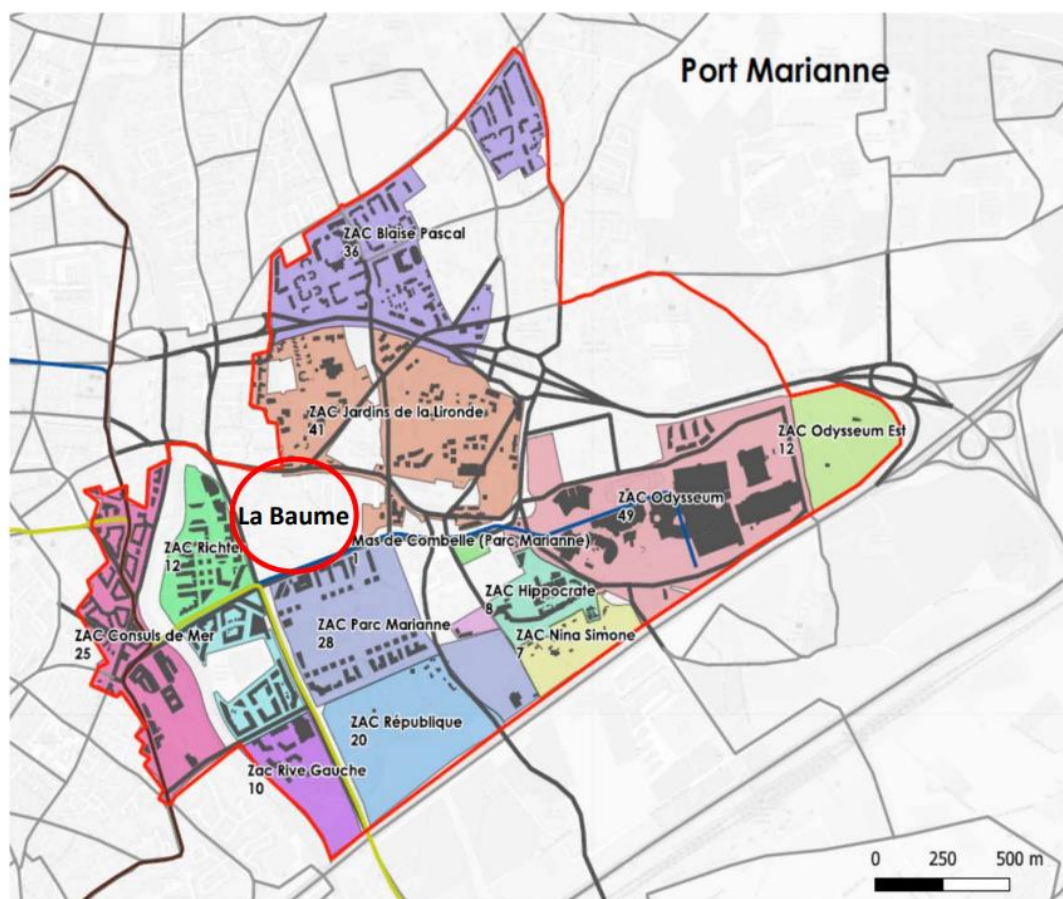


Figure 14 : Opérations d'aménagement situées à proximité du projet, dans le quartier de Port-Marianne  
(Source : SERM)

Dans le cadre du projet, la programmation de la ZAC de l'Union envisage la création d'environ 1 150 logements dans un premier temps (horizon 2035), correspondant à environ 2 300 à 2 900 habitants (à raison de 2 à 2,5 habitants par logement en moyenne (source SERM). L'INSEE indique une moyenne nationale de 2,16 personnes par résidence principale en 2021). Puis dans un second temps (horizon 2040), il est prévu de construire 250 logements, permettant d'accueillir entre 500 et 650 personnes.

### 3.2.3 Informations relatives aux populations vulnérables

Le guide méthodologique sur le volet « air-santé » des études d'impact routières, édité par le CEREMA en 2019, distingue la population vulnérable (anciennement dénommée « population sensible ») de la population générale.

En citant ce guide : *La population générale rassemble toutes les personnes habitant dans la zone d'étude, localisées par leur résidence.*

*Les personnes considérées comme vulnérables, et présentant un risque plus important de présenter des symptômes en lien avec la pollution atmosphérique, sont :*

- Les jeunes enfants (dont l'appareil respiratoire n'est pas encore mature) ;
- Les personnes âgées, plus vulnérables de manière générale à une mauvaise qualité de l'air ;
- Les personnes, adultes ou enfants, présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques.

*Ainsi, les bâtiments suivants, dont l'activité implique principalement l'accueil de ces populations dites vulnérables, doivent être repérés :*

- Les établissements accueillant des enfants : maternités, crèches, écoles maternelles et élémentaires, établissements accueillant des enfants handicapés, etc.
- Les établissements accueillant des personnes âgées : maisons de retraite, etc.
- Les hôpitaux.

La carte ci-dessous présente l'ensemble des sites fréquentés par des populations vulnérables, dans la bande d'étude d'une largeur de 200 m (définie dans une partie ultérieure du présent document : §4.1) située autour des axes dont la fréquentation va augmenter avec la réalisation de la ZAC de l'Union.

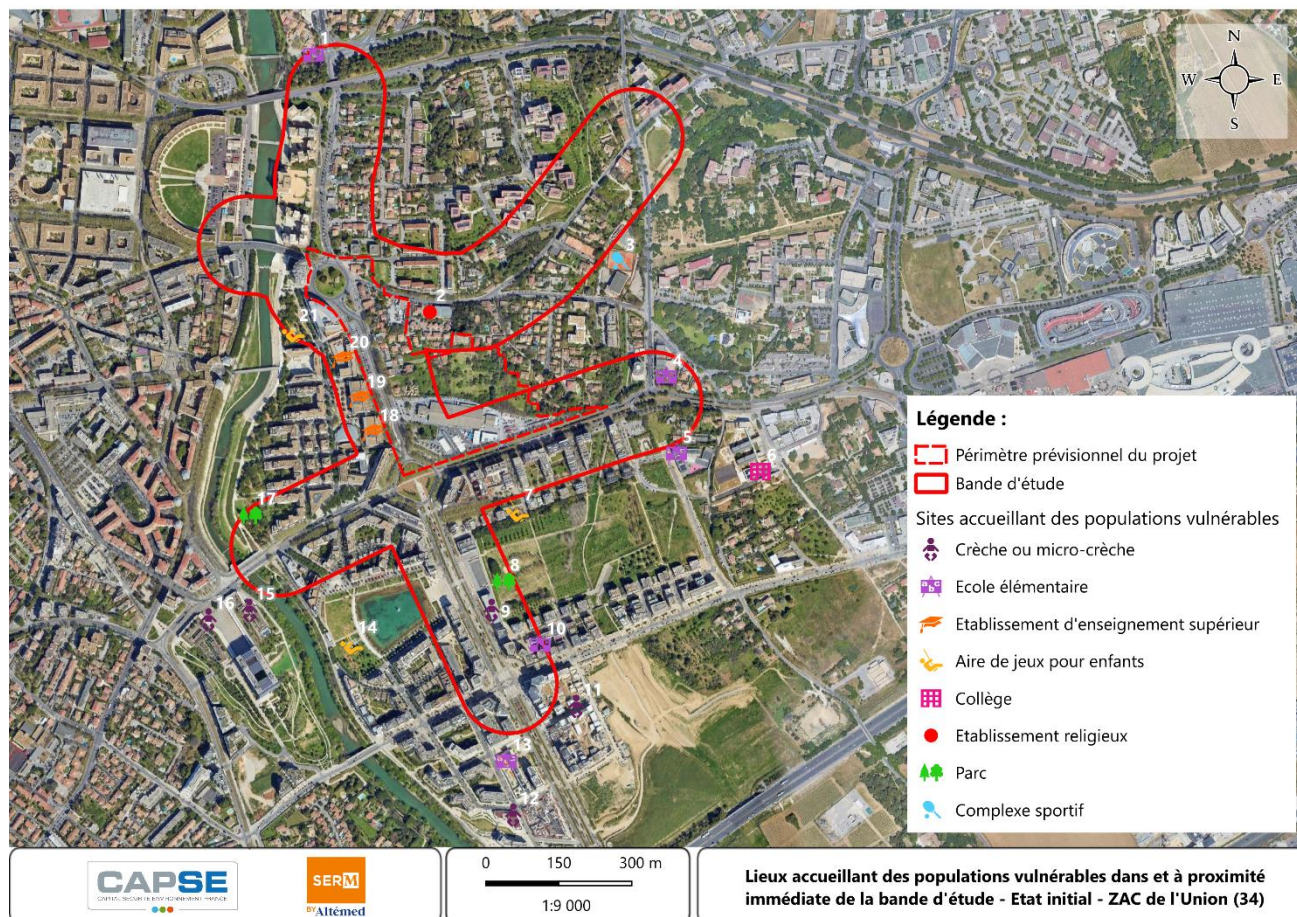


Figure 15 : Lieux accueillant des populations vulnérables dans et à proximité immédiate de la bande d'étude

Les établissements de la zone d'étude accueillant une population vulnérable sont présentés dans le tableau suivant. Ils ont été sélectionnés parmi les sites présentés dans la cartographie ci-avant, au sens du guide méthodologique du CEREMA, et en sélectionnant un établissement par secteur (Est, Ouest, Nord, Sud) pour ceux situés hors de la zone d'étude.



Tableau 4 : Liste des établissements accueillants des populations vulnérables dans et à proximité immédiate de la bande d'étude

| Numéro sur la carte (Figure 15) | Type de lieu              | Nom                                                      |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                               | Ecole                     | Ecole élémentaire publique Paul Painlevé                 |
| 4                               | Ecole                     | Ecole primaire Michel de l'Hospital                      |
| 5                               | Ecole                     | Ecole primaire André Malraux                             |
| 7                               | Aire de jeux pour enfants | Aire de jeux - Les Villégiales, Allée Alberto Giacometti |
| 9                               | Crèche                    | Micro-crèche Babilou - Nuage                             |
| 10                              | Ecole                     | Ecole primaire Chengdu                                   |
| 11                              | Crèche                    | Crèche Les berceaux des artistes                         |
| 13                              | Ecole                     | Groupe scolaire Joan Miro                                |
| 14                              | Aire de jeux pour enfants | Aire de jeux - 191 Rue Shirin Ebadi                      |
| 15                              | Crèche                    | Crèche La petite sirène                                  |
| 21                              | Aire de jeux pour enfants | Aire de jeux - 117 Rue des Etats Généraux                |

L'établissement hospitalier le plus proche est celui de la clinique du Millénaire, située à environ 700 m au Sud-Est du périmètre de la future ZAC. La maison de retraite la plus proche est l'EHPAD Korian La Pompignane, situé à environ 600 m au Nord.

Il est également envisagé d'accueillir une crèche dans le cadre du projet. A ce stade d'avancement des études, il s'agirait d'un établissement situé en rez-de-chaussée, au niveau de l'ilot A1 (au Sud-Ouest de la ZAC), en lien avec la coulée verte, comme localisé sur la carte ci-dessous.



Figure 16 : Emplacement présumé (en bleu) de la future crèche au sein de la ZAC de l'Union (Source : SERM)

### 3.3 RESEAU ROUTIER ET TRAFIC ASSOCIE

Une étude de circulation incluant des comptages du trafic routier a été réalisée et actualisée en 2025 (cf. Annexe 2).

#### 3.3.1 Trafic 2023

Les résultats des comptages routiers réalisés du jeudi 28 septembre au mercredi 4 octobre 2023 sont détaillés ci-dessous.



Figure 17 : Localisation des postes de comptage (Source : Etude trafic EGIS)

Le tableau suivant présente les données de trafic issues des comptages de 2023 : TMJ (Taux Moyen Journalier sur la période d'enquête), TMJO, (Taux Moyen Journalier Ouvré) HPM (Heure de Pointe Matin) et HPS (Heure de Pointe Soir) en Tous véhicules et Poids Lourds.

Tableau 5 : Taux Moyens Journaliers issus des comptages routiers de 2023

| N°Poste | Voie                                                       | Sens      | Résultats Tous Véhicules |      |     |     | Résultats Poids Lourds |      |     |     |
|---------|------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|------|-----|-----|------------------------|------|-----|-----|
|         |                                                            |           | TMJ                      | TMJO | HPM | HPS | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS |
| P1 S1   | Rue Léonard de Vinci (entre Einstein et Vauguières)        | Sud-Nord  | 1367                     | 1556 | 154 | 203 | 89                     | 103  | 7   | 5   |
| P1 S2   |                                                            | Nord-Sud  | 1578                     | 1822 | 171 | 245 | 93                     | 109  | 7   | 6   |
| P2 S1   | Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Fra Angelico)       | Ouest-Est | 2184                     | 2530 | 306 | 289 | 34                     | 40   | 5   | 2   |
| P2 S2   |                                                            | Est-Ouest | 2359                     | 2654 | 224 | 290 | 38                     | 46   | 5   | 4   |
| P3 S1   | Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)       | Ouest-Est | 2530                     | 2849 | 306 | 292 | 55                     | 64   | 7   | 2   |
| P3 S2   |                                                            | Est-Ouest | 2632                     | 2949 | 238 | 333 | 68                     | 78   | 5   | 6   |
| P4 S1   | Route de Vauguières                                        | Ouest-Est | 427                      | 459  | 43  | 45  | 5                      | 6    | 1   | 1   |
| P4 S2   |                                                            | Est-Ouest | 686                      | 742  | 46  | 88  | 5                      | 5    | 0   | 1   |
| P5 S1   | Rue Léonard de Vinci (entre Vauguières et Mondial 98)      | Nord-Sud  | 1513                     | 1734 | 186 | 237 | 90                     | 105  | 7   | 6   |
| P5 S2   |                                                            | Sud-Nord  | 1678                     | 1886 | 186 | 250 | 86                     | 99   | 6   | 5   |
| P6 S1   | Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)         | Est-Ouest | 4564                     | 4833 | 320 | 460 | 55                     | 65   | 2   | 5   |
| P6 S2   |                                                            | Ouest-Est | 4259                     | 4618 | 564 | 326 | 39                     | 49   | 7   | 3   |
| P7      | Rue Andy Warhol                                            | Sud-Nord  | 498                      | 578  | 69  | 74  | 1                      | 1    | 0   | 0   |
| P8      | Rue du Mas Rouge                                           | Nord-Sud  | 337                      | 399  | 43  | 64  | 1                      | 1    | 0   | 0   |
|         |                                                            | Sud-Nord  |                          |      |     |     |                        |      |     |     |
| P9 S1   | Avenue Nina Simone (entre Dugrand et Mas Rouge)            | Ouest-Est | 4179                     | 4551 | 308 | 473 | 27                     | 34   | 3   | 3   |
| P9 S2   |                                                            | Est-Ouest | 3218                     | 3532 | 399 | 248 | 19                     | 24   | 3   | 0   |
| P10 S1  | Avenue Raymond Dugrand (entre Granier et Picasso)          | Nord-Sud  | 8509                     | 9049 | 633 | 797 | 125                    | 145  | 12  | 12  |
| P10 S2  |                                                            | Sud-Nord  | 8671                     | 9183 | 723 | 757 | 126                    | 146  | 12  | 11  |
| P11 S1  | Avenue Marie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire) | Est-Ouest | 6852                     | 7207 | 488 | 548 | 90                     | 107  | 7   | 11  |
| P11 S2  |                                                            | Ouest-Est | 6695                     | 7071 | 723 | 524 | 108                    | 128  | 13  | 7   |
| P12 S1  | Avenue Raymond Dugrand (entre Nivôse et Granier)           | Nord-Sud  | 8603                     | 9225 | 653 | 713 | 115                    | 135  | 10  | 10  |
| P12 S2  |                                                            | Sud-Nord  | 8911                     | 9445 | 734 | 776 | 146                    | 171  | 12  | 12  |
| P13 S1  | Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Nivôse)            | Nord-Sud  | 8579                     | 9197 | 654 | 718 | 123                    | 145  | 11  | 10  |
| P13 S2  |                                                            | Sud-Nord  | 8925                     | 9482 | 737 | 780 | 143                    | 168  | 10  | 13  |
| P14 S1  | Rue Vendémiaire (entre Colomb et Etats Généraux)           | Sud-Nord  | 1347                     | 1486 | 139 | 116 | 16                     | 20   | 2   | 2   |
| P14 S2  |                                                            | Nord-Sud  | 974                      | 1104 | 93  | 86  | 15                     | 18   | 2   | 2   |
| P15 S1  | Avenue du Pont Juvénal                                     | Ouest-Est | 6759                     | 7290 | 549 | 606 | 120                    | 136  | 13  | 11  |
| P15 S2  |                                                            | Est-Ouest | 7921                     | 8522 | 618 | 784 | 233                    | 257  | 17  | 16  |
| P16 S1  | Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  |
| P16 S2  |                                                            | Nord-Sud  | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  |
| P16 S1  | Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  |
| P16 S2  |                                                            | Nord-Sud  | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  |
| P17 S1  | Avenue Joan Miro (entre Warhol et Simone)                  | Nord-Sud  | 338                      | 401  | 49  | 61  | 1                      | 1    | 0   | 0   |
| P17 S2  |                                                            | Sud-Nord  | 498                      | 578  | 75  | 71  | 1                      | 1    | 0   | 0   |



### 3.3.2 Trafic projeté

Une estimation des flux générés par le projet a également été faite dans l'étude de circulation (cf. Annexe 2). Cette étude détaille la génération de trafic pour chaque îlot ainsi que le cumul pour chaque phase.

L'affectation des flux générés sur le réseau viaire est présentée sur la carte ci-dessous. Les accès aux parkings souterrains sont représentés ci-contre. Chaque parking souterrain comprend les stationnements réservés aux activités de l'îlot en surface. La desserte routière interne à la ZAC s'organise autour d'un seul axe (à sens unique) qui distribue l'ensemble des entrées / sorties de parkings. Cet axe sera accessible uniquement par le Sud de l'avenue Raymond Dugrand. Un grand mail piéton quant à lui permet d'accéder aux différents lots depuis la place Ernest Granier.

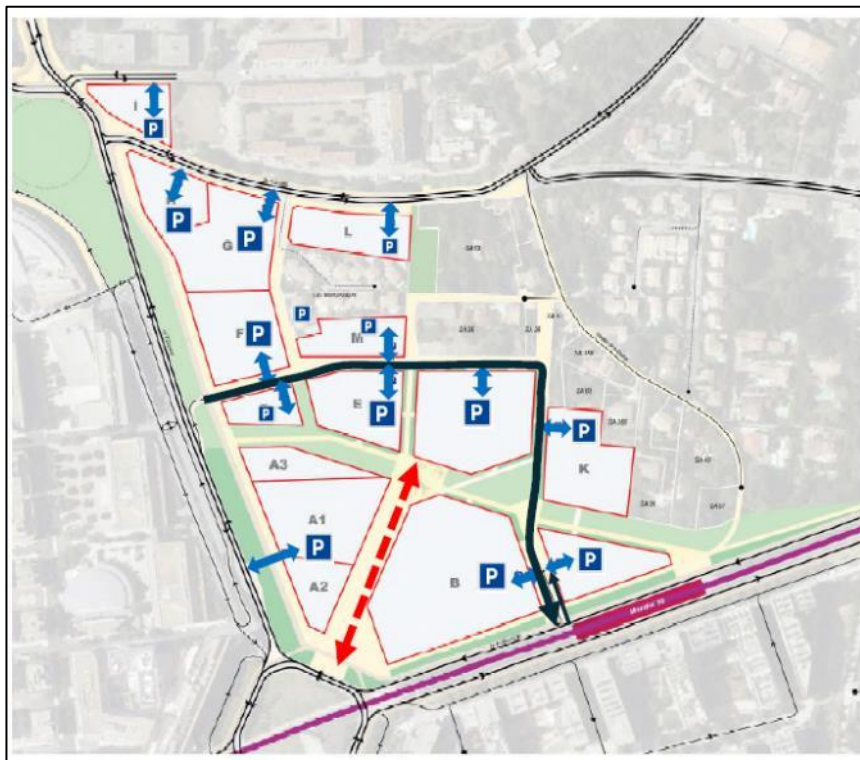


Figure 18 : Affectation des déplacements par îlot

## AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

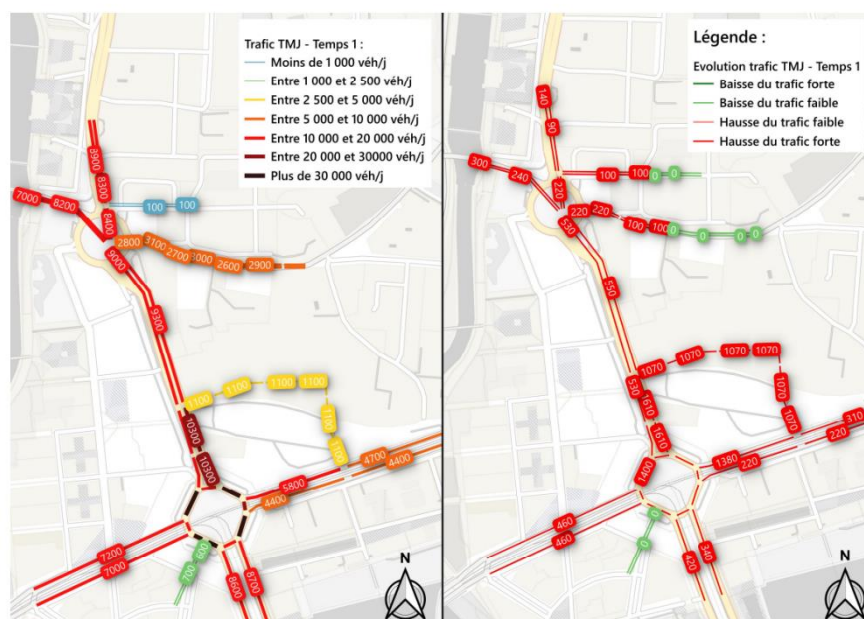
### Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 239                   | 6759       | 6998        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6695       | 7158        |
| Av de la Pompi gnane    | 119                   | 8603       | 8722        |
| Av du Mondial 98        | 314                   | 4564       | 4878        |
| Av de la Mer            | 343                   | 8671       | 9014        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 284                   | 7921       | 8205        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6852       | 7315        |
| Av de la Pompi gnane    | 90                    | 8720       | 8810        |
| Av du Mondial 98        | 224                   | 4529       | 4753        |
| Av de la Mer            | 418                   | 8509       | 8927        |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 2700 véh/j.

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 1230 véh/j.



## AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

### Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 37                    | 6759       | 6796        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6695       | 6767        |
| Av de la Pompi gnane    | 19                    | 8603       | 8622        |
| Av du Mondial 98        | 49                    | 4564       | 4613        |
| Av de la Mer            | 54                    | 8671       | 8725        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 44                    | 7921       | 7965        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6852       | 6924        |
| Av de la Pompi gnane    | 14                    | 8720       | 8734        |
| Av du Mondial 98        | 35                    | 4529       | 4564        |
| Av de la Mer            | 65                    | 8509       | 8574        |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d'une plus faible programmation :

- Place Granier : +480 véh/j.
- Place Colomb : +180 véh/j

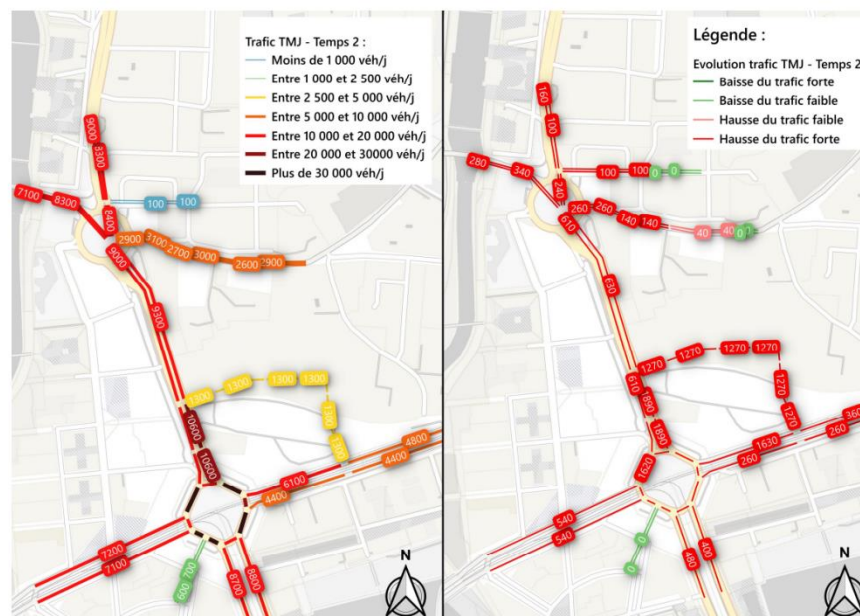


Figure 19 : Affectation des déplacements sur les axes à proximité de la ZAC de l'Union (Source : Etude trafic EGIS V4)

À la finalisation du projet, près de **13 800 déplacements quotidiens** (entrants + sortants) seront générés. En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 450 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 350 UVP (95 en attraction et 255 en émission) le matin ;
- 400 UVP (290 en attraction et 110 en émission) le soir.

## 4 METHODOLOGIE

La méthodologie appliquée se base sur la note technique et le guide associé, édité par le CEREMA en 2019 « Guide méthodologique sur le volet « air-santé » des études d'impact routières.

### 4.1 DETERMINATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

#### 4.1.1 Détermination du réseau d'étude

Le réseau d'étude est composé d'un ensemble de voies défini par :

- le projet,
- l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. On distingue deux cas de figure :
  - Pour les trafics supérieurs à 5 000 véh/j : la modification du trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 10%, en positif ou en négatif.
  - Pour les trafics inférieurs à 5 000 véh/j : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 500 véh/j, en positif ou en négatif.

Comme précisé dans la partie précédente, l'évaluation de l'impact du projet sur le trafic a été réalisée sur les 6 axes principaux qui alimenteront ou seront desservis (directement ou indirectement) par l'axe interne à la ZAC : l'avenue Raymond Dugrand, l'avenue du Pont Juvénal, l'avenue de la Mairie de Montpellier, l'avenue de la Pompignane, l'avenue de la Mer (prolongement de l'Avenue Raymond Dugrand vers Pablo Picasso) et l'avenue du Mondial 98. Le trafic a également été estimé sur des axes supportant un trafic plus faible, mais desservis directement par la ZAC : l'avenue Albert Einstein, la rue Pierre Bon ou l'axe interne à la ZAC.

Le trafic à l'état futur sur ces axes n'entre pas dans les critères de sélection comme axes affectés « significativement » par le projet. Cependant, afin d'étudier l'impact du projet sur la qualité de l'air ambiant, l'ensemble de ces axes, avec un trafic initialement important ou impacté par le projet a été pris en compte dans la présente étude. Ce réseau d'étude est présenté en Figure 20.



### 4.1.2 Détermination de la bande d'étude

Une bande d'étude est une zone située autour d'un axe routier dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale.

La largeur de la bande d'étude est définie dans le tableau 7 du guide CEREMA par le trafic moyen journalier annuel (TMJA en véh./j).

Tableau 6 : critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude (source : Guide Cerema - 2019)

| TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en véh./j | Largeur minimale de la bande d'études <sup>48</sup> , en mètres, centrée sur l'axe de la voie |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| T > 50 000                                           | 600                                                                                           |
| 25 000 < T < 50 000                                  | 400                                                                                           |
| 10 000 < T < 25 000                                  | 300                                                                                           |
| T < 10 000                                           | 200                                                                                           |

L'étude trafic indique que le trafic sur l'ensemble des axes du réseau d'étude en situation projet sera inférieur à 10 000 véh./jour.

Ainsi, dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC de l'Union, la largeur de la bande d'étude sera de 200 m de part et d'autre de chacun des axes du réseau.

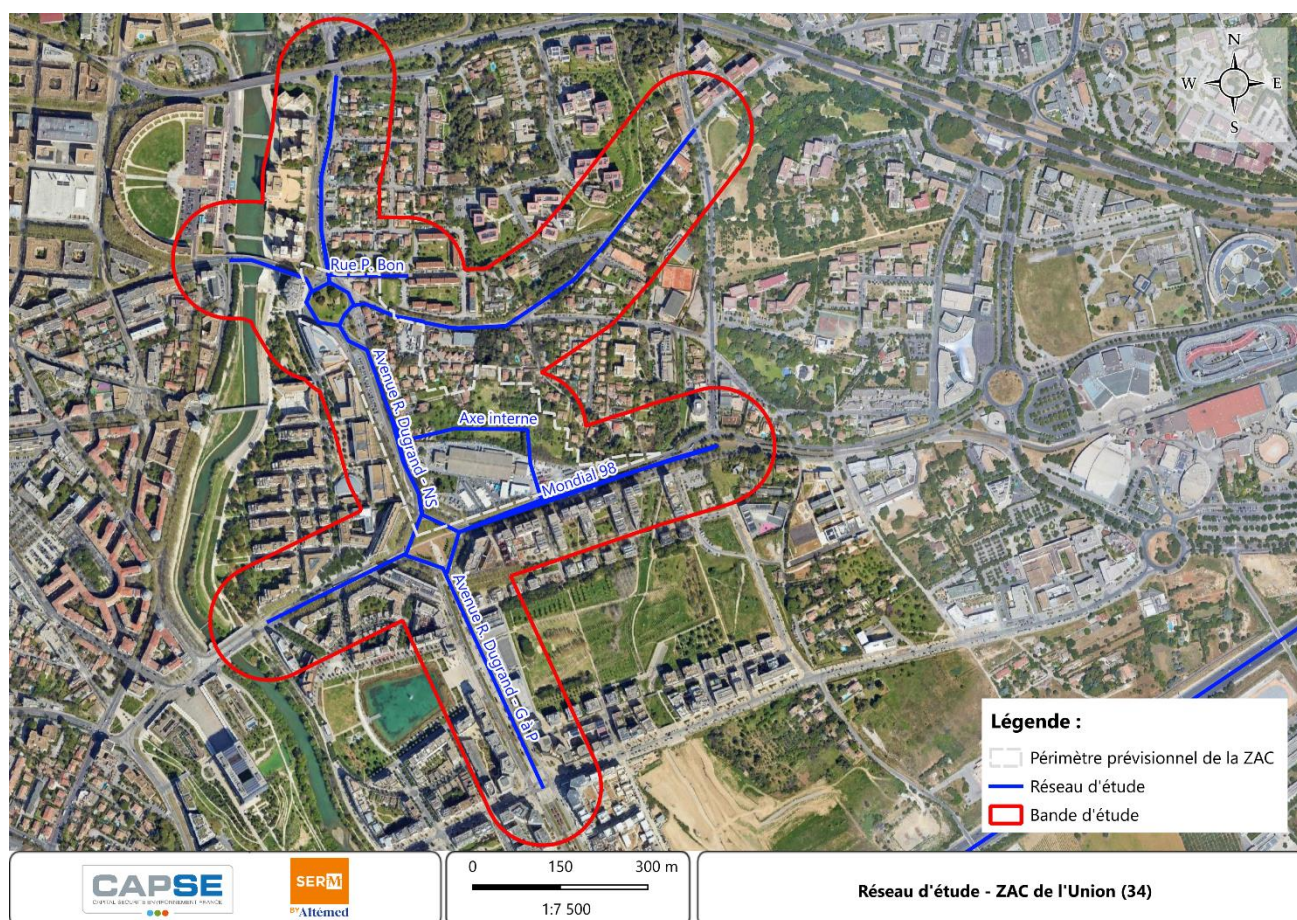


Figure 20 : Ensemble des voies prises en compte dans la modélisation et bande d'étude

## 4.2 DEFINITION DU NIVEAU D'ETUDE

Le niveau d'étude est défini à l'aide de 3 critères : la charge prévisionnelle de trafic en véh/j ; la densité de population et la longueur du projet.

Tableau 7 : Définition du niveau d'étude (Source : Guide CEREMA)

| Trafic à l'horizon d'étude le plus lointain<br>(selon tronçons homogènes<br>de plus de 1 km) | > 50 000 véh/j | De 25 000 à<br>50 000 véh/j | De 10 000 à<br>25 000 véh/j | ≤ 10 000 véh/j                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Densité hab/km <sup>2</sup> dans la<br>Bande d'étude                                         |                |                             |                             |                                                         |
| GI<br>Bâti avec densité<br>≥ 10 000 hab/km <sup>2</sup>                                      | I              | I                           | II                          | II si L projet > 5 km<br>ou<br>III si L projet ≤ 5 km   |
| GII<br>Bâti avec densité<br>> 2 000 et<br>< 10 000 hab/km <sup>2</sup>                       | I              | II                          | II                          | II si L projet > 25 km<br>ou<br>III si L projet ≤ 25 km |
| GIII<br>Bâti avec densité<br>≤ 2 000 hab/km <sup>2</sup>                                     | I              | II                          | II                          | II si L projet > 50 km<br>ou<br>III si L projet ≤ 50 km |
| GIV<br>pas de Bâti                                                                           | III            | III                         | IV                          | IV                                                      |

Au vu des éléments détaillés en partie 3, le niveau d'étude correspondant au projet est donc un **niveau II**.

Néanmoins, au vu de la présence de lieux dits vulnérables (écoles, crèches et aire de jeux) situés dans la bande d'étude du projet, et de l'existence d'un Plan de Protection de l'Atmosphère sur le périmètre de l'étude, le niveau a été remonté au **niveau I**.

Le tableau ci-dessous reprend les établissements vulnérables sélectionnés qui feront l'objet d'une attention particulière ainsi que leurs coordonnées.

Tableau 8 : Coordonnées des établissements vulnérables sélectionnés (Lambert 93 – EPSG 2154)

| Numéro sur la<br>carte (Figure<br>15) | Type de lieu                 | Nom                                                         | X (m)      | Y (m)       |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1                                     | Ecole                        | Ecole élémentaire publique Paul Painlevé                    | 772553,820 | 6279398,929 |
| 4                                     | Ecole                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital                         | 773278,904 | 6278737,291 |
| 5                                     | Ecole                        | Ecole primaire André Malraux                                | 773299,777 | 6278580,190 |
| 7                                     | Aire de jeux pour<br>enfants | Aire de jeux - Les Villégiales, Allée<br>Alberto Giacometti | 772972,901 | 6278461,163 |
| 9                                     | Crèche                       | Micro-crèche Babilou - Nuage                                | 772920,555 | 6278257,912 |
| 10                                    | Ecole                        | Ecole primaire Chengdu                                      | 773019,906 | 6278186,338 |
| 11                                    | Crèche                       | Crèche Les berceaux des artistes                            | 773094,648 | 6278060,492 |
| 13                                    | Ecole                        | Groupe scolaire Joan Miro                                   | 772950,144 | 6277947,664 |
| 14                                    | Aire de jeux pour<br>enfants | Aire de jeux - 191 Rue Shirin Ebadi                         | 772631,965 | 6278188,707 |
| 15                                    | Crèche                       | Crèche La petite sirène                                     | 772422,665 | 6278257,912 |
| 21                                    | Aire de jeux pour<br>enfants | Aire de jeux - 117 Rue des Etats<br>Généraux                | 772512,034 | 6278829,930 |
| 22                                    | Future crèche                | A l'intérieur de la ZAC de l'Union                          | 772838,308 | 6278660,168 |



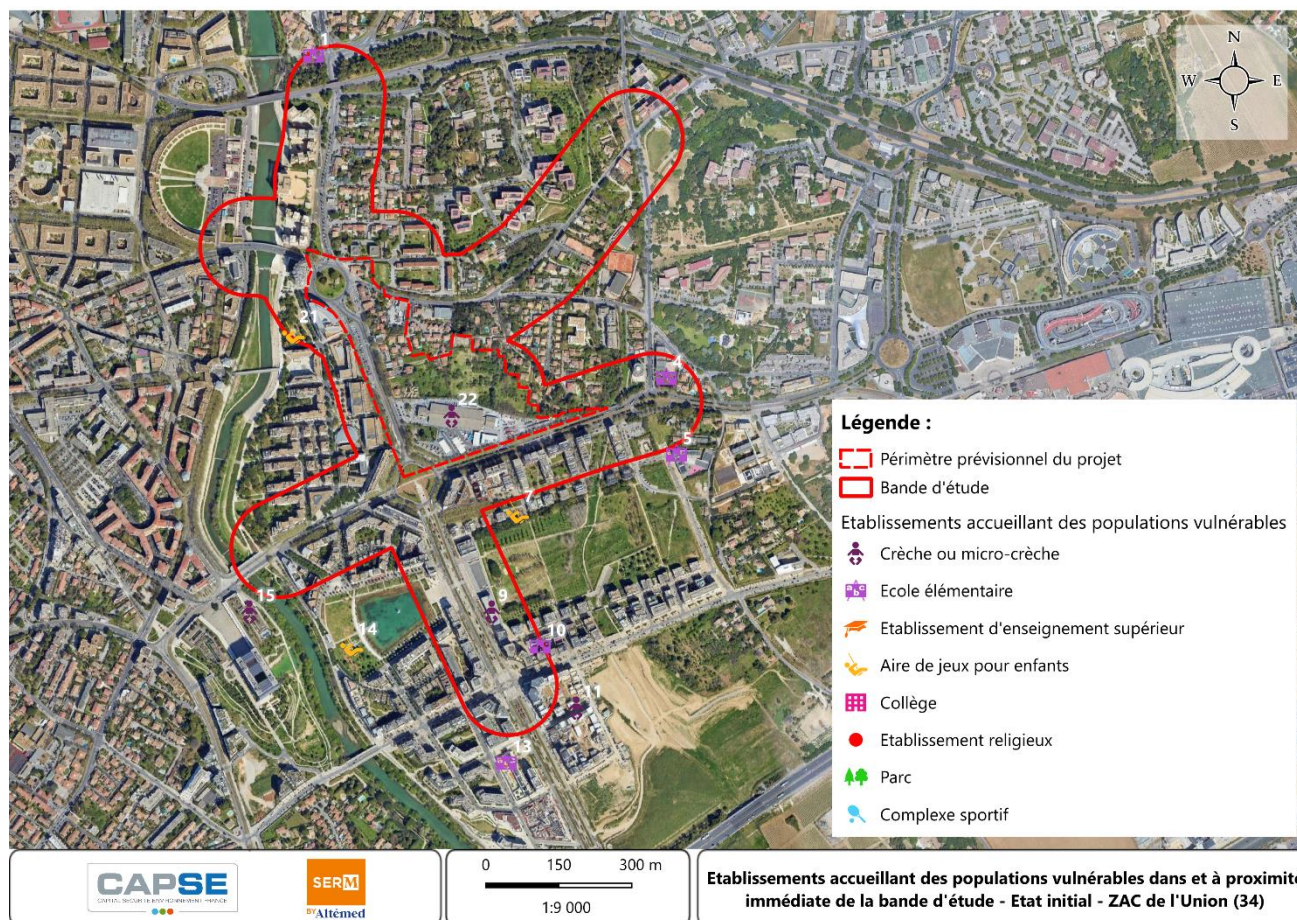


Figure 21 : Localisation des établissements sensibles

Certains des sites présentés ci-dessus se situant relativement proches les uns des autres (comme le 9, le 10 et le 11, par exemple), les concentrations et dépôts atmosphériques ont finalement été évalués au niveau de 6 points représentatifs de la qualité de l'air dans différents secteurs de la zone d'étude regroupant des établissements accueillant des personnes vulnérables :

- Point 1 : l'école élémentaire publique Paul Painlevé au Nord ;
- Point 4 : l'école primaire Michel de l'Hospital à l'Est ;
- Point 9 : la micro-crèche Babilou au Sud ;
- Point 15 : la crèche La Petite Sirène à l'Ouest ;
- Point 21 : l'aire de jeux pour enfants au Nord-Ouest
- Pour les scénarios futurs, avec mise en place du projet : au niveau du point 22 : la future crèche envisagée à l'intérieur de la ZAC de l'Union, au Sud de l'emprise projet.



### 4.3 POLLUANTS A ETUDIER

Les polluants retenus par le guide CEREMA sont les polluants réglementés, émis par le trafic routier.

Pour les études de niveau I et II, le guide du CEREMA indique qu'une caractérisation plus fine, par rapport aux données bibliographiques, de la qualité de l'air par des mesures dans la zone d'étude, doit être réalisée, via une campagne de mesure du NO<sub>2</sub> par tubes passifs.

Selon ATMO Rhône-Alpes<sup>1</sup>, les concentrations maximales en NO<sub>2</sub> se trouvent à proximité immédiate des axes. Des études ont démontré que les concentrations décroissent rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des axes de circulation : les concentrations sont divisées environ par 4 à 100 mètres de l'axe, par 8 à 200 mètres. À 300 mètres de l'axe, les concentrations de polluants représentent moins de 10% des concentrations de l'axe et sont souvent comparables aux niveaux de fond.

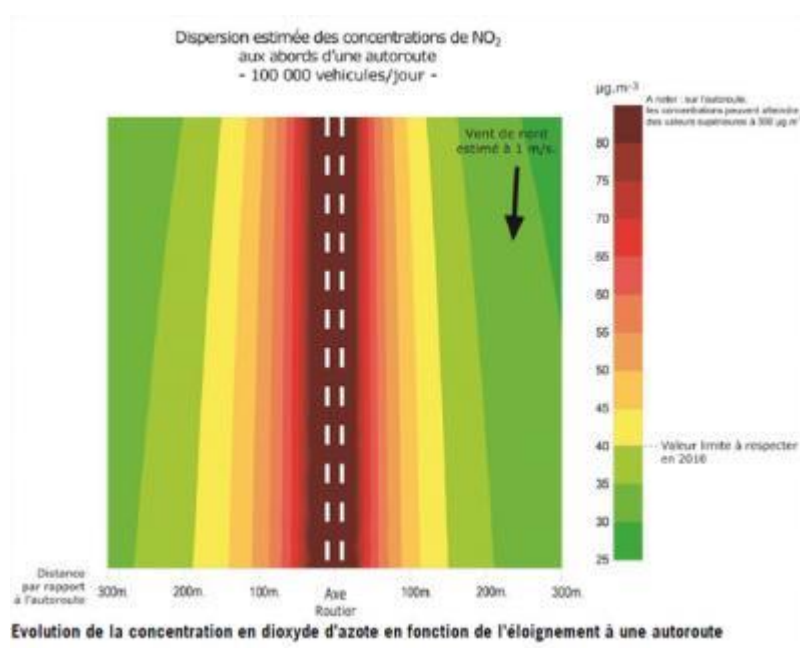


Figure 22 : Evolution de la concentration en NO<sub>2</sub> en fonction de l'éloignement à une autoroute (source : ATMO RA)

En cohérence avec l'étude Air-Santé menée en 2022 pour la ZAC de la Baume, le benzène et les PM<sub>10</sub> ont également fait l'objet de mesures in-situ.

<sup>1</sup> <https://www.atmo-auvergnerrhonealpes.fr/actualite/evaluation-qualite-air-axes-a43-et-rd1006-territoire-capi>

## 5 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL

---

### 5.1 CRITERE DE CHOIX DES POINTS DE MESURE

Les points de mesures retenus ont été choisis en fonction :

- ✓ de leur proximité par rapport au projet ;
- ✓ de leur proximité par rapport aux tronçons routiers existants les plus influencés par le projet ;
- ✓ pour réaliser un transect horizontal entre l'avenue Raymond Dugrand et le centre de l'emprise du projet.

La Figure 23 ci-après présente la localisation des différents points de mesure de la qualité de l'air.

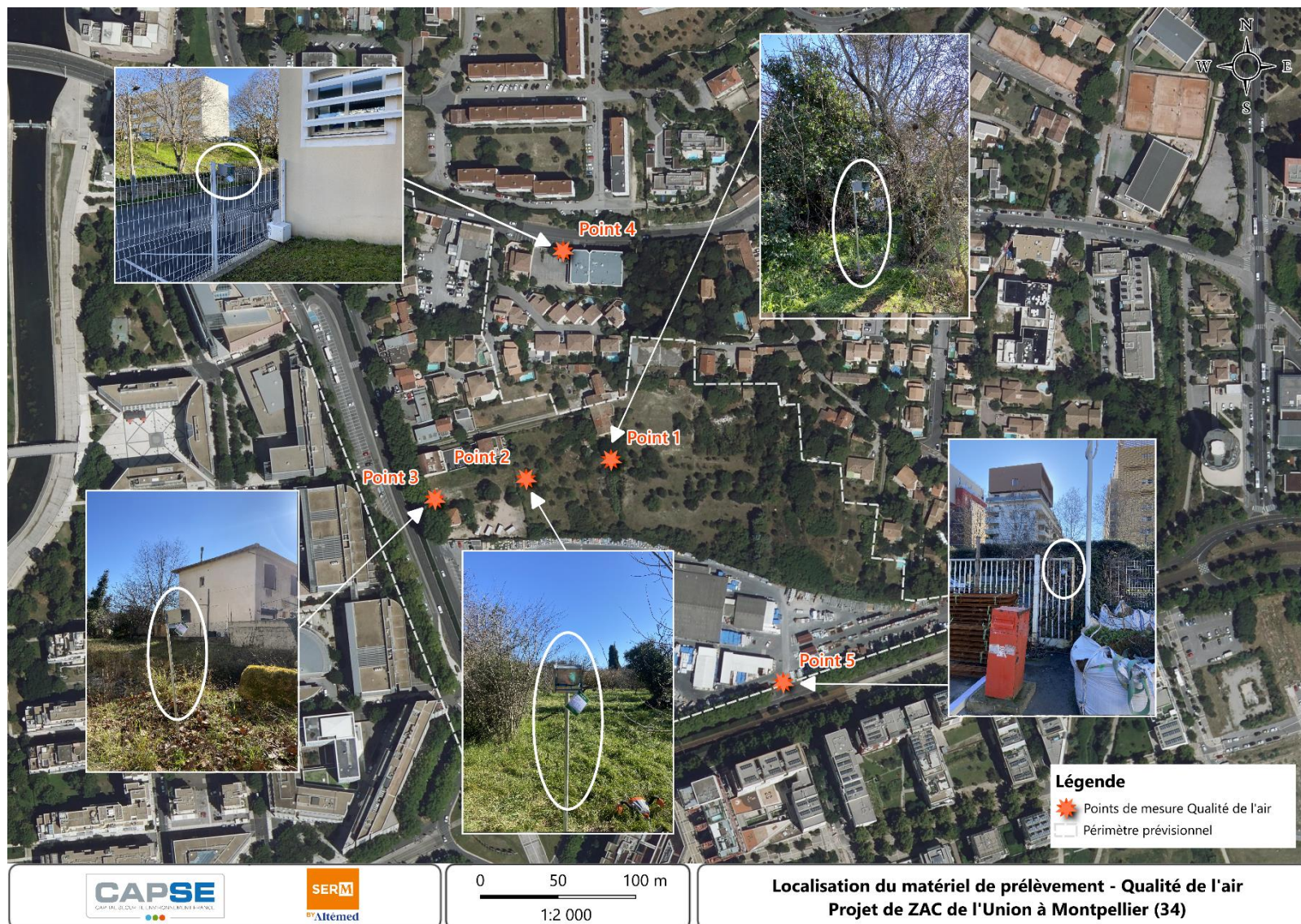


Figure 23 : Plan d'implantation des points de mesure lors de la campagne de mesures in-situ



## 5.2 PRELEVEMENTS ET ANALYSES

### 5.2.1 Polluants gazeux : NO<sub>2</sub> et benzène

#### 5.2.1.1 Moyens et méthodes de prélèvements

La méthode de prélèvement utilisée consiste à piéger les composés de l'air à échantillonner par diffusion (prélèvement passif). Le prélèvement est réalisé à l'aide de tubes radiaux du type « Radiello », car ce type de tube est bien adapté à des concentrations faibles (inférieures à 2 mg/m<sup>3</sup>), pour lesquelles les tubes axiaux présentent une incertitude de mesure importante. La cartouche contenant l'adsorbant est introduite dans un corps poreux cylindrique : l'adsorption se fait sur toute la surface du cylindre et pas seulement sur l'extrémité. Contrairement aux tubes axiaux, les tubes radiaux sont bien adaptés pour des prélèvements de courtes durées car leur vitesse de prélèvement est plus élevée.

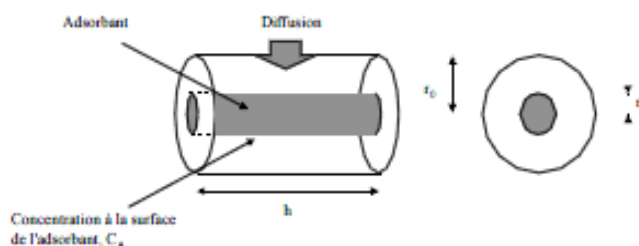


Figure 9 : Tube passif radial de type "Radiello"



Figure 10 : Tubes Radiello utilisés

Chaque point de mesure contenait un tube passif mesurant les NO<sub>2</sub> (Radiello 166) et un tube passif mesurant le benzène (Radiello 145). Un point de mesure à blanc a été réalisé pour chaque polluant.

#### 5.2.1.2 Analyse en laboratoire

Les analyses ont été confiées au laboratoire TERA ENVIRONNEMENT.

Le NO<sub>2</sub> est piégé sur une cartouche en polyéthylène microporeux imbibé de triéthanolamine (TEA) humide. Le dioxyde d'azote est chimisorbé par la TEA sous forme d'ions nitrites. Les ions nitrites sont ensuite mesurés par chromatographie ionique. La limite de quantification est de 1 µg/support (incertitude 18%).

Les hydrocarbures sont piégés sur une cartouche Radiello 145 qui est un tube de 4,8 mm de diamètre en filet acier inoxydable rempli avec 350 ± 10 mg de charbon graphité 35-50 mesh. Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption, sont désorbés par désorption thermique et sont analysés

par la chromatographie gazeuse capillaire détecteur FID ou MS. La limite de quantification est de 5 ng/tube (incertitude 30%).

Le rapport d'analyses et la synthèse des résultats sont respectivement détaillés en Annexe 3 et Annexe 5.

## 5.2.2 Particules

### 5.2.2.1 Moyens et méthodes de prélèvements

Pour la mesure des PM10, il a été utilisé un capteur passif de type SIGMA 2. Le principe général de fonctionnement de ce type de capteur est que les particules de 2,5 à 80 µm sédimentent sur le substrat adhésif pendant la période d'exposition.



Figure 24 : Dispositif Sigma 2

### 5.2.2.2 Analyse en laboratoire

Les analyses ont été confiées au laboratoire TERA ENVIRONNEMENT. Le substrat est analysé au moyen d'un microscope optique ou électronique.

Le rapport d'analyses et la synthèse des résultats sont respectivement détaillés en Annexe 4 et Annexe 5.

## 5.3 DONNEES METEOROLOGIQUES PENDANT LA PERIODE DE PRELEVEMENT

La campagne de mesures in-situ des concentrations en NO<sub>2</sub> et Benzène a été menée du 6 février à 10h au 13 février 2025 à 12h. Puis, la campagne de mesures pour les PM10 a été réalisée du 13 février à 15h au 27 février 2025 à 11h.

Les données météorologiques au cours de la période de prélèvement ont été collectées auprès de Météo France au niveau de la station « Montpellier Aéroport » (n°34154001) sont :

- ✓ la vitesse du vent (à 10 mètres) ;
- ✓ la direction du vent (à 10 mètres) ;
- ✓ les précipitations horaires ;
- ✓ la température sous abris ;
- ✓ la nébulosité ou couverture nuageuse.

### 5.3.1.1 Mesures in-situ NO<sub>2</sub> et benzène

Le graphique ci-dessous détaille l'évolution de la température durant la première partie de la campagne de mesures.

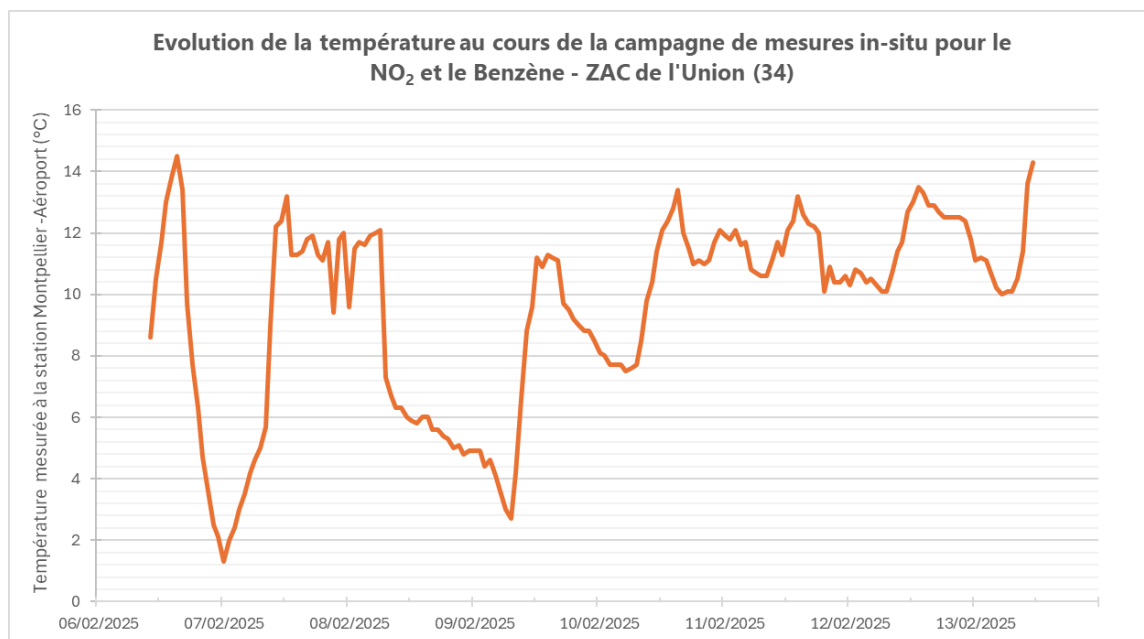


Figure 25 : Evolution de la température durant la campagne de mesures in-situ NO<sub>2</sub> et benzène

La moyenne de température durant la campagne était de 9,5 °C, et le cumul de précipitation était de 69,9 mm.

La rose des vents obtenue lors du relevé est représentée ci-dessous.

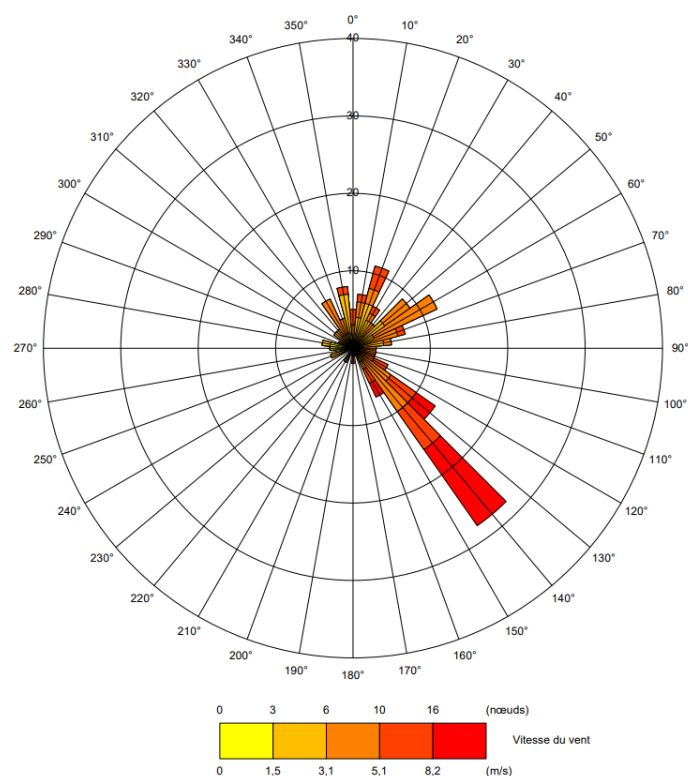


Figure 12 : Rose des vents sur la période de mesure NO<sub>2</sub> et benzène (ADMS)



### 5.3.1.2 Mesures in-situ PM<sub>10</sub>

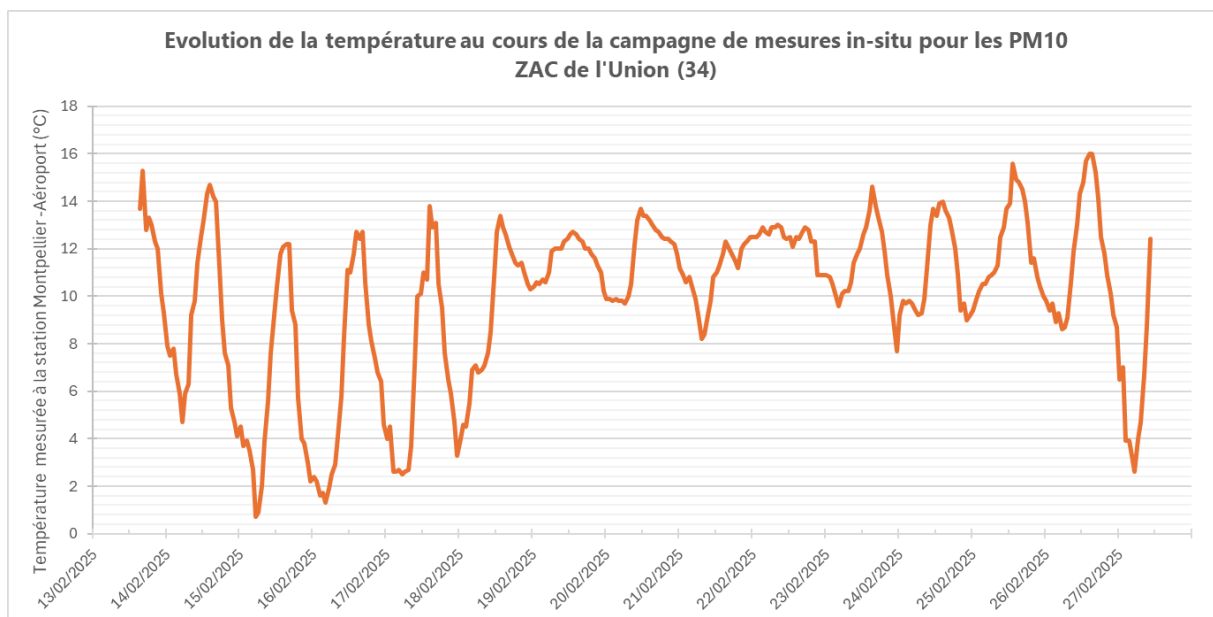


Figure 26 : Evolution de la température durant la campagne de mesures in-situ PM<sub>10</sub>

La moyenne de température durant la campagne de mesure pour les PM<sub>10</sub> était de 9,9 °C et le cumul de précipitations durant la campagne de mesure est de 17,7 mm.

La rose des vents obtenue lors du relevé est représentée ci-dessous.

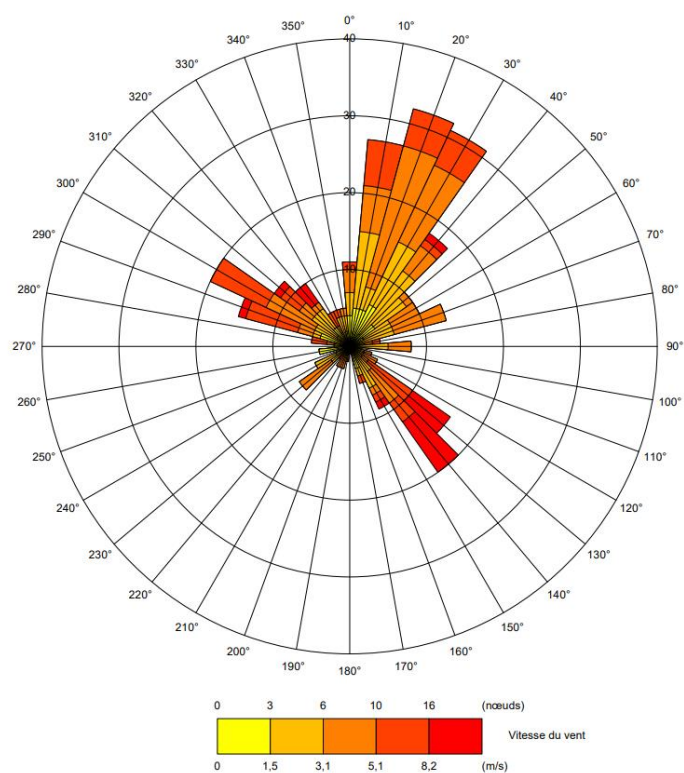


Figure 12 : Rose des vents sur la période de mesure PM<sub>10</sub> (ADMS)

## 5.3.2 Résultats des prélèvements et interprétation

### 5.3.2.1 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

#### 5.3.2.1.1 Origine du polluant

Le dioxyde d'azote, gaz toxique et irritant, est un excellent indicateur des activités de combustion. Ce polluant est essentiellement lié au trafic routier et les concentrations mesurées diminuent rapidement dès que l'on s'éloigne des principaux axes de circulation.

Sur le territoire de MMM, la répartition par secteur est la suivante, en 2023 :

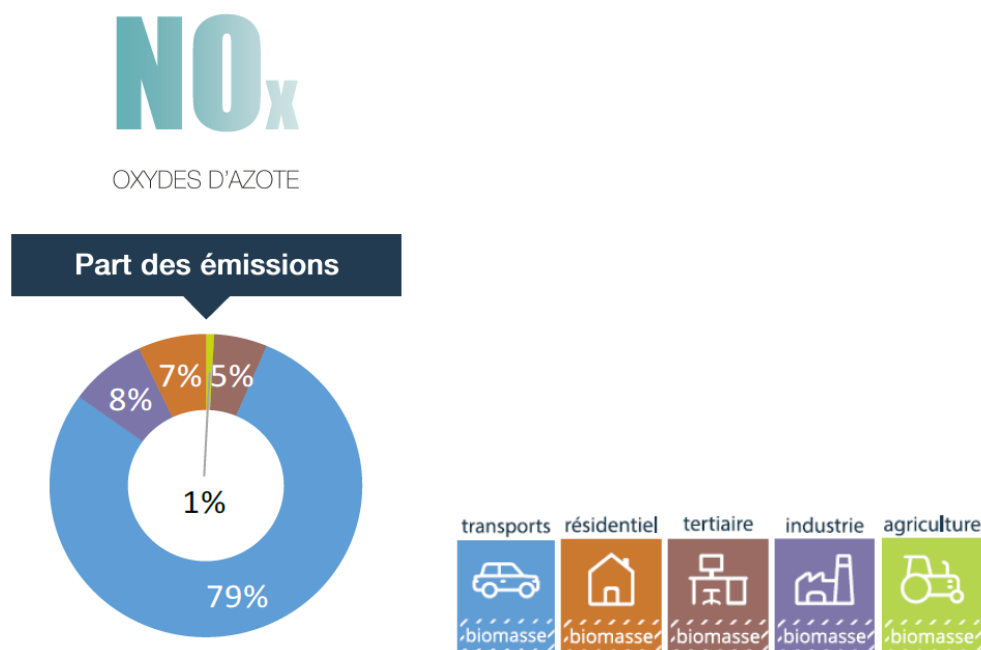


Figure 27 : Source de pollution en NO<sub>2</sub> / ATMO Occitanie 2023

#### 5.3.2.1.2 Valeurs de référence

Les critères réglementaires de qualité de l'air définis actuellement dans le code de l'environnement pour le NO<sub>2</sub> sont les suivants :

- ✓ **Objectif de qualité en moyenne annuelle civile : 40 µg/m<sup>3</sup> ;**
- ✓ Valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne annuelle civile : 40 µg/m<sup>3</sup> ;
- ✓ Valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile : 200 µg/m<sup>3</sup> ;
- ✓ Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine en moyenne annuelle civile : 40 µg/m<sup>3</sup> ;
- ✓ Valeur limite annuelle pour la protection de la végétation en moyenne annuelle civile en oxydes d'azote : 30 µg/m<sup>3</sup>.

Des seuils d'information et d'alerte sont également définis pour le NO<sub>2</sub> :

- ✓ Seuil d'information et de recommandation en moyenne horaire : 200 µg/m<sup>3</sup> ;
- ✓ Seuils d'alerte en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures : 400 µg/m<sup>3</sup>.

A noter qu'une nouvelle Directive européenne relative à la qualité de l'air ambiant a officiellement été adoptée le 14 octobre 2024 par le Conseil de l'Union européenne. Elle vise à moderniser les standards européens en matière de surveillance, en intégrant les dernières connaissances scientifiques pour améliorer la surveillance de la qualité de l'air. Elle devrait être transposée en droit français dans un délai de deux ans, après sa publication au Journal Officiel de l'UE.

| Polluant          | Périodicité            | Type de norme         | Norme en vigueur        | Norme révisée adoptée pour 2030 | Dépassements autorisés   | Valeurs guides de l'OMS (2021) |
|-------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| PM <sub>2,5</sub> | Annuelle               | Valeur limite         | 25 µg/m <sup>3</sup>    | 10 µg/m <sup>3</sup>            | -                        | 5 µg/m <sup>3</sup>            |
|                   | 24h                    | Valeur limite         | pas de norme            | 25 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an               | 15 µg/m <sup>3</sup>           |
| PM <sub>10</sub>  | Annuelle               | Valeur limite         | 40 µg/m <sup>3</sup>    | 20 µg/m <sup>3</sup>            | -                        | 15 µg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 24h                    | Valeur limite         | 50 µg/m <sup>3</sup>    | 45 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an               | 45 µg/m <sup>3</sup>           |
| O <sub>3</sub>    | Moy. jour. max. sur 8h | Valeur cible          | 120 µg/m <sup>3</sup>   | 120 µg/m <sup>3</sup>           | 18 j/an (moy. sur 3 ans) | 100 µg/m <sup>3</sup>          |
|                   | Moy. jour. max. sur 8h | Objectif à long terme | 120 µg/m <sup>3</sup>   | 100 µg/m <sup>3</sup> **        | 3 j/an                   |                                |
| NO <sub>2</sub>   | Annuelle               | Valeur limite         | 40 µg/m <sup>3</sup>    | 20 µg/m <sup>3</sup>            | -                        | 10 µg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 24h                    | Valeur limite         | pas de norme            | 50 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an               | 25 µg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 1h                     | Valeur limite         | 200 µg/m <sup>3</sup>   | 200 µg/m <sup>3</sup>           | 3 fois/an                | -                              |
| SO <sub>2</sub>   | Annuelle               | Valeur limite         | pas de norme            | 20 µg/m <sup>3</sup>            | -                        | -                              |
|                   | 24h                    | Valeur limite         | 125 µg/m <sup>3</sup>   | 50 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an               | 40 µg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 1h                     | Valeur limite         | 350 µg/m <sup>3</sup>   | 350 µg/m <sup>3</sup>           | 3 fois/an                | -                              |
| CO                | 24h                    | Valeur limite         | pas de norme            | 4 µg/m <sup>3</sup>             | 18 fois/an               | 4 µg/m <sup>3</sup>            |
|                   | Moy. jour. max. sur 8h | Valeur limite         | 10 µg/m <sup>3</sup>    | 10 µg/m <sup>3</sup>            | -                        | -                              |
| Benzène           | Annuelle               | Valeur limite         | 5 µg/m <sup>3</sup>     | 3,4 µg/m <sup>3</sup>           | -                        | -                              |
| Plomb             | Annuelle               | Valeur limite         | 0,5 µg/m <sup>3</sup> * | 0,5 µg/m <sup>3</sup>           | -                        | -                              |
| Arsenic           | Annuelle               | Valeur limite         | 6 ng/m <sup>3</sup> *   | 6 ng/m <sup>3</sup>             | -                        | -                              |
| Cadmium           | Annuelle               | Valeur limite         | 5 ng/m <sup>3</sup> *   | 5 ng/m <sup>3</sup>             | -                        | -                              |
| Nickel            | Annuelle               | Valeur limite         | 20 ng/m <sup>3</sup> *  | 20 ng/m <sup>3</sup>            | -                        | -                              |
| BaP               | Annuelle               | Valeur limite         | 1 ng/m <sup>3</sup> *   | 1 ng/m <sup>3</sup>             | -                        | -                              |

\* valeurs cibles (et non valeurs limites) fixées par la directive 2004/107/CE (toutes les autres normes ayant été fixées par la directive 2008/50/CE)

\*\* à atteindre en 2050 et non 2030.

Sources : texte final de la nouvelle directive tel qu'adopté par le Parlement européen, directives 2008/50/CE (annexe VII [ozone], annexe XI [PM10, NO2, SO2, CO, benzène et plomb] et annexe XIV [PM2,5]) et 2004/107/CE (annexe I) et OMS, 2021.

Figure 28 : Révision des seuils réglementaires – Air extérieur

#### 5.3.2.1.3 Résultats

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le Tableau 9 et la cartographie ci-après.

Tableau 9 : Résultat des mesures de concentration en NO<sub>2</sub>

| Point de mesure                          | Campagne 2025                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                          | Concentration moyenne NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) |
| Point 1 – Centre emprise                 | 6,67                                                       |
| Point 2 – Terrain vague - Ouest          | 9,11                                                       |
| Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest | 12,1                                                       |
| Point 4 – Eglise évangélique - Nord      | 15,1                                                       |
| Point 5 – Union Matériaux                | 11,5                                                       |
| BLANC (au niveau du Point 4)             | Non détecté (<1,51)                                        |

#### 5.3.2.1.4 Interprétation

Les résultats obtenus pour le NO<sub>2</sub> montrent :

- ✓ que la valeur mesurée en NO<sub>2</sub> est très en deçà de la valeur limite réglementaire / objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>) mais proche voire supérieure aux recommandations de l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>) ;
- ✓ que les axes routiers ont une influence sur la qualité de l'air ;
- ✓ la décroissance en fonction de l'éloignement vis-à-vis d'un axe routier bien visible au niveau du transect entre le point 3, situé au bord de l'avenue Raymond Dugrand et le point 1 situé au centre de l'emprise, plus éloigné des axes routiers principaux.



## 5.3.2.2 Benzène

### 5.3.2.2.1 Origine du polluant

Le benzène est un composé organique volatil (COV) dont les émissions dans l'air ambiant proviennent principalement : -

- de l'évaporation lors du stockage et de la distribution de carburants ;
- des émissions à l'échappement parmi les hydrocarbures imbrûlés ;
- de l'évaporation à partir des moteurs ou du réservoir ;
- des émissions diffuses dans l'industrie chimique où il entre comme intermédiaire de synthèse pour la fabrication de plastiques, fibres synthétiques, caoutchouc de synthèses, solvants, pesticides, colorants, etc.

C'est un polluant également retrouvé en air intérieur émis notamment par la fumée de tabac, les produits de bricolage et d'entretien ainsi que certains revêtements ou éléments de décoration.

Le benzène constitue non seulement un problème d'environnement mais plus encore une préoccupation sanitaire en raison de son caractère cancérogène élevé. C'est également un précurseur de la pollution photochimique.

### 5.3.2.2.2 Valeurs de référence

Le benzène est réglementé au titre de l'article R221-1 du code de l'environnement.

**L'objectif de qualité est fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle civile** et la valeur limite pour la protection de la santé humaine est fixée à 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle civile.

A noter que ces valeurs vont évoluer suite à l'adoption de la nouvelle directive sur la qualité de l'air :

| Polluant       | Périodicité | Type de norme | Norme en vigueur    | Norme révisée adoptée pour 2030 | Dépassements autorisés | Valeurs guides de l'OMS (2021) |
|----------------|-------------|---------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>Benzène</b> | Annuelle    | Valeur limite | 5 µg/m <sup>3</sup> | 3,4 µg/m <sup>3</sup>           | -                      | -                              |

Sources : texte final de la nouvelle directive tel qu'adopté par le Parlement européen, directives 2008/50/CE (annexe VII [ozone], annexe XI [PM10, NO2, SO2, CO, benzène et plomb] et annexe XIV [PM2,5]) et 2004/107/CE (annexe I) et OMS, 2021.

Figure 29 : Révision des seuils réglementaires – Air extérieur

### 5.3.2.2.3 Résultats

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le Tableau 9 et la cartographie ci-après.

Tableau 10 : Résultat des mesures de concentration en benzène

| Point de mesure                                 | Campagne 2025                                      |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                 | Concentration moyenne Benzène (µg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>Point 1 – Centre emprise</b>                 | 0,29                                               |
| <b>Point 2 – Terrain vague - Ouest</b>          | 0,83                                               |
| <b>Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest</b> | 0,9                                                |
| <b>Point 4 – Eglise évangélique - Nord</b>      | 0,55                                               |
| <b>Point 5 – Union Matériaux</b>                | 0,55                                               |
| <b>BLANC (au niveau du Point 4)</b>             | 0,03                                               |

### 5.3.2.2.4 Interprétation

Les résultats obtenus pour le benzène montrent :

- ✓ que la valeur mesurée en benzène est très en deçà de l'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup>) ;
- ✓ que les axes routiers ont une influence sur la qualité de l'air ;

- ✓ la décroissance en fonction de l'éloignement vis-à-vis d'un axe routier bien visible au niveau du transect entre le point 3, situé au bord de l'avenue Raymond Dugrand et le point 1 situé au centre de l'emprise, plus éloigné des axes routiers principaux.

### 5.3.2.3 PM<sub>10</sub>

#### 5.3.2.3.1 Origine du polluant

Les particules fines (PM "Particulate Matter" en anglais) sont d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, poussières sahariennes, feux de forêt, embruns...) ou anthropique, émises lors de la combustion de matières fossiles, transport routier, activités agricoles et industrielles (incinération, sidérurgie...). Les PM sont donc constituées d'un ensemble très hétérogène de composés : sels (nitrates, sulfates, carbonates, chlorures, etc.), composés carbonés organiques (HAP, oxydes, matière organique, etc.), éléments traces (métaux lourds, etc.) ou encore carbone élémentaire.

Sur le territoire de MMM, la répartition par secteur est la suivante, en 2023 :

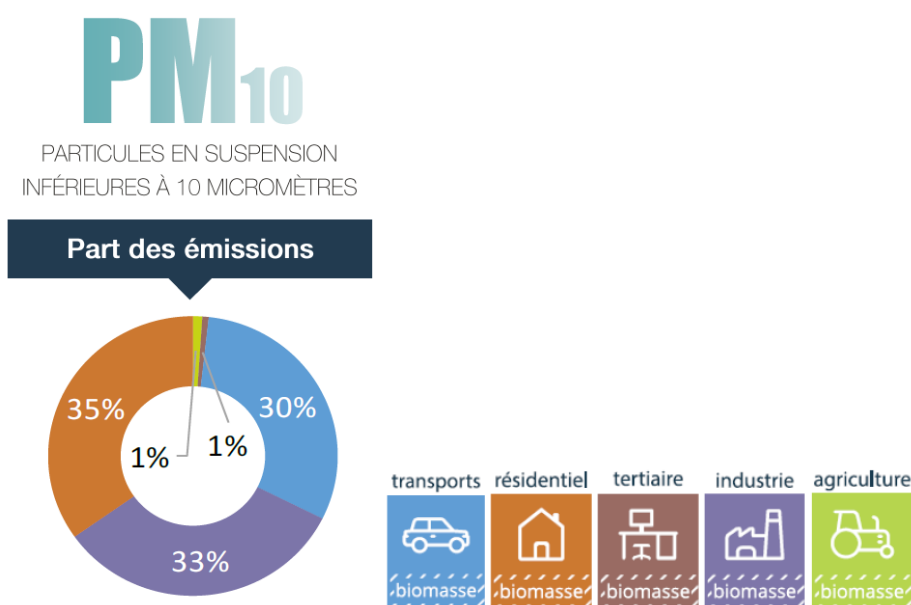


Figure 30 : Source de pollution en PM10 / ATMO Occitanie 2023

#### 5.3.2.3.2 Valeurs de référence

Les critères réglementaires de qualité de l'air définis actuellement dans le code de l'environnement pour les PM<sub>10</sub> sont les suivants :

- ✓ **Objectif de qualité en moyenne annuelle civile : 30 µg/m<sup>3</sup> ;**
- ✓ Valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne annuelle civile : 40 µg/m<sup>3</sup> ;
- ✓ Valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile : 50 µg/m<sup>3</sup> ;

Des seuils d'information et d'alerte sont également définis pour les PM<sub>10</sub> :

- ✓ Seuil d'information et de recommandation : 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière ;
- ✓ Seuils d'alerte : 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière.

L'OMS recommande de respecter le seuil de 15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne année civile.

A noter que ces valeurs vont évoluer suite à l'adoption de la nouvelle directive sur la qualité de l'air :

| Polluant          | Périodicité | Type de norme | Norme en vigueur     | Norme révisée adoptée pour 2030 | Dépassements autorisés | Valeurs guides de l'OMS (2021) |
|-------------------|-------------|---------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| PM <sub>2,5</sub> | Annuelle    | Valeur limite | 25 µg/m <sup>3</sup> | 10 µg/m <sup>3</sup>            | -                      | 5 µg/m <sup>3</sup>            |
|                   | 24h         | Valeur limite | pas de norme         | 25 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an             | 15 µg/m <sup>3</sup>           |
| PM <sub>10</sub>  | Annuelle    | Valeur limite | 40 µg/m <sup>3</sup> | 20 µg/m <sup>3</sup>            | -                      | 15 µg/m <sup>3</sup>           |
|                   | 24h         | Valeur limite | 50 µg/m <sup>3</sup> | 45 µg/m <sup>3</sup>            | 18 fois/an             | 45 µg/m <sup>3</sup>           |

Sources : texte final de la nouvelle directive tel qu'adopté par le Parlement européen, directives 2008/50/CE (annexe VII [ozone], annexe XI [PM10, NO2, SO2, CO, benzène et plomb] et annexe XIV [PM2,5]) et 2004/107/CE (annexe I) et OMS, 2021.

Figure 31 : Révision des seuils réglementaires – Air extérieur

### 5.3.2.3 Résultats

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le Tableau 9 et la cartographie ci-après.

Tableau 11 : Résultat des mesures de concentration en PM<sub>10</sub>

| Point de mesure                          | Campagne 2025                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                          | Concentration moyenne PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) |
| Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest | 77,8                                            |
| Point 4 – Eglise évangélique - Nord      | 20,9                                            |
| Point 5 – Union Matériaux                | 59,3                                            |
| BLANC (au niveau du Point 4)             | 0,30                                            |

### 5.3.2.3.4 Interprétation

Les résultats obtenus pour les PM<sub>10</sub> montrent :

- ✓ que la valeur mesurée en PM<sub>10</sub> est supérieure à l'objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup>) et la valeur limite réglementaire (40 µg/m<sup>3</sup>) sauf au niveau du point 4 (Eglise évangélique) ;
- ✓ que les points (Point 3 et 5, situés à l'Ouest et au Sud-Ouest) situés sous l'influence d'axe routiers avec un trafic important (Avenue Raymond Dugrand et Mondial 98) dans l'axe des vents dominants (provenant du Nord-Ouest, du Sud-Est et du Nord-Est) ont des concentrations plus élevées : les axes routiers ont une influence sur la qualité de l'air.



## 6 CARACTERISATION DES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR ET SUR LA SANTE : APRES REALISATION DES TEMPS 1 ET 2

### 6.1 METHODOLOGIE

Les effets du projet sur la qualité de l'air et sur la santé sont caractérisés à partir de la comparaison de différents « horizons d'étude » :

- En situation actuelle (ou initiale) ;
- A l'horizon 2035 (horizon pénalisant du point de vue des émissions liées au trafic, par rapport à l'horizon de réalisation finale du projet envisagé par le maître d'ouvrage : 2040) :
  - A la mise en service du projet ;
  - Au fil de l'eau (qui correspond à la situation en 2035 sans projet).
- A l'horizon 2050 (+ 15 ans après réalisation du projet)
  - Avec le projet
  - Au fil de l'eau.

A noter que l'horizon +20 ans (2055) après mise en service du projet, préconisé dans la méthodologie Air et Santé 2022 n'a pas pu être pris en compte ici, du fait des limites de l'outil CopCEREMA, qui suit la Stratégie Nationale Bas Carbone, où le calcul des émissions liées au trafic est limité à 2050.

Les effets du projet sur la qualité de l'air et la santé seront également estimés de façon qualitative pour la réalisation du temps 1 seul, prévue par le maître d'ouvrage à l'horizon 2035, sur la base de la modélisation prenant en compte les temps 1 et 2.

La méthodologie employée comprend les étapes suivantes :

- ✓ Etape 1 : Caractérisation des émissions atmosphérique par calcul en utilisant l'outil CopCerema développé par le CEREMA.
- ✓ Etape 2 : Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants avec le logiciel ADMS sur la base des facteurs d'émission calculés lors de l'étape 1. Validation du modèle par comparaison avec les résultats des prélèvements.
- ✓ Etape 3 : Analyse simplifiée des effets sur la santé avec l'utilisation de l'IPP (Indice Pollution Population).
- ✓ Etape 4 : Evaluation quantitative des risques sanitaires au niveau des lieux regroupant des populations sensibles.

Le calage du modèle ADMS de dispersion atmosphérique a été réalisé sur la base des résultats de la campagne de mesures in-situ de NO<sub>2</sub>, benzène et PM<sub>10</sub>. Les périodes de ces campagnes seront intégrées aux étapes 1 et 2.

Une présentation du logiciel est détaillée en Annexe 1.

### 6.2 CARACTERISATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

Les émissions atmosphériques sont liées aux conditions de circulation (vitesse, trafic) sur la zone d'étude. Dans un premier temps, les caractéristiques des conditions de circulation sur chaque tronçon de la zone d'étude sont définies, puis sur la base de ces caractéristiques, des facteurs d'émission sont calculées pour chacun des tronçons définis.

#### 6.2.1 Conditions de circulation dans la zone d'étude

Les conditions de circulation dans la zone d'étude proviennent de l'étude trafic actualisée par EGIS en 2025, et plus précisément des comptages routiers effectués en septembre 2023. Les taux moyens journaliers utilisés sont ceux présentés en partie 3.3.



Le trafic sur l'A709, passant à environ 900 m au Sud du périmètre de la ZAC a également été intégré. Le TMJ retenu pour cet axe provient d'une étude des trafics routiers sur le réseau national en région Occitanie de 2020.

### 6.2.1.1 Données utilisées pour le calage du modèle

Tableau 12 : Taux Moyens Journaliers issus des comptages routiers pris en compte pour le calage du modèle

| Voie                                                       | Sens        | TMJ – Tout véhicules | TMJ – Poids Lourds |
|------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------|
| Rue Léonard de Vinci (entre Einstein et Vauguières)        | Sud-Nord    | 1278                 | 89                 |
|                                                            | Nord-Sud    | 1485                 | 93                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Fra Angelico)       | Ouest-Est   | 2150                 | 34                 |
|                                                            | Est-Ouest   | 2321                 | 38                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)       | Ouest-Est   | 2475                 | 55                 |
|                                                            | Est-Ouest   | 2564                 | 68                 |
| Route de Vauguières                                        | Ouest-Est   | 422                  | 5                  |
|                                                            | Est-Ouest   | 681                  | 5                  |
| Rue Léonard de Vinci (entre Vauguières et Mondial 98)      | Nord-Sud    | 1423                 | 90                 |
|                                                            | Sud-Nord    | 1592                 | 86                 |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)         | Est-Ouest   | 4509                 | 55                 |
|                                                            | Ouest-Est   | 4220                 | 39                 |
| Rue Andy Warhol                                            | Sud-Nord    | 497                  | 1                  |
| Rue du Mas Rouge                                           | Nord-Sud    | 336                  | 1                  |
| Avenue Nina Simone (entre Dugrand et Mas Rouge)            | Ouest-Est   | 4152                 | 27                 |
|                                                            | Est-Ouest   | 3199                 | 19                 |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Granier et Picasso)          | Nord-Sud    | 8384                 | 125                |
|                                                            | Sud-Nord    | 8545                 | 126                |
| Avenue Marie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire) | Est-Ouest   | 6762                 | 90                 |
|                                                            | Ouest-Est   | 6587                 | 108                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivôse et Granier)           | Nord-Sud    | 8488                 | 115                |
|                                                            | Sud-Nord    | 8765                 | 146                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Nivôse)            | Nord-Sud    | 8456                 | 123                |
|                                                            | Sud-Nord    | 8782                 | 143                |
| Rue Vendémiaire (entre Colomb et Etats Généraux)           | Sud-Nord    | 1331                 | 16                 |
|                                                            | Nord-Sud    | 959                  | 15                 |
| Avenue du Pont Juvénal                                     | Ouest-Est   | 6639                 | 120                |
|                                                            | Est-Ouest   | 7688                 | 233                |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord    | 8550                 | 170                |
|                                                            | Nord-Sud    | 8591                 | 254                |
| Avenue Joan Miro (entre Warhol et Simone)                  | Nord-Sud    | 337                  | 1                  |
|                                                            | Sud-Nord    | 497                  | 1                  |
| Rue Vendémiaire (entre Etats Généraux et Mairie)           | Nord-Sud    | 1331                 | 16                 |
|                                                            | Sud-Nord    | 959                  | 15                 |
| A709                                                       | Double sens | 49969                | 3531               |

Afin de caler le modèle avec des concentrations au plus proche de la situation réelle, l'ensemble des voiries pour lesquelles des comptages ont été effectués a été pris en compte dans cette simulation. Celles-ci sont représentées sur la cartographie suivante.

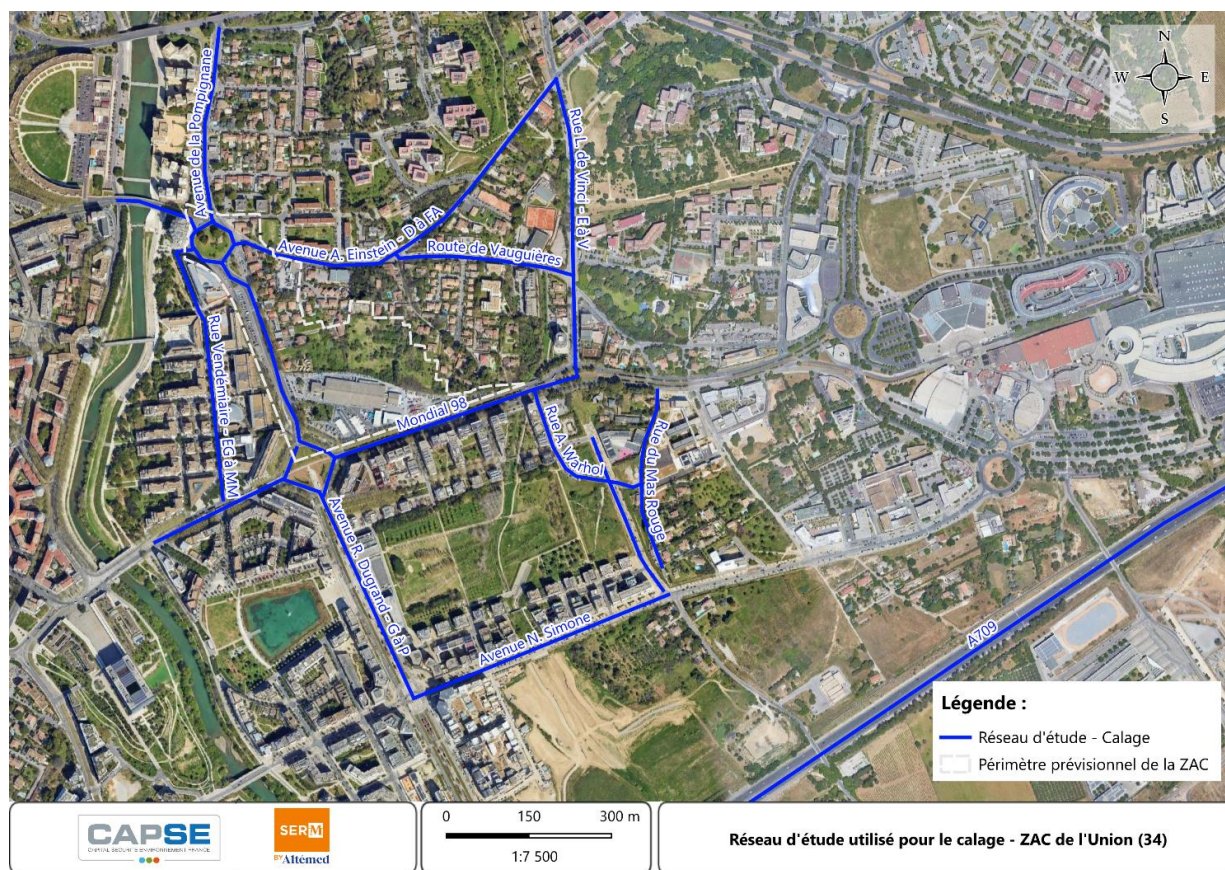


Figure 32 : Réseau de voiries prises en compte pour le calage du modèle



### 6.2.1.2 Données utilisées pour la modélisation des différents scénarios

Les données trafic en situation projet aux horizons 2035 et 2050 proviennent directement de l'étude trafic citée précédemment. Il a été pris, de façon pénalisante, les données après réalisation des temps 1 et 2 pour l'ensemble des scénarios avec projet.

Comme indiqué dans l'étude trafic, pour les situations au fil de l'eau aux horizons 2035 et 2050, le trafic en situation actuelle a été utilisé. En effet, au vu des projections d'évolution de la SNBC, la baisse de la circulation routière apparaît inévitable pour l'atteinte de la neutralité carbone, et ce même si la population devrait continuer à augmenter sur le département (et a fortiori sur Montpellier et sa métropole). On notera également qu'à partir de 2032-2033, la croissance annuelle de la population départementale sera inférieure à 0,7% par an ; la baisse de la circulation routière « courte distance » escomptée grâce à la SNBC étant de -0,7% par an, une baisse nette de la circulation routière devrait être constatée à partir de cet horizon. Toutefois, l'ampleur de cette baisse ne pouvant être quantifiée avec précision aux horizons futurs (et notamment à 2050), EGIS indique qu'il paraît plus prudent de tabler sur une stabilité du trafic, soit la situation la plus défavorable.

Tableau 13 : Détails des trafics pris en compte pour la modélisation pour les scénarios avec projet (2035 et 2050)

| Voie                                                                    | Sens      | Avec projet - 2035     |                    | Avec projet - 2050     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|                                                                         |           | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds |
| Avenue Albert Einstein (entre Colomb et Parking 1)                      | Ouest-Est | 2739                   | 61                 | 2739                   | 61                 |
|                                                                         | Est-Ouest | 3020                   | 80                 | 3020                   | 80                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 1 et Parking 2)                   | Ouest-Est | 2641                   | 59                 | 2641                   | 59                 |
|                                                                         | Est-Ouest | 2922                   | 78                 | 2922                   | 78                 |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                      | Ouest-Est | 4347                   | 53                 | 4347                   | 53                 |
| Avenue du Mondial 98 (entre Axe interne et Manuguerra)                  | Est-Ouest | 4756                   | 44                 | 4756                   | 44                 |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | Nord-Sud  | 8572                   | 128                | 8572                   | 128                |
|                                                                         | Sud-Nord  | 8672                   | 128                | 8672                   | 128                |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | Est-Ouest | 7105                   | 95                 | 7105                   | 95                 |
|                                                                         | Ouest-Est | 6985                   | 115                | 6985                   | 115                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Granier)                        | Nord-Sud  | 8870                   | 131                | 8870                   | 131                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et Granier)                   | Sud-Nord  | 10426                  | 174                | 10426                  | 174                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et Colomb)                    | Sud-Nord  | 9151                   | 149                | 9151                   | 149                |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | Ouest-Est | 6974                   | 126                | 6974                   | 126                |

| Voie                                                          | Sens        | Avec projet - 2035     |                    | Avec projet - 2050     |                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|                                                               |             | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds |
|                                                               | Est-Ouest   | 8056                   | 244                | 8056                   | 244                |
| Avenue de la Pompignane (entre Pierre Bon et Pélicans)        | Sud-Nord    | 8138                   | 162                | 8138                   | 162                |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)            | Nord-Sud    | 8742                   | 258                | 8742                   | 258                |
| Axe interne                                                   | Sud-Nord    | 1300                   | 0                  | 1300                   | 0                  |
| Rue Pierre Bon                                                | Est-Ouest   | 100                    | 0                  | 100                    | 0                  |
|                                                               | Ouest-Est   | 100                    | 0                  | 100                    | 0                  |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Axe interne)           | Est-Ouest   | 6044                   | 56                 | 6044                   | 56                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 2 et Parking 3)         | Ouest-Est   | 2543                   | 57                 | 2543                   | 57                 |
|                                                               | Est-Ouest   | 2825                   | 75                 | 2825                   | 75                 |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pierre Bon)          | Sud-Nord    | 8236                   | 164                | 8236                   | 164                |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 3 et Vauguières)        | Ouest-Est   | 2543                   | 57                 | 2543                   | 57                 |
|                                                               | Est-Ouest   | 2825                   | 75                 | 2825                   | 75                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Vauguières et Léonard de Vinci) | Est-Ouest   | 2543                   | 57                 | 2543                   | 57                 |
|                                                               | Ouest-Est   | 2825                   | 75                 | 2825                   | 75                 |
| A709                                                          | Double sens | 46671                  | 3298               | 46671                  | 3298               |

Tableau 14 : Détails des trafics pris en compte pour la modélisation pour les scénarios sans projet (situation actuelle, 2035 et 2050)

| Voie                                                 | Sens      | Situation actuelle     |                    | Au fil de l'eau - 2035 |                    | Au fil de l'eau - 2050 |                    |
|------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|                                                      |           | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds |
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Vauguières)   | Ouest-Est | 2150                   | 34                 | 2150                   | 34                 | 2150                   | 34                 |
|                                                      | Est-Ouest | 2321                   | 38                 | 2321                   | 38                 | 2321                   | 38                 |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières) | Ouest-Est | 2475                   | 55                 | 2475                   | 55                 | 2475                   | 55                 |
|                                                      | Est-Ouest | 2564                   | 68                 | 2564                   | 68                 | 2564                   | 68                 |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)   | Est-Ouest | 4509                   | 55                 | 4509                   | 55                 | 4509                   | 55                 |
|                                                      | Ouest-Est | 4220                   | 39                 | 4220                   | 39                 | 4220                   | 39                 |
|                                                      | Nord-Sud  | 8384                   | 125                | 8384                   | 125                | 8384                   | 125                |

| Voie                                                                    | Sens      | Situation actuelle     |                    | Au fil de l'eau - 2035 |                    | Au fil de l'eau - 2050 |                    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|                                                                         |           | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds | TMJ – Véhicules légers | TMJ – Poids Lourds |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | Sud-Nord  | 8545                   | 126                | 8545                   | 126                | 8545                   | 126                |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | Est-Ouest | 6762                   | 90                 | 6762                   | 90                 | 6762                   | 90                 |
|                                                                         | Ouest-Est | 6587                   | 108                | 6587                   | 108                | 6587                   | 108                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivose et Granier)                        | Nord-Sud  | 8488                   | 115                | 8488                   | 115                | 8488                   | 115                |
|                                                                         | Sud-Nord  | 8765                   | 146                | 8765                   | 146                | 8765                   | 146                |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivose et Colomb)                         | Nord-Sud  | 8456                   | 123                | 8456                   | 123                | 8456                   | 123                |
|                                                                         | Sud-Nord  | 8782                   | 143                | 8782                   | 143                | 8782                   | 143                |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | Ouest-Est | 6639                   | 120                | 6639                   | 120                | 6639                   | 120                |
|                                                                         | Est-Ouest | 7688                   | 233                | 7688                   | 233                | 7688                   | 233                |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)                      | Sud-Nord  | 8550                   | 170                | 8550                   | 170                | 8550                   | 170                |
|                                                                         | Nord-Sud  | 8591                   | 254                | 8591                   | 254                | 8591                   | 254                |
| A709                                                                    | Nord-Sud  | 49969                  | 3531               | 49969                  | 3531               | 49969                  | 3531               |



## 6.2.2 Calcul des facteurs d'émission

Afin d'estimer les polluants émis par le réseau routier à proximité du projet, l'outil développé par le CEREMA, « CopCerema » a été utilisé. Cet outil utilise la méthodologie COPERT 5 (COMputer Program to calculate Emission from Road Transport), développé par l'EMISIA, pour calculer les émissions du trafic à l'échelle d'un tronçon.

Les données météorologiques du mois de février 2025 (températures minimales, maximales, hygrométrie) issues de la base de données Météo-France de Montpellier-Aéroport ont également été intégrées pour le calage. Les données météorologiques de l'année 2024 ont été intégrées pour les modélisations actuelles, aux horizons 2035 et 2050.

Les pentes ont été intégrées sur l'ensemble des tronçons, sur la base de profils altimétriques réalisés sur Géoportail.

Les vitesses entrées dans l'outil correspondent aux vitesses réglementaires.

L'outil inclut une structure du parc roulant français année par année sur la période 2000-2050, celle de l'UGE/IFSTTAR (Université Gustave Eiffel/Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) dans sa version de 2023 simulée avec les immatriculations jusqu'à fin 2022. Deux scénarios sont proposés conformément à la stratégie nationale bas carbone (SNBC) : scénario AME (« avec mesures existantes ») et scénario AMS (« avec mesures supplémentaires »). Le scénario AME a été sélectionné. Pour le calage du modèle, l'année 2025 a été sélectionnée.

Les caractéristiques (pentes et vitesses) entrées dans l'outil CopCerema pour chacun des axes sont présentés dans le tableau ci-dessous.

### 6.2.2.1 Données utilisées pour le calage du modèle

Tableau 15 : Caractéristiques des différents axes entrés dans CopCerema pour le calage du modèle

| Voie                                                                       | Sens      | Longueur (km) | Pente (%) | Vitesse (km/h) |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|
| Rue Léonard de Vinci (entre Einstein et Vauguières)                        | Sud-Nord  | 0,3594        | 4         | 30             |
|                                                                            | Nord-Sud  | 0,3594        | -4        | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Fra Angelico)                       | Ouest-Est | 0,2349        | 2         | 30             |
|                                                                            | Est-Ouest | 0,2349        | -2        | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)                       | Ouest-Est | 0,5069        | 4         | 30             |
|                                                                            | Est-Ouest | 0,5069        | -4        | 30             |
| Route de Vauguières                                                        | Ouest-Est | 0,3291        | 2         | 30             |
|                                                                            | Est-Ouest | 0,3291        | -2        | 30             |
| Rue Léonard de Vinci (entre Vauguières et Mondial 98)                      | Nord-Sud  | 0,1637        | 2         | 30             |
|                                                                            | Sud-Nord  | 0,1637        | -2        | 30             |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                         | Est-Ouest | 0,5182        | -4        | 50             |
|                                                                            | Ouest-Est | 0,5182        | 4         | 50             |
| Rue Andy Warhol                                                            | Sud-Nord  | 0,2799        | -6        | 30             |
| Rue du Mas Rouge                                                           | Nord-Sud  | 0,3314        | 4         | 30             |
| Avenue Nina Simone (entre Dugrand et Mas Rouge)                            | Ouest-Est | 0,4991        | 4         | 30             |
|                                                                            | Est-Ouest | 0,4991        | -4        | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer)<br>(entre Granier et Picasso) | Nord-Sud  | 0,4736        | 0         | 50             |
|                                                                            | Sud-Nord  | 0,4736        | 0         | 50             |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)                | Est-Ouest | 0,3215        | 2         | 30             |
|                                                                            | Ouest-Est | 0,3215        | -2        | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivôse et Granier)                           | Nord-Sud  | 0,2229        | -2        | 30             |

| Voie                                               | Sens        | Longueur (km) | Pente (%) | Vitesse (km/h) |
|----------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------|----------------|
|                                                    | Sud-Nord    | 0,2229        | 2         | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Nivôse)    | Nord-Sud    | 0,1875        | 0         | 30             |
|                                                    | Sud-Nord    | 0,1875        | 0         | 30             |
| Rue Vendémiaire (entre Colomb et Etats Généraux)   | Sud-Nord    | 0,1514        | -2        | 30             |
|                                                    | Nord-Sud    | 0,1514        | 2         | 30             |
| Avenue du Pont Juvénal                             | Ouest-Est   | 0,1611        | -4        | 30             |
|                                                    | Est-Ouest   | 0,1611        | 4         | 30             |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans) | Sud-Nord    | 0,3546        | 4         | 30             |
|                                                    | Nord-Sud    | 0,3546        | -4        | 30             |
| Avenue Joan Miro (entre Warhol et Simone)          | Nord-Sud    | 0,3044        | 2         | 30             |
|                                                    | Sud-Nord    | 0,3044        | -2        | 30             |
| Rue Vendémiaire (entre Etats Généraux et Mairie)   | Nord-Sud    | 0,3423        | 0         | 30             |
|                                                    | Sud-Nord    | 0,3423        | 0         | 30             |
| A709                                               | Double sens | 3,532         | 2         | 90             |

Finalement, les résultats obtenus avec l'outil CopCerema pour chacun des axes, après avoir sommé les émissions des deux sens pour les voies qui ne sont pas à sens unique et ramené ces émissions à un taux par kilomètre et par seconde, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Taux d'émissions obtenus avec l'outil CopCerema pour le calage

| Voie                                                                    | Taux d'émission (g/km/s) |          |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|------------------|
|                                                                         | NO <sub>2</sub>          | Benzène  | PM <sub>10</sub> |
| Rue Léonard de Vinci (entre Einstein et Vauguières)                     | 4,35E-03                 | 1,92E-05 | 1,55E-03         |
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Fra Angelico)                    | 6,68E-03                 | 3,09E-05 | 2,12E-03         |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)                    | 7,61E-03                 | 3,49E-05 | 2,47E-03         |
| Route de Vauguières                                                     | 1,64E-03                 | 7,63E-06 | 5,11E-04         |
| Rue Léonard de Vinci (entre Vauguières et Mondial 98)                   | 4,68E-03                 | 2,09E-05 | 1,65E-03         |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                      | 1,29E-02                 | 6,03E-05 | 4,05E-03         |
| Rue Andy Warhol                                                         | 8,99E-04                 | 3,78E-06 | 2,52E-04         |
| Rue du Mas Rouge                                                        | 6,08E-04                 | 2,55E-06 | 1,71E-04         |
| Avenue Nina Simone (entre Dugrand et Mas Rouge)                         | 1,09E-02                 | 5,08E-05 | 3,37E-03         |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | 2,51E-02                 | 1,17E-04 | 7,96E-03         |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | 1,99E-02                 | 9,23E-05 | 6,31E-03         |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivôse et Granier)                        | 2,57E-02                 | 1,19E-04 | 8,17E-03         |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Nivôse)                         | 2,57E-02                 | 1,19E-04 | 8,17E-03         |
| Rue Vendémiaire (entre Colomb et Etats Généraux)                        | 4,18E-03                 | 1,74E-05 | 1,21E-03         |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | 2,16E-02                 | 9,92E-05 | 7,04E-03         |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)                      | 2,59E-02                 | 1,19E-04 | 8,40E-03         |
| Avenue Joan Miro (entre Warhol et Simone)                               | 1,23E-03                 | 5,76E-06 | 3,77E-04         |
| Rue Vendémiaire (entre Etats Généraux et Mairie)                        | 3,41E-03                 | 1,58E-05 | 1,08E-03         |
| A709                                                                    | 7,47E-02                 | 8,93E-05 | 1,62E-02         |

### 6.2.2.2 Données utilisées pour la modélisation des différents scénarios

Tableau 17 : Caractéristiques des différents axes entrés dans CopCerema pour les scénarios avec projet (2035 et 2050)

| Voie                                                                    | Sens        | Longueur (km) | Pente (%) | Vitesse (km/h) |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------|----------------|
| Avenue Albert Einstein (entre Colomb et Parking 1)                      | Ouest-Est   | 0,042         | 0         | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest   | 0,042         | 0         | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 1 et Parking 2)                   | Ouest-Est   | 0,0767        | 0         | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest   | 0,0767        | 0         | 30             |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                      | Ouest-Est   | 0,5182        | 4         | 50             |
| Avenue du Mondial 98 (entre Axe interne et Manuguerra)                  | Est-Ouest   | 0,3011        | -4        | 50             |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | Nord-Sud    | 0,4736        | 0         | 50             |
|                                                                         | Sud-Nord    | 0,4736        | 0         | 50             |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | Est-Ouest   | 0,3215        | 2         | 30             |
|                                                                         | Ouest-Est   | 0,3215        | -2        | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Granier)                        | Nord-Sud    | 0,5122        | 0         | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et Granier)                   | Sud-Nord    | 0,1321        | 0         | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et Colomb)                    | Sud-Nord    | 0,2741        | 0         | 30             |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | Ouest-Est   | 0,1778        | -4        | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest   | 0,1778        | 4         | 30             |
| Avenue de la Pompignane (entre Pierre Bon et Pélicans)                  | Sud-Nord    | 0,3383        | 2         | 30             |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)                      | Nord-Sud    | 0,3546        | 0         | 30             |
| Axe interne                                                             | Sud-Nord    | 0,3462        | 0         | 30             |
| Rue Pierre Bon                                                          | Est-Ouest   | 0,1307        | -4        | 30             |
|                                                                         | Ouest-Est   | 0,1307        | 4         | 30             |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Axe interne)                     | Est-Ouest   | 0,2228        | -2        | 50             |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 2 et Parking 3)                   | Ouest-Est   | 0,0815        | 2         | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest   | 0,0815        | -2        | 30             |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pierre Bon)                    | Sud-Nord    | 0,0747        | 0         | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Parking 3 et Vauguières)                  | Ouest-Est   | 0,3105        | -2        | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest   | 0,3105        | 2         | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Vauguières et Léonard de Vinci)           | Est-Ouest   | 0,2349        | -2        | 30             |
|                                                                         | Ouest-Est   | 0,2349        | 2         | 30             |
| A709                                                                    | Double sens | 3,532         | 2         | 90             |

Tableau 18 : Caractéristiques des différents axes entrés dans CopCereMa pour les scénarios sans projet (situation actuelle, 2035 et 2050)

| Voie                                                                    | Sens      | Longueur (km) | Pente (%) | Vitesse (km/h) |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Vauguières)                      | Ouest-Est | 0,2349        | 2         | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest | 0,2349        | -2        | 30             |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)                    | Ouest-Est | 0,5069        | 4         | 30             |
|                                                                         | Est-Ouest | 0,5069        | -4        | 30             |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                      | Est-Ouest | 0,5182        | -4        | 50             |
|                                                                         | Ouest-Est | 0,5182        | 4         | 50             |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | Nord-Sud  | 0,4736        | 0         | 50             |
|                                                                         | Sud-Nord  | 0,4736        | 0         | 50             |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | Est-Ouest | 0,3215        | 2         | 30             |
|                                                                         | Ouest-Est | 0,3215        | -2        | 30             |



| Voie                                               | Sens      | Longueur (km) | Pente (%) | Vitesse (km/h) |
|----------------------------------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivose et Granier)   | Nord-Sud  | 0,2229        | -2        | 30             |
|                                                    | Sud-Nord  | 0,2229        | 2         | 30             |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivose et Colomb)    | Nord-Sud  | 0,1875        | 0         | 30             |
|                                                    | Sud-Nord  | 0,1875        | 0         | 30             |
| Avenue du Pont Juvénal                             | Ouest-Est | 0,1611        | -4        | 30             |
|                                                    | Est-Ouest | 0,1611        | 4         | 30             |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans) | Sud-Nord  | 0,3546        | 4         | 30             |
|                                                    | Nord-Sud  | 0,3546        | -4        | 30             |
| A709                                               | Nord-Sud  | 3,532         | 2         | 90             |

Finalement, les résultats obtenus avec l'outil CopCereMa pour chacun des axes, après avoir sommé les émissions des deux sens pour les voies qui ne sont pas à sens unique et ramené ces émissions à un taux par kilomètre et par seconde, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Taux d'émissions obtenus avec l'outil CopCereMa pour les différents scénarios pour les polluants NO<sub>2</sub>, benzène, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

| Tronçon                                                                 | Taux d'émission (g/km/s) |                          |                              |                          |                              |                       |                          |                              |                          |                              |                       |                          |                              |                          |                              |                       |                          |                              |                          |                              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                                                                         | NO <sub>2</sub>          |                          |                              |                          |                              | Benzène               |                          |                              |                          |                              | PM10                  |                          |                              |                          |                              | PM2,5                 |                          |                              |                          |                              |
|                                                                         | Situation<br>actuelle    | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Colomb et Parking 1)                   | 9,09E-03                 | 3,58E-03                 | 3,20E-03                     | 7,43E-04                 | 7,09E-04                     | 2,96E-05              | 1,99E-05                 | 1,74E-05                     | 1,46E-05                 | 1,27E-05                     | 2,68E-03              | 2,63E-03                 | 2,30E-03                     | 2,35E-03                 | 1,10E-03                     | 1,52E-03              | 1,40E-03                 | 1,23E-03                     | 1,25E-03                 | 1,10E-03                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 1 et Parking 2)                | 9,09E-03                 | 3,46E-03                 | 3,20E-03                     | 7,18E-04                 | 7,09E-04                     | 2,96E-05              | 1,92E-05                 | 1,74E-05                     | 1,41E-05                 | 1,27E-05                     | 2,68E-03              | 2,54E-03                 | 2,30E-03                     | 2,27E-03                 | 1,10E-03                     | 1,52E-03              | 1,35E-03                 | 1,23E-03                     | 1,21E-03                 | 1,10E-03                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 2 et Parking 3)                | 9,09E-03                 | 3,39E-03                 | 3,20E-03                     | 7,31E-04                 | 7,09E-04                     | 2,96E-05              | 1,85E-05                 | 1,74E-05                     | 1,36E-05                 | 1,27E-05                     | 2,68E-03              | 2,45E-03                 | 2,30E-03                     | 2,19E-03                 | 1,10E-03                     | 1,52E-03              | 1,31E-03                 | 1,23E-03                     | 1,17E-03                 | 1,10E-03                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 3 et Vauguières)               | 9,09E-03                 | 3,38E-03                 | 3,20E-03                     | 7,25E-04                 | 7,09E-04                     | 2,96E-05              | 1,85E-05                 | 1,74E-05                     | 1,36E-05                 | 1,27E-05                     | 2,68E-03              | 2,45E-03                 | 2,30E-03                     | 2,20E-03                 | 1,10E-03                     | 1,52E-03              | 1,31E-03                 | 1,23E-03                     | 1,17E-03                 | 1,10E-03                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(Vauguières et Vinci)                         | 7,99E-03                 | 3,38E-03                 | 2,78E-03                     | 7,25E-04                 | 5,71E-04                     | 2,63E-05              | 1,85E-05                 | 1,54E-05                     | 1,36E-05                 | 1,12E-05                     | 2,31E-03              | 2,45E-03                 | 1,98E-03                     | 2,20E-03                 | 9,41E-04                     | 1,31E-03              | 1,31E-03                 | 1,06E-03                     | 1,17E-03                 | 9,41E-04                     |
| Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pierre Bon) – Sud → Nord    | -                        | 5,10E-03                 | -                            | 1,04E-03                 | -                            | -                     | 2,84E-05                 | -                            | 2,08E-05                 | -                            | -                     | 3,70E-03                 | -                            | 3,31E-03                 | -                            | -                     | 1,97E-03                 | -                            | 1,76E-03                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane<br>(entre Pierre Bon et Pélicans) - Sud → Nord  | -                        | 5,04E-03                 | -                            | 1,04E-03                 | -                            | -                     | 2,81E-05                 | -                            | 2,06E-05                 | -                            | -                     | 3,66E-03                 | -                            | 3,28E-03                 | -                            | -                     | 1,96E-03                 | -                            | 1,74E-03                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et<br>Pélicans) - Nord → Sud      | -                        | 5,47E-03                 | -                            | 1,16E-03                 | -                            | -                     | 3,02E-05                 | -                            | 2,22E-05                 | -                            | -                     | 4,05E-03                 | -                            | 3,64E-03                 | -                            | -                     | 2,16E-03                 | -                            | 1,93E-03                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane                                                 | 3,09E-02                 | -                        | 1,09E-02                     | -                        | 2,43E-03                     | 1,01E-04              | -                        | 5,91E-05                     | -                        | 4,33E-05                     | 9,12E-03              |                          | 7,83E-03                     | -                        | 3,73E-03                     | 5,19E-03              |                          | 4,18E-03                     | -                        | 3,73E-03                     |
| Rue Pierre Bon                                                          | 0,00E+00                 | 1,21E-04                 | 0,00E+00                     | 2,24E-05                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 6,85E-07                 | 0,00E+00                     | 4,97E-07                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 8,35E-05                 | 0,00E+00                     | 7,45E-05                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 4,44E-05                 | 0,00E+00                     | 3,94E-05                 | 0,00E+00                     |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | 2,58E-02                 | 9,50E-03                 | 9,06E-03                     | 2,08E-03                 | 1,99E-03                     | 8,43E-05              | 5,20E-05                 | 4,95E-05                     | 3,81E-05                 | 3,63E-05                     | 7,65E-03              | 6,88E-03                 | 6,55E-03                     | 6,16E-03                 | 3,13E-03                     | 4,36E-03              | 3,68E-03                 | 3,51E-03                     | 3,28E-03                 | 3,13E-03                     |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et<br>Granier) - Nord → Sud        | -                        | 5,46E-03                 | -                            | 1,08E-03                 | -                            | -                     | 3,05E-05                 | -                            | 2,23E-05                 | -                            | -                     | 3,91E-03                 | -                            | 3,50E-03                 | -                            | -                     | 2,08E-03                 | -                            | 1,86E-03                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et<br>Granier) - Sud → Nord   | -                        | 6,43E-03                 | -                            | 1,29E-03                 | -                            | -                     | 3,59E-05                 | -                            | 2,62E-05                 | -                            | -                     | 4,63E-03                 | -                            | 4,14E-03                 | -                            | -                     | 2,47E-03                 | -                            | 2,20E-03                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand (entre axe interne et<br>Colomb) - Sud → Nord    | -                        | 5,64E-03                 | -                            | 1,13E-03                 | -                            | -                     | 3,15E-05                 | -                            | 2,30E-05                 | -                            | -                     | 4,05E-03                 | -                            | 3,63E-03                 | -                            | -                     | 2,16E-03                 | -                            | 1,93E-03                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Granier)                     | 3,08E-02                 | -                        | 1,07E-02                     | -                        | 2,18E-03                     | 1,01E-04              | -                        | 5,94E-05                     | -                        | 4,33E-05                     | 8,90E-03              | -                        | 7,62E-03                     | -                        | 3,62E-03                     | 5,06E-03              | -                        | 4,06E-03                     | -                        | 3,62E-03                     |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Colomb)                      | 3,07E-02                 | -                        | 1,06E-02                     | -                        | 2,12E-03                     | 1,01E-04              | -                        | 5,93E-05                     | -                        | 4,33E-05                     | 8,90E-03              | -                        | 7,62E-03                     | -                        | 3,62E-03                     | 5,05E-03              | -                        | 4,06E-03                     | -                        | 3,62E-03                     |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Granier et Picasso)                    | 2,45E-02                 | 8,63E-03                 | 8,47E-03                     | 1,86E-03                 | 1,83E-03                     | 7,84E-05              | 4,91E-05                 | 4,82E-05                     | 3,67E-05                 | 3,60E-05                     | 7,77E-03              | 6,85E-03                 | 6,72E-03                     | 6,17E-03                 | 3,25E-03                     | 4,43E-03              | 3,69E-03                 | 3,62E-03                     | 3,31E-03                 | 3,25E-03                     |
| Avenue Mairie de Montpellier<br>(entre Granier et Vendémiaire)          | 2,38E-02                 | 8,75E-03                 | 8,28E-03                     | 1,78E-03                 | 1,69E-03                     | 7,84E-05              | 4,85E-05                 | 4,59E-05                     | 3,54E-05                 | 3,35E-05                     | 6,88E-03              | 6,21E-03                 | 5,89E-03                     | 5,56E-03                 | 2,79E-03                     | 3,91E-03              | 3,31E-03                 | 3,14E-03                     | 2,95E-03                 | 2,79E-03                     |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Axe<br>interne) - Est → Ouest    | -                        | 3,03E-03                 | -                            | 6,55E-04                 | -                            | -                     | 1,72E-05                 | -                            | 1,28E-05                 | -                            | -                     | 2,35E-03                 | -                            | 2,12E-03                 | -                            | -                     | 1,26E-03                 | -                            | 1,13E-03                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98 (entre Axe interne et<br>Manuguerra) - Est → Ouest | -                        | 2,39E-03                 | -                            | 5,13E-04                 | -                            | -                     | 1,35E-05                 | -                            | 1,01E-05                 | -                            | -                     | 1,85E-03                 | -                            | 1,66E-03                 | -                            | -                     | 9,94E-04                 | -                            | 8,92E-04                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et<br>Manuguerra) – Ouest → Est     | -                        | 2,18E-03                 | -                            | 4,79E-04                 | -                            | -                     | 1,24E-05                 | -                            | 9,28E-06                 | -                            | -                     | 1,72E-03                 | -                            | 1,55E-03                 | -                            | -                     | 9,26E-04                 | -                            | 8,32E-04                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Manuguerra)                   | 1,26E-02                 | -                        | 4,38E-03                     | -                        | 9,52E-04                     | 4,04E-05              | -                        | 2,48E-05                     | -                        | 1,85E-05                     | 3,95E-03              | -                        | 3,42E-03                     | -                        | 1,65E-03                     | 2,26E-03              | -                        | 1,84E-03                     | -                        | 1,65E-03                     |
| Axe interne                                                             | 0,00E+00                 | 7,87E-04                 | 0,00E+00                     | 1,46E-04                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 4,45E-06                 | 0,00E+00                     | 3,23E-06                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 5,43E-04                 | 0,00E+00                     | 4,84E-04                 | 0,00E+00                     | 0,00E+00              | 2,89E-04                 | 0,00E+00                     | 2,56E-04                 | 0,00E+00                     |
| A709                                                                    | 7,47E-02                 | 2,33E-02                 | 2,49E-02                     | 6,08E-03                 | 6,51E-03                     | 8,93E-05              | 6,27E-05                 | 6,72E-05                     | 5,37E-05                 | 5,75E-05                     | 1,62E-02              | 1,30E-02                 | 1,39E-02                     | 1,21E-02                 | 7,64E-03                     | 1,04E-02              | 7,71E-03                 | 8,26E-03                     | 7,13E-03                 | 7,64E-03                     |

### 6.2.3 Prise en compte des sources ponctuelles

L'ensemble des bâtiments de la future ZAC étant prévus pour être raccordés au réseau de chaleur RMCF (Réseau Montpellierain de Chaleur et Froid), et les bâtiments existants des quartiers de Port-Marianne l'étant également, aucune source d'émission ponctuelle de polluants type chaufferie collective ou installation privée de chauffage n'a été prise en compte.

### 6.2.4 Données météorologiques

Les données météorologiques sont issues des données MétéoFrance sur la période lors de la campagne de mesures pour le calage du modèle numérique (voir §5.3), puis sur une année complète (l'année 2024) pour les simulations des différents scénarios.

Les paramètres suivants ont été utilisés dans le modèle de dispersion :

- la vitesse du vent (à 10 mètres) ;
- la direction du vent (à 10 mètres) ;
- les précipitations horaires ;
- la température sous abri ;
- La couverture nuageuse (octas).

L'ensemble de ces données est issu de la station « Montpellier-Aéroport ».

Les roses des vents lors de la campagne de mesures in-situ sont détaillées au §5.3 ci-avant. La rose des vents sur l'année 2024 est présentée ci-dessous.

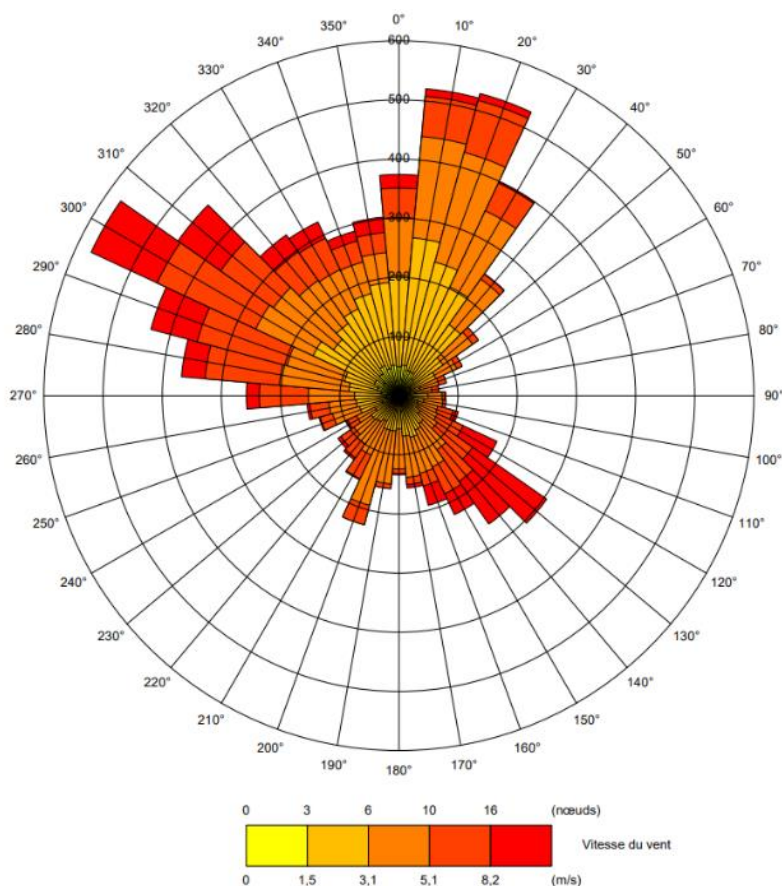


Figure 33 : Rose des vents du 1<sup>er</sup> janvier 2024 au 31 décembre 2024



## 6.2.5 Données topographiques

Les données d'élévation sont issues de la BD Alti® de l'IGN et le système de coordonnées utilisé est le Lambert 93.

## 6.2.6 Nature des sols et rugosité

La nature des sols, qui influence la dispersion des polluants, a été caractérisée grâce à un paramètre de rugosité. Ce paramètre, couramment utilisé dans les modèles de dispersion atmosphérique, représente la nature rugueuse des obstacles occupant le sol. Il a la dimension d'une longueur variant entre 0,0001 mètre (surface désertique et surfaces d'eau) et environ 1,5 mètres pour les sols urbains des grandes agglomérations. Dans la mise en place de ce modèle ADMS, la rugosité a été prise égale à 1,5.

## 6.2.7 Prise en compte des dépôts

Afin de se situer au plus proche de la réalité pour le calage de ce modèle, avec la comparaison aux valeurs mesurées lors des campagnes, les effets de déposition des particules PM<sub>10</sub> ont été pris en compte.

Ensuite, dans une démarche majorante, les effets de déposition des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ont été négligés pour les simulations des différents scénarios.

## 6.2.8 Evolution chimique

Le module chimique « Schéma chimique GRS » a été intégré à la modélisation réalisée sur ADMS Roads.

En effet, ADMS Roads permet de calculer les réactions chimiques dans l'atmosphère entre le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et les composés organiques volatils (COV). La conversion du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) en particules de sulfate est également intégrée au module.

Pour utiliser ce schéma, il faut disposer de données sur les concentrations de fond pour les polluants critiques NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> (l'entrée de ces deux concentrations permet à ADMS Roads de calculer automatiquement une valeur pour le polluant NO) O<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub>. Si aucune donnée de concentration de fond n'est disponible pour le SO<sub>2</sub>, une valeur de 0 peut être entrée.

Ainsi, les valeurs de pollution de fond pour les polluants non mesurés lors des campagnes (NO<sub>x</sub> et O<sub>3</sub>), ont été fixées et entrées dans le modèle à partir des données mesurées sur les stations gérées par le réseau de surveillance ATMO Occitanie, et notamment au niveau de la station de Près d'Arènes, située dans un environnement urbain avec une influence de « pollution de fond ».

- NO<sub>x</sub> : les concentrations mesurées au niveau de la station Près d'Arènes étaient de 23 µg/m<sup>3</sup> en 2022, 20,5 µg/m<sup>3</sup> en 2023 et 19,6 µg/m<sup>3</sup> en 2024 d'après la base de données d'Atmo Occitanie. On observe donc une baisse relativement linéaire depuis ces 3 dernières années. Ainsi, le bruit de fond de NO<sub>x</sub> pour l'année 2025, a été estimé de façon linéaire à **17,9 µg/m<sup>3</sup>**.
- O<sub>3</sub> : les concentrations mesurées au niveau de la station Près d'Arènes étaient de 55,2 µg/m<sup>3</sup> en 2022, 54,4 µg/m<sup>3</sup> en 2023 et 57,2 µg/m<sup>3</sup> en 2024 d'après la base de données d'Atmo Occitanie. Ainsi, le bruit de fond de O<sub>3</sub> pour l'année 2025, a été estimé de façon linéaire à **58,2 µg/m<sup>3</sup>**.

Le polluant SO<sub>2</sub> n'a pas fait l'objet de mesures lors des dernières années sur Métropole de Montpellier. Il a donc été pris, comme pour l'étude Air-Santé réalisée en 2022, une valeur de fond de **1 µg/m<sup>3</sup>** (valeur généralement utilisée dans les modélisations, polluant considéré comme faiblement représenté à l'échelle de la région et du domaine d'étude).

La cinétique de ces réactions dépend des concentrations de fond de ces différents polluants, mais également de la température et de l'ensoleillement. Les données de température et couverture nuageuse entrées dans le modèle, comme expliqué précédemment, sont donc utilisées par le module.

## 6.2.9 Prise en compte de l'effet « canyon »

Le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants), qui a créé le logiciel de modélisation ADMS, définit les « street canyons » comme des routes entourées de part et d'autre par des bâtiments. Ces espaces ont été intégrés au modèle car des niveaux élevés de pollution y sont souvent observés. Le module de base est basé sur le modèle opérationnel danois de pollution des rues (OSPM, Hertel et Berkowicz, 1990, Hertel et al., 1990).

Les hauteurs des bâtiments situés dans le quartier Port-Marianne étant relativement élevées, il a été intégré un effet canyon sur plusieurs axes. Aussi, la largeur modélisée des axes est liée à ces hauteurs de canyon. En effet, si un effet canyon est envisagé pour un axe, alors la largeur d'axe à entrer n'est pas celle de la chaussée mais celle comprise entre les bâtiments situés de part et d'autre de la chaussée.

Les hauteurs des canyons et largeurs de chacun des axes, intégrées au modèle, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 20 : Hauteurs de canyon et largeur des axes modélisés (pour le calage et les différents scénarios)

| Voie                                                                    | Largeur de la route (m) | Hauteur de canyon (m) |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Rue Léonard de Vinci (entre Einstein et Vauguières)                     | 6                       | 0                     |
| Avenue Albert Einstein (entre Vinci et Fra Angelico)                    | 12                      | 6                     |
| Avenue Albert Einstein (entre Dugrand et Vauguières)                    | 8                       | 4                     |
| Route de Vauguières                                                     | 15                      | 4                     |
| Rue Léonard de Vinci (entre Vauguières et Mondial 98)                   | 24                      | 7                     |
| Avenue du Mondial 98 (entre Granier et Manuguerra)                      | 30                      | 15                    |
| Rue Andy Warhol                                                         | 7                       | 0                     |
| Rue du Mas Rouge                                                        | 8                       | 3                     |
| Avenue Nina Simone (entre Dugrand et Mas Rouge)                         | 25                      | 15                    |
| Avenue Raymond Dugrand (ou Avenue de la Mer) (entre Granier et Picasso) | 50                      | 30                    |
| Avenue Mairie de Montpellier (entre Granier et Vendémiaire)             | 30                      | 25                    |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Nivôse et Granier)                        | 30                      | 12                    |
| Avenue Raymond Dugrand (entre Colomb et Nivôse)                         | 30                      | 12                    |
| Rue Vendémiaire (entre Colomb et Etats Généraux)                        | 14                      | 12                    |
| Avenue du Pont Juvénal                                                  | 15                      | 0                     |
| Avenue de la Pompignane (entre Colomb et Pélicans)                      | 30                      | 16                    |
| Avenue Joan Miro (entre Warhol et Simone)                               | 7                       | 0                     |
| Rue Vendémiaire (entre Etats Généraux et Mairie)                        | 14                      | 25                    |
| Rue Pierre Bon                                                          | 14                      | 17,5                  |
| Axe interne                                                             | 12                      | 17,5                  |
| A709                                                                    | 28                      | 0                     |

## 6.3 VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE

La validité du modèle retenu se base sur la comparaison entre les résultats obtenus par calculs (modélisation) et ceux obtenus par prélèvement d'air, pour le dioxyde d'azote, le benzène et les PM<sub>10</sub>.

Les prélèvements d'air permettent de caractériser la qualité de l'air d'un site sans pour autant distinguer les sources de pollution, ainsi cette étape permet également de définir le « bruit de fond » en polluant, c'est-à-dire la concentration en polluant qui est due à d'autres sources de pollution que celles étudiées.

L'ordre de grandeur du « bruit de fond » se base sur les données des stations fixes de mesure de la qualité de l'air urbaines, et notamment au niveau de la station de mesure de qualité de l'air de Près d'Arène, qui est située en milieu urbain et qui a une influence de « fond » (contrairement à la station de Pompignane, plus proche, mais qui a par exemple une influence « trafic », et dont les mesures intègrent donc déjà les émissions liées au trafic).

Ainsi, les mesures de bruit de fond utilisées sont les suivantes :

- NO<sub>2</sub> : les concentrations mesurées au niveau de la station Près d'Arènes étaient de 16,2 µg/m<sup>3</sup> en 2022, 14,7 µg/m<sup>3</sup> en 2023 et 13,5 µg/m<sup>3</sup> en 2024 d'après la base de données d'Atmo Occitanie. On observe donc une baisse relativement linéaire depuis ces 3 dernières années. Ainsi, le bruit de fond de NO<sub>2</sub> pour l'année 2025, a été estimé de façon linéaire à **12,15 µg/m<sup>3</sup>**.
- PM<sub>10</sub> : les concentrations mesurées au niveau de la station Près d'Arènes étaient de 16,4 µg/m<sup>3</sup> en 2022, 13,8 µg/m<sup>3</sup> en 2023 et 16,4 µg/m<sup>3</sup> en 2024 d'après la base de données d'Atmo Occitanie. On considère donc ici que la concentration en PM10 de fond est relativement constante. Ainsi, le bruit de fond de PM<sub>10</sub> pour l'année 2025, a été estimé à **16,4 µg/m<sup>3</sup>**.
- Benzène : ce paramètre n'est pas mesuré dans la station de Près d'Arènes, et ne fait pas l'objet d'un suivi annuel fixe par Atmo Occitanie. Ainsi, la valeur de fond choisie est de **1 µg/m<sup>3</sup>**. Il s'agit d'une valeur généralement utilisée dans les modélisations, ce polluant étant considéré comme faiblement représenté à l'échelle de la région et du domaine d'étude. De plus, une étude menée en 2009 pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire<sup>2</sup>, précise que pour des sites urbains, les concentrations moyennes en benzène vont de 1 à 3 µg/m<sup>3</sup>.
- PM<sub>2,5</sub> : comme pour les PM<sub>10</sub>, la teneur de fond utilisée est celle mesurée en 2024 à Près d'Arènes, soit **9,3 µg/m<sup>3</sup>**.

Comme précisé dans le §6.2.8, les teneurs de fond nécessaires à l'utilisation du module d'évolution chimique, sont de **17,9 µg/m<sup>3</sup>** pour les NO<sub>x</sub>, de **58,2 µg/m<sup>3</sup>** pour l'O<sub>3</sub> et de **1 µg/m<sup>3</sup>** pour le SO<sub>2</sub>.

La comparaison des résultats obtenus par prélèvements et par modélisation est fournie dans les tableaux ci-après.

Tableau 21 : Comparaison des résultats obtenus par modélisation et prélèvement pour le NO<sub>2</sub>

| Point                                    | Concentration moyenne en NO <sub>2</sub> |                                   |                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
|                                          | Mesure in-situ (µg/m <sup>3</sup> )      | Modélisation (µg/m <sup>3</sup> ) | Incertitude (%) |
| Point 1 – Centre emprise                 | 6,67                                     | 15,32                             | 130             |
| Point 2 – Terrain vague - Ouest          | 9,11                                     | 15,54                             | 71              |
| Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest | 12,10                                    | 19,04                             | 57              |
| Point 4 – Eglise évangélique - Nord      | 15,10                                    | 16,2                              | 7               |
| Point 5 – Union Matériaux                | 11,50                                    | 16,79                             | 46              |

L'incertitude est calculée selon la relation ci-après énoncée dans la *Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe* (A noter que cette Directive sera abrogée le 12/12/2026 par la *Directive (UE) 2024/2881 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe*) :

$$\text{Incertitude} = \frac{|Valeur\ modèle - Valeur\ mesure|}{Valeur\ mesure}$$

La directive 2008/50/CE indique que l'incertitude doit être inférieure à 75% pour le dioxyde d'azote.

<sup>2</sup> Rapport d'étude (n°DRC-08-94882-15772A) Inventaire des données de bruit de fond dans l'air ambiant, l'air intérieur, les eaux de surface et les produits destinées à l'alimentation humaine en France



Tableau 22 : Comparaison des résultats obtenus par modélisation et prélèvement pour le benzène

| Point                                    | Concentration moyenne en Benzène            |                                           |                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
|                                          | Mesure in-situ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Modélisation ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Incertitude (%) |
| Point 1 – Centre emprise                 | 0,29                                        | 1,00                                      | 245             |
| Point 2 – Terrain vague - Ouest          | 0,83                                        | 1,00                                      | 21              |
| Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest | 0,9                                         | 1,01                                      | 13              |
| Point 4 – Eglise évangélique - Nord      | 0,55                                        | 1,00                                      | 83              |
| Point 5 – Union Matériaux                | 0,55                                        | 1,01                                      | 83              |

La directive 2008/50/CE indique que l'incertitude doit être inférieure à 100% pour le benzène.

Tableau 23 : Comparaison des résultats obtenus par modélisation et prélèvement pour les  $\text{PM}_{10}$

| Point                                    | Concentration moyenne en $\text{PM}_{10}$   |                                           |                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
|                                          | Mesure in-situ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Modélisation ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Incertitude (%) |
| Point 3 – Avenue Raymond Dugrand - Ouest | 77,80                                       | 17,37                                     | 78              |
| Point 4 – Eglise évangélique - Nord      | 20,90                                       | 16,83                                     | 19              |
| Point 5 – Union Matériaux                | 59,30                                       | 16,86                                     | 72              |

La directive 2008/50/CE indique que l'incertitude doit être inférieure à 100% pour les  $\text{PM}_{10}$ .

Pour les  $\text{PM}_{10}$ , les critères de la directive 2008/50/CE permettant de valider le modèle sont respectés pour chacun des points de prélèvements. Par conséquent le modèle est validé pour ce polluant.

Pour le  $\text{NO}_2$  et le benzène, les critères de la directive 2008/50/CE permettant de valider le modèle sont respectés pour chacun des points de prélèvements, sauf pour le point 1.

On peut donc considérer **le modèle comme validé**.

**Les concentrations de fond, précédemment citées, ont été intégrées et conservées identiques pour l'ensemble des scénarios ayant fait l'objet d'une modélisation.**

## 6.4 RESULTATS DES MODELISATIONS

Les cartes ci-dessous illustrent les résultats des modélisations pour les polluants  $\text{NO}_2$ , Benzène et particules fines ( $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$ ) pour les différents scénarios.

## 6.4.1 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

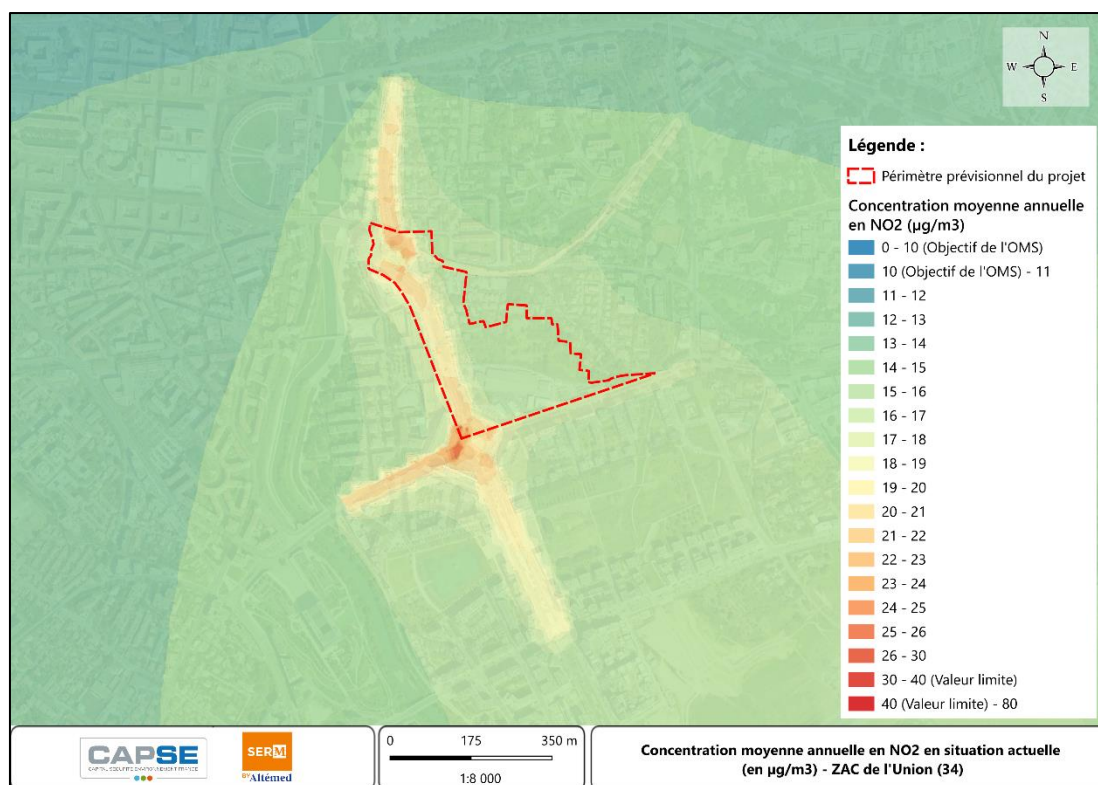


Figure 34 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> en situation actuelle dans le domaine d'étude

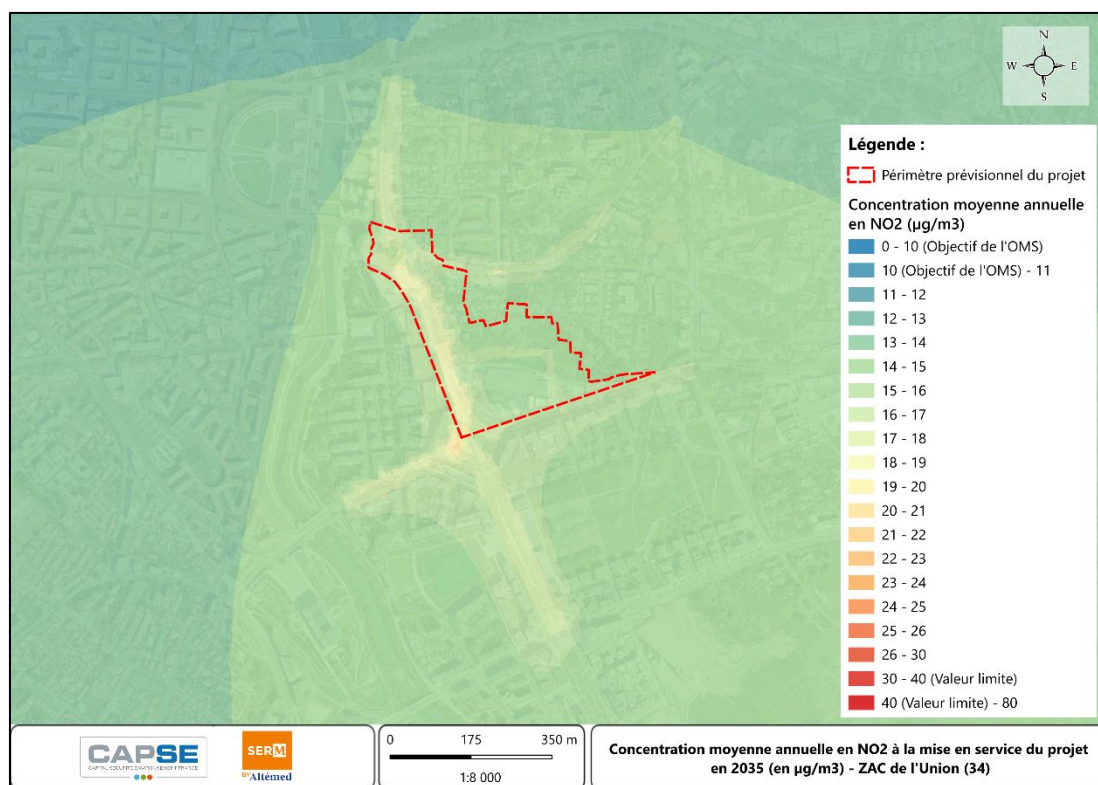


Figure 35 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> à la mise en service du projet en 2035

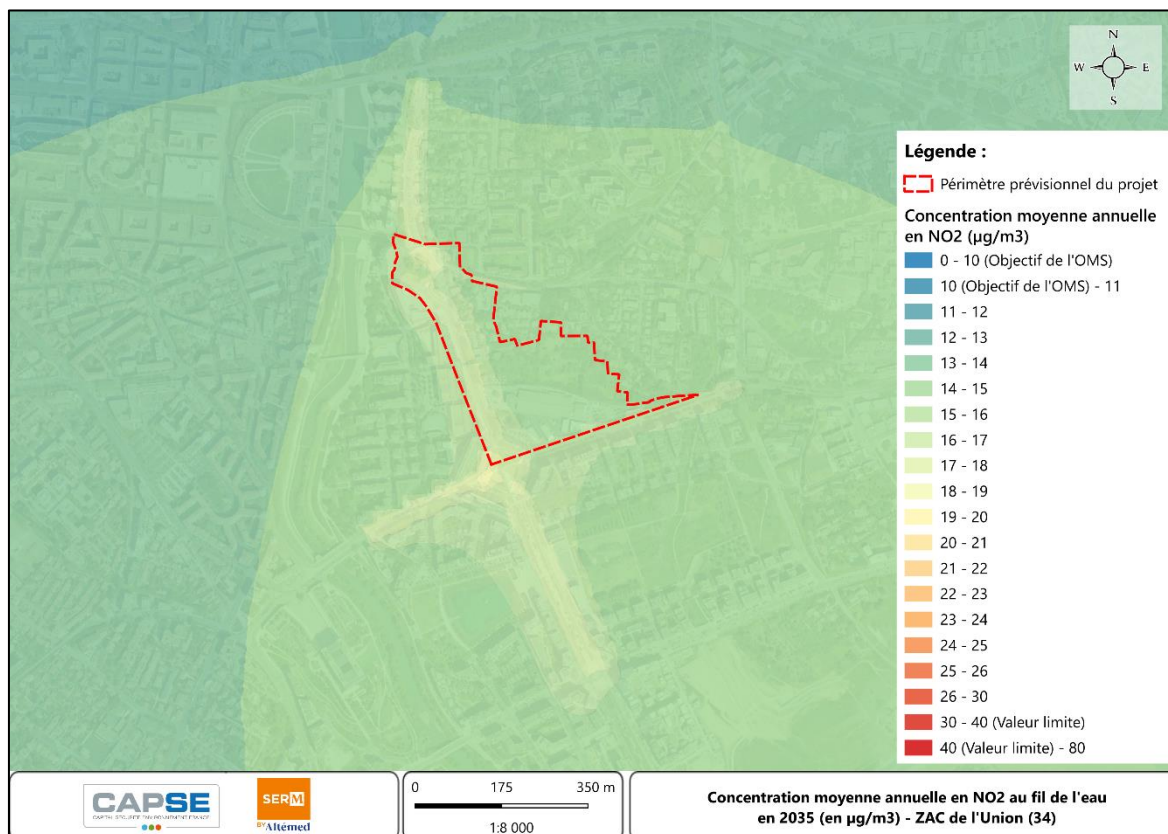


Figure 36 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> au fil de l'eau en 2035

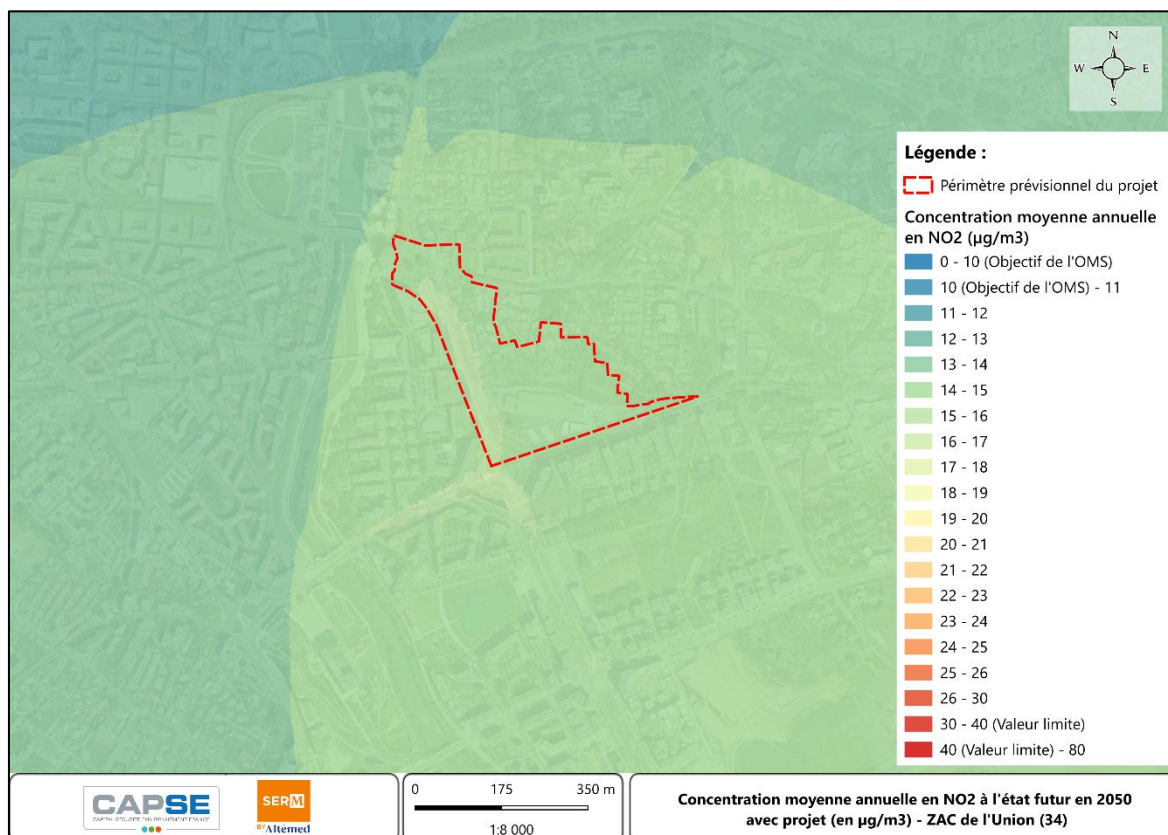


Figure 37 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> 15 ans après la mise en service du projet en 2050



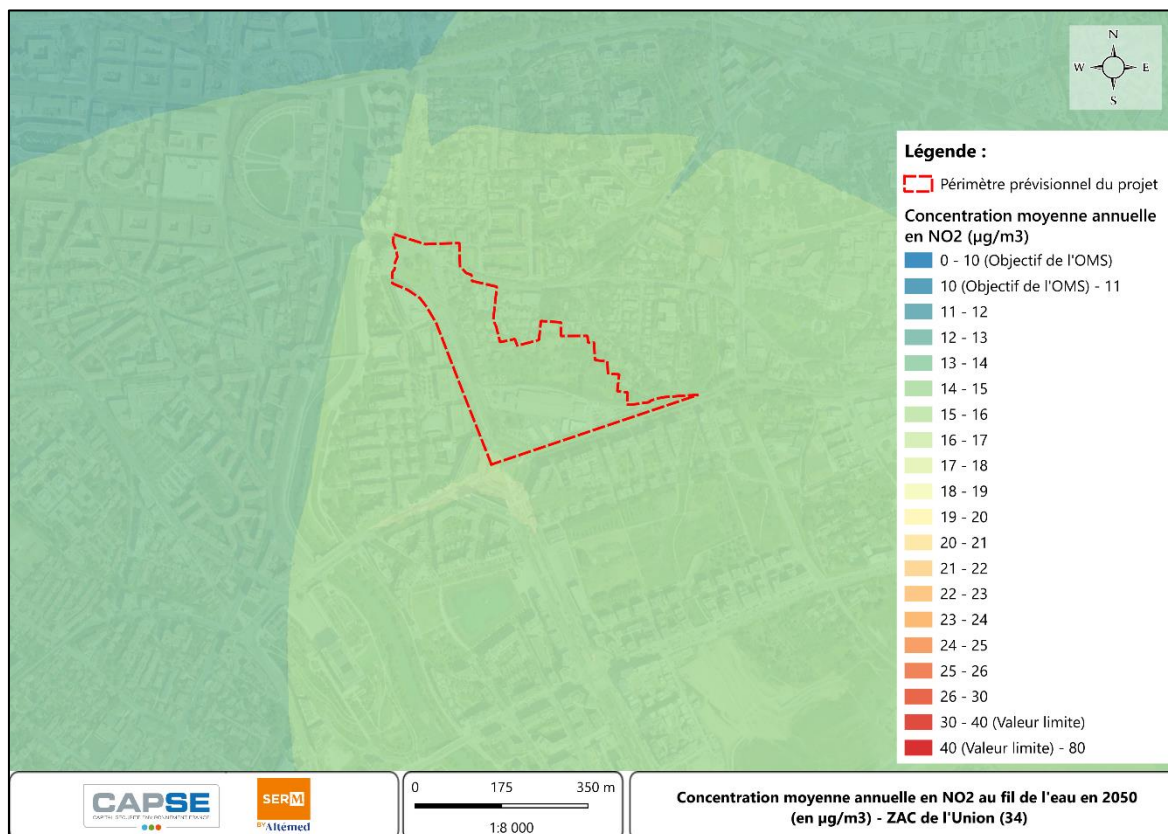


Figure 38 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> au fil de l'eau en 2050

#### 6.4.2 Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

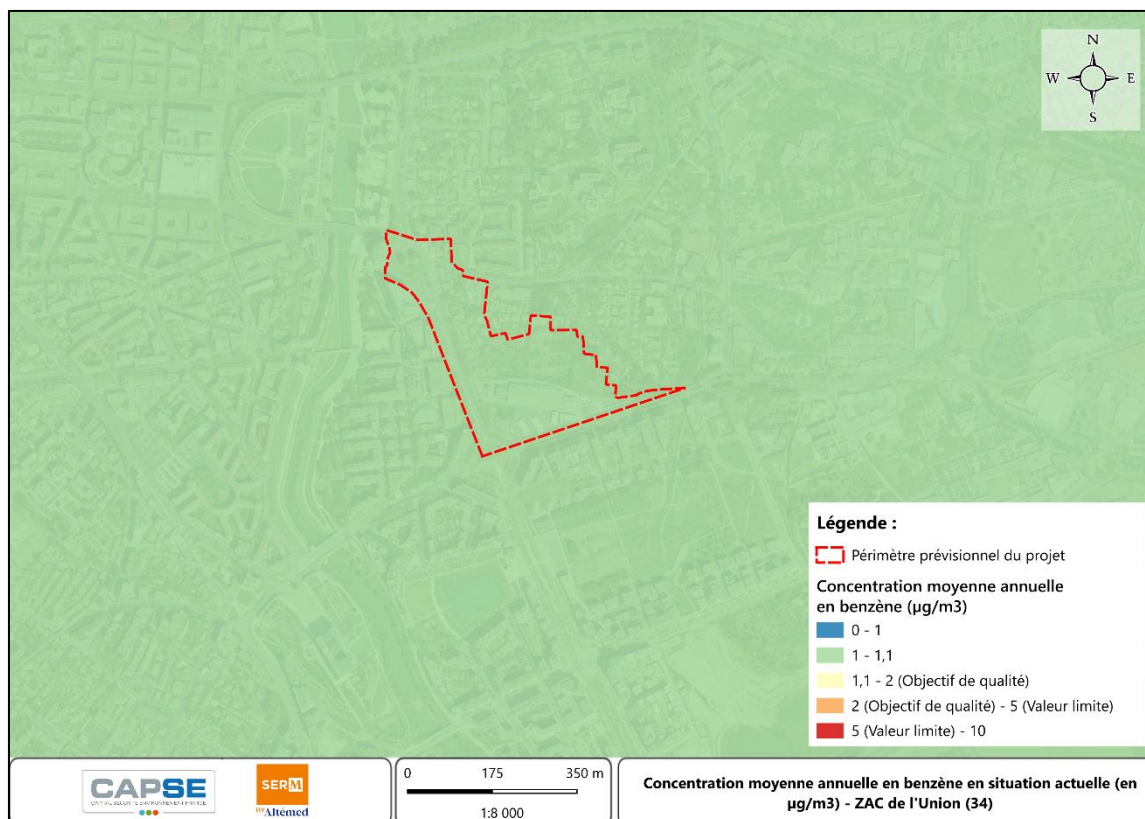


Figure 39 : Concentration moyenne annuelle en benzène en situation actuelle dans le domaine d'étude

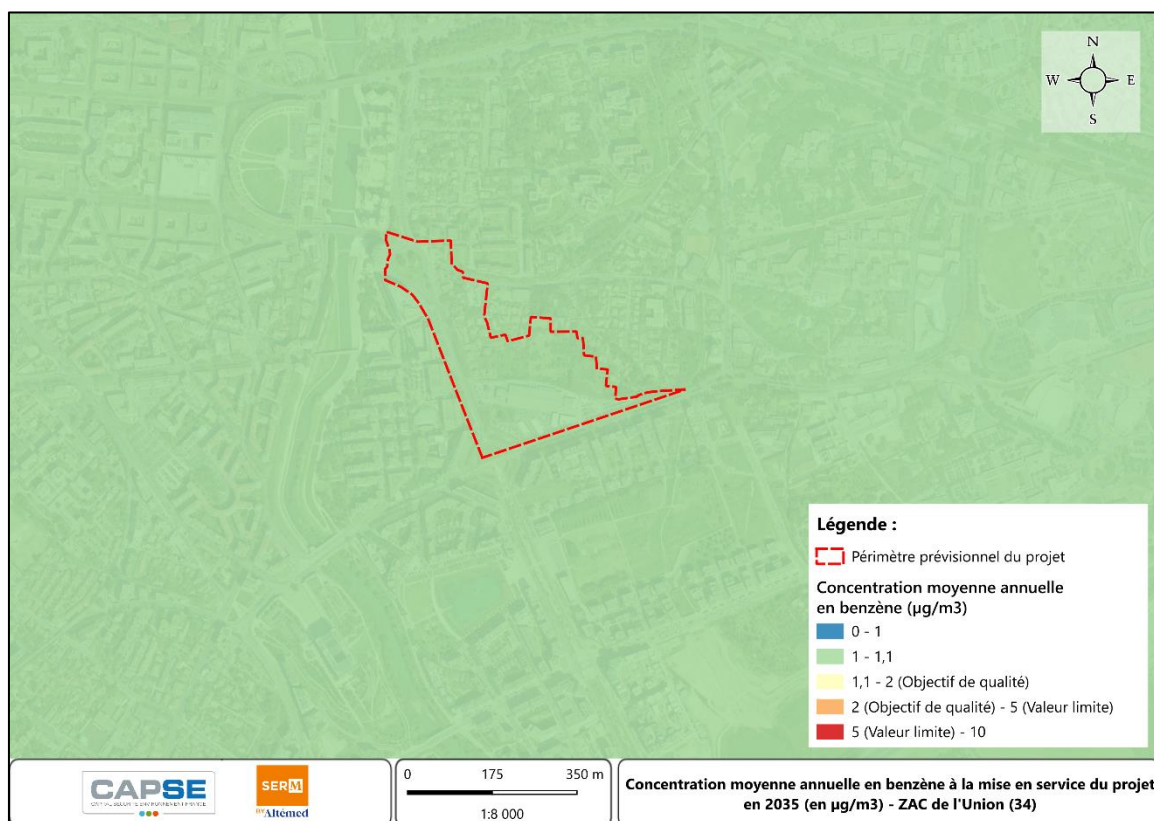


Figure 40 : Concentration moyenne annuelle en benzène à la mise en service du projet en 2035

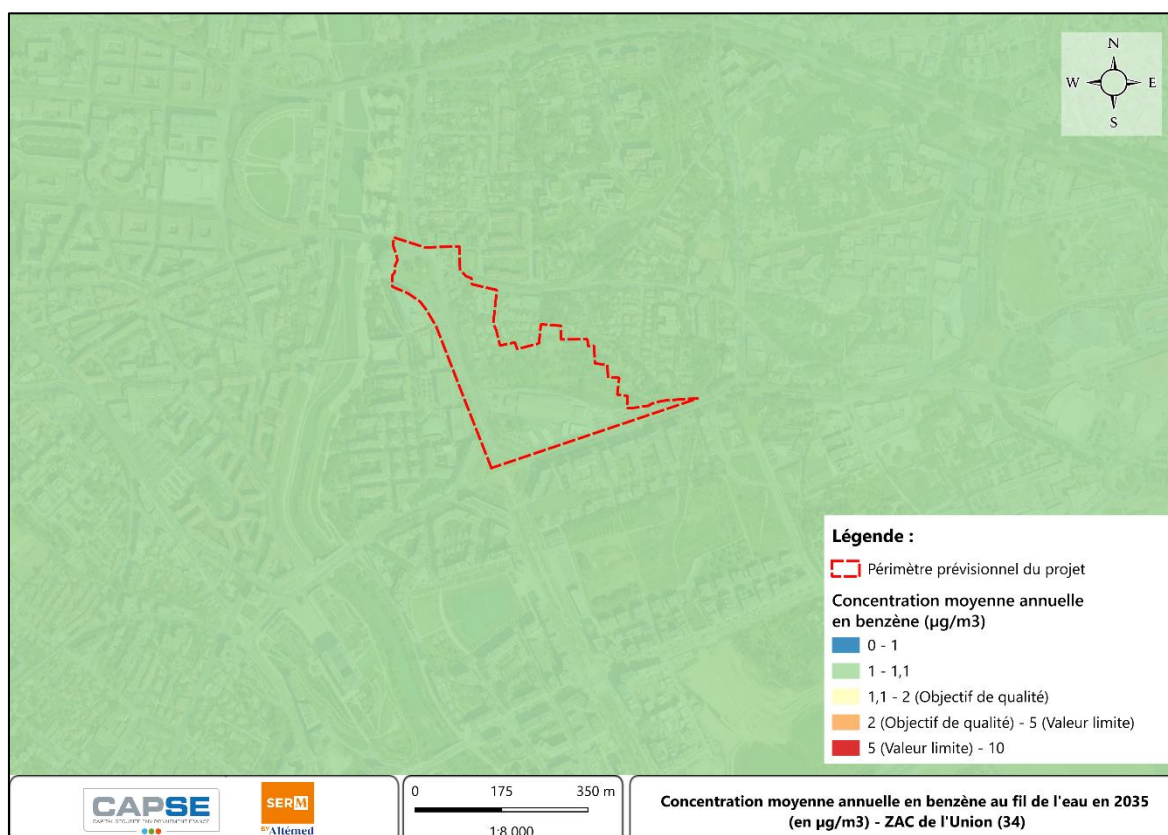


Figure 41 : Concentration moyenne annuelle en benzène au fil de l'eau en 2035



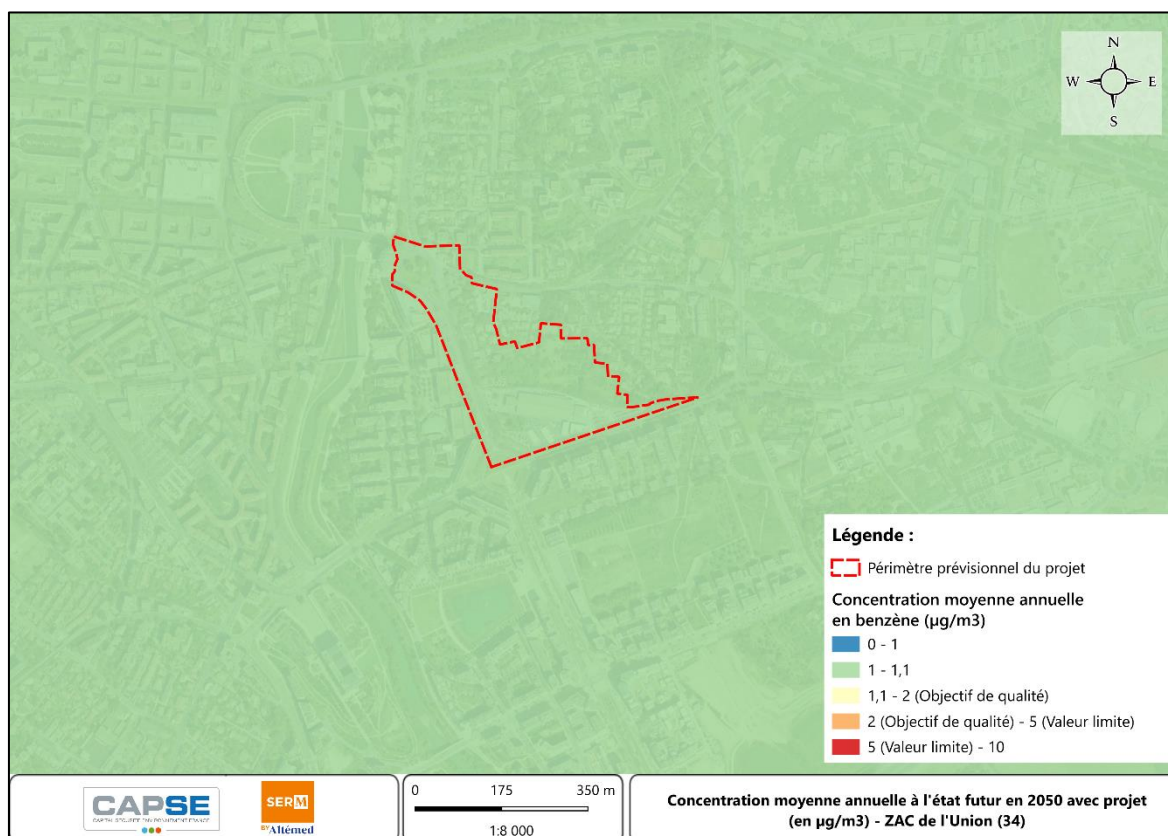


Figure 42 : Concentration moyenne annuelle en benzène 15 ans après la mise en service du projet en 2050

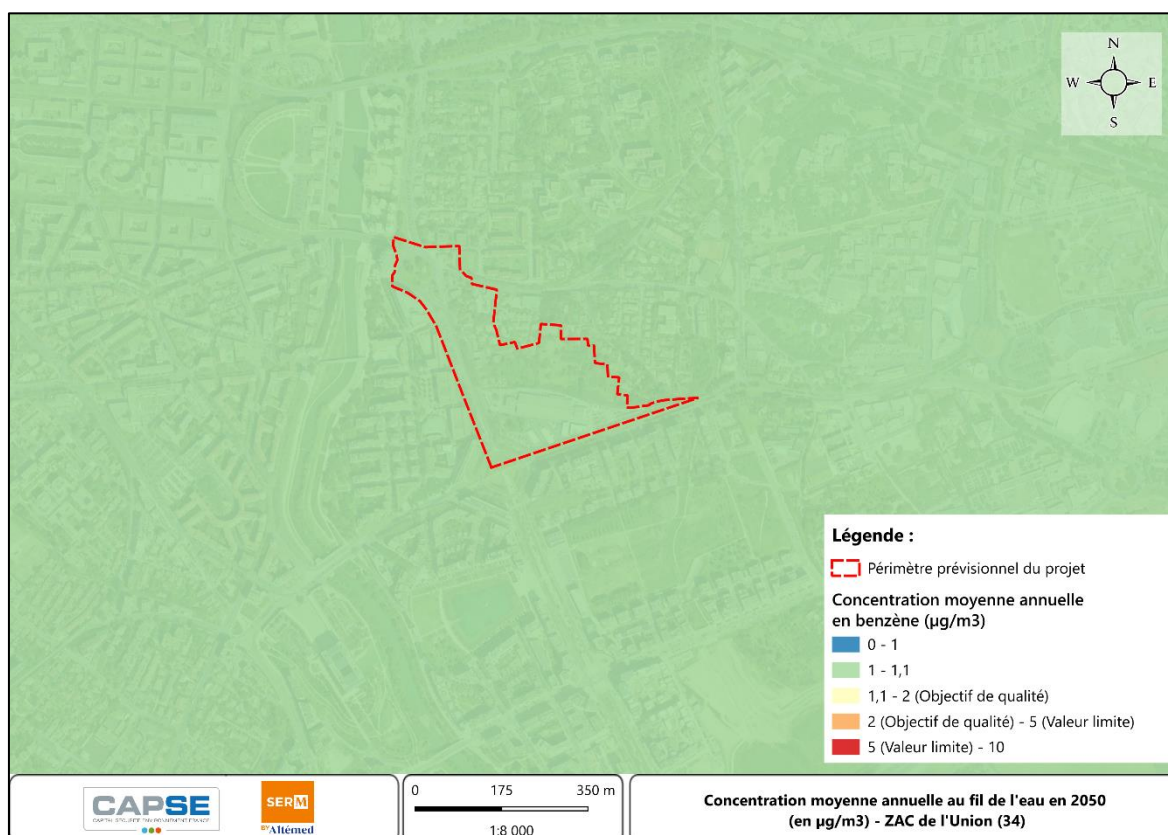


Figure 43 : Concentration moyenne annuelle en benzène au fil de l'eau en 2050



## 6.4.3 Particules fines

### 6.4.3.1 PM<sub>10</sub>

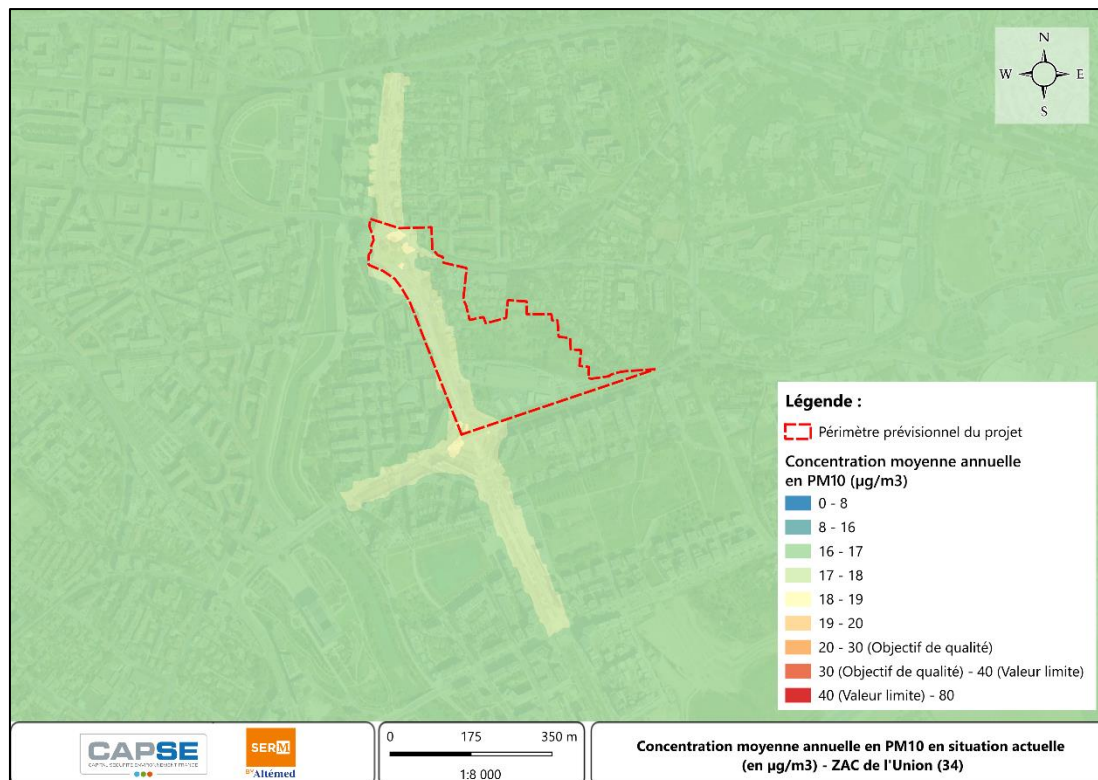


Figure 44 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> en situation actuelle dans le domaine d'étude

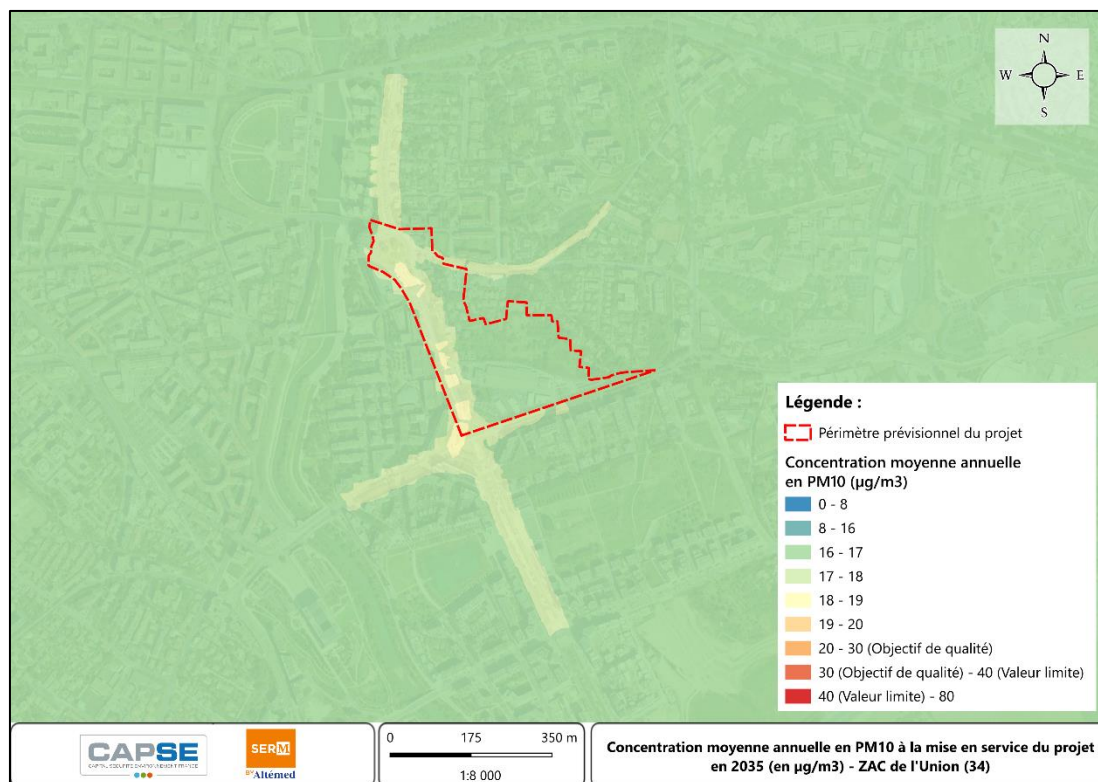


Figure 45 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> à la mise en service du projet en 2035

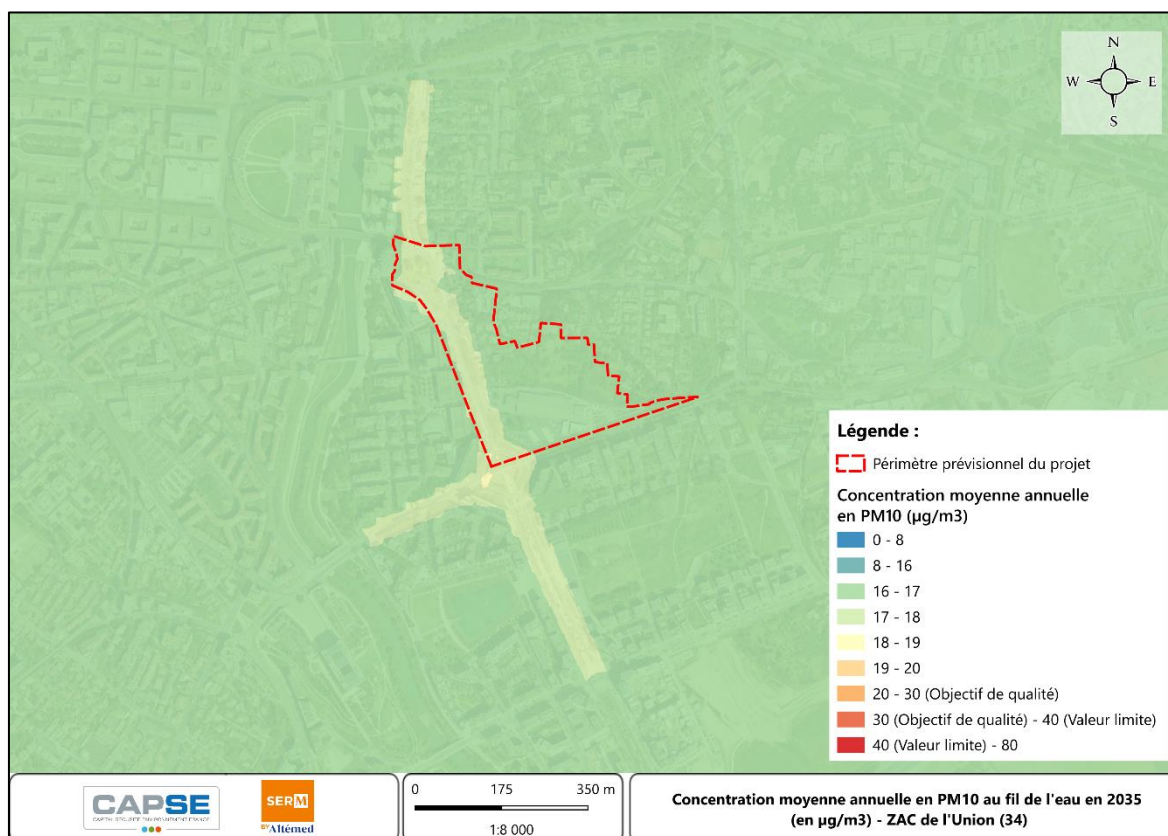


Figure 46 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> au fil de l'eau en 2035

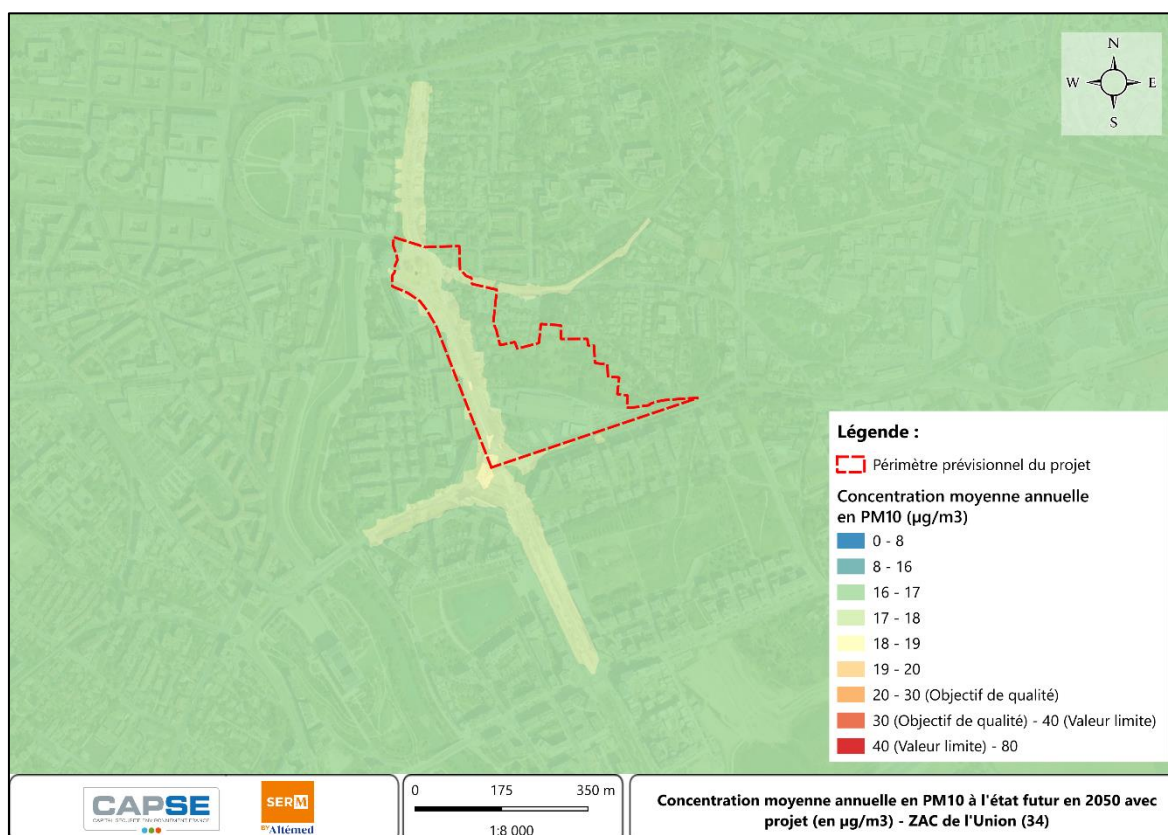


Figure 47 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> 15 ans après la mise en service du projet en 2050



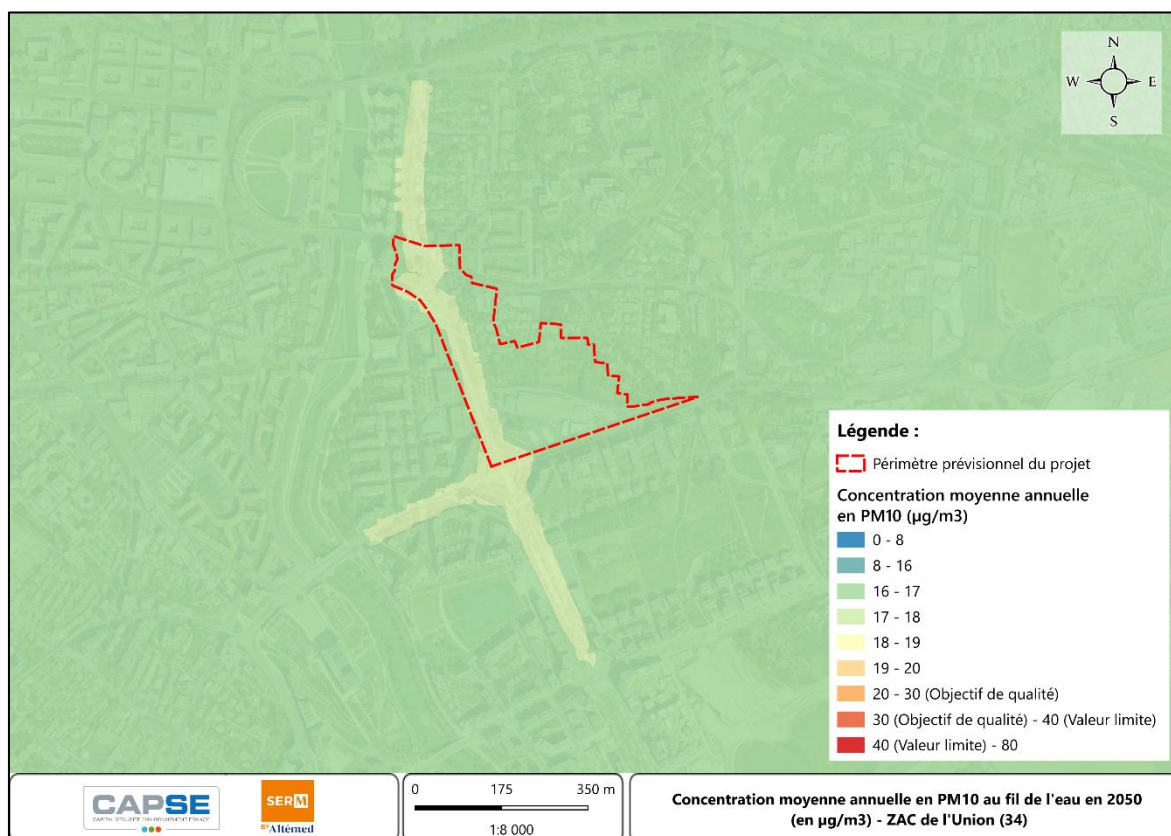


Figure 48 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> au fil de l'eau en 2050

#### 6.4.3.2 PM<sub>2.5</sub>

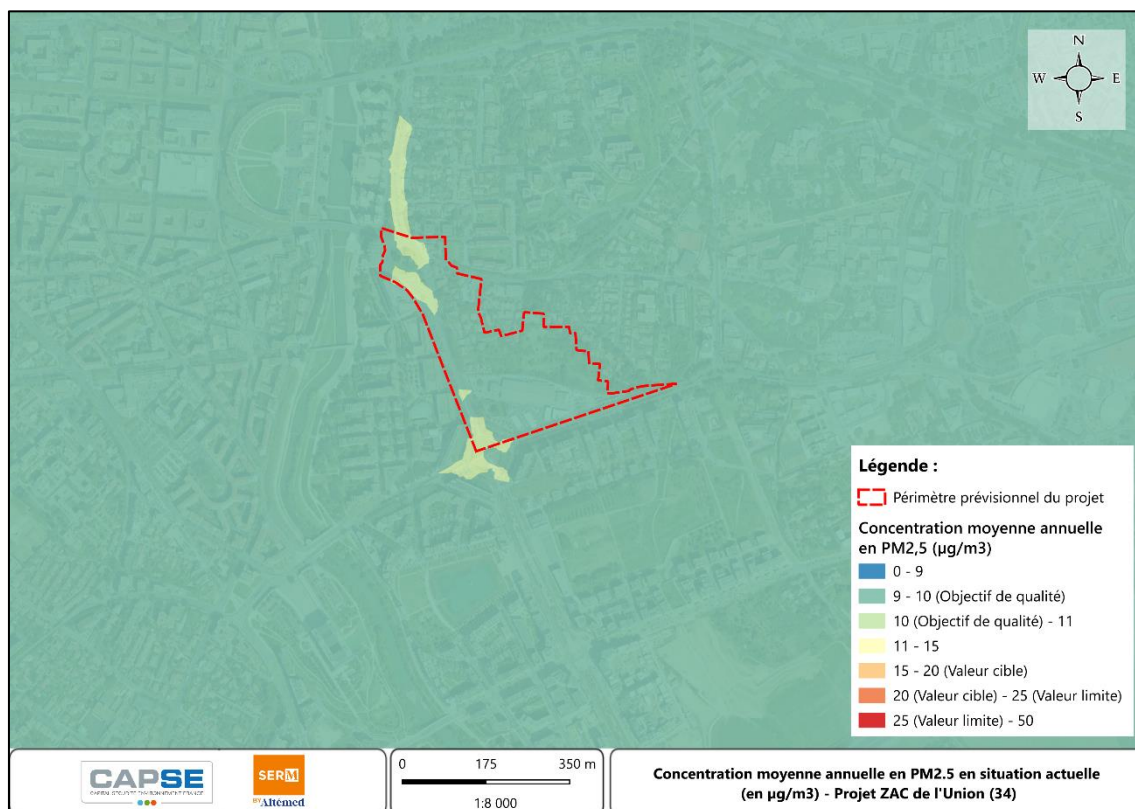


Figure 49 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2.5</sub> en situation actuelle dans le domaine d'étude



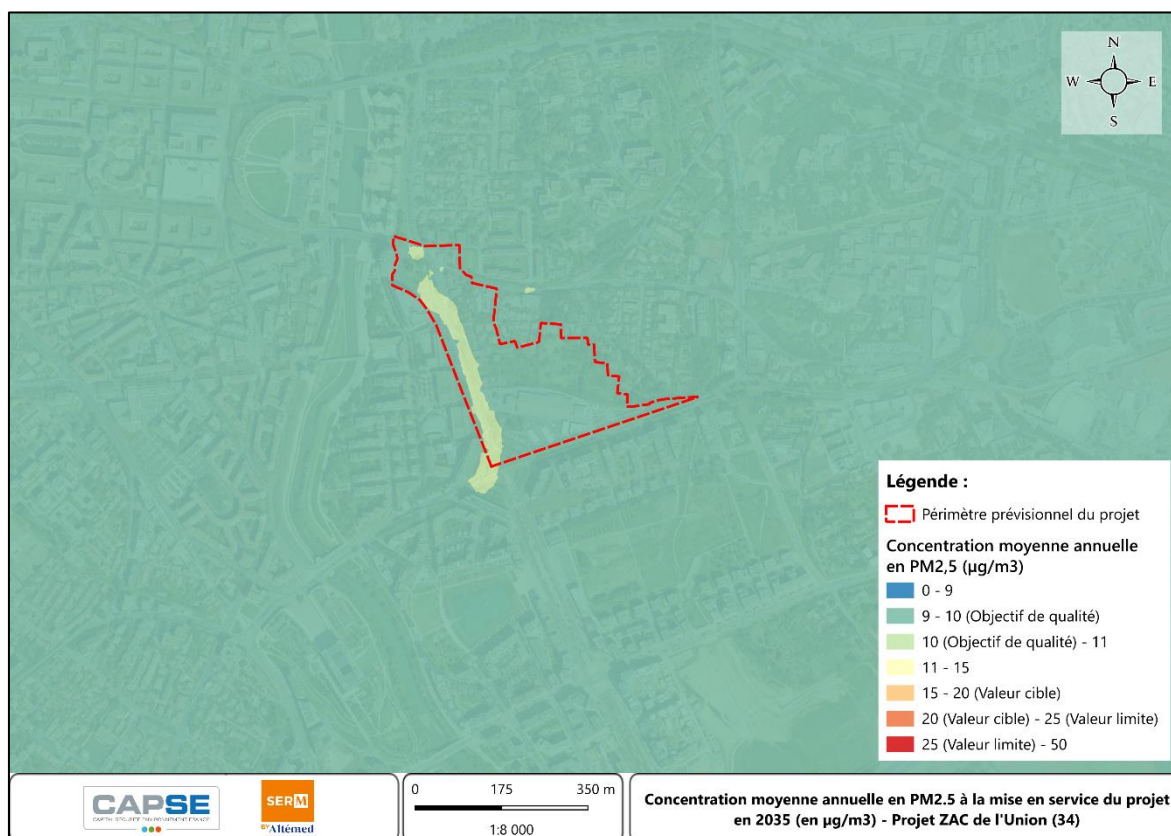


Figure 50 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> à la mise en service du projet en 2035

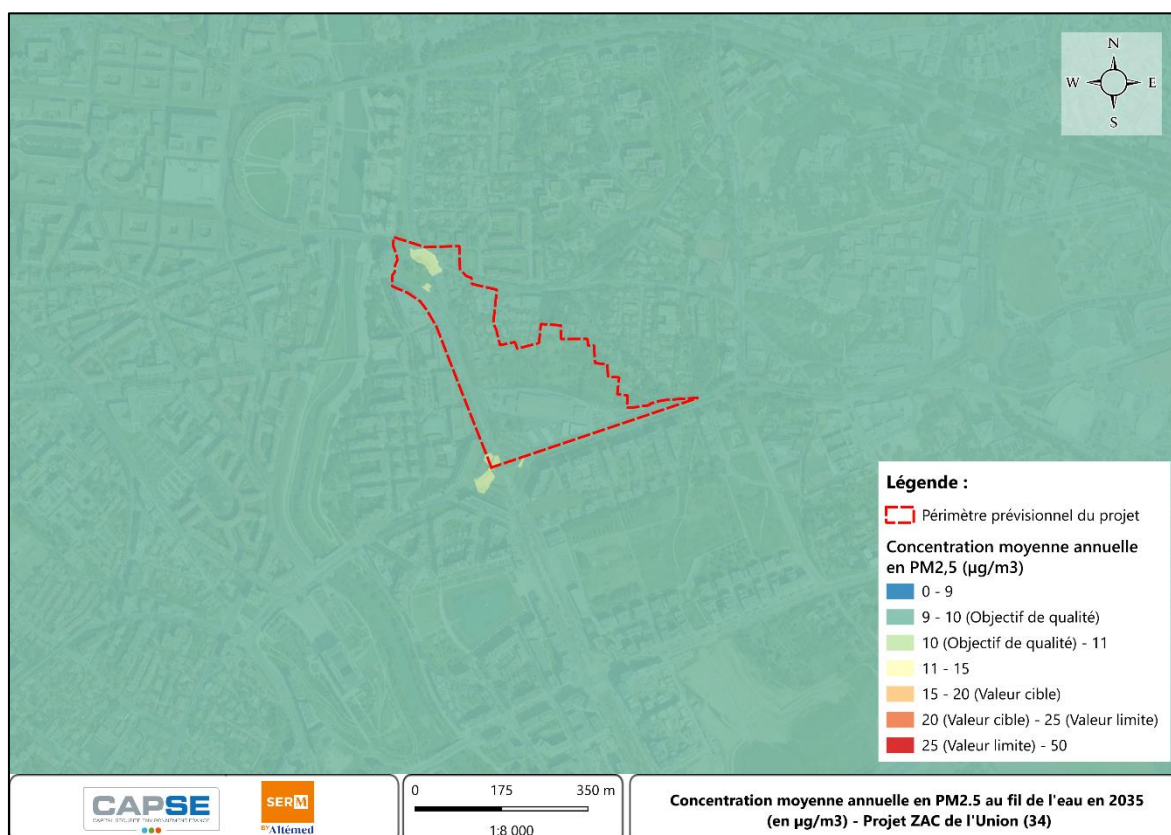


Figure 51 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> au fil de l'eau en 2035

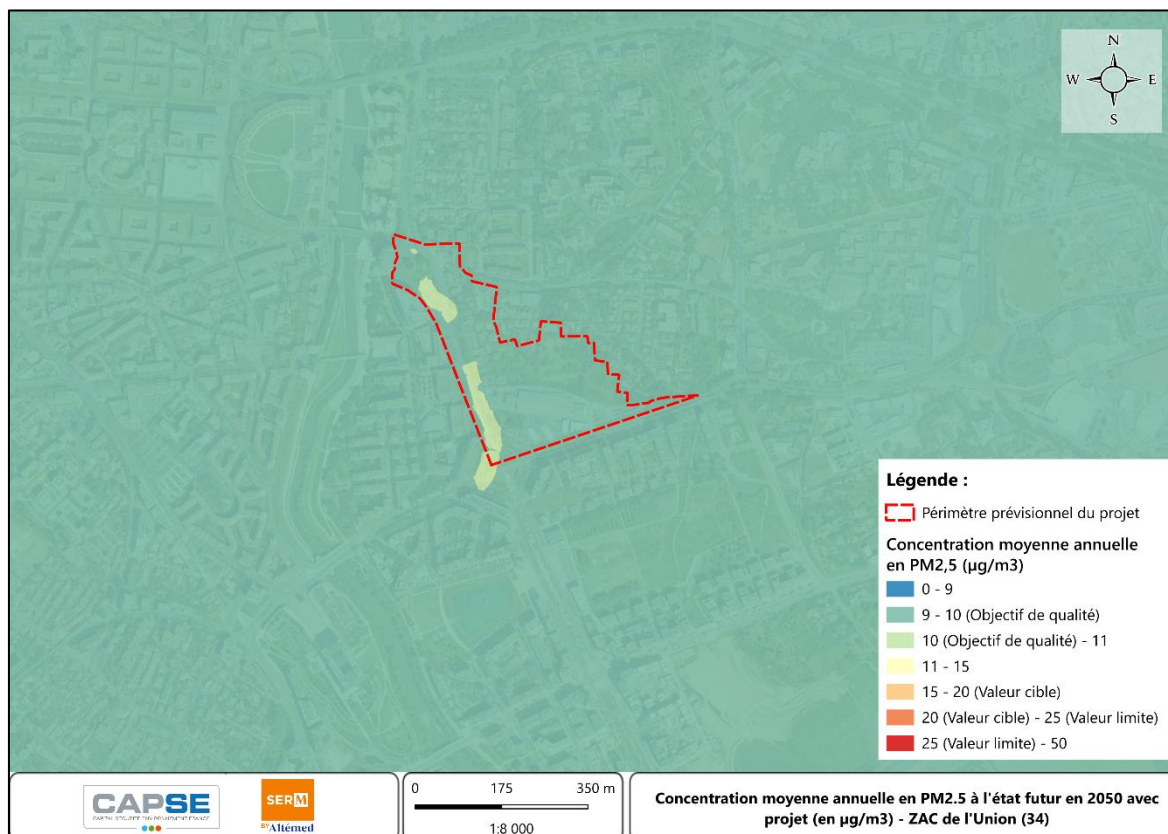


Figure 52 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> 15 ans après la mise en service du projet en 2050

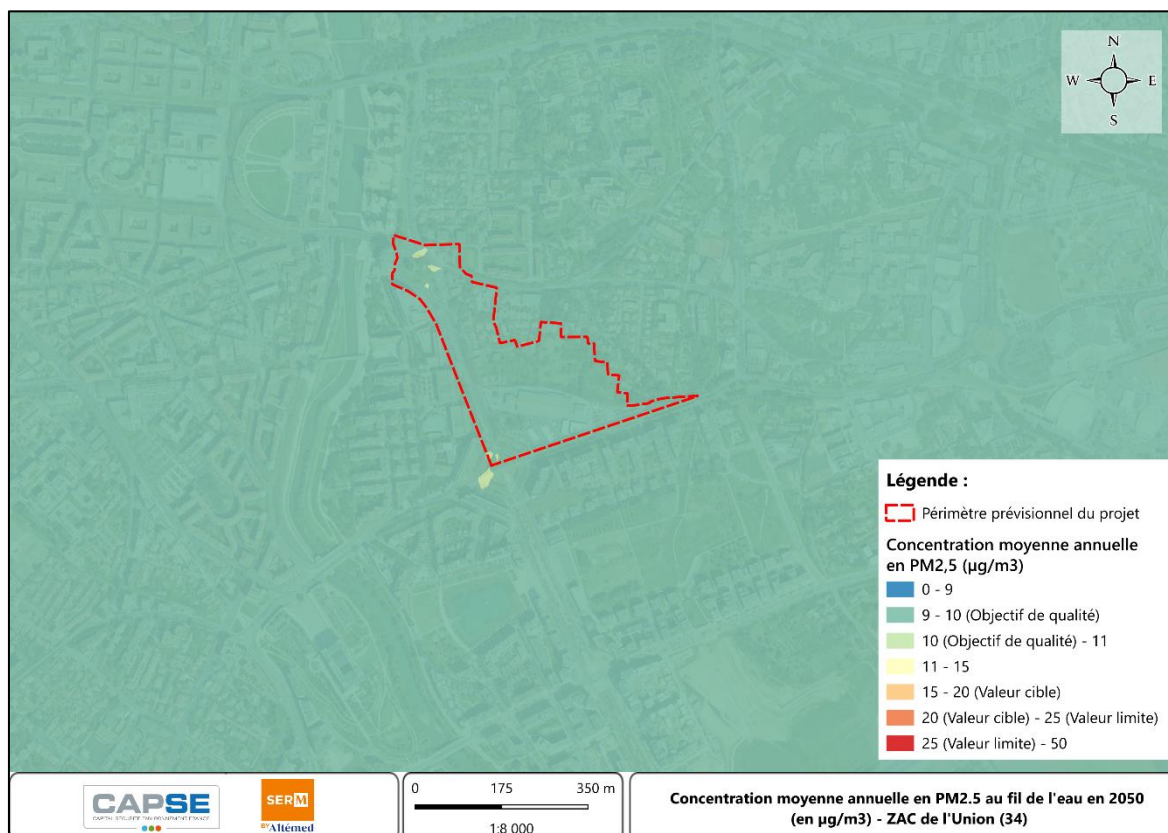


Figure 53 : Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> au fil de l'eau en 2050

## 6.4.4 Interprétation des résultats des modélisations annuelles

### 6.4.4.1 Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

Quel que soit le scénario, les concentrations les plus fortes observées sur le domaine de dispersion sont obtenues au niveau de :

- la place Granier, à l'intersection des axes : Raymond Dugrand, Mairie de Montpellier, Mondial 98 et Avenue de la mer, au Sud-Ouest de la zone d'étude.
- la place Colomb, à l'intersection de l'avenue de la Pompignane et de l'avenue Albert Einstein, au nord-ouest de la zone d'étude.

La concentration modélisée maximale est de 25 µg/m<sup>3</sup> au Nord-Ouest de la place Granier, en situation actuelle en 2025, contre 18 µg/m<sup>3</sup> à l'état « fil de l'eau » en 2035 (15,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050), et 20 µg/m<sup>3</sup> à l'état projet en 2035 (15,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050).

L'infrastructure routière qui génère les concentrations les plus fortes au niveau de sa chaussée est l'avenue Mairie de Montpellier, au Sud-Ouest de la zone d'étude. De part et d'autre de cette voie, la concentration est d'environ 20,5 µg/m<sup>3</sup> à l'état initial en 2025 au niveau de la chaussée routière. On retrouve la valeur de pollution de fond d'environ 15 µg/m<sup>3</sup> (ce chiffre est légèrement plus important que la pollution de fond urbaine de 12 µg/m<sup>3</sup> rentrée dans le modèle, en raison du modèle chimique et de la non prise en compte des dépôts atmosphériques) à une distance d'environ 50 mètres. La concentration modélisée à l'état « fil de l'eau » en 2035 au niveau de cette voie est de 16,5 µg/m<sup>3</sup> (14,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050). En environ 50 mètres de part et d'autre, la valeur de pollution de fond d'environ 14 µg/m<sup>3</sup> est retrouvée. Enfin, pour les scénarios avec mise en service du projet, on retrouve les mêmes niveaux de concentration au centre de la chaussée et à 50 m de part et d'autres de celle-ci.

Le long de la principale voirie longeant la zone d'étude : l'avenue Raymond Dugrand à l'Ouest, les concentrations modélisées à l'état initial en 2025 sont de 20 µg/m<sup>3</sup> au centre de la chaussée, contre 16,5 µg/m<sup>3</sup> pour l'état « fil de l'eau » en 2035 (14,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050) et 18 µg/m<sup>3</sup> pour l'état projet en 2035 (15,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050). A l'état projet, cette voirie devient la plus émettrice du réseau modélisé.

L'avenue Albert Einstein au Nord de la ZAC de l'Union, et l'avenue Mondial 98 au Sud, génèrent moins de trafic et donc émettent moins de dioxyde d'azote que les voies à l'Ouest et au Sud de la zone d'étude. Les concentrations modélisées sont proches de la pollution de fond : autour de 16 µg/m<sup>3</sup> pour l'ensemble des scénarios (14 µg/m<sup>3</sup> pour les scénarios à horizon 2050).

Globalement, les concentrations diminuent rapidement pour atteindre au centre de la ZAC de l'Union une concentration de fond urbain de l'ordre de 14,5 µg/m<sup>3</sup> pour l'ensemble des scénarios.

L'axe interne créé dans le cadre du projet a un impact très faible sur la concentration annuelle en dioxyde d'azote au niveau de la future ZAC. Cela s'explique par les trafics moyens journaliers faibles recensés dans l'étude trafic sur la zone de projet en 2035. Les nouvelles voies du projet supportent peu de trafics, et émettent peu de polluants.

Malgré une augmentation du trafic sur différents axes en 2035, le renouvellement du parc automobile roulant aux horizons 2035 et 2050 et les évolutions technologiques attendues permettent cette diminution des concentrations. Entre les différents états modélisés, les concentrations sont globalement similaires.

### 6.4.4.2 Particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Quel que soit le scénario, les concentrations les plus fortes observées sur le domaine de dispersion se situent là aussi au niveau de la place Granier et la place Colomb. Les concentrations modélisées maximales sont respectivement de 18 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> et de 10 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub> au niveau de la place Granier. Globalement, les concentrations en PM<sub>10</sub> modélisées sont similaires sur l'ensemble du domaine de dispersion puisque depuis les voiries, elles atteignent rapidement le niveau de fond urbain



de  $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et ce pour l'ensemble des scénarios. Il en est de même pour les  $\text{PM}_{2,5}$  pour lesquelles le niveau de fond urbain est de  $9,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 6.4.4.3 Benzène $\text{C}_6\text{H}_6$

Concernant le benzène, les concentrations modélisées sont similaires sur l'ensemble du domaine de dispersion et pour l'ensemble des scénarios. Les concentrations sont faibles et sont de l'ordre de la pollution de fond urbaine de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  retenue par hypothèse dans le cadre de la modélisation.

### 6.5 EVALUATION DE L'EFFET SUR LA SANTE DU PROJET PAR L'IPP

Le projet requiert une étude de niveau I, par conséquent, conformément à la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact et au guide méthodologique associé, l'Indice Pollution Population (IPP) est un indicateur qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet routier et aux voies impactées par celui-ci. Cet indicateur ne doit en revanche pas être considéré comme un indicateur sanitaire à proprement parler.

L'IPP est le résultat du croisement des concentrations des polluants retenus et des populations exposées sur la zone d'étude.

Le polluant retenu pour la construction de l'IPP est le  $\text{NO}_2$ . C'est un polluant discriminant et bien maîtrisé (mesure/modélisation) et sa zone de dispersion (100 à 300 m par rapport à l'axe de la voie) englobe le plus souvent celle des autres polluants.

#### 6.5.1 Caractérisation des émissions du $\text{NO}_2$

Le Tableau 19 présenté ci-avant reprend les émissions de  $\text{NO}_2$  des tronçons présents dans la zone d'étude lors de la campagne de mesures in-situ et en fonction des 2 situations définies (fil de l'eau et avec projet).

#### 6.5.2 Modélisation des concentrations en $\text{NO}_2$ dans le domaine d'étude

La modélisation de la dispersion du  $\text{NO}_2$  est réalisée avec le logiciel ADMS en intégrant les données météorologiques fournies par MétéoFrance sur une année complète (2024).

Pour prendre en compte les résultats issus de la caractérisation de la qualité de l'air ambiant qui montrait la présence d'un bruit de fond non négligeable (voir §6.3), ce dernier a été pris en compte pour le  $\text{NO}_2$ , mais aussi  $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_x$  et  $\text{SO}_2$  (nécessaires à la prise en compte des réactions chimiques entre ces polluants).

Les résultats des modélisations pour chacune des situations ont été présentés ci-dessus. Afin de différencier des zones avec des niveaux de concentrations différentes, 3 classes de concentration, adaptées au contexte et à la réglementation en vigueur et planifiée, ont été définies sur le domaine d'étude :

- $< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valeur limite révisée adoptée pour 2030) ;
- de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valeur limite actuelle) ;
- $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les cartographies représentant ces classes de concentrations dans le domaine d'étude sont présentées ci-après, pour les 5 différents scénarios.

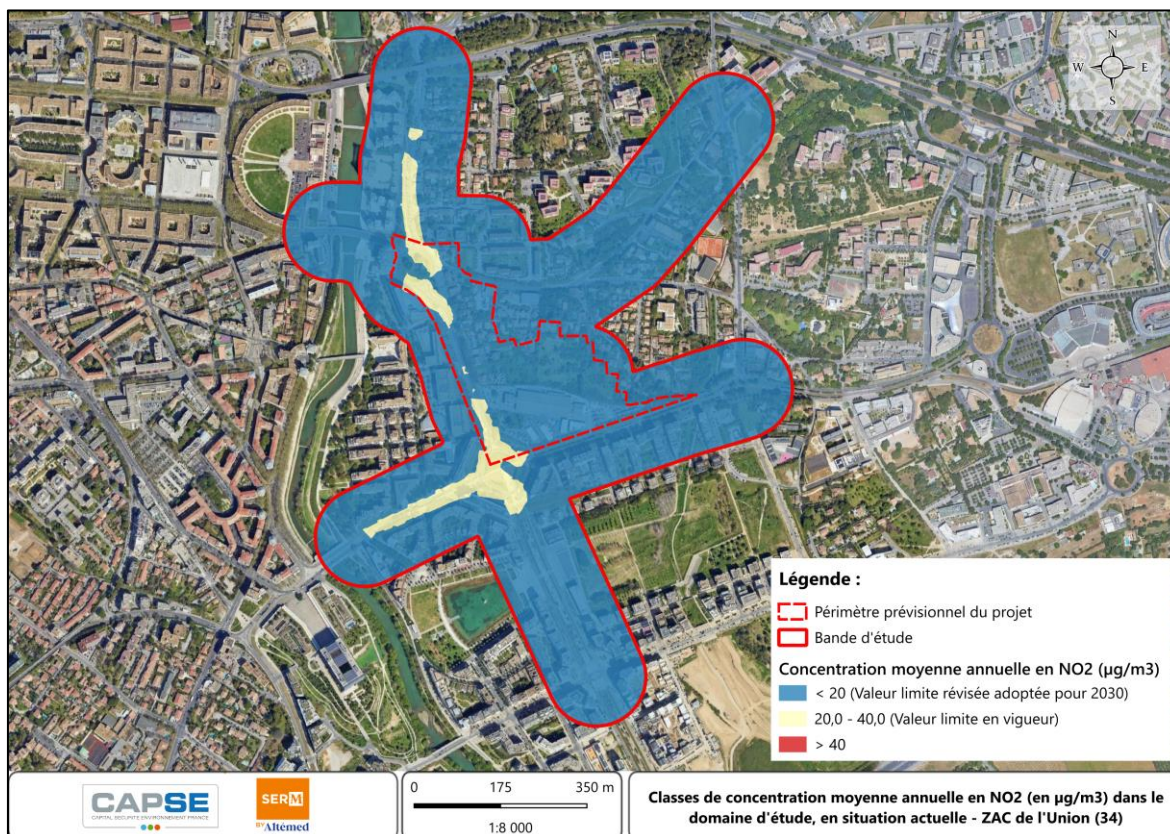


Figure 54 : Concentration en NO<sub>2</sub> dans le domaine d'étude, en situation actuelle

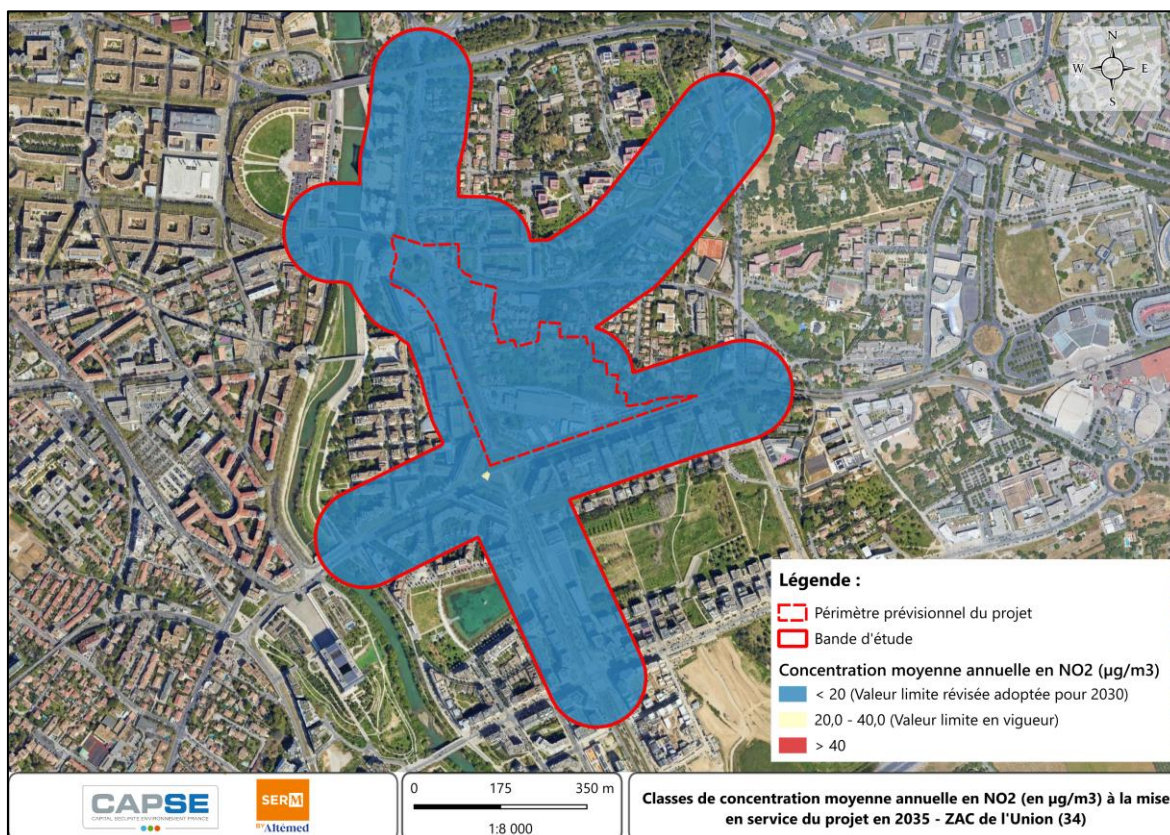


Figure 55 : Concentration en NO<sub>2</sub> dans le domaine d'étude, à la mise en service du projet en 2035



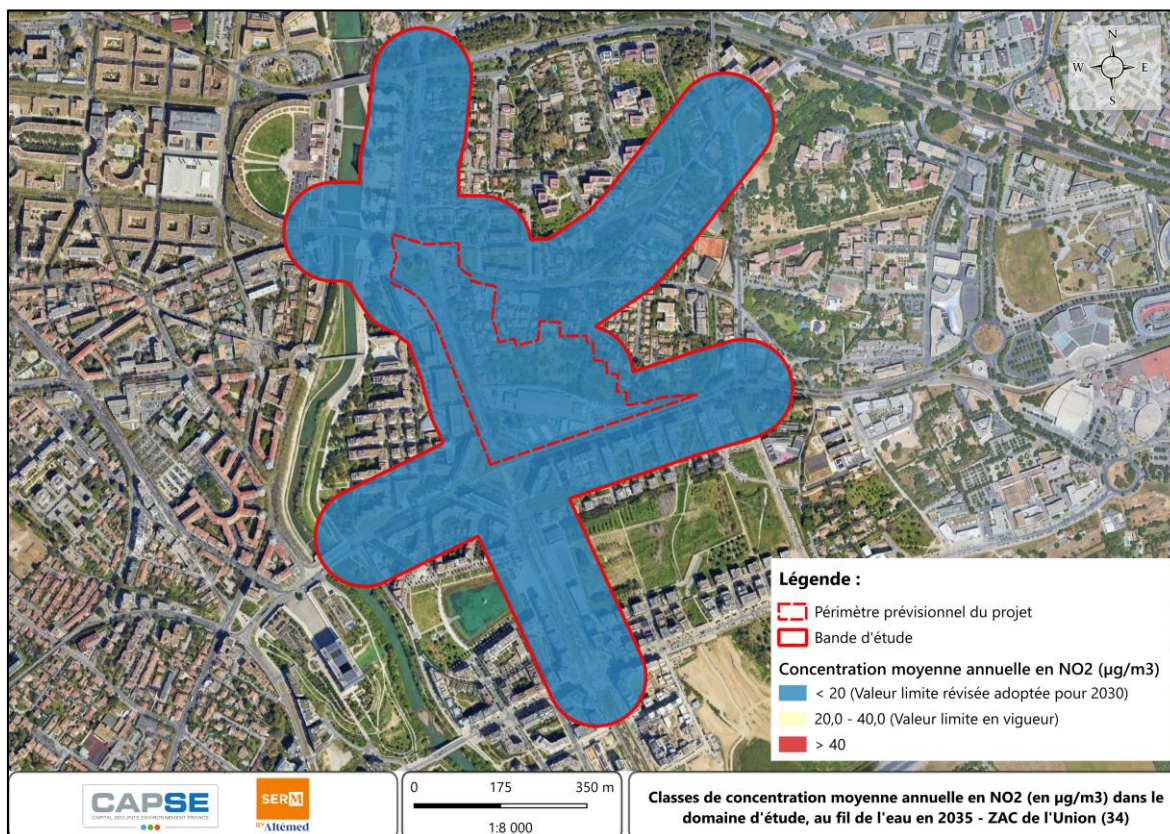


Figure 56 : Concentration en NO<sub>2</sub> dans le domaine d'étude, au fil de l'eau en 2035

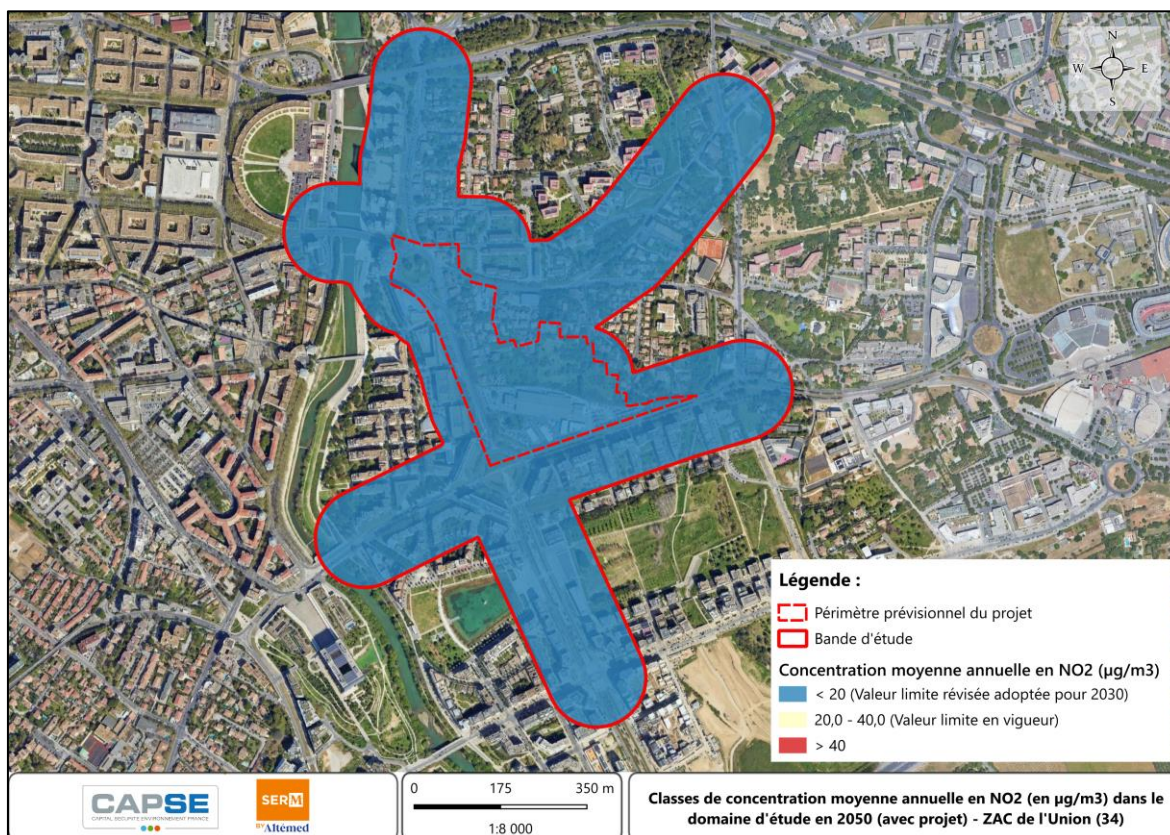


Figure 57 : Concentration en NO<sub>2</sub> dans le domaine d'étude, en 2050 avec projet



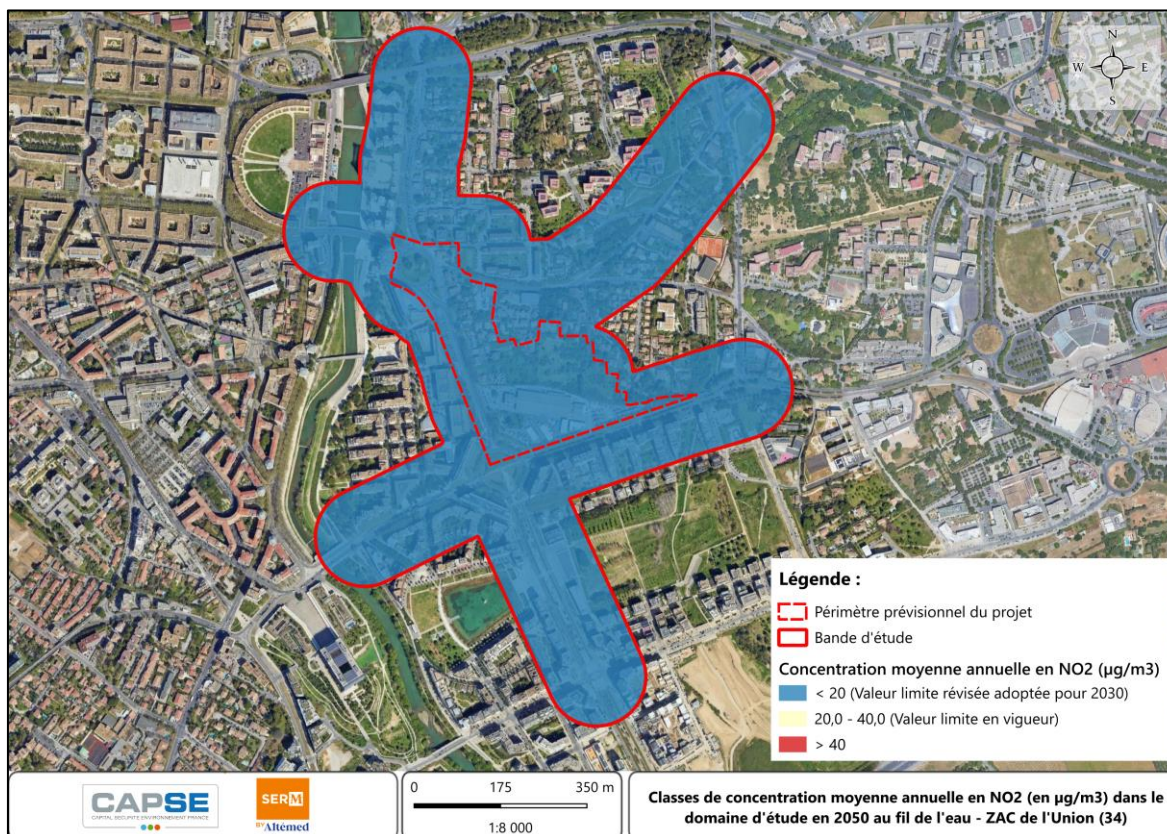


Figure 58 : Concentration en NO<sub>2</sub> dans le domaine d'étude, au fil de l'eau en 2050

### 6.5.3 Estimation des populations exposées

La détermination de l'IPP est réalisée par croisement :

- des données de populations (sur l'ensemble du domaine d'étude, défini au paragraphe 4.1) : sur la base des données de l'INSEE et des données fournies par la SERM, la population sur l'ensemble du domaine d'étude a été estimée au prorata des surfaces de chacune des ZAC et zones périurbaines comprises dans le périmètre. A partir de l'estimation de la population, une densité moyenne a été estimée : égale à 121 hab/ha en situation actuelle ou sans réalisation du projet), et à 165 hab/ha en situation future avec réalisation du projet (avec les temps 1 et 2 réalisés). Pour ces deux estimations, il a été pris pour hypothèse qu'en dehors de la ZAC de l'Union, la population resterait stable dans le domaine d'étude.
- des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> simulées dans la bande d'étude (voir chapitre précédent).

Le nombre de personnes exposées est calculé par rapport aux niveaux de concentration suivants :

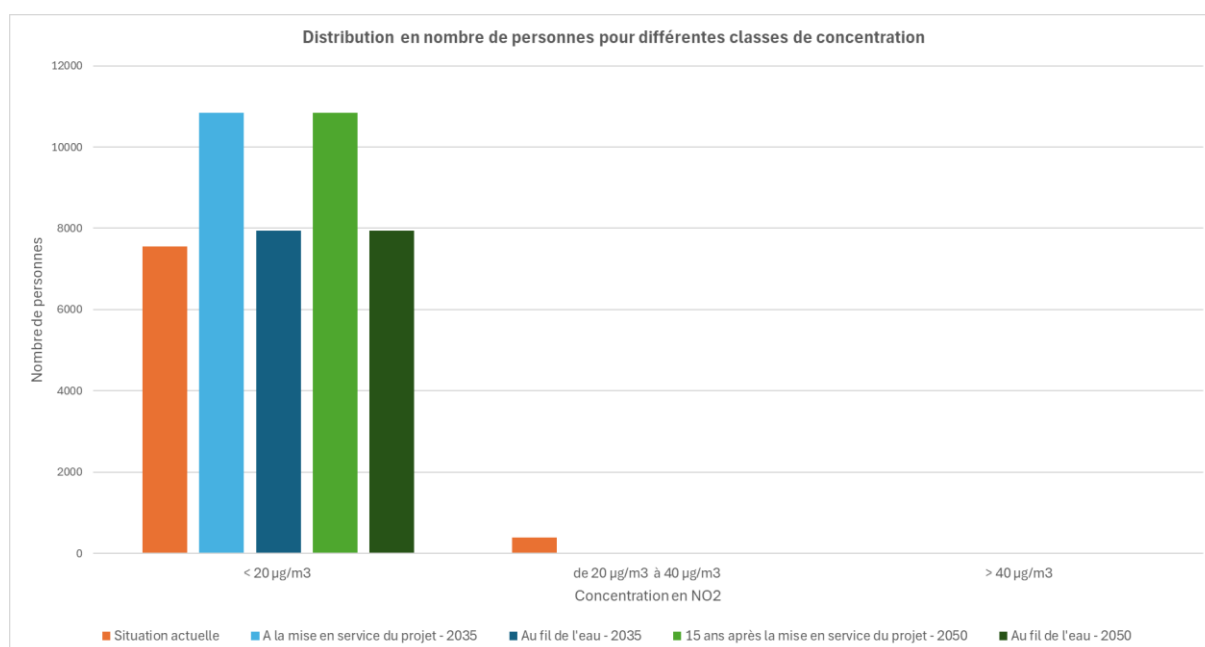
- < 20 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite révisée adoptée pour 2030) ;
- de 20 µg/m<sup>3</sup> à 40 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite actuelle) ;
- > 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tableau 24 : Calcul de la population exposée en fonction de la situation

| Concentration en NO <sub>2</sub>            | Situation actuelle       | 2035                      |                          | 2050                      |                           |
|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                             |                          | Mise en service du projet | Scénario au fil de l'eau | Scénario avec projet      | Scénario au fil de l'eau  |
| < 20 µg/m <sup>3</sup>                      | 62,236 ha<br>→ 7 546 hab | 65,496<br>→ 10 834 hab    | 65,514 ha<br>→ 7 941 hab | 65,514 ha<br>→ 10 837 hab | 65,514 ha<br>→ 10 837 hab |
| 20 µg/m <sup>3</sup> à 40 µg/m <sup>3</sup> | 3,279 ha<br>→ 398 hab    | 0,018 ha<br>→ 3 hab       | 0                        | 0                         | 0                         |
| > 40 µg/m <sup>3</sup>                      | 0                        | 0                         | 0                        | 0                         | 0                         |

La distribution en nombre de personnes pour différentes classes de concentration est présentée ci-dessous :

Figure 59 : Distribution en nombre de personnes pour différentes classes de concentration en NO<sub>2</sub>



Comme attendu, l'IPP augmente pour les scénarios avec projet.

**Cependant, contrairement à la situation actuelle, aux horizons 2035 et 2050 pour les scénarios avec et sans projet, l'ensemble de la population sera exposée à des concentrations inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite planifiée pour être adoptée en 2030), ce qui reste donc acceptable.**

Ce résultat est lié à la diminution des émissions liées au trafic grâce à la mise en place de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

## 6.6 EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES AU NIVEAU DES LIEUX REGROUPANT DES POPULATIONS SENSIBLES

L'évaluation quantitative des risques sanitaires se compose de 4 étapes :

- ✓ Identification des dangers ;
- ✓ Identification des valeurs toxicologiques de référence (VTR) ;
- ✓ Evaluation de l'exposition des populations ;
- ✓ Caractérisation des risques.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires doit également respecter les 3 grands principes, qui sont : le principe de transparence, de la cohérence et de la spécificité.

Les effets sur la santé seront évalués au niveau des sites accueillant des populations vulnérables suivants (explicités au §4.2), pour l'ensemble des scénarios (situation actuelle, en 2035 avec et sans projet, et en 2050 avec et sans projet) :

- Point 1 : l'école élémentaire publique Paul Painlevé au Nord ;
- Point 4 : l'école primaire Michel de l'Hospital à l'Est ;
- Point 9 : la micro-crèche Babilou au Sud ;
- Point 15 : la crèche La Petite Sirène à l'Ouest ;
- Point 21 : l'aire de jeux pour enfants au Nord-Ouest

Pour les scénarios futurs, avec mise en place du projet : les effets sur la santé seront également évalués au niveau du point 22 : la future crèche envisagée à l'intérieur de la ZAC de l'Union, au Sud de l'emprise projet.

### 6.6.1 Polluants à prendre en compte

Un groupe d'experts piloté par l'Anses a émis les recommandations concernant les substances à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières. Elles sont énumérées dans le Tableau 25 ci-après. Un total de 8 substances et une famille de polluants (HAP) ont été identifiées.

Tableau 25 : Substances recommandées pour évaluer l'impact sanitaire dans le cadre d'études d'impact d'infrastructures routières (Source : Guide méthodologique du CEREMA)

| Nature des effets étudiés | Voie d'exposition concernée | Substances                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aiguës                    | Voie respiratoire           | Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )<br>Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )                                                                                                              |
| Chroniques                | Voie respiratoire           | Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )<br>Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )<br>Benzène<br>16 HAP <sup>36</sup> dont le benzo(a)pyrène<br>1,3 butadiène<br>Chrome VI<br>Nickel<br>Arsenic |
| Chroniques                | Voie orale                  | 16 HAP dont le benzo(a)pyrène                                                                                                                                                                          |

<sup>36</sup> Liste des HAP prioritaires définie par l'US EPA : acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, pyrène et benzo(j)fluoranthène.



## 6.6.2 Modélisation des concentrations en polluants

A l'instar des modélisations réalisées ci-avant pour le calage du modèle, afin d'estimer les polluants émis par le réseau routier à proximité du projet, l'outil développé par le CEREMA, « CopCerema » a été utilisé. Les mêmes hypothèses ont été prises, sauf en ce qui concerne la modélisation des dépôts atmosphériques. Afin d'évaluer les risques liés à l'ingestion des HAP notamment, les dépôts humides et secs ont été pris en compte dans l'étude quantitative des risques sur la santé.

Les taux d'émissions calculés pour les polluants utilisés dans les différents scénarios sont présentés dans le Tableau 19 pour le NO<sub>2</sub>, le benzène, les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>. Pour les autres substances prises en compte dans cette évaluation des risques sur la santé, ceux-ci sont présentés ci-dessous :

Tableau 26 : Emissions dues au trafic routier (g/km/s)

| Tronçon                                                                  | Benzo(a)pyrène        |                          |                              |                          |                       | 1,3 butadiène         |                          |                              |                          |                       | Chrome VI             |                          |                              |                          |                              | Nickel                |                          |                              |                          |                              | Arsenic               |                          |                              |                          |                              |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                                                                          | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 | Situation<br>actuelle | Avec<br>projet -<br>2035 | Au fil de<br>l'eau -<br>2035 | Avec<br>projet -<br>2050 | Au fil de<br>l'eau -<br>2050 |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Colomb et Parking 1)                    | 7,23E-08              | 5,51E-08                 | 4,82E-08                     | 3,46E-08                 | 3,03E-08              | 7,22E-06              | 7,99E-06                 | 6,68E-06                     | 1,26E-05                 | 1,04E-05              | 3,08E-06              | 3,12E-06                 | 2,73E-06                     | 2,62E-06                 | 2,29E-06                     | 7,06E-07              | 7,29E-07                 | 6,38E-07                     | 6,30E-07                 | 5,51E-07                     | 8,83E-08              | 8,96E-08                 | 7,84E-08                     | 7,58E-08                 | 6,63E-08                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 1 et Parking 2)                 | 7,23E-08              | 5,33E-08                 | 4,82E-08                     | 3,34E-08                 | 3,03E-08              | 7,22E-06              | 7,76E-06                 | 6,68E-06                     | 1,22E-05                 | 1,04E-05              | 3,08E-06              | 3,01E-06                 | 2,73E-06                     | 2,53E-06                 | 2,29E-06                     | 7,06E-07              | 7,05E-07                 | 6,38E-07                     | 6,09E-07                 | 5,51E-07                     | 8,83E-08              | 8,66E-08                 | 7,84E-08                     | 7,33E-08                 | 6,63E-08                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 2 et Parking 3)                 | 7,23E-08              | 5,14E-08                 | 4,82E-08                     | 3,22E-08                 | 3,03E-08              | 7,22E-06              | 6,99E-06                 | 6,68E-06                     | 1,10E-05                 | 1,04E-05              | 3,08E-06              | 2,91E-06                 | 2,73E-06                     | 2,44E-06                 | 2,29E-06                     | 7,06E-07              | 6,80E-07                 | 6,38E-07                     | 5,88E-07                 | 5,51E-07                     | 8,83E-08              | 8,36E-08                 | 7,84E-08                     | 7,07E-08                 | 6,63E-08                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(entre Parking 3 et Vauguières)                | 7,23E-08              | 1,85E-09                 | 4,82E-08                     | 3,22E-08                 | 3,03E-08              | 7,22E-06              | 7,58E-06                 | 6,68E-06                     | 1,19E-05                 | 1,04E-05              | 3,08E-06              | 2,91E-06                 | 2,73E-06                     | 2,45E-06                 | 2,29E-06                     | 7,06E-07              | 6,80E-07                 | 6,38E-07                     | 5,88E-07                 | 5,51E-07                     | 8,83E-08              | 8,36E-08                 | 7,84E-08                     | 7,07E-08                 | 6,63E-08                     |
| Avenue Albert Einstein<br>(Vauguières et Vinci)                          | 6,36E-08              | 5,14E-08                 | 4,23E-08                     | 3,22E-08                 | 2,64E-08              | 5,50E-06              | 7,58E-06                 | 4,12E-06                     | 1,19E-05                 | 6,17E-06              | 2,68E-06              | 2,91E-06                 | 2,36E-06                     | 2,45E-06                 | 1,98E-06                     | 6,16E-07              | 6,80E-07                 | 5,56E-07                     | 5,88E-07                 | 4,79E-07                     | 7,66E-08              | 8,36E-08                 | 6,79E-08                     | 7,07E-08                 | 5,73E-08                     |
| Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pierre Bon)<br>Sud → Nord    | -                     | 7,83E-08                 | -                            | 4,90E-08                 | -                     | -                     | 9,50E-06                 | -                            | 1,46E-05                 | -                     | -                     | 4,40E-06                 | -                            | 3,70E-06                 | -                            | -                     | 1,03E-06                 | -                            | 8,91E-07                 | -                            | -                     | 1,26E-07                 | -                            | 1,07E-07                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane<br>(entre Pierre Bon et Pélicans)<br>Sud → Nord  | -                     | 7,74E-08                 | -                            | 4,84E-08                 | -                     | -                     | 1,18E-05                 | -                            | 1,82E-05                 | -                     | -                     | 4,35E-06                 | -                            | 3,65E-06                 | -                            | -                     | 1,02E-06                 | -                            | 8,81E-07                 | -                            | -                     | 1,25E-07                 | -                            | 1,06E-07                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pélicans)<br>Nord → Sud      | -                     | 8,43E-08                 | -                            | 5,31E-08                 | -                     | -                     | 1,44E-05                 | -                            | 2,30E-05                 | -                     | -                     | 4,80E-06                 | -                            | 4,04E-06                 | -                            | -                     | 1,12E-06                 | -                            | 9,68E-07                 | -                            | -                     | 1,38E-07                 | -                            | 1,17E-07                 | -                            |
| Avenue de la Pompignane                                                  | 2,46E-07              | -                        | 1,64E-07                     | -                        | 1,03E-07              | 2,41E-05              | -                        | 2,19E-05                     | -                        | 3,39E-05              | 1,05E-05              | -                        | 9,29E-06                     | -                        | 7,81E-06                     | 2,40E-06              | -                        | 2,17E-06                     | -                        | 1,88E-06                     | 3,01E-07              | -                        | 2,67E-07                     | -                        | 2,26E-07                     |
| Rue Pierre Bon                                                           | 0,00E+0<br>0          | 5,14E-08                 | 0,00E+0<br>0                 | 1,14E-09                 | 0,00E+0<br>0          | 0,00E+0<br>0          | 2,74E-08                 | 0,00E+0<br>0                 | 4,04E-09                 | 0,00E+0<br>0          | 0,0E+00               | 1,01E-07                 | 0,0E+00                      | 8,40E-08                 | 0,0E+00                      | 0,0E+00               | 2,39E-08                 | 0,0E+00                      | 2,06E-08                 | 0,0E+00                      | 0,00E+0<br>0          | 2,89E-09                 | 0,00E+0<br>0                 | 2,42E-09                 | 0,00E+0<br>0                 |
| Avenue du Pont Juvénal                                                   | 2,06E-07              | 1,44E-07                 | 1,37E-07                     | 9,03E-08                 | 8,61E-08              | 2,30E-05              | 2,46E-05                 | 2,35E-05                     | 3,83E-05                 | 3,66E-05              | 8,78E-06              | 8,15E-06                 | 7,77E-06                     | 6,85E-06                 | 6,53E-06                     | 2,01E-06              | 1,90E-06                 | 1,82E-06                     | 1,65E-06                 | 1,57E-06                     | 2,51E-07              | 2,34E-07                 | 2,23E-07                     | 1,98E-07                 | 1,89E-07                     |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Colomb et Granier)<br>Nord → Sud        | -                     | 8,37E-08                 | -                            | 5,22E-08                 | -                     | -                     | 7,91E-06                 | -                            | 1,17E-05                 | -                     | -                     | 4,67E-06                 | -                            | 3,91E-06                 | -                            | -                     | 1,10E-06                 | -                            | 9,47E-07                 | -                            | -                     | 1,34E-07                 | -                            | 1,13E-07                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre axe interne et Granier)<br>Sud → Nord   | -                     | 9,87E-08                 | -                            | 6,16E-08                 | -                     | -                     | 1,03E-05                 | -                            | 1,56E-05                 | -                     | -                     | 5,52E-06                 | -                            | 4,63E-06                 | -                            | -                     | 1,30E-06                 | -                            | 1,12E-06                 | -                            | -                     | 1,59E-07                 | -                            | 1,34E-07                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre axe interne et Colomb)<br>Sud → Nord    | -                     | 8,66E-08                 | -                            | 5,40E-08                 | -                     | -                     | 8,86E-06                 | -                            | 1,33E-05                 | -                     | -                     | 4,84E-06                 | -                            | 4,06E-06                 | -                            | -                     | 1,14E-06                 | -                            | 9,81E-07                 | -                            | -                     | 1,39E-07                 | -                            | 1,17E-07                 | -                            |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Granier)                      | 2,45E-07              | -                        | 1,63E-07                     | -                        | 1,02E-07              | 2,13E-05              | -                        | 1,58E-05                     | -                        | 2,35E-05              | 1,03E-05              | -                        | 9,10E-06                     | -                        | 7,62E-06                     | 2,37E-06              | -                        | 2,14E-06                     | -                        | 1,84E-06                     | 2,95E-07              | -                        | 2,61E-07                     | -                        | 2,20E-07                     |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Colomb)                       | 2,45E-07              | -                        | 1,63E-07                     | -                        | 1,02E-07              | 2,13E-05              | -                        | 1,59E-05                     | -                        | 2,38E-05              | 1,03E-05              | -                        | 9,10E-06                     | -                        | 7,62E-06                     | 2,37E-06              | -                        | 2,14E-06                     | -                        | 1,84E-06                     | 2,95E-07              | -                        | 2,61E-07                     | -                        | 2,20E-07                     |
| Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Granier et Picasso)                     | 2,39E-07              | 1,61E-07                 | 1,58E-07                     | 1,00E-07                 | 9,83E-08              | 1,31E-05              | 8,65E-06                 | 8,49E-06                     | 1,26E-05                 | 1,24E-05              | 8,56E-06              | 7,70E-06                 | 7,56E-06                     | 6,46E-06                 | 6,34E-06                     | 2,10E-06              | 1,94E-06                 | 1,90E-06                     | 1,67E-06                 | 1,64E-06                     | 2,43E-07              | 2,20E-07                 | 2,16E-07                     | 1,86E-07                 | 1,82E-07                     |
| Avenue Mairie de Montpellier<br>(entre Granier et Vendémiaire)           | 1,90E-07              | 1,33E-07                 | 1,26E-07                     | 8,29E-08                 | 7,85E-08              | 1,60E-05              | 1,20E-05                 | 1,14E-05                     | 1,78E-05                 | 1,68E-05              | 7,97E-06              | 7,42E-06                 | 7,03E-06                     | 6,22E-06                 | 5,89E-06                     | 1,83E-06              | 1,75E-06                 | 1,65E-06                     | 1,51E-06                 | 1,43E-06                     | 2,28E-07              | 2,13E-07                 | 2,02E-07                     | 1,80E-07                 | 1,70E-07                     |
| Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Axe interne)<br>Est → Ouest    | -                     | 5,61E-08                 | -                            | 3,47E-08                 | -                     | -                     | 1,63E-06                 | -                            | 2,27E-06                 | -                     | -                     | 2,66E-06                 | -                            | 2,22E-06                 | -                            | -                     | 6,70E-07                 | -                            | 5,78E-07                 | -                            | -                     | 7,58E-08                 | -                            | 6,38E-08                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98<br>(entre Axe interne et Manuguerra)<br>Est → Ouest | -                     | 4,42E-08                 | -                            | 2,73E-08                 | -                     | -                     | 8,72E-07                 | -                            | 1,03E-06                 | -                     | -                     | 2,09E-06                 | -                            | 1,75E-06                 | -                            | -                     | 5,27E-07                 | -                            | 4,55E-07                 | -                            | -                     | 5,96E-08                 | -                            | 5,02E-08                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Manuguerra)<br>Ouest → Est     | -                     | 4,05E-08                 | -                            | 2,51E-08                 | -                     | -                     | 2,93E-06                 | -                            | 4,19E-06                 | -                     | -                     | 1,93E-06                 | -                            | 1,62E-06                 | -                            | -                     | 4,85E-07                 | -                            | 4,19E-07                 | -                            | -                     | 5,50E-08                 | -                            | 4,64E-08                 | -                            |
| Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Manuguerra)                    | 1,23E-07              | -                        | 8,13E-08                     | -                        | 1,24E-07              | 6,15E-06              | -                        | 3,21E-06                     | -                        | 4,37E-06              | 4,37E-06              | -                        | 3,86E-06                     | -                        | 3,23E-06                     | 1,07E-06              | -                        | 9,71E-07                     | -                        | 8,38E-07                     | 1,24E-07              | -                        | 1,10E-07                     | -                        | 9,27E-08                     |
| Axe interne                                                              | 0,00E+0<br>0          | 1,2E-08                  | 0,00E+0<br>0                 | 7,39E-09                 | 0,00E+0<br>0          | 0,00E+0<br>0          | 1,78E-07                 | 0,00E+0<br>0                 | 2,63E-08                 | 0,00E+0<br>0          | 0,0E+00               | 6,56E-07                 | 0,0E+00                      | 5,46E-07                 | 0,0E+00                      | 0,0E+00               | 1,56E-07                 | 0,0E+00                      | 1,34E-07                 | 0,0E+00                      | 0,00E+0<br>0          | 1,88E-08                 | 0,00E+0<br>0                 | 1,57E-08                 | 0,00E+0<br>0                 |
| A709                                                                     | 7,25E-07              | 4,54E-07                 | 4,86E-07                     | 2,87E-07                 | 2,15E-07              | 7,89E-05              | 1,16E-04                 | 1,24E-04                     | 1,86E-04                 | 1,99E-04              | 8,34E-06              | 7,00E-06                 | 7,50E-06                     | 6,02E-06                 | 6,45E-06                     | 3,90E-06              | 3,36E-06                 | 3,60E-06                     | 2,99E-06                 | 3,20E-06                     | 2,15E-07              | 1,82E-07                 | 1,95E-07                     | 1,59E-07                 | 1,70E-07                     |

### 6.6.3 Caractéristiques des polluants

Les polluants sont distingués dans la modélisation entre polluants gazeux et particulaires.

Pour les polluants gazeux, il doit être spécifié dans le logiciel ADMS un facteur pour convertir les résultats de concentration des  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ppb (parties par milliard en volume).

Les caractéristiques des polluants gazeux pris en compte dans le modèle sont les suivantes :

Tableau 27 : Caractéristiques des polluants gazeux

| Polluant                                  | Masse molaire g/mol | Facteur de conversion $\mu\text{g}/\text{m}^3 \rightarrow \text{ppb}^*$ | Remarques                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub></b>     | 46,0055             | 0,52                                                                    | Source masse molaire : Portail INERIS ( <a href="https://substances.ineris.fr/fr">https://substances.ineris.fr/fr</a> ) |
| <b>Benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> | 78,11               | 0,31                                                                    |                                                                                                                         |
| <b>1,3 butadiène</b>                      | 54,09               | 0,45                                                                    |                                                                                                                         |

\*Le facteur de conversion des  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ppb pour n'importe quel gaz est  $24.06/M$  (dérivé de l'équation des gaz parfaits pour une température ambiante de 20°C et une pression de 1013mb), où M est la masse molaire du polluant en grammes.

Les caractéristiques des polluants particulaires pris en compte dans le modèle sont les suivantes :

Tableau 28 : Caractéristiques des polluants particulaires

| Polluant              | Diamètre en $\mu\text{m}$ | Masse volumique en $\text{kg}/\text{m}^3$ | Source                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PM10</b>           | 10                        | 1 000                                     | Par défaut sur ADMS                                                                                                                                          |
| <b>PM2,5</b>          | 2,5                       | 1 000                                     | Par défaut sur ADMS                                                                                                                                          |
| <b>Benzo(a)pyrène</b> | 10                        | 1 351                                     | Fiche toxicologique n°144_INRS_juillet 2022                                                                                                                  |
| <b>Arsenic</b>        | 10                        | 5 727                                     | Fiche toxicologique n°192_INRS_octobre 2023                                                                                                                  |
| <b>Chrome VI</b>      | 10                        | 2 700                                     | Ineris-18-173822-0468B-v1.0_Expositions au chrome hexavalent_Synthèse des données disponibles : sources, émissions, exposition et toxicité pour l'homme_2020 |
| <b>Nickel</b>         | 10                        | 8 900                                     | Fiche toxicologique n°68_INRS_janvier 2025                                                                                                                   |



#### 6.6.4 Choix des relations dose réponse

Pour chaque polluant et voie d'exposition retenus, il convient d'identifier les valeurs toxicologiques de référence (VTR) à retenir dans l'ERS, qui seront mises au regard des niveaux d'exposition estimés des populations.

Une valeur toxicologique de référence (VTR) est un indice toxicologique qui établit une relation quantitative entre :

- Soit une dose et un effet indésirable sur la santé, pour les polluants avec effet à seuil de dose (effets non cancérigènes et cancérigènes non génotoxiques directs). Les VTR sont alors des concentrations de référence (pour l'exposition par inhalation) ou dose de référence (pour l'exposition par ingestion) en dessous desquelles l'exposition est considérée sans risque compte-tenu des connaissances scientifiques du moment. Au-delà, le risque de voir apparaître un effet est proportionnel à la dose ou à la concentration d'exposition.
- Soit une dose et une probabilité d'effet indésirable pour la santé, pour les polluants avec effet sans seuil de dose (effets cancérigènes génotoxiques directs). L'effet peut apparaître quelle que soit la dose reçue par l'organisme. Les VTR sont présentées sous la forme d'un excès de risque unitaire (ERU) qui correspond à la probabilité de survenue de l'effet pour une exposition à une unité de dose durant toute la vie (en général, 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour l'inhalation) et 24 heures sur 24. La probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à la dose ou à la concentration d'exposition.

Les effets des polluants sélectionnés ainsi que le choix des relations dose réponse sont synthétisés dans les tableaux ci-après :

Tableau 29 : Effets sans seuil et avec seuil par voie d'exposition

| Substances      | Voie d'exposition | Effets sans seuil                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Effets à seuil                                                                            |                                                                               |
|-----------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                   | Effets chroniques                     | VTR                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Effets chroniques                                                                         | VTR                                                                           |
| PM2,5           | Inhalation        | Décès toutes causes non accidentelles | 1,28E-02 ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ) <sup>-1</sup><br>ANSES (2024)                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                         | -                                                                             |
| PM10            | Inhalation        | Décès toutes causes non accidentelles | Pas de VTR long terme construite : il est recommandé de convertir la concentration d'exposition aux PM <sub>10</sub> en concentration avec un ratio propre à la zone géographique ou issu de la bibliographie à plus grande échelle, puis d'utiliser la VTR long terme recommandée pour les PM <sub>2,5</sub> | -                                                                                         | -                                                                             |
| Dioxyde d'azote | Inhalation        | -                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                         | -                                                                             |
| Arsenic         | Inhalation        | Cancer des poumons                    | 1,5E-04 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup><br>TCEQ (2012)                                                                                                                                                                                                                                             | Diminution de la fonction intellectuelle<br>Cancer des poumons                            | 1,5E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>OEHHA (2008)                              |
| Benzène         | Inhalation        | Leucémie aiguë myéloïde               | 1,6E-06 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<br>ANSES (2024)                                                                                                                                                                                                                                                          | Diminution du nombre de lymphocytes                                                       | 9,70E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>ATSDR (2007)                             |
| 1,3-butadiène   | Inhalation        | Leucémies lymphoïdes (mortalité)      | 7,5E-07 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup><br>ANSES (2023)                                                                                                                                                                                                                                            | Atrophie ovarienne                                                                        | 2,0E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>ANSES (2021)                              |
| Chrome VI       | Inhalation        | Cancer des poumons                    | 4,0E-02 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup><br>OMS (2013)                                                                                                                                                                                                                                              | Atrophie de la cloison nasale                                                             | 8,0E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>US EPA (1998)                             |
| Nickel          | Inhalation        | Cancer des poumons                    | 1,7E-04 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup><br>ERUI/OEHHA (2011)                                                                                                                                                                                                                                       | Inflammation chronique des voies respiratoires et fibrose pulmonaire. Effet sur le poumon | 2,3E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>TCEQ (2011)                               |
| Benzo(a)pyrène  | Inhalation        | Apparition de tumeurs respiratoires   | 6,0.10 <sup>-4</sup> ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ) <sup>-1</sup><br>US EPA (2017)                                                                                                                                                                                                                     | Toxicité développementale, diminution de la survie embryo-fœtal                           | 2,0E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>US EPA (2017)                             |
|                 | Ingestion         | Tumeurs hépatiques et stomacales      | 1 ( $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$ ) <sup>-1</sup><br>US EPA (2017)                                                                                                                                                                                                                                           | Altérations neurocomportementales                                                         | 3,0E-04 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$<br>US EPA (2017) |

## 6.6.5 Identification des dangers

Comme dans le tableau ci-dessus, on distinguera dans la présentation de la suite de l'évaluation quantitative des risques sanitaires deux groupes de substances :

- Les substances pour lesquelles des VTR ont été définies pour les effets sans seuil et à seuil : benzène, arsenic, nickel, 1-3 butadiène, chrome VI et HAP ;
- Les substances présentant des cas particuliers : le dioxyde d'azote (pas de VTR définie à ce jour), et les particules fines (pour lesquelles des VTR pour les effets sans seuil ont été définies en 2024).

### 6.6.5.1 Benzène, Arsenic, Nickel, 1-3 butadiène, Chrome VI et HAP

#### 6.6.5.1.1 Estimation des concentrations dans l'air

Les concentrations en polluant (hors particules fines) au niveau de l'école Paul Painlevé au Nord, de l'école Michel de l'Hospital à l'Est, de la micro-crèche Babilou au Sud, de la crèche La Petite Sirène à l'Ouest, de l'aire de jeux pour enfants au Nord-Ouest et de la future crèche prévue dans la ZAC de l'Union sont présentées ci-dessous.

Tableau 30 : Niveaux de concentration au droit des lieux dits sensibles ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Polluant             | Ecole Paul Painlevé - Nord |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 1,00E+00                   | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00                                  | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00           | 1,00E+00               |
| Arsenic              | 4,28E-07                   | 3,70E-07           | 3,80E-07               | 3,14E-07           | 3,22E-07               | 5,73E-07                                  | 4,82E-07           | 5,09E-07               | 4,09E-07           | 4,31E-07               |
| Nickel               | 3,52E-06                   | 3,10E-06           | 3,19E-06               | 2,69E-06           | 2,77E-06               | 5,36E-06                                  | 4,57E-06           | 4,87E-06               | 3,97E-06           | 4,23E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 1,01E-04                   | 9,03E-05           | 1,03E-04               | 1,42E-04           | 1,61E-04               | 1,23E-04                                  | 1,07E-04           | 1,30E-04               | 1,67E-04           | 2,02E-04               |
| Chrome VI            | 1,56E-05                   | 1,34E-05           | 1,38E-05               | 1,13E-05           | 1,16E-05               | 2,06E-05                                  | 1,76E-05           | 1,83E-05               | 1,48E-05           | 1,53E-05               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 4,31E-07                   | 2,78E-07           | 2,87E-07               | 1,75E-07           | 1,81E-07               | 6,92E-07                                  | 4,25E-07           | 4,61E-07               | 2,76E-07           | 2,88E-07               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 1,00E+00                   | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00                                  | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00           | 1,00E+00               |
| Arsenic              | 5,72E-06                   | 5,15E-06           | 5,08E-06               | 4,35E-06           | 4,28E-06               | 5,96E-07                                  | 5,34E-07           | 5,29E-07               | 4,52E-07           | 4,47E-07               |
| Nickel               | 4,87E-05                   | 4,47E-05           | 4,41E-05               | 3,85E-05           | 3,81E-05               | 5,16E-06                                  | 4,69E-06           | 4,68E-06               | 4,07E-06           | 4,07E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 6,31E-04                   | 4,06E-04           | 4,75E-04               | 6,05E-04           | 7,09E-04               | 1,52E-04                                  | 1,16E-04           | 1,49E-04               | 1,80E-04           | 2,30E-04               |
| Chrome VI            | 2,07E-04                   | 1,85E-04           | 1,83E-04               | 1,55E-04           | 1,53E-04               | 2,21E-05                                  | 1,97E-05           | 1,95E-05               | 1,65E-05           | 1,64E-05               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 5,99E-06                   | 3,99E-06           | 3,96E-06               | 2,49E-06           | 2,46E-06               | 6,74E-07                                  | 4,47E-07           | 4,48E-07               | 2,79E-07           | 2,81E-07               |



| Polluant             | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC |                    |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                       | Avec projet - 2050 |
| Benzène              | 1,00E+00                               | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00           | 1,00E+00               | 1,00E+00                                 | 1,00E+00           |
| Arsenic              | 2,55E-06                               | 2,14E-06           | 2,26E-06               | 1,81E-06           | 1,91E-06               | 5,34E-07                                 | 4,47E-07           |
| Nickel               | 2,00E-05                               | 1,71E-05           | 1,81E-05               | 1,48E-05           | 1,56E-05               | 1,63E-05                                 | 4,07E-06           |
| 1,3 - butadiène      | 4,64E-04                               | 3,50E-04           | 4,29E-04               | 5,42E-04           | 6,61E-04               | 1,16E-04                                 | 2,30E-04           |
| Chrome VI            | 9,15E-05                               | 7,68E-05           | 8,09E-05               | 6,45E-05           | 6,79E-05               | 1,97E-05                                 | 1,64E-05           |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 2,27E-06                               | 1,47E-06           | 1,51E-06               | 9,00E-07           | 9,48E-07               | 1,39E-06                                 | 8,94E-07           |

#### 6.6.5.1.2 Estimation des dépôts au sol

Les retombées au sol pour les HAP (benzo(a)pyrène) pour une exposition par ingestion sont fournies dans le Tableau 31 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-après :

Tableau 31 : Dépôt au sol des traceurs de risques retenus pour une exposition par ingestion ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )

| Polluant             | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 5,56E-08                               | 3,56E-08           | 3,71E-08               | 2,25E-08           | 2,33E-08               | 7,57E-08                                  | 4,64E-08           | 5,04E-08               | 3,01E-08           | 3,16E-08               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 5,57E-07                               | 3,72E-07           | 3,69E-07               | 2,32E-07           | 2,30E-07               | 6,33E-08                                  | 4,15E-08           | 4,22E-08               | 2,60E-08           | 2,65E-08               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,94E-07                               | 1,26E-07           | 1,29E-07               | 7,74E-08           | 8,09E-08               | 1,38E-07                                  |                    | 8,80E-08               |                    |                        |

### 6.6.5.2 Dioxyde d'azote et particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

#### 6.6.5.2.1 Comparaison aux valeurs guides de l'OMS

Avant 2024, concernant les particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), en l'absence de VTR pour ces substances, l'ANSES recommandait de comparer les niveaux de concentration aux valeurs guides de l'OMS présentée ci-dessous :

Tableau 32 : Valeurs guides de l'OMS pour les particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

| Polluant          | Valeur guide         | Source     |
|-------------------|----------------------|------------|
| PM <sub>2,5</sub> | 5 µg/m <sup>3</sup>  | OMS (2021) |
| PM <sub>10</sub>  | 15 µg/m <sup>3</sup> | OMS (2021) |
| NO <sub>2</sub>   | 10 µg/m <sup>3</sup> | OMS (2021) |

Comme spécifié ci-avant, des VTR ont récemment été élaborées pour les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> par extrapolation.

Les niveaux de concentrations obtenus par modélisation numérique avec le logiciel ADMS au droit des lieux sensibles sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau 33 : Niveaux de concentration au droit des lieux dits sensibles ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en particules et dioxyde d'azote

| Polluant          | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|-------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                   | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| NO <sub>2</sub>   | 1,31E+01                               | 1,30E+01           | 1,30E+01               | 1,29E+01           | 1,29E+01               | 1,49E+01                                  | 1,48E+01           | 1,48E+01               | 1,47E+01           | 1,47E+01               |
| PM <sub>10</sub>  | 1,64E+01                               | 1,64E+01           | 1,64E+01               | 1,64E+01           | 1,64E+01               | 1,64E+01                                  | 1,64E+01           | 1,64E+01               | 1,64E+01           | 1,64E+01               |
| PM <sub>2,5</sub> | 9,32E+00                               | 9,31E+00           | 9,31E+00               | 9,31E+00           | 9,31E+00               | 9,32E+00                                  | 9,32E+00           | 9,32E+00               | 9,32E+00           | 9,32E+00               |
| Polluant          | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                   | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| NO <sub>2</sub>   | 1,60E+01                               | 1,50E+01           | 1,49E+01               | 1,46E+01           | 1,46E+01               | 1,44E+01                                  | 1,42E+01           | 1,41E+01               | 1,41E+01           | 1,41E+01               |
| PM <sub>10</sub>  | 1,66E+01                               | 1,66E+01           | 1,66E+01               | 1,66E+01           | 1,66E+01               | 1,64E+01                                  | 1,64E+01           | 1,64E+01               | 1,64E+01           | 1,64E+01               |
| PM <sub>2,5</sub> | 9,47E+00                               | 9,44E+00           | 9,44E+00               | 9,43E+00           | 9,42E+00               | 9,33E+00                                  | 9,32E+00           | 9,32E+00               | 9,32E+00           | 9,32E+00               |
| Polluant          | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                   | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| NO <sub>2</sub>   | 1,51E+01                               | 1,45E+01           | 1,45E+01               | 1,42E+01           | 1,43E+01               | 1,47E+01                                  |                    | 1,45E+01               |                    |                        |
| PM <sub>10</sub>  | 1,65E+01                               | 1,65E+01           | 1,65E+01               | 1,65E+01           | 1,65E+01               | 1,65E+01                                  |                    | 1,65E+01               |                    |                        |
| PM <sub>2,5</sub> | 9,38E+00                               | 9,36E+00           | 9,37E+00               | 9,36E+00           | 9,36E+00               | 9,36E+00                                  |                    | 9,36E+00               |                    |                        |

Les niveaux de concentration obtenues par modélisation avec le logiciel ADMS (avec prise en compte du bruit de fond) au droit des lieux dits sensibles sont au-dessus des valeurs guides de l'OMS que ce soit en situation actuelle ou futures (avec et sans le projet). Cependant, on observe que les niveaux de concentration obtenus sont très proches des valeurs de bruit de fond (qui sont de 12,15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le NO<sub>2</sub>, 16,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM<sub>10</sub> et 9,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM<sub>2,5</sub>), et sont relativement similaires pour les différents scénarios : l'impact du projet est donc faible, d'autant qu'avec la stratégie nationale de décarbonation du secteur des transports, ces concentrations baissent au fil des années.



### 6.6.5.2.2 Estimation des concentrations dans l'air pour les particules fines

Les concentrations en PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub> au niveau des lieux sensibles, avec et sans prise en compte du niveau de fond, sont présentées ci-dessous. Les concentrations en PM<sub>10</sub> ont été converties en équivalent PM<sub>2.5</sub> avec un ratio<sup>3</sup> [PM<sub>2.5</sub>] : [PM<sub>10</sub>] de 0,65 afin de mener l'évaluation des risques sanitaires avec la VTR des PM<sub>2.5</sub>, comme expliqué dans le Tableau 29).

Tableau 34 : Niveaux de concentration en particules fines au droit des lieux dits sensibles (µg/m³)

| Hypothèse                                                                                | Polluant                       | Ecole Paul Painlevé - Nord |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                                                                                          |                                | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond<br>(PM <sub>2.5</sub> : 9,3 µg/m³)<br>(PM <sub>10</sub> : 16,4 µg/m³) | PM2.5                          | 9,32E+00                   | 9,31E+00           | 9,31E+00               | 9,31E+00           | 9,31E+00               | 9,32E+00                                  | 9,32E+00           | 9,32E+00               | 9,32E+00           | 9,32E+00               |
|                                                                                          | PM10<br>(en équivalents PM2.5) | 1,07E+01                   | 1,07E+01           | 1,07E+01               | 1,07E+01           | 1,07E+01               | 1,07E+01                                  | 1,07E+01           | 1,07E+01               | 1,07E+01           | 1,07E+01               |
| Sans bruit de fond                                                                       | PM2.5                          | 1,72E-02                   | 1,36E-02           | 1,38E-02               | 1,23E-02           | 1,25E-02               | 2,30E-02                                  | 1,89E-02           | 1,86E-02               | 1,71E-02           | 1,69E-02               |
|                                                                                          | PM10<br>(en équivalents PM2.5) | 9,83E-03                   | 8,24E-03           | 8,43E-03               | 7,45E-03           | 7,66E-03               | 1,42E-03                                  | 1,20E-03           | 1,23E-03               | 1,09E-03           | 1,12E-03               |
| Hypothèse                                                                                | Polluant                       | Micro-crèche Babilou - Sud |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                                                                                          |                                | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond<br>(PM <sub>2.5</sub> : 9,3 µg/m³)<br>(PM <sub>10</sub> : 16,4 µg/m³) | PM2.5                          | 9,47E+00                   | 9,44E+00           | 9,44E+00               | 9,43E+00           | 9,42E+00               | 9,33E+00                                  | 9,32E+00           | 9,32E+00               | 9,32E+00           | 9,32E+00               |
|                                                                                          | PM10<br>(en équivalents PM2.5) | 1,08E+00                   | 1,08E+00           | 1,08E+00               | 1,08E+00           | 1,08E+00               | 1,07E+01                                  | 1,07E+01           | 1,07E+01               | 1,07E+01           | 1,07E+01               |
| Sans bruit de fond                                                                       | PM2.5                          | 1,69E-01                   | 1,40E-01           | 1,38E-01               | 1,26E-01           | 1,24E-01               | 2,67E-02                                  | 2,18E-02           | 2,16E-02               | 1,96E-02           | 1,94E-02               |
|                                                                                          | PM10<br>(en équivalents PM2.5) | 1,26E-02                   | 1,10E-02           | 1,09E-02               | 9,94E-03           | 9,82E-03               | 1,48E-02                                  | 1,28E-02           | 1,27E-02               | 1,16E-02           | 1,15E-02               |

<sup>3</sup> Valeur indiquée dans l'avis complété de l'ANSES sur « l'élaboration de VTR pour les particules et carbone suie dans l'air ambiant extérieur », considérée comme une moyenne pour la population européenne et recommandée dans le projet HRAPIE de l'OMS

| Hypothèse                                                                                                          | Polluant                          | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                       |                           |                       |                           | Future crèche – dans l’emprise de la ZAC |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                    |                                   | Situation<br>actuelle                  | Avec projet<br>- 2035 | Au fil de<br>l'eau - 2035 | Avec projet<br>- 2050 | Au fil de<br>l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                       | Avec projet - 2050 |
| Avec bruit de fond<br>(PM <sub>2.5</sub> : 9,3 µg/m <sup>3</sup> )<br>(PM <sub>10</sub> : 16,4 µg/m <sup>3</sup> ) | PM2.5                             | 9,38E+00                               | 9,36E+00              | 9,37E+00                  | 9,36E+00              | 9,36E+00                  | 9,32E+00                                 | 9,32E+00           |
|                                                                                                                    | PM10<br>(en équivalents<br>PM2.5) | 1,07E+01                               | 1,07E+01              | 1,07E+01                  | 1,07E+01              | 1,07E+01                  | 1,07E+01                                 | 1,07E+01           |
| Sans bruit de fond                                                                                                 | PM2.5                             | 8,39E-02                               | 6,49E-02              | 6,75E-02                  | 5,81E-02              | 6,04E-02                  | 6,40E-02                                 | 5,73E-02           |
|                                                                                                                    | PM10<br>(en équivalents<br>PM2.5) | 5,35E-02                               | 4,36E-02              | 4,58E-02                  | 3,92E-02              | 4,12E-02                  | 4,19E-02                                 | 3,76E-02           |

## 6.6.6 Caractérisation des risques sanitaires

Les voies d'exposition retenues au niveau des points sensibles sont l'ingestion et l'inhalation, il s'agit des deux voies d'exposition indiquées dans la note technique de 2019. Concernant l'ingestion, seule l'ingestion de sol sera considérée pour les deux écoles, les trois crèches et l'aire de jeux pour enfants.

### 6.6.6.1 Benzène, Arsenic, Nickel, 1-3 butadiène, Chrome VI et HAP

#### 6.6.6.1.1 Calcul de l'exposition par inhalation

Pour l'évaluation des risques par inhalation, on considère que la concentration inhalée est égale à la concentration modélisée dans l'environnement. Cela revient à considérer un taux de pénétration des substances à l'intérieur des habitats de 100 % et une pénétration dans l'organisme de la totalité des substances inhalées. Les paramètres physiologiques n'interviennent pas et on ne distingue pas les adultes des enfants.

Le calcul de la concentration inhalée est réalisé avec la formule suivante :

$$C_{inh} = \left( \sum_i (C_i \times t_i) \right) \times F \times \frac{T}{T_m}$$

$C_i$  : concentration de substance dans l'air inhalé pendant la fraction de temps  $t_i$

$t_i$  : fraction du temps d'exposition à la concentration  $C_i$  pendant la journée

$T$  : durée d'exposition en années

$F$  : fréquence d'exposition (nb de jours d'exposition/365)

$T_m$  : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée en années

Pour les effets à seuil :  $T_m = T$ , l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition

Pour les effets sans seuil :  $T_m = 70$  ans (assimilée à la vie entière)

Dans le cas présent, où il s'agit d'estimer les concentrations inhalées au niveau des deux écoles, l'aire de jeux, et les 3 crèches (incluant la future crèche envisagée dans la ZAC), nous considérons que :

- ➔ Le temps passé par les personnes dans les écoles et les crèches est calculé sur la base de 8 heures par jour pendant 5 jours, pendant 52 semaines (hypothèse majorante : on compte 16 semaines de vacances scolaires par an), soit 2080 h/an, sur une durée prise par défaut de 70 ans (hypothèse majorante) ;
- ➔ La durée d'exposition des personnes à l'aire de jeux est prise par défaut égale à 70 ans, avec un temps passé dans l'aire de jeux estimé à 10 heures par semaine pendant 50 semaines, soit 500 h/an (hypothèses majorantes).

Le Tableau 35 reprend les valeurs de concentration inhalée pour les effets à seuil tandis que le Tableau 36 regroupe les valeurs de concentrations inhalées pour les effets sans seuil.



Tableau 35 : Concentration inhalée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - effets à seuil

| Polluant             | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,38E-01                               | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,38E-01                                  | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               |
| Arsenic              | 1,02E-07                               | 8,78E-08           | 9,03E-08               | 7,45E-08           | 7,66E-08               | 1,36E-07                                  | 1,15E-07           | 1,21E-07               | 9,70E-08           | 1,02E-07               |
| Nickel               | 8,36E-07                               | 7,35E-07           | 7,58E-07               | 6,38E-07           | 6,59E-07               | 1,27E-06                                  | 1,08E-06           | 1,16E-06               | 9,43E-07           | 1,01E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 2,39E-05                               | 2,14E-05           | 2,45E-05               | 3,37E-05           | 3,82E-05               | 2,92E-05                                  | 2,55E-05           | 3,08E-05               | 3,97E-05           | 4,79E-05               |
| Chrome VI            | 3,70E-06                               | 3,19E-06           | 3,28E-06               | 2,68E-06           | 2,76E-06               | 4,90E-06                                  | 4,17E-06           | 4,34E-06               | 3,51E-06           | 3,64E-06               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,02E-07                               | 6,60E-08           | 6,83E-08               | 4,15E-08           | 4,29E-08               | 1,64E-07                                  | 1,01E-07           | 1,09E-07               | 6,56E-08           | 6,83E-08               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,38E-01                               | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,38E-01                                  | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               |
| Arsenic              | 1,36E-06                               | 1,22E-06           | 1,21E-06               | 1,03E-06           | 1,02E-06               | 1,42E-07                                  | 1,27E-07           | 1,26E-07               | 1,07E-07           | 1,06E-07               |
| Nickel               | 1,16E-05                               | 1,06E-05           | 1,05E-05               | 9,14E-06           | 9,04E-06               | 1,23E-06                                  | 1,11E-06           | 1,11E-06               | 9,67E-07           | 9,66E-07               |
| 1,3 - butadiène      | 1,50E-04                               | 9,64E-05           | 1,13E-04               | 1,44E-04           | 1,68E-04               | 3,60E-05                                  | 2,76E-05           | 3,54E-05               | 4,27E-05           | 5,47E-05               |
| Chrome VI            | 4,92E-05                               | 4,40E-05           | 4,34E-05               | 3,69E-05           | 3,64E-05               | 5,24E-06                                  | 4,67E-06           | 4,63E-06               | 3,93E-06           | 3,89E-06               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,42E-06                               | 9,48E-07           | 9,39E-07               | 5,91E-07           | 5,85E-07               | 1,60E-07                                  | 1,06E-07           | 1,06E-07               | 6,63E-08           | 6,67E-08               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Benzène              | 5,72E-02                               | 5,71E-02           | 5,71E-02               | 5,71E-02           | 5,71E-02               | 2,38E-01                                  |                    | 2,37E-01               |                    |                        |
| Arsenic              | 1,45E-07                               | 1,22E-07           | 1,29E-07               | 1,03E-07           | 1,09E-07               | 1,27E-07                                  |                    | 1,07E-07               |                    |                        |
| Nickel               | 1,14E-06                               | 9,75E-07           | 1,03E-06               | 8,44E-07           | 8,91E-07               | 3,86E-06                                  |                    | 9,67E-07               |                    |                        |
| 1,3 - butadiène      | 2,65E-05                               | 2,00E-05           | 2,45E-05               | 3,09E-05           | 3,77E-05               | 2,76E-05                                  |                    | 4,27E-05               |                    |                        |
| Chrome VI            | 5,22E-06                               | 4,38E-06           | 4,62E-06               | 3,68E-06           | 3,87E-06               | 4,67E-06                                  |                    | 3,93E-06               |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,30E-07                               | 8,40E-08           | 8,63E-08               | 5,13E-08           | 5,41E-08               | 3,29E-07                                  |                    | 2,12E-07               |                    |                        |

Tableau 36 : Concentration inhalée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – effets sans seuil

| Polluant             | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,38E-01                               | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,38E-01                                  | 2,37E-01           | 2,37E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               |
| Arsenic              | 1,02E-07                               | 8,78E-08           | 9,03E-08               | 7,45E-08           | 7,66E-08               | 1,36E-07                                  | 1,15E-07           | 1,21E-07               | 9,70E-08           | 1,02E-07               |
| Nickel               | 8,36E-07                               | 7,35E-07           | 7,58E-07               | 6,38E-07           | 6,59E-07               | 1,27E-06                                  | 1,08E-06           | 1,16E-06               | 9,43E-07           | 1,01E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 2,39E-05                               | 2,14E-05           | 2,45E-05               | 3,37E-05           | 3,82E-05               | 2,92E-05                                  | 2,55E-05           | 3,08E-05               | 3,97E-05           | 4,79E-05               |
| Chrome VI            | 3,70E-06                               | 3,19E-06           | 3,28E-06               | 2,68E-06           | 2,76E-06               | 4,90E-06                                  | 4,17E-06           | 4,34E-06               | 3,51E-06           | 3,64E-06               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,02E-07                               | 6,60E-08           | 6,83E-08               | 4,15E-08           | 4,29E-08               | 1,64E-07                                  | 1,01E-07           | 1,09E-07               | 6,56E-08           | 6,83E-08               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,38E-01                               | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,38E-01                                  | 2,38E-01           | 2,38E-01               | 2,37E-01           | 2,37E-01               |
| Arsenic              | 1,36E-06                               | 1,22E-06           | 1,21E-06               | 1,03E-06           | 1,02E-06               | 1,42E-07                                  | 1,27E-07           | 1,26E-07               | 1,07E-07           | 1,06E-07               |
| Nickel               | 1,16E-05                               | 1,06E-05           | 1,05E-05               | 9,14E-06           | 9,04E-06               | 1,23E-06                                  | 1,11E-06           | 1,11E-06               | 9,67E-07           | 9,66E-07               |
| 1,3 - butadiène      | 1,50E-04                               | 9,64E-05           | 1,13E-04               | 1,44E-04           | 1,68E-04               | 3,60E-05                                  | 2,76E-05           | 3,54E-05               | 4,27E-05           | 5,47E-05               |
| Chrome VI            | 4,92E-05                               | 4,40E-05           | 4,34E-05               | 3,69E-05           | 3,64E-05               | 5,24E-06                                  | 4,67E-06           | 4,63E-06               | 3,93E-06           | 3,89E-06               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,42E-06                               | 9,48E-07           | 9,39E-07               | 5,91E-07           | 5,85E-07               | 1,60E-07                                  | 1,06E-07           | 1,06E-07               | 6,63E-08           | 6,67E-08               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Benzène              | 5,72E-02                               | 5,71E-02           | 5,71E-02               | 5,71E-02           | 5,71E-02               | 2,38E-01                                  |                    | 2,37E-01               |                    |                        |
| Arsenic              | 1,45E-07                               | 1,22E-07           | 1,29E-07               | 1,03E-07           | 1,09E-07               | 1,27E-07                                  |                    | 1,07E-07               |                    |                        |
| Nickel               | 1,14E-06                               | 9,75E-07           | 1,03E-06               | 8,44E-07           | 8,91E-07               | 3,86E-06                                  |                    | 9,67E-07               |                    |                        |
| 1,3 - butadiène      | 2,65E-05                               | 2,00E-05           | 2,45E-05               | 3,09E-05           | 3,77E-05               | 2,76E-05                                  |                    | 4,27E-05               |                    |                        |
| Chrome VI            | 5,22E-06                               | 4,38E-06           | 4,62E-06               | 3,68E-06           | 3,87E-06               | 4,67E-06                                  |                    | 3,93E-06               |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 1,30E-07                               | 8,40E-08           | 8,63E-08               | 5,13E-08           | 5,41E-08               | 3,29E-07                                  |                    | 2,12E-07               |                    |                        |

#### 6.6.6.1.2 Calcul de l'exposition par ingestion

##### 6.6.6.1.2.1 Méthode de calcul de la Dose Journalière d'Exposition (DJE)

Les données nécessaires à l'exécution de l'équation permettant de calculer la Dose Journalière d'Exposition sont données ci-dessous :

$$DJE_{ing} = \frac{C_i \times Q_i \times F}{P} \times \frac{T}{T_m}$$

$DJE_{ing}$  : dose journalière d'exposition par ingestion en mg/kg/j

$C_i$  : concentration de la substance ingérée en mg/kg ou mg/L

$Q_i$  : quantité ingérée par jour en kg/j ou L/j

$F$  : fraction de la quantité de matrice  $i$  (sol, eau, aliments, etc. consommée et exposée à la contamination étudiée)

$P$  : masse corporelle de la cible en kg

$T$  : durée d'exposition en années

$T_m$  : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée en années

Pour les effets à seuil :  $T_m = T$ , l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition

Pour les effets sans seuil :  $T_m = 70$  ans (assimilée à la vie entière)

Il est à noter que la VTR est une dose journalière tolérable (DJT) ou une dose journalière admissible (DJA) exprimée en mg de substance chimique / kg / j.

La DJE étant fonction des quantités ingérées en lien avec l'âge, il est présenté, dans le cas de l'ingestion, un scénario enfant et un scénario adulte.

##### 6.6.6.1.2.2 Poids corporels considérés

Pour le poids corporel de l'adulte, l'US-EPA (1997) recommande une valeur de 71,8 kg, valeur moyenne pour l'homme ou la femme toutes classes d'âges confondues. Nous retenons pour cette évaluation des risques sanitaires une valeur de 70 kg, valeur plus pénalisante et généralement utilisée par l'US-EPA (également préconisé dans le guide méthodologique du Cerema).

Pour l'enfant, l'US-EPA (1997) recommande d'utiliser la table réalisée par le National Center for Health Statistics (NCHS) en 1987. Cette table donne un poids moyen de 15,3 kg pour les filles et les garçons de trois ans. Nous retenons donc une valeur de 15 kg pour l'étude des risques sanitaires chez les enfants de moins de six ans.

##### 6.6.6.1.2.3 Quantités de poussières ingérées

Les valeurs qui ont été retenues sont de 150 mg/j pour l'enfant et de 50 mg/j pour l'adulte, correspondant aux valeurs d'ingestion de sol retenues par l'INERIS dans la méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols.



#### 6.6.6.1.2.4 Calcul des DJE pour les enfants et les adultes

Préalablement à la détermination des DJE, il convient de déterminer les concentrations en polluants dans le sol. Les concentrations dans le sol sont calculées dans la couche superficielle de 1 cm d'épaisseur. Les calculs sont réalisés en prenant comme hypothèse une densité du sol de 1,3 tonnes/m<sup>3</sup> (Valeur préconisée par l'INERIS dans le guide « Méthode de calcul des VCI dans les sols, novembre 2001).

Tableau 37 : Calcul de la concentration moyenne dans le sol

| Polluant             | Concentration moyenne en µg/kg sol     |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 9,43E+00                               | 6,04E+00           | 6,29E+00               | 3,82E+00           | 3,96E+00               | 1,29E+01                                  | 7,88E+00           | 8,56E+00               | 5,10E+00           | 5,36E+00               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 9,47E+01                               | 6,32E+01           | 6,26E+01               | 3,94E+01           | 3,90E+01               | 1,07E+01                                  | 7,05E+00           | 7,16E+00               | 4,42E+00           | 4,50E+00               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants - Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche - dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 3,29E+01                               | 2,14E+01           | 2,19E+01               | 1,31E+01           | 1,37E+01               | 2,34E+01                                  |                    | 1,49E+01               |                    |                        |

Les tableaux suivants présentent les Doses Journalières d'Exposition liées à l'ingestion de sol pour les enfants et les adultes.

Tableau 38 : DJE liées à l'ingestion de sol – effets à seuil

| Cible  | Substance            | DJE en mg/kg/j             |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|--------|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|        |                      | Ecole Paul Painlevé - Nord |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|        |                      | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP (Benzo(a)pyrène) | 9,43E-08                   | 6,04E-08           | 6,29E-08               | 3,82E-08           | 3,96E-08               | 1,29E-07                                  | 7,88E-08           | 8,56E-08               | 5,10E-08           | 5,36E-08               |
| Adulte |                      | 6,74E-09                   | 4,31E-09           | 4,50E-09               | 2,73E-09           | 2,83E-09               | 9,19E-09                                  | 5,63E-09           | 6,12E-09               | 3,65E-09           | 3,83E-09               |

| Cible  | Substance               | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest         |                    |                        |                    |                        |
|--------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                      | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 9,47E-07                               | 6,32E-07           | 6,26E-07               | 3,94E-07           | 3,90E-07               | 1,07E-07                                | 7,05E-08           | 7,16E-08               | 4,42E-08           | 4,50E-08               |
| Adulte |                         | 6,76E-08                               | 4,51E-08           | 4,47E-08               | 2,81E-08           | 2,79E-08               | 7,67E-09                                | 5,03E-09           | 5,11E-09               | 3,15E-09           | 3,21E-09               |
| Cible  | Substance               | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Futur crèche – dans l'emprise de la ZAC |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                      |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 3,29E-07                               | 2,14E-07           | 2,19E-07               | 1,31E-07           | 1,37E-07               | 2,34E-07                                |                    | 1,49E-07               |                    |                        |
| Adulte |                         | 2,35E-08                               | 1,53E-08           | 1,57E-08               | 9,39E-09           | 9,82E-09               | 1,67E-08                                |                    | 1,07E-08               |                    |                        |

Tableau 39 : DJE liées à l'ingestion de sol – effets sans seuil

| Cible  | Substance               | DJE en mg/kg/j                         |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|--------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|        |                         | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
| Cible  | Substance               | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 9,43E-08                               | 6,04E-08           | 6,29E-08               | 3,82E-08           | 3,96E-08               | 1,29E-07                                  | 7,88E-08           | 8,56E-08               | 5,10E-08           | 5,36E-08               |
| Adulte |                         | 6,74E-09                               | 4,31E-09           | 4,50E-09               | 2,73E-09           | 2,83E-09               | 9,19E-09                                  | 5,63E-09           | 6,12E-09               | 3,65E-09           | 3,83E-09               |
| Cible  | Substance               | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 9,47E-07                               | 6,32E-07           | 6,26E-07               | 3,94E-07           | 3,90E-07               | 1,07E-07                                  | 7,05E-08           | 7,16E-08               | 4,42E-08           | 4,50E-08               |
| Adulte |                         | 6,76E-08                               | 4,51E-08           | 4,47E-08               | 2,81E-08           | 2,79E-08               | 7,67E-09                                  | 5,03E-09           | 5,11E-09               | 3,15E-09           | 3,21E-09               |
| Cible  | Substance               | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Futur crèche – dans l'emprise de la ZAC   |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 3,29E-07                               | 2,14E-07           | 2,19E-07               | 1,31E-07           | 1,37E-07               | 2,34E-07                                  |                    | 1,49E-07               |                    |                        |
| Adulte |                         | 2,35E-08                               | 1,53E-08           | 1,57E-08               | 9,39E-09           | 9,82E-09               | 1,67E-08                                  |                    | 1,07E-08               |                    |                        |

#### 6.6.6.1.3 Caractérisation des risques sanitaires pour des effets à seuil

Pour les effets obéissant à des relations dose / réponse à seuil, le résultat de la caractérisation des risques est, pour un individu, égal au rapport de la dose d'exposition sur la VTR. Ce rapport est appelé « quotient de danger » (QD). Lorsque le quotient de danger global est inférieur à 1, l'individu exposé est théoriquement hors de danger. Dans le cas contraire, cela signifie que l'effet indésirable peut se produire sans qu'il soit possible d'en déterminer la probabilité de survenue.

Le quotient de danger est défini selon les relations suivantes en fonction de l'exposition (inhalation ou ingestion) :

$$QD = CMI/VTR \quad \text{ou} \quad QD = DJE/VTR$$

Avec :

QD : Quotient de danger  
CMI : Concentration moyenne inhalée  
VTR : Valeur Toxicologique de Référence  
DJE : Dose journalière d'exposition

#### 6.6.6.1.4 Caractérisation des risques sanitaires pour des effets sans seuil

Pour les substances à effet cancérogène ou sans seuil, le risque représente la probabilité de survenue d'effets nocifs chez un individu. Au niveau des habitations, l'excès de risque individuel (ERI) par inhalation est calculé en multipliant l'excès de risque unitaire (ERU inh) vie entière (conventionnellement 70 ans) et la concentration inhalée (CI) obtenue à partir de la concentration dans l'air  $C^0$  estimée par modélisation.

$$ERI = ERU_{inh} \times CI \text{ avec } CI = C^0 \times F \times \frac{T}{T_m}$$

Avec :

F, la fréquence d'exposition est fixée à 1 dans une hypothèse majorante  
 $T_m$  représente la durée de vie considérée lors du calcul des excès de risques unitaires (ERU).  $T_m$  est fixée à 70 ans.  
T est la durée d'exposition effective.

Le calcul de l'excès de risque individuel (ERI) par ingestion est calculé selon la relation suivante :

$$ERI = ERU_{ing} \times DJE$$

Le niveau de risque cancérogène est à apprécier par rapport à un risque de 1 pour 100 000 (ou  $10^{-5}$ ), niveau repère retenu par différentes instances internationales pour la gestion des risques sanitaires. En termes d'interprétation, un excès de risque individuel de  $10^{-5}$  correspond à une probabilité supplémentaire de 1 sur 100 000 de développer un cancer au cours de sa vie.



### 6.6.6.1.5 Calcul du risque par inhalation

#### 6.6.6.1.5.1 Risque non cancérogène par inhalation

Tableau 40 : Quotient de danger des effets non cancérogènes

| Polluant             | Quotient de danger                     |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,45E-02                               | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02                                  | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02           | 2,45E-02               |
| Arsenic              | 6,77E-06                               | 5,85E-06           | 6,02E-06               | 4,97E-06           | 5,10E-06               | 9,06E-06                                  | 7,63E-06           | 8,06E-06               | 6,47E-06           | 6,82E-06               |
| Nickel               | 3,64E-06                               | 3,20E-06           | 3,30E-06               | 2,77E-06           | 2,86E-06               | 5,53E-06                                  | 4,72E-06           | 5,03E-06               | 4,10E-06           | 4,37E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 1,19E-05                               | 1,07E-05           | 1,22E-05               | 1,69E-05           | 1,91E-05               | 1,46E-05                                  | 1,28E-05           | 1,54E-05               | 1,98E-05           | 2,40E-05               |
| Chrome VI            | 4,62E-04                               | 3,99E-04           | 4,10E-04               | 3,35E-04           | 3,45E-04               | 6,12E-04                                  | 5,21E-04           | 5,42E-04               | 4,39E-04           | 4,55E-04               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 5,11E-05                               | 3,30E-05           | 3,41E-05               | 2,08E-05           | 2,15E-05               | 8,22E-05                                  | 5,04E-05           | 5,47E-05               | 3,28E-05           | 3,42E-05               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 2,45E-02                               | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02                                  | 2,45E-02           | 2,45E-02               | 2,45E-02           | 2,45E-02               |
| Arsenic              | 9,06E-05                               | 8,15E-05           | 8,04E-05               | 6,89E-05           | 6,78E-05               | 9,43E-06                                  | 8,45E-06           | 8,37E-06               | 7,16E-06           | 7,08E-06               |
| Nickel               | 5,03E-05                               | 4,61E-05           | 4,55E-05               | 3,98E-05           | 3,93E-05               | 5,33E-06                                  | 4,85E-06           | 4,83E-06               | 4,21E-06           | 4,20E-06               |
| 1,3 - butadiène      | 7,49E-05                               | 4,82E-05           | 5,64E-05               | 7,18E-05           | 8,42E-05               | 1,80E-05                                  | 1,38E-05           | 1,77E-05               | 2,14E-05           | 2,73E-05               |
| Chrome VI            | 6,15E-03                               | 5,50E-03           | 5,42E-03               | 4,61E-03           | 4,55E-03               | 6,55E-04                                  | 5,84E-04           | 5,79E-04               | 4,91E-04           | 4,86E-04               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 7,11E-04                               | 4,74E-04           | 4,70E-04               | 2,95E-04           | 2,93E-04               | 8,00E-05                                  | 5,30E-05           | 5,32E-05               | 3,32E-05           | 3,33E-05               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants - Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche - dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Benzène              | 5,89E-03                               | 5,89E-03           | 5,89E-03               | 5,89E-03           | 5,89E-03               | 2,45E-02                                  |                    | 2,45E-02               |                    |                        |
| Arsenic              | 9,70E-06                               | 8,14E-06           | 8,60E-06               | 6,89E-06           | 7,27E-06               | 8,45E-06                                  |                    | 7,16E-06               |                    |                        |
| Nickel               | 4,97E-06                               | 4,24E-06           | 4,49E-06               | 3,67E-06           | 3,88E-06               | 1,68E-05                                  |                    | 4,21E-06               |                    |                        |
| 1,3 - butadiène      | 1,32E-05                               | 9,99E-06           | 1,22E-05               | 1,55E-05           | 1,89E-05               | 1,38E-05                                  |                    | 2,14E-05               |                    |                        |
| Chrome VI            | 6,53E-04                               | 5,48E-04           | 5,77E-04               | 4,60E-04           | 4,84E-04               | 5,84E-04                                  |                    | 4,91E-04               |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 6,48E-05                               | 4,20E-05           | 4,32E-05               | 2,57E-05           | 2,70E-05               | 1,64E-04                                  |                    | 1,06E-04               |                    |                        |

Les quotients de danger obtenus sont inférieurs à 1 pour l'ensemble des substances étudiées dans cette partie.

### 6.6.6.1.5.2 Risque cancérogène par inhalation

Tableau 41 : Calcul de l'excès de risque individuel

| Polluant             | Excès de risque individuel             |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                      | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 3,80E-07                               | 3,80E-07           | 3,80E-07               | 3,80E-07           | 3,80E-07               | 3,80E-07                                  | 3,80E-07           | 3,80E-07               | 3,80E-07           | 3,80E-07               |
| Arsenic              | 1,52E-11                               | 1,32E-11           | 1,35E-11               | 1,12E-11           | 1,15E-11               | 2,04E-11                                  | 1,72E-11           | 1,81E-11               | 1,46E-11           | 1,53E-11               |
| Nickel               | 1,42E-10                               | 1,25E-10           | 1,29E-10               | 1,08E-10           | 1,12E-10               | 2,16E-10                                  | 1,84E-10           | 1,97E-10               | 1,60E-10           | 1,71E-10               |
| 1,3 - butadiène      | 1,79E-11                               | 1,61E-11           | 1,83E-11               | 2,53E-11           | 2,86E-11               | 2,19E-11                                  | 1,91E-11           | 2,31E-11               | 2,98E-11           | 3,60E-11               |
| Chrome VI            | 1,48E-07                               | 1,28E-07           | 1,31E-07               | 1,07E-07           | 1,10E-07               | 1,96E-07                                  | 1,67E-07           | 1,73E-07               | 1,40E-07           | 1,46E-07               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 6,14E-11                               | 3,96E-11           | 4,10E-11               | 2,49E-11           | 2,58E-11               | 9,87E-11                                  | 6,05E-11           | 6,56E-11               | 3,94E-11           | 4,10E-11               |
| Polluant             | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Benzène              | 3,81E-07                               | 3,81E-07           | 3,81E-07               | 3,80E-07           | 3,80E-07               | 3,80E-07                                  | 3,80E-07           | 3,80E-07               | 3,80E-07           | 3,80E-07               |
| Arsenic              | 2,04E-10                               | 1,83E-10           | 1,81E-10               | 1,55E-10           | 1,53E-10               | 2,12E-11                                  | 1,90E-11           | 1,88E-11               | 1,61E-11           | 1,59E-11               |
| Nickel               | 1,97E-09                               | 1,80E-09           | 1,78E-09               | 1,55E-09           | 1,54E-09               | 2,08E-10                                  | 1,89E-10           | 1,89E-10               | 1,64E-10           | 1,64E-10               |
| 1,3 - butadiène      | 1,12E-10                               | 7,23E-11           | 8,45E-11               | 1,08E-10           | 1,26E-10               | 2,70E-11                                  | 2,07E-11           | 2,65E-11               | 3,20E-11           | 4,10E-11               |
| Chrome VI            | 1,97E-06                               | 1,76E-06           | 1,74E-06               | 1,48E-06           | 1,46E-06               | 2,10E-07                                  | 1,87E-07           | 1,85E-07               | 1,57E-07           | 1,56E-07               |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 8,53E-10                               | 5,69E-10           | 5,64E-10               | 3,54E-10           | 3,51E-10               | 9,60E-11                                  | 6,36E-11           | 6,38E-11               | 3,98E-11           | 4,00E-11               |
| Polluant             | Aire de jeux pour enfants - Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche - dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                      | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Benzène              | 9,15E-08                               | 9,14E-08           | 9,14E-08               | 9,14E-08           | 9,14E-08               | 3,80E-07                                  |                    | 3,80E-07               |                    |                        |
| Arsenic              | 2,18E-11                               | 1,83E-11           | 1,94E-11               | 1,55E-11           | 1,64E-11               | 1,90E-11                                  |                    | 1,61E-11               |                    |                        |
| Nickel               | 1,94E-10                               | 1,66E-10           | 1,76E-10               | 1,43E-10           | 1,52E-10               | 6,57E-10                                  |                    | 1,64E-10               |                    |                        |
| 1,3 - butadiène      | 1,99E-11                               | 1,50E-11           | 1,84E-11               | 2,32E-11           | 2,83E-11               | 1,97E-10                                  |                    | 1,27E-10               |                    |                        |
| Chrome VI            | 2,09E-07                               | 1,75E-07           | 1,85E-07               | 1,47E-07           | 1,55E-07               | 1,87E-07                                  |                    | 1,57E-07               |                    |                        |
| HAP (Benzo(a)pyrène) | 7,78E-11                               | 5,04E-11           | 5,18E-11               | 3,08E-11           | 3,25E-11               | 6,37E-09                                  |                    | 3,58E-09               |                    |                        |

Le calcul de l'excès de risque individuel montre que le risque est acceptable car il est inférieur à  $10^{-5}$  pour l'ensemble des substances étudiées dans cette partie.

#### 6.6.6.1.6 Calcul du risque par ingestion

##### 6.6.6.1.6.1 Risque non cancérogène par ingestion

Tableau 42 : Quotient de danger par ingestion

| Cible  | Substance               | Quotient de danger                     |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                                                                  |                    |                        |
|--------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
|        |                         | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                                                                  |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035                                           | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 3,14E-04                               | 2,01E-04           | 2,10E-04               | 1,27E-04           | 1,32E-04               | 4,29E-04                                  | 2,63E-04           | 2,85E-04                                                         | 1,70E-04           | 1,79E-04               |
| Adulte |                         | 2,25E-05                               | 1,44E-05           | 1,50E-05               | 9,09E-06           | 9,42E-06               | 3,06E-05                                  | 1,88E-05           | 2,04E-05                                                         | 1,22E-05           | 1,28E-05               |
| Cible  | Substance               | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                                                                  |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035                                           | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035                                           | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 3,16E-03                               | 2,11E-03           | 2,09E-03               | 1,31E-03           | 1,30E-03               | 3,58E-04                                  | 2,35E-04           | 2,39E-04                                                         | 1,47E-04           | 1,50E-04               |
| Adulte |                         | 2,25E-04                               | 1,50E-04           | 1,49E-04               | 9,37E-05           | 9,29E-05               | 2,56E-05                                  | 1,68E-05           | 1,70E-05                                                         | 1,05E-05           | 1,07E-05               |
| Cible  | Substance               | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                                                                  |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle Avec projet - 2035     |                    | Au fil de l'eau - 2035 Avec projet - 2050 Au fil de l'eau - 2050 |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle Avec projet - 2035     |                    | Au fil de l'eau - 2035 Avec projet - 2050 Au fil de l'eau - 2050 |                    |                        |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 1,10E-03                               | 7,14E-04           | 7,31E-04               | 4,38E-04           | 4,58E-04               | 7,79E-04                                  |                    | 4,98E-04                                                         |                    |                        |
| Adulte |                         | 7,84E-05                               | 5,10E-05           | 5,22E-05               | 3,13E-05           | 3,27E-05               | 5,56E-05                                  |                    | 3,56E-05                                                         |                    |                        |

Les résultats du quotient de danger est inférieur à 1.



#### 6.6.6.1.6.2 Risque cancérogène par ingestion

Tableau 43 : Calcul de l'excès de risque individuel

| Cible  | Substance               | Excès de risque individuel*            |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|--------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|        |                         | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 9,43E-07                               | 6,04E-07           | 6,29E-07               | 3,82E-07           | 3,96E-07               | 1,29E-06                                  | 7,88E-07           | 8,56E-07               | 5,10E-07           | 5,36E-07               |
| Adulte |                         | 6,74E-08                               | 4,31E-08           | 4,50E-08               | 2,73E-08           | 2,83E-08               | 9,19E-08                                  | 5,63E-08           | 6,12E-08               | 3,65E-08           | 3,83E-08               |
| Cible  | Substance               | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 9,47E-06                               | 6,32E-06           | 6,26E-06               | 3,94E-06           | 3,90E-06               | 1,07E-06                                  | 7,05E-07           | 7,16E-07               | 4,42E-07           | 4,50E-07               |
| Adulte |                         | 6,76E-07                               | 4,51E-07           | 4,47E-07               | 2,81E-07           | 2,79E-07               | 7,67E-08                                  | 5,03E-08           | 5,11E-08               | 3,15E-08           | 3,21E-08               |
| Cible  | Substance               | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
|        |                         | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Avec projet - 2035     | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Enfant | HAP<br>(Benzo(a)pyrène) | 3,29E-06                               | 2,14E-06           | 2,19E-06               | 1,31E-06           | 1,37E-06               | 2,34E-06                                  |                    | 1,49E-06               |                    |                        |
| Adulte |                         | 2,35E-07                               | 1,53E-07           | 1,57E-07               | 9,39E-08           | 9,82E-08               | 1,67E-07                                  |                    | 1,07E-07               |                    |                        |

\*Un facteur 10 a été pris par défaut et de manière pénalisante pour prendre en compte l'ensemble des HAP.

**Le calcul de l'excès de risque individuel montre que le risque est acceptable car il est inférieur à  $10^{-5}$ .**

## 6.6.6.2 Particules fines

### 6.6.6.2.1 Calcul de l'exposition par inhalation

Le calcul est réalisé la même formule et avec les mêmes hypothèses que les autres substances (présentées au §6.6.6.1.1), uniquement pour les effets sans seuil : il n'existe pas à ce jour de VTR pour les effets à seuil pour les particules fines.

Le Tableau 44 regroupe les valeurs de concentrations inhalées pour les effets sans seuil, avec et sans prise en compte du bruit de fond.

Tableau 44 : Concentration inhalée en particules fines ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – effets sans seuil

| Hypothèse          | Polluant | Ecole Paul Painlevé - Nord             |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|--------------------|----------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                    |          | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 2,21E+00                               | 2,21E+00           | 2,21E+00               | 2,21E+00           | 2,21E+00               | 2,21E+00                                  | 2,21E+00           | 2,21E+00               | 2,21E+00           | 2,21E+00               |
|                    | PM10     | 2,53E+00                               | 2,53E+00           | 2,53E+00               | 2,53E+00           | 2,53E+00               | 2,53E+00                                  | 2,53E+00           | 2,53E+00               | 2,53E+00           | 2,53E+00               |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 4,09E-03                               | 3,24E-03           | 3,29E-03               | 2,91E-03           | 2,97E-03               | 5,47E-03                                  | 4,49E-03           | 4,42E-03               | 4,07E-03           | 4,02E-03               |
|                    | PM10     | 2,33E-03                               | 1,96E-03           | 2,00E-03               | 1,77E-03           | 1,82E-03               | 3,38E-04                                  | 2,84E-04           | 2,91E-04               | 2,58E-04           | 2,67E-04               |
| Hypothèse          | Polluant | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest           |                    |                        |                    |                        |
|                    |          | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 2,25E+00                               | 2,24E+00           | 2,24E+00               | 2,24E+00           | 2,24E+00               | 2,21E+00                                  | 2,21E+00           | 2,21E+00               | 2,21E+00           | 2,21E+00               |
|                    | PM10     | 2,56E-01                               | 2,56E-01           | 2,56E-01               | 2,55E-01           | 2,55E-01               | 2,53E+00                                  | 2,53E+00           | 2,53E+00               | 2,53E+00           | 2,53E+00               |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 4,02E-02                               | 3,33E-02           | 3,28E-02               | 2,99E-02           | 2,94E-02               | 6,35E-03                                  | 5,18E-03           | 5,13E-03               | 4,66E-03           | 4,61E-03               |
|                    | PM10     | 2,99E-03                               | 2,62E-03           | 2,58E-03               | 2,36E-03           | 2,33E-03               | 3,50E-03                                  | 3,03E-03           | 3,02E-03               | 2,74E-03           | 2,74E-03               |
| Hypothèse          | Polluant | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l'emprise de la ZAC  |                    |                        |                    |                        |
|                    |          | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                        |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 5,36E-01                               | 5,35E-01           | 5,35E-01               | 5,34E-01           | 5,34E-01               | 2,21E+00                                  |                    | 2,21E+00               |                    |                        |
|                    | PM10     | 6,11E-01                               | 6,11E-01           | 6,11E-01               | 6,11E-01           | 6,11E-01               | 2,53E+00                                  |                    | 2,53E+00               |                    |                        |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 4,79E-03                               | 3,71E-03           | 3,86E-03               | 3,32E-03           | 3,45E-03               | 1,52E-02                                  |                    | 1,36E-02               |                    |                        |
|                    | PM10     | 3,05E-03                               | 2,49E-03           | 2,62E-03               | 2,24E-03           | 2,35E-03               | 9,95E-03                                  |                    | 8,94E-03               |                    |                        |

6.6.6.2.2 Calcul du risque pour les effets sans seuil par inhalation

Le calcul de l'excès de risque individuel (ERI) par inhalation est effectué de la même façon que pour les autres substances (§6.6.6.1.5.2), avec la VTR proposée et construite par l'ANSES depuis son autosaisine en 2019.

Pour l'exposition aux particules de l'air ambiant, contrairement aux autres substances chimiques étudiées précédemment pour lesquelles un niveau de risque cancérogène acceptable de 1 pour 100 000 (ou  $10^{-5}$ ) est souvent utilisé, l'ANSES n'a pas accompagné sa proposition de VTR par un niveau acceptable d'excès de risque individuel : d'après un article publié par Atmo-France en 2023<sup>4</sup>.

D'après cet article, les niveaux d'ERI calculés pour une concentration d'exposition aux PM<sub>2,5</sub> équivalente à la valeur guide de l'OMS (5 µg/m³) s'établissent à  $5,7 \cdot 10^{-2}$  pour les décès anticipés, et à  $5,3 \cdot 10^{-3}$  pour l'incidence de cancer du poumon.

Ces niveaux d'ERI sont calculés pour une concentration se situant à la limite du domaine de validité de la VTR et doivent donc être interprétés avec prudence. En effet, Atmo-France indique que « la valeur de l'OMS se situe parmi les valeurs basses des concentrations PM<sub>2,5</sub> mesurées dans l'air ambiant » et que « les données épidémiologiques et le modèle utilisés pour dériver la VTR sont inévitablement empreints d'incertitudes plus importantes à ces faibles concentrations ».

Le Tableau 45 ci-dessous reprend les valeurs d'excès de risque individuel pour les particules fines, avec et sans bruit de fond.

Tableau 45 : Calcul de l'excès de risque individuel pour les particules fines

| Hypothèse          | Polluant | Excès de risque individuel |                    |                        |                    |                        |                                           |                    |                        |                    |                        |
|--------------------|----------|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                    |          | Ecole Paul Painlevé - Nord |                    |                        |                    |                        | Ecole primaire Michel de l'Hospital - Est |                    |                        |                    |                        |
|                    |          | Situation actuelle         | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                        | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 2,83E-02                   | 2,83E-02           | 2,83E-02               | 2,83E-02           | 2,83E-02               | 2,83E-02                                  | 2,83E-02           | 2,83E-02               | 2,83E-02           | 2,83E-02               |
|                    | PM10     | 3,24E-02                   | 3,24E-02           | 3,24E-02               | 3,24E-02           | 3,24E-02               | 3,24E-02                                  | 3,24E-02           | 3,24E-02               | 3,24E-02           | 3,24E-02               |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 5,23E-05                   | 4,15E-05           | 4,21E-05               | 3,72E-05           | 3,80E-05               | 7,00E-05                                  | 5,75E-05           | 5,66E-05               | 5,20E-05           | 5,14E-05               |
|                    | PM10     | 2,99E-05                   | 2,50E-05           | 2,56E-05               | 2,26E-05           | 2,33E-05               | 4,32E-06                                  | 3,63E-06           | 3,73E-06               | 3,31E-06           | 3,41E-06               |

<sup>4</sup> [Avis de l'Anses sur les valeurs toxicologiques de référence | Atmo France](#), publié le 2 mars 2023 (consulté le 30/06/2025)



| Hypothèse          | Polluant | Micro-crèche Babilou - Sud             |                    |                        |                    |                        | Crèche La Petite Sirène - Ouest          |                    |                        |                    |                        |
|--------------------|----------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                    |          | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Situation actuelle                       | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 2,88E-02                               | 2,87E-02           | 2,87E-02               | 2,86E-02           | 2,86E-02               | 2,83E-02                                 | 2,83E-02           | 2,83E-02               | 2,83E-02           | 2,83E-02               |
|                    | PM10     | 3,28E-03                               | 3,27E-03           | 3,27E-03               | 3,27E-03           | 3,27E-03               | 3,24E-02                                 | 3,24E-02           | 3,24E-02               | 3,24E-02           | 3,24E-02               |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 5,15E-04                               | 4,26E-04           | 4,19E-04               | 3,83E-04           | 3,77E-04               | 8,12E-05                                 | 6,63E-05           | 6,57E-05               | 5,97E-05           | 5,90E-05               |
|                    | PM10     | 3,83E-05                               | 3,35E-05           | 3,31E-05               | 3,02E-05           | 2,99E-05               | 4,48E-05                                 | 3,88E-05           | 3,87E-05               | 3,51E-05           | 3,50E-05               |
| Hypothèse          | Polluant | Aire de jeux pour enfants – Nord-Ouest |                    |                        |                    |                        | Future crèche – dans l’emprise de la ZAC |                    |                        |                    |                        |
|                    |          | Situation actuelle                     | Avec projet - 2035 | Au fil de l'eau - 2035 | Avec projet - 2050 | Au fil de l'eau - 2050 | Avec projet - 2035                       |                    | Avec projet - 2050     |                    |                        |
| Avec bruit de fond | PM2.5    | 6,86E-03                               | 6,84E-03           | 6,84E-03               | 6,84E-03           | 6,84E-03               | 2,83E-02                                 |                    | 2,83E-02               |                    |                        |
|                    | PM10     | 7,83E-03                               | 7,82E-03           | 7,82E-03               | 7,82E-03           | 7,82E-03               | 3,24E-02                                 |                    | 3,24E-02               |                    |                        |
| Sans bruit de fond | PM2.5    | 6,13E-05                               | 4,74E-05           | 4,93E-05               | 4,24E-05           | 4,41E-05               | 1,94E-04                                 |                    | 1,74E-04               |                    |                        |
|                    | PM10     | 3,91E-05                               | 3,19E-05           | 3,35E-05               | 2,86E-05           | 3,01E-05               | 1,27E-04                                 |                    | 1,14E-04               |                    |                        |

L'ordre de grandeur des ERI obtenus avec prise en compte du bruit de fond ( $\approx 10^{-2}$  à  $10^{-3}$ ), est similaire à ceux obtenus pour des concentrations d'exposition correspondant à la valeur guide de l'OMS. Ainsi, les résultats obtenus semblent cohérents avec les calculs réalisés par Atmo-France.

Comme attendu d'après l'article publié par Atmo-France, le calcul des excès de risque individuels aux différents points pour chacun des scénarios donne, pour les hypothèses avec bruit de fond et sans bruit de fond des valeurs supérieures à  $10^{-5}$ . Mais comme précisé ci-dessus, on ne peut utiliser ce seuil d'excès de risque individuel ( $10^{-5}$ ) pour statuer sur l'acceptabilité du risque pour les particules. Au vu de la publication récente de la VTR, des travaux sont en cours du côté de l'ANSES afin de caractériser le risque lié aux niveau d'ERI aux particules.

D'autre part, on observe au vu des résultats obtenus sans prise en compte bruit de fond (qui permettent d'interpréter plus facilement l'impact du projet, car les concentrations aux points étudiés sont majoritairement influencées par le bruit de fond qui a été considéré constant au cours des années), que **les valeurs les plus élevées d'ERI sont obtenues en situation actuelle** ; et qu'**aux horizons 2035 et 2050, la comparaison des résultats avec et sans projet montre que les niveaux de risques individuels sont très proches**.

Ainsi, **on peut conclure que les niveaux d'excès de risque individuel ne peuvent être attribués exclusivement à la réalisation du projet, et que le risque induit par le projet est acceptable**.

## 7 CARACTERISATION QUALITATIVE DES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR ET SUR LA SANTE APRES REALISATION DU TEMPS 1

Afin de caractériser l'impact du projet dans ses différentes phases, une évaluation qualitative est ici réalisée pour caractériser l'impact de la réalisation du projet dans son temps 1. Cette analyse est menée sur la base des données du projet, de l'étude trafic caractérisant l'impact du projet dans ses 2 phases, et des résultats obtenus précédemment.

Comme précisé dans la description du projet réalisée en introduction de la présente étude (§2), dans le temps, la construction de 9 lots est envisagée (pour une surface plancher de 105 700 m<sup>2</sup> au total, incluant des logements, commerces et bureaux), suivie par la réalisation de 4 lots dans le temps 2 (16 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher, de logements). Ainsi, à raison de 2 à 2,5 personnes par logement, on peut estimer qu'entre 2300 et 2900 personnes pourront y loger après la réalisation de la phase 1, auxquelles s'ajouteront 500 à 650 personnes après réalisation de la phase 2.

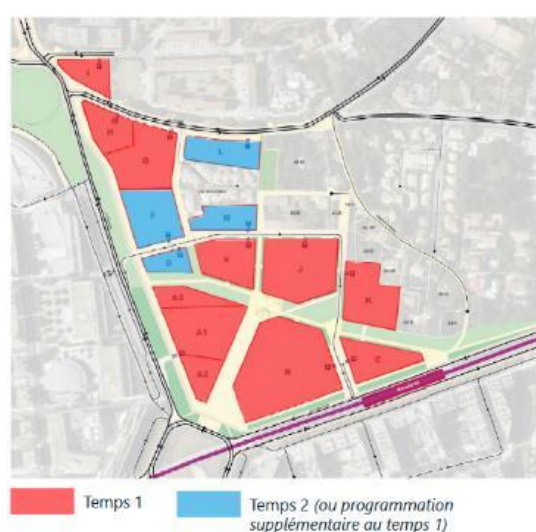


Figure 60 : Programmation prévisionnelle

D'après l'étude trafic d'EGIS, la réalisation de la phase 2 engendrera sur le trafic total du secteur (incluant l'augmentation liée à la réalisation de la phase 1) une augmentation comprise entre 0,2 et 1 % (entre + 100 et + 490 véhicules environ selon les axes). Ainsi, le trafic induit par la réalisation de la phase 1 seulement et le trafic induit par la réalisation des phases 1 et 2 restent très proches. Les variations d'émission de polluants liées à cette variation de trafic seront donc faibles, d'autant que la livraison de la phase 1 est prévue dans sa complétude pour l'horizon 2035, et celle de la phase 2 pour 2040 : horizons auxquels les émissions liées au trafic auront relativement baissé d'après la stratégie nationale bas carbone, qu'intègre le calculateur de facteurs d'émissions CopCerema.

Aussi, le calcul des facteurs d'émissions de trafic, liés à la réalisation des phases 1 et 2, réalisé en partie précédente, a été fait à l'horizon 2035 (hypothèse majorante).

Ceux-ci restent donc représentatifs des émissions liées à la phase 1 seulement.

Ainsi, au vu des éléments précédents et de la faible influence du projet sur la qualité de l'air du quartier, des modélisations réalisées pour la réalisation de la phase 1 + 2 sont légèrement majorantes, mais restent représentatives de la situation en termes de qualité de l'air après réalisation de la phase 1 seulement.

Certaines hypothèses prises dans le modèle pourraient cependant avoir des effets sur les résultats, mais de façon peu significative : certains îlots n'étant pas encore réalisés à la fin de la phase 1, les effets canyon pourraient être modifiés, notamment au niveau de l'avenue Raymond Dugrand à l'Ouest de la ZAC, de l'axe interne, et de l'avenue Albert Einstein au Nord.

## 8 ANALYSE DES INCERTITUDES

### 8.1 LIEES A LA MISE EN PLACE DU MODELE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Il existe un certain nombre d'incertitudes liées la mise en place d'un modèle de dispersion atmosphérique. Celles-ci sont dues à la fois à la réalisation de la campagne de mesures (la réalisation des mesures en elle-même, leurs analyses par la suite), à la modélisation de la dispersion atmosphérique (les modèles présentant des sources d'incertitude intrinsèque, que ce soit pour CopCerema ou ADMS) et à la démarche utilisée dans le cadre de cette étude Air-Santé. L'inventaire des incertitudes liées à cette dernière est présenté ci-dessous.

#### 8.1.1 Facteurs de sous-estimation des concentrations

Les facteurs de sous-estimation des concentrations en polluant sont liés au fait que :

- De se limiter à un certain nombre d'axes à modéliser (ceux où des comptages ont été réalisés) et de ne pas prendre en compte certains axes à proximité, pouvant potentiellement générer des pollutions.

#### 8.1.2 Facteurs de sur-estimation des concentrations

Plusieurs hypothèses prises au cours de l'étude tendent à sur-estimer les concentrations modélisées, ces hypothèses sont listés ci-après :

- L'estimation d'une valeur de bruit de fond valable sur tout le domaine d'étude. En effet, la valeur de fond semble être plus faible sur certaines zones du domaine (notamment à proximité du point 1, au centre de l'emprise), éloignées des sources d'émissions et coupées de celles-ci par des bâtiments.
- La non prise en compte des phénomènes de dépôts pour certaines modélisations (§6.4) ;
- L'hypothèse horizon 2035 pour la réalisation du projet dans sa complétude, dans le calcul des facteurs d'émission sur CopCerema, alors que celui-ci est plutôt envisagé à l'horizon 2040 ;
- La stabilité du trafic sur le réseau routier étudié entre la situation actuelle et les horizons futurs de réalisation du projet : et donc l'utilisation des données de trafic en situation actuelle pour les scénarios au fil de l'eau aux horizons 2035 et 2050. En effet, entre la croissance démographique et la baisse de circulation routière liée à la stratégie nationale de décarbonation, le bureau d'étude ayant réalisé l'étude trafic a évalué plus prudent de tabler sur une stabilité du trafic, soit la situation la plus défavorable ;
- La prise en compte pour l'ensemble de l'étude, du trafic généré lorsque les tranches 1 et 2 seront construites.

#### 8.1.3 Facteurs dont l'effet sur les concentrations modélisées est inconnu

Parmi les facteurs pour lesquels l'influence sur la modélisation de la dispersion atmosphérique est inconnu, nous pouvons citer :

- L'utilisation d'un parc automobile roulant fourni par le Cerema pour un pays qui est appliquée à une région spécifique dans le cadre de cette étude ;
- L'utilisation de valeurs de bruit de fond sans mesures in-situ pour certains polluants, notamment nécessaires à l'intégration de l'option Chimie dans le modèle ADMS. En effet, cette option nécessite notamment de connaître les concentrations de fond en  $O_3$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ . Certains d'entre eux, notamment le  $SO_2$ , n'étant pas mesuré régulièrement aux stations fixes situées à proximité, des valeurs de fond issues de bibliographie au niveau national ont été utilisées. Ce raisonnement a été également appliqué au benzène, qui n'est pas suivi dans les stations à proximité.



## 8.2 LIEES A L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

### 8.2.1 Facteurs de sous-estimation des risques

Les facteurs de sous-estimation des concentrations en polluant sont liés au fait que :

- Certaines voies d'exposition n'ont pas été étudiées (contact cutanée, ingestion d'eau) ;
- La non prise en compte de la nocivité des mélanges de polluants. Dans la présente étude et de manière générale dans toutes les évaluations quantitatives des risques sanitaires, les polluants sont étudiés un à un, mais pas en mélange. Cet aspect tend à sous-estimer les risques.
- La non prise en compte du bruit de fond pour déterminer l'impact sanitaire des substances, excepté pour le NO<sub>2</sub>, le benzène, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> pour lesquels des valeurs de fond ont été intégrées.

### 8.2.2 Facteurs de sur-estimation des risques

Plusieurs hypothèses prises au cours de l'étude tendent à sur-estimer les risques, ces hypothèses sont listés ci-après :

- Il a été considéré que 100 % du sol ingéré par les enfants provient de chaque lieu sensible étudié, et que 100 % de ce sol a été exposé à la contamination étudiée, ce qui constitue une hypothèse majorante ;
- L'exposition par inhalation est surestimée, car il est considéré que l'ensemble de la population exposée reste à l'extérieur des bâtiments ;
- Des hypothèses majorantes ont été prises pour les deux types de lieux accueillant des populations vulnérables étudiés : en ce qui concerne les fréquences et durées d'exposition.

### 8.2.3 Facteurs dont l'effet sur les risques est inconnu

Parmi les facteurs pour lesquels l'influence sur les risques est inconnu, nous pouvons citer :

- L'établissement des VTR, en effet, ces dernières sont établies selon plusieurs critères : épidémiologie, observation sur des animaux, et présentent des conditions particulières d'exposition, etc.
- La densité de population n'étant pas connue précisément selon les secteurs, une densité moyenne a été estimée sur l'ensemble du domaine d'étude. Une détermination plus précise de la population exposée permettrait de réduire les incertitudes, notamment lors du calcul de l'IPP.
- L'hypothèse de stabilité de population en-dehors de la ZAC de l'Union dans le domaine d'étude pour les différents horizons : situation actuelle, 2035, et 2050. La ville de Montpellier ayant une croissance démographique importante, mais le secteur étant en grande partie déjà urbanisé, la densité de population dans la bande d'étude a été considérée comme stable.

## 9 RECOMMANDATIONS

### 9.1 PHASE « CHANTIER »

La phase « chantier » peut avoir un impact local et de court terme sur la qualité de l'air extérieur qu'il s'agit de prendre en compte par des mesures adéquates :

- Identifier les différentes sources de pollution : gaz d'échappement des engins, émissions de poussières (transports sur les pistes, travaux de terrassement, excavation, sablage, etc.), émissions de gaz et fumées (soudage, bitume, ...) ;
- Mettre en place des mesures de réduction des impacts pour chaque source de pollution : choix des véhicules les moins polluants, arrosage des pistes, bâchage des camions, etc. ;
- Rappeler l'interdiction de brûler des matériaux sur chantier ;
- Informer les riverains des nuisances potentielles et des mesures mises en place pour les réduire<sup>5</sup>.

Un point d'attention sera apporté lors des opérations de démolition.

Différentes actions peuvent être mises en place :

- Etablissement d'une chartre « chantier propre » ou « chantier à faible nuisance »,
- Mise en place de mesures in-situ durant les travaux et communication auprès des riverains,
- Utiliser des moyens adaptés comme par exemple : engins insonorisés de faible puissance, dispositifs d'humidification anti-poussières, microcentrale béton avec pompe intégrée.

### 9.2 ENTRETIEN DES FAÇADES DES BATIMENTS

D'après la fiche du CEREMA permettant d'intégrer en amont des projets les enjeux de qualité de l'air extérieur, la pollution atmosphérique routière est une pollution de proximité, et il est possible de réduire l'exposition des populations :

- En éloignant les bâtiments accueillant des populations vulnérables et les espaces publics fréquentés par les enfants (squares, parcs) des sources d'émission de polluants par la mise en place de zones « tampons » (bâtiments d'activités, haies denses, ...) ;
- En protégeant les bâtiments accueillant des populations vulnérables et les habitations des sources d'émissions par des bâtiments « écran », ou par la conception de formes architecturales favorisant la dispersion des polluants ;
- En limitant les transferts d'air pollué entre l'extérieur et l'intérieur en positionnant les prises d'air du côté le moins exposé du bâtiment, en installant une ventilation mécanique contrôlée double-flux, etc.

Dans tous les cas de figure, il faut prendre en compte les enjeux d'entretien-maintenance des façades des bâtiments exposés à la pollution atmosphérique et aux intempéries.

Les techniques d'entretien des façades nécessitent parfois des emprises sur l'espace public, et sont diverses selon nature des façades rencontrées. Les enjeux de sécurité (stationnement, protection des abords, le travail en hauteur, ...) doivent être pris en considération dès la conception du plan-guide :

- Le nettoyage haute pression : avec un jet d'eau à très haute pression, il est possible de faire disparaître les couches de poussière et de salissures qui ternissent la façade ;
- Le nettoyage chimique : pour les façades particulièrement (pierre, brique, béton) encrassées, il est possible de nettoyer les façades par application de produits chimiques ;

---

<sup>5</sup> Source : Fiche n°01 sur les enjeux sanitaires – Qualité de l'air extérieur et opérations d'aménagements urbains – CEREMA - Août 2019

- L'hydro gommage : cette technique est particulièrement efficace sur le nettoyage des graffitis. Il s'agit d'une projection sous basse pression d'un abrasif naturel sur la façade<sup>6</sup>.

### 9.3 LA NATURE EN VILLE

D'après le document<sup>7</sup> réalisé par l'ADEME fournissant des pistes pour faciliter la prise en compte de la qualité de l'air et des enjeux sanitaires associés dans les projets urbains et d'aménagement du territoire, les espaces ouverts (parcs, jardins, espaces agricoles et naturels, etc ...) constituent, par opposition à une densité élevée du bâti, des espaces de respiration permettant la circulation de l'air et la dispersion des polluants.

Ils peuvent aussi représenter un potentiel de fixation des polluants atmosphériques. L'impact sur la fixation ou la dispersion des polluants diffère selon les types de végétalisation et selon les espèces végétales. Cette problématique doit être prise en considération dans le choix des espèces.

Les écosystèmes urbains peuvent être constitués :

- De toitures végétales, qui captent les particules fines ;
- De parcs et forêts urbains, qui contribuent à la réduction des particules en suspension et autres polluants urbains (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ...) ;
- De végétation en bordure des routes, qui capte une partie des émissions liées à la circulation routière ;
- D'alignements d'arbres, qui présentent une capacité de captation mais limitent la ventilation des rues et la dispersion des polluants (notamment dans les rues « canyons » et/ou si le ratio entre le volume des arbres et le volume total de la rue est trop élevé).

En revanche, certaines espèces sont émettrices de polluants (composés organiques volatils) ou allergisantes. Ceci est donc à prendre en considération dans le choix des espèces.

Le pré-verdissement des espaces publics et privés permet de bénéficier plus rapidement des bienfaits de la nature en ville.

---

<sup>6</sup> Site Internet de la société Skyworkers

<sup>7</sup> Document « Urbanisme et qualité de l'air : des territoires qui respirent » - ADEME – Juin 2015



## 10 CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif :

- De caractériser l'état initial de la qualité de l'air au niveau de la future ZAC de l'Union, via la réalisation de mesures in-situ de concentration en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et benzène, et via la réalisation de modélisations calées sur ces mesures pour ces 3 polluants et pour les PM<sub>2.5</sub> (valeur de bruit de fond choisie sur le même raisonnement que celle sélectionnée pour les PM<sub>10</sub>) ;
- De caractériser l'impact sanitaire du projet grâce à un indicateur simplifié prenant le NO<sub>2</sub> comme traceur de risque : l'Indicateur Pollution Population ;
- De vérifier que les émissions générées par le projet via l'augmentation du trafic routier n'entraîneront pas une dégradation de la qualité de l'air ambiant en comparant aux valeurs réglementaires ;
- De réaliser une étude quantitative des risques sanitaires au droit des établissements accueillant des populations vulnérables identifiés dans le domaine d'étude.

Ainsi, dans un premier temps, une **campagne de mesures in-situ**, couplée à une modélisation des émissions issues des principales voies de circulation à proximité du projet, a notamment permis :

- D'identifier la présence de bruit de fond au niveau de la zone d'étude ;
- De caler le modèle numérique utilisé dans la suite de l'étude.

Dans un second temps, la comparaison des résultats des modélisations obtenus pour les différents scénarios a montré que :

### ➔ Pour le NO<sub>2</sub> :

Quel que soit le scénario, les concentrations les plus fortes observées sur le domaine de dispersion sont obtenues au niveau de la place Granier, et la place Colomb, toutes deux situées à l'intersection d'axes importants du quartier. Cette concentration, située en deçà de la valeur limite réglementaire, est maximale en situation actuelle, et diminue aux horizons 2035 et 2050, avec et sans projet.

Deux infrastructures routières génèrent des concentrations plus fortes à proximité de la ZAC : l'avenue Mairie de Montpellier, et l'avenue Raymond Dugrand (qui supportera le trafic le plus important du réseau en situation projet) longeant directement la délimitation Ouest de la ZAC. Les concentrations au centre de ces axes sont de 20 µg/m<sup>3</sup> environ en situation actuelle, contre 16 à 18 µg/m<sup>3</sup> en 2035 (pour les scénarios sans puis avec projet), et 14,5 à 15,5 µg/m<sup>3</sup> en 2050. On retrouve la valeur de pollution de fond à une distance d'environ 50 mètres de part et d'autre des axes.

Globalement, les concentrations diminuent rapidement pour atteindre au centre de la zone projet une concentration de fond urbain pour l'ensemble des scénarios.

L'axe interne créé dans le cadre du projet supportant peu de trafic, celui-ci a un impact très faible sur la concentration annuelle en dioxyde d'azote au niveau de la future ZAC.

Finalement, malgré une augmentation du trafic sur différents axes en 2035, le renouvellement du parc automobile roulant aux horizons 2035 et 2050 et les évolutions technologiques attendues permettent cette diminution des concentrations.

Entre les différents états modélisés, les concentrations sont globalement similaires.

### ➔ Pour les particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> :

Globalement, les concentrations en PM<sub>10</sub> modélisées sont similaires sur l'ensemble du domaine de dispersion puisque depuis les voiries, elles atteignent rapidement le niveau de fond urbain et ce pour l'ensemble des scénarios. Il en est de même pour les PM<sub>2.5</sub>.

### ➔ Pour le benzène :

Les concentrations modélisées sont similaires et de l'ordre de la pollution de fond urbaine sur l'ensemble du domaine de dispersion et pour l'ensemble des scénarios.

Dans un troisième temps, la comparaison des résultats obtenus lors du calcul de l'IPP pour les scénarios en situation actuelle, avec projet et au fil de l'eau montre que le projet de ZAC va, de fait, augmenter le nombre de personnes exposées puisqu'il est estimé que celui-ci accueillera 2 800 à 3 550 personnes après réalisation des phases 1 et 2. Cependant, **aux horizons 2035 et 2050, avec et sans projet, l'ensemble de la population sera exposée à des concentrations inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup> (valeur limite planifiée pour être adoptée en 2030), ce qui reste donc acceptable.**

Enfin, la dernière partie permettait de prendre en compte la présence d'une population plus vulnérable en terme de risque sanitaire, en effectuant une étude quantitative des risques sanitaires au niveau de 6 points situés dans différentes zones de la bande d'étude et regroupant plusieurs lieux vulnérables :

- L'école élémentaire Paul Painlevé au Nord de la bande d'étude ;
- L'école primaire Michel de l'Hospital à l'Est ;
- La micro-crèche Babilou au Sud ;
- La crèche La Petite Sirène à l'Ouest ;
- L'aire de jeux pour enfants au Nord-Ouest
- La crèche envisagée à l'intérieur de la ZAC, au Sud de l'emprise projet (pour les scénarios avec mise en place du projet uniquement).

Cette étude démontre que **le risque sanitaire du projet est acceptable** (quotient de danger inférieur à 1 pour les effets de seuil et excès de risque individuel bien en deçà de 10<sup>-5</sup> pour les effets sans seuil, sauf pour les particules fines qui sont un cas particulier et font l'objet d'un point particulier dans l'étude, concluant que les niveaux d'excès de risque individuel associés aux PM ne peuvent être attribués exclusivement à la réalisation du projet, et que le risque induit par le projet est acceptable).

## **ANNEXE 1 : PRESENTATION DU LOGICIEL ADMS ROAD**





## SOLUTIONS LOGICIELS



# ADMSroads

ATMOSPHERIC DISPERSION MODELING SYSTEM

## IMPACT DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

*Conçu spécifiquement pour étudier l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air, facile à mettre en œuvre, ADMS-Roads est l'outil de référence pour la réalisation des volets « Air et Santé » des études d'impact des infrastructures routières.*

### Outil facile d'utilisation et flexible

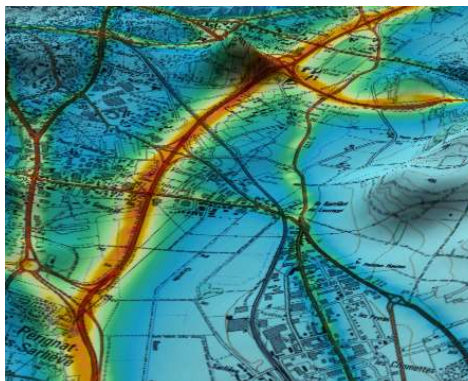
- Interface conviviale.
- Lien avec les systèmes de visualisation et SIG : Surfer®, MapInfo®, ArcGIS®.
- Importation / exportation de bases de données d'émissions.
- SIG interne (Mapper).
- Convertisseur de données météorologiques et topographiques.

### Un modèle validé et reconnu

Validation internationale, nombreuses comparaisons modèle / mesures publiées.

Référencement dans de nombreux guides méthodologiques, dont la circulaire de février 2005.

Près de 300 organismes équipés dans le monde avec ADMS : industriels, bureaux d'études, organismes de surveillance et/ou de recherche.



Concentration en polluant dans l'air (NO<sub>x</sub>) dans l'environnement d'un axe autoroutier.

### Impact des infrastructures sur la qualité de l'air et la santé

- Étude de l'impact environnemental et sanitaire d'une nouvelle infrastructure.
- Réaménagement de voies de circulation : élargissement, couverture, modification des conditions de circulation (vitesse, aménagement des intersections).
- Mise en place de contournements et déviations.
- Étude de l'impact de réseaux routiers et ferroviaires complexes.
- Mise en place ou modification de lignes de transports en commun.
- Étude de la contribution relative d'une catégorie de véhicules ou de voies de circulation à la qualité de l'air d'un domaine d'étude.
- Aménagements / problématiques spécifiques : tunnels, parkings, embouteillages, ponts...

### Un outil adapté aux préconisations de la Note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières

- Estimation des concentrations et des dépôts au sol dans la bande et sur le domaine d'étude pour l'état initial et les situations futures (études de niveaux I et II).
- Comparaison directe aux valeurs réglementaires.
- Comparaison des variantes (impacts positifs ou négatifs).
- Calcul de l'Indice Pollution / Population (IPP).
- Données directement exploitables pour mener une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (voies inhalation et ingestion).
- Palette de 30 polluants.



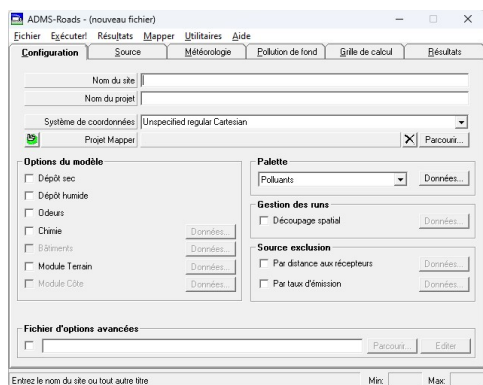
SOLUTIONS  
LOGICIELS



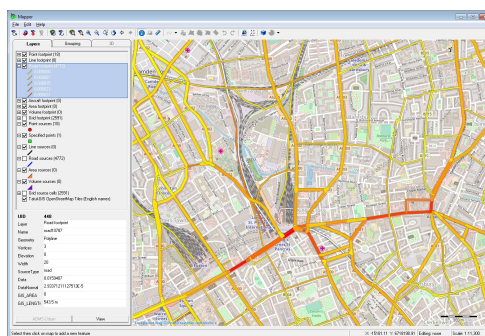
Visualisation de l'impact environnemental d'un projet de contournement d'agglomération.

## Support technique

Nos ingénieurs vous fournissent un support technique en ligne, des formations à l'utilisation du système, et un conseil personnalisé pour vos études les plus complexes.



Une interface conviviale.



Liens directs avec les SIG courants.

## Configuration recommandée

Le modèle ADMS-Roads fonctionne sous Windows 8, 10 et 11.

Mémoire vive : 4 Go.

Le logiciel ADMS-Roads est développé par CERC Cambridge Environmental Research Consultants Ltd.



## La nouvelle génération des modèles de dispersion

### Météorologie

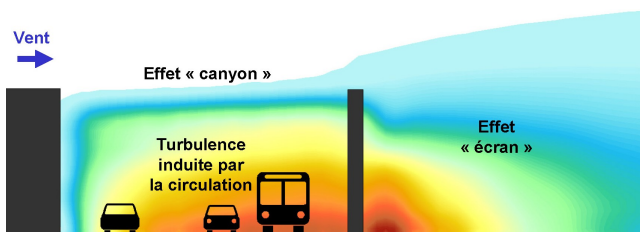
- Description verticale et continue de la couche limite atmosphérique (processeur météorologique basé sur la théorie de la similitude).
- Utilisation de données météorologiques séquentielles horaires ou statistiques : données Météo France ou issues de modèles météorologiques régionaux (MM5, RAMS...).
- Intégration possible de profils verticaux.

### Des modules spécifiques

- Augmentation automatique de la résolution de la grille de calcul près des voies de circulation pour une meilleure représentation cartographique (« maillage intelligent »).
- Prise en compte des effets du relief et de l'occupation des sols sur la dispersion des panaches.
- Calcul des champs de vent 3D grâce au modèle diagnostique FLOWSTAR.
- Dépôt des gaz et particules au sol.
- Intégration de la pollution de fond pour une comparaison aux valeurs réglementaires et aux valeurs mesurées (état initial).
- Modèle de photochimie des oxydes d'azote, ozone, COV.
- Effet « Rue Canyon » simple (basé sur OSPM) ou avancé.
- Effet des écrans acoustiques et des tunnels sur la dispersion des polluants.

### Des capacités adaptées aux études d'impact

- Pas de limite sur le nombre de sources modélisables. Calcul simultané sur 150 axes routiers (définis chacun par 50 brins).
- Pour les grands domaines d'étude, outils facilitant le découpage en plusieurs sous-domaines de calcul.
- Possibilité de positionner des points récepteurs (habitations, établissements sensibles, stations de mesure de la qualité de l'air...).
- Profils journaliers et mensuels de facteurs d'émission.
- Dispersion simultanée de plusieurs polluants gazeux et particulaires.
- Traitement statistique des résultats numériques : moyennes, moyennes glissantes, percentiles, dépassement de seuils...
- Possibilité d'intégrer des sources industrielles.



Effet d'obstacles sur la dispersion des polluants à l'échelle de la rue.

## **ANNEXE 2 : ETUDE TRAFIC EGIS ACTUALISEE V4 – JUIN 2025**





# **ZAC DE L'UNION - SECTEUR LA BAUME**

## **ACTUALISATION DE L'ÉTUDE DE TRAFIC**

■  
Rapport d'étude – Version 4 du 12 juin 2025

# SOMMAIRE

- 00. PRÉAMBULE**
- 01. DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF**
- 02. ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS**
- 03. ESTIMATION DES FLUX GÉNÉRÉS PAR LE PROJET**
- 04. AFFECTATION DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE**
- 05. SYNTHÈSE**

# PRÉAMBULE

Le secteur de Port Marianne est depuis de nombreuses années un secteur majeur du développement urbain de Montpellier : plusieurs ZAC y sont en cours de réalisation (études ou travaux). Le projet de ZAC de l'UNION – secteur de la Baume, dans le quartier de Port Marianne, est en cours d'actualisation par la SERM.

Des études techniques avaient été menées sur les précédentes versions du projet, et notamment des études de trafic. Celles-ci étaient basées sur un « état actuel » des trafics datant de 2016 à 2018, qui pourrait se révéler daté au regard de l'évolution des pratiques de mobilité et de l'offre de transport multimodale sur le secteur.

Il est donc apparu pertinent d'actualiser ces études de trafic, et ce sur plusieurs points dont l'actualisation de « l'état actuel » et la prise en compte des nouvelles pratiques de mobilités pour l'estimation des flux générés par la ZAC.

C'est l'objet du présent rapport.



**01.**

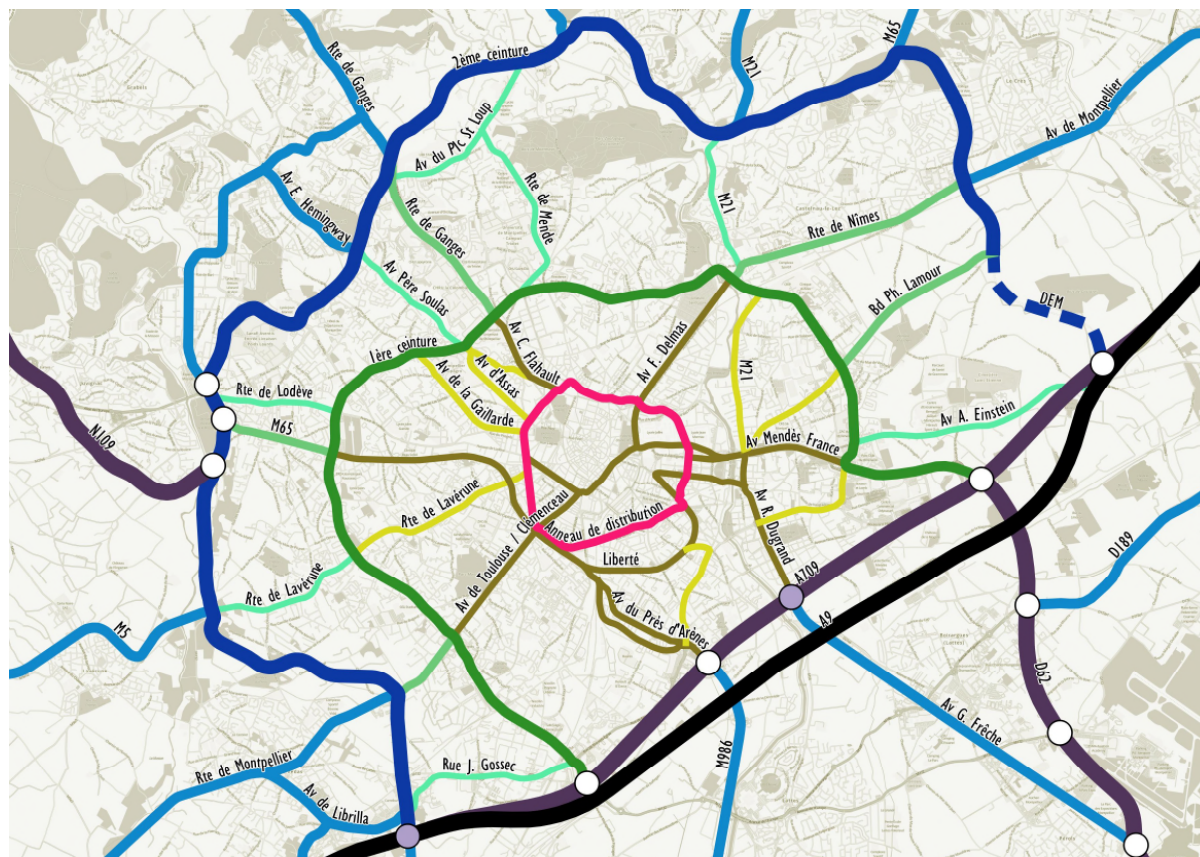
# **DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF**

—

# HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU ROUTIER

À l'échelle de la ville de Montpellier, le réseau routier s'organise autour de sept catégories de voies :

- Le **réseau de transit** : ce sont des voies à forte capacité (2x2 voies ou plus, échanges dénivelés), qui supportent des liaisons de longue distance ;
- Les **radiales périphériques** : les voies d'accès à la centralité montpelliéraine. Elles se raccordent à la 2<sup>ème</sup> ceinture ;
- La **2<sup>ème</sup> ceinture** : ceinture extérieure de la centralité montpelliéraine, elle doit accueillir le trafic de transit (en attendant la réalisation de la 3<sup>ème</sup> ceinture), ainsi que des itinéraires d'échanges avec le centre-ville, afin d'éviter leur passage par les quartiers du centre-ville ;
- Les **radiales périurbaines** : elles assurent la liaison entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> ceinture. Elles sont classées en 2 sous-catégories, en fonction de la capacité des voies et des trafics ;
- La **1<sup>ère</sup> ceinture** : ceinture intérieure de la centralité montpelliéraine, elle doit accueillir en priorité du trafic interquartiers interne à la centralité ;
- Les **radiales urbaines** : elles relient la 1<sup>ère</sup> ceinture au centre-ville de Montpellier. Elles sont rangées en 2 sous-catégories (principales et secondaires), en fonction de la capacité des voies et des trafics ;
- L'**anneau de distribution** du centre-ville : ceinture du cœur de ville (Écusson).



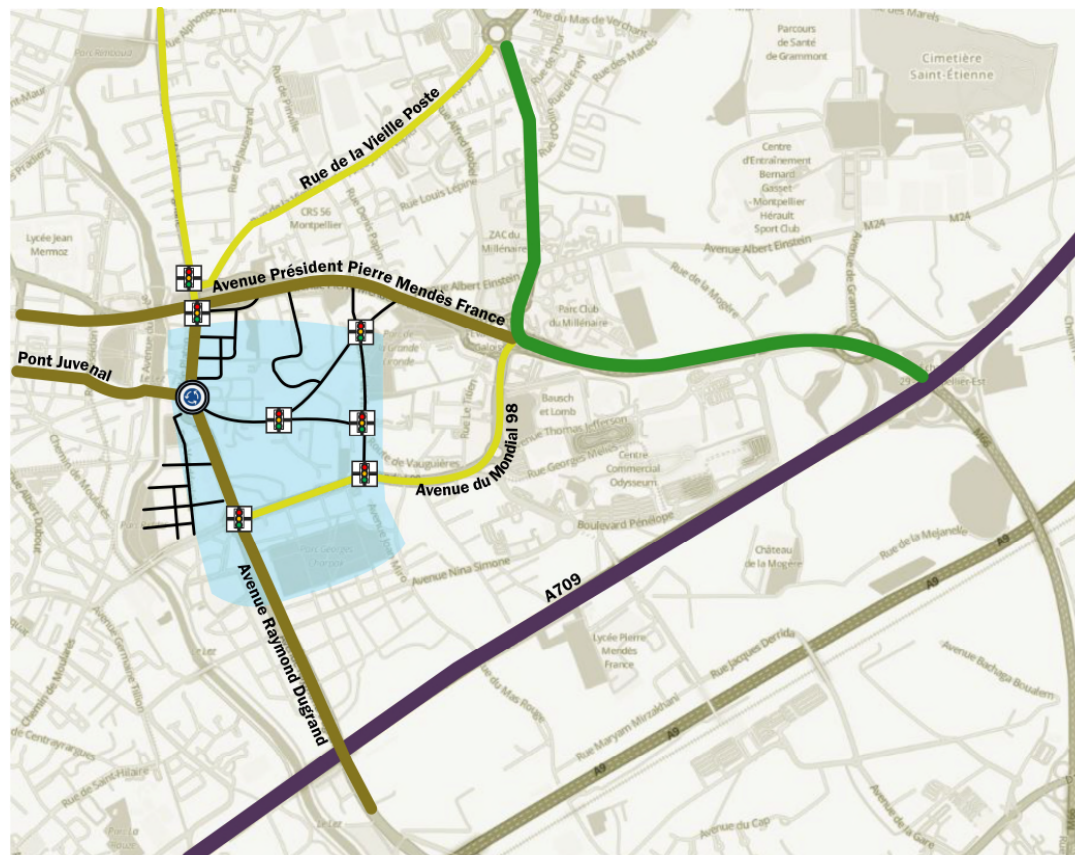
Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

- |                             |                                          |                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| — Réseau de transit         | — Radiales périurbaines (fortes/faibles) | — Radiales urbaines (fortes/faibles) |
| — 2 <sup>ème</sup> ceinture | — 1 <sup>ère</sup> ceinture              | — Anneau de distribution             |

# HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU ROUTIER

À l'échelle du périmètre d'étude, le réseau viaire est organisé autour de :

- **Deux radiales urbaines principales** : l'avenue Pierre Mendès France et l'avenue Raymond Dugrand qui bordent le périmètre au nord et à l'ouest ;
- **Une radiale urbaine secondaire** : l'avenue du Mondial 98 qui délimite la partie sud du périmètre d'étude ;
- **De nombreuses voies tertiaires** : ce sont toutes les voies non concernées par la hiérarchisation précédente (et une part importante du linéaire de voirie). Leur seule vocation est de desservir les quartiers qu'elles traversent (voies de desserte).



Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

- |                                                                                                                 |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Réseau de transit         |  Radiales urbaines (fortes/faibles) |
|  1 <sup>ère</sup> ceinture |  Voies tertiaires                   |

DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF



# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

2 lignes de tramway desservent le secteur d'étude :

- Ligne 1 (Odysseum ↔ Mosson), fréquence 3 à 5 min en semaine
- Ligne 3 (Lattes / Pérols Étang de l'Or ↔ Juvignac / Mosson), fréquence 6 à 7 min sur le tronçon principal (Boirargues – Mosson) en semaine.

3 lignes de bus desservent aussi le quartier :

- Ligne 9 (Place de France – place de l'Europe – Odysseum), fréquence 12 min.
- Ligne 15 (Place de France ↔ Sabines), fréquence 15 min *(avec renforts entre Sabines et Charles de Gaulle)*
- Ligne 16 (Port Marianne ↔ Charles de Gaulle), fréquence 10-15 min

Le secteur d'étude est bien desservi par le réseau de la TaM. Les 3 stations de tramway (Millénaire, Mondial 98, Port Marianne), avec un rayon d'influence de 300m, couvrent la quasi-totalité du secteur d'étude.

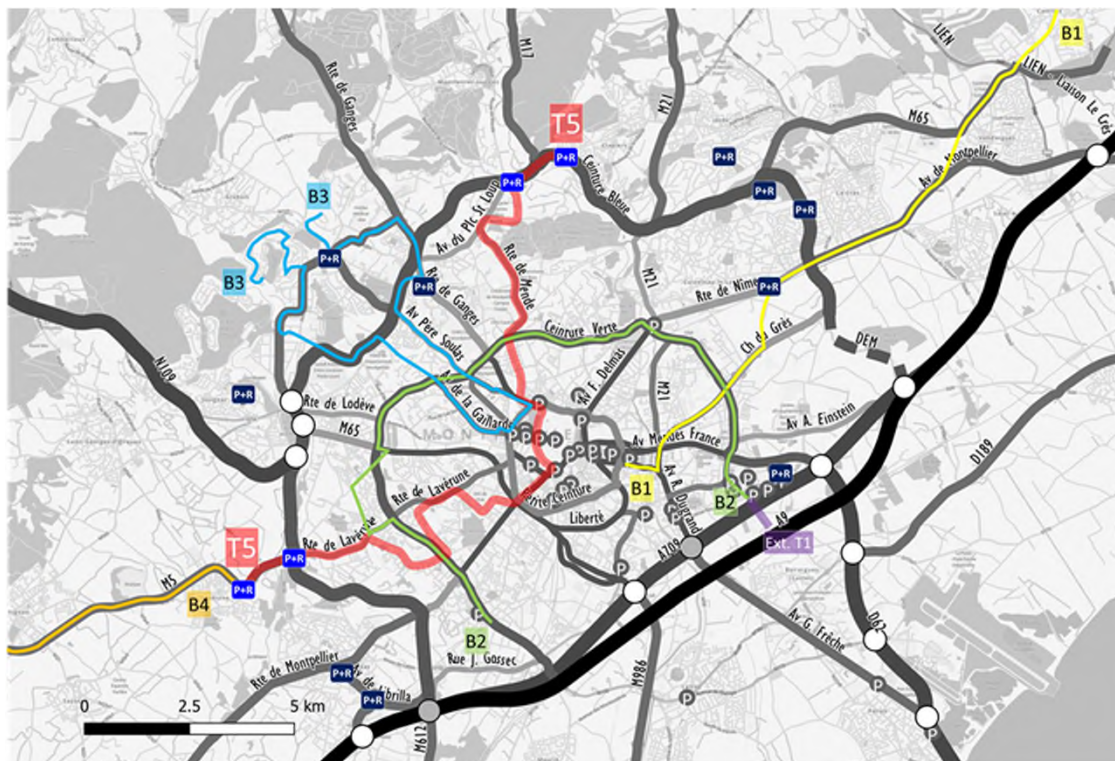


# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

L'agglomération compte de nombreux projet d'infrastructures de transports en commun :

- À court/moyen terme :
  - Nouvelle ligne de tramway (T5), dont la mise en service est prévue fin 2025.
  - Mise en service de 4 lignes de BHNS, et plus particulièrement la ligne B1 Place de l'Europe – ND de Sablassou – Castries, qui empruntera le pont Juvénal et l'avenue de la Pompignane. Actuellement en travaux, sa mise en service est prévue en 2025.
  - Extension de la ligne 1 de tramway vers la gare TGV Sud de France. Les travaux sont en cours, la mise en service est prévue fin 2025.
- À plus long terme (réflexions engagées, projets non programmés) :
  - Extension de la ligne 3 de tramway vers la mer,
  - Etoile ferroviaire,
  - Réflexions sur une 6<sup>ème</sup> ligne de tramway.

Ces projets renforceront l'attractivité du réseau TC, en complément de la gratuité des transports collectifs mise en place en 2021.



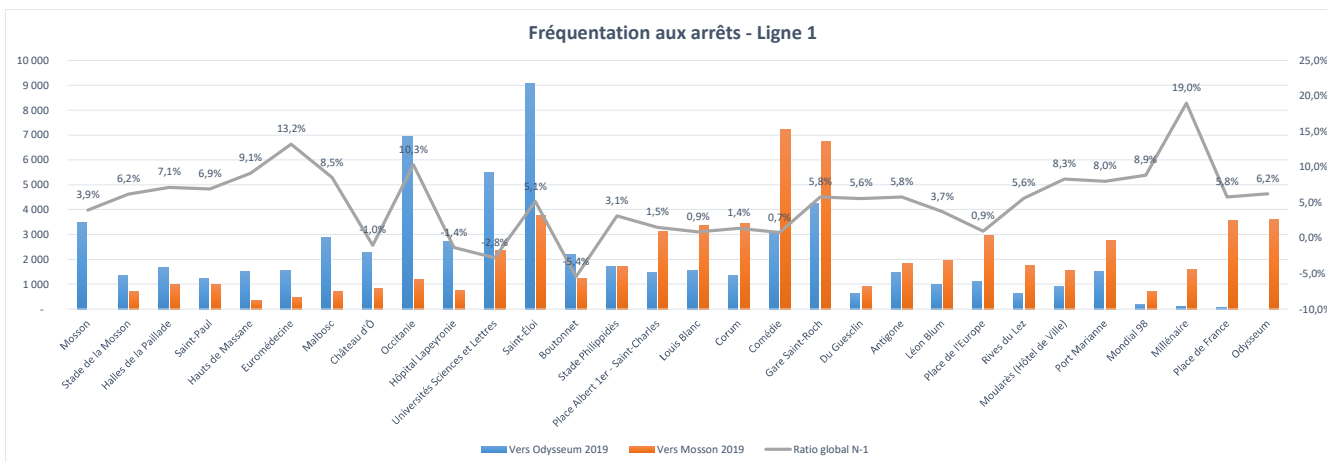
**Synthèse des projets TC à court / moyen terme**

Source : EGIS, Etude sur le plan de circulation et stationnement de la centralité de Montpellier

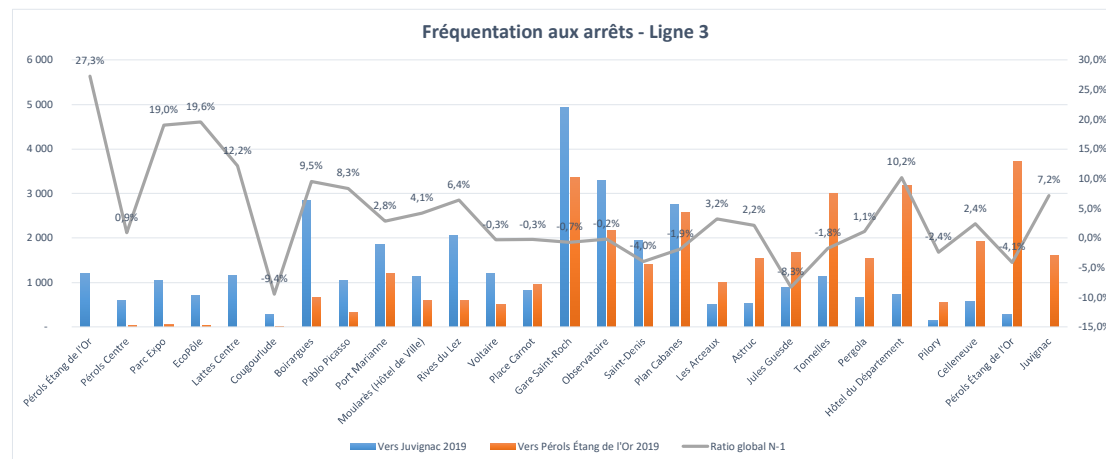
# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

Les graphes ci-contre présentent la fréquentation 2019 des lignes de tramway desservant le secteur (*nous ne disposons pas de données plus récentes*) :

- La ligne 1 est de loin la plus utilisée avec plus de 126300 voy/jour en 2019. Situé sur l'av du Mondial 98, l'arrêt Mondial 98 est le plus près de la ZAC. Il représente 0,7% de la fréquentation journalière de la ligne. Si l'on considère l'ensemble des arrêts du secteur (Port Marianne à Millénaire), ils représentent alors 5,4% de la fréquentation journalière de la ligne.



- La ligne 3 a été empruntée en moyenne par 68500 voy/jour en 2019. L'arrêt Port Marianne est le seul qui dessert notre secteur d'étude. Il représente 4,4% de la fréquentation journalière de la ligne.

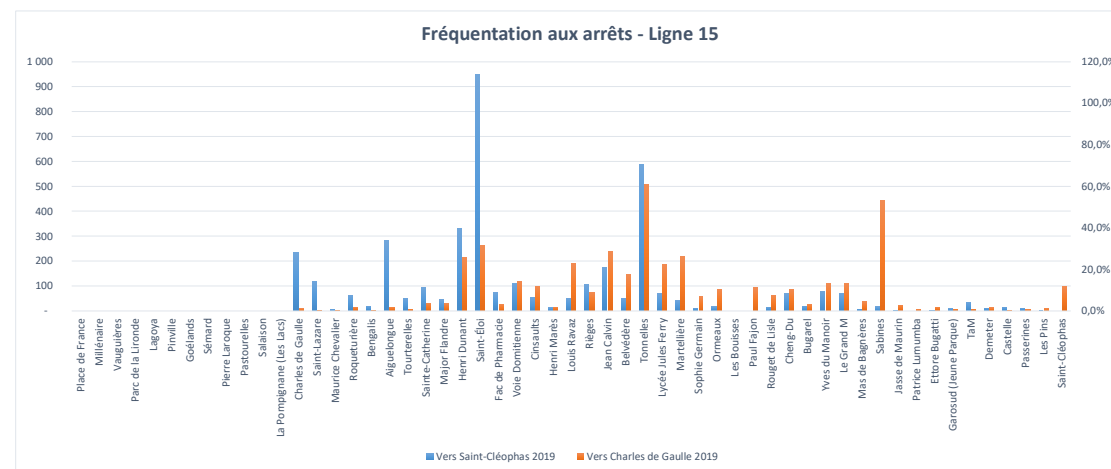
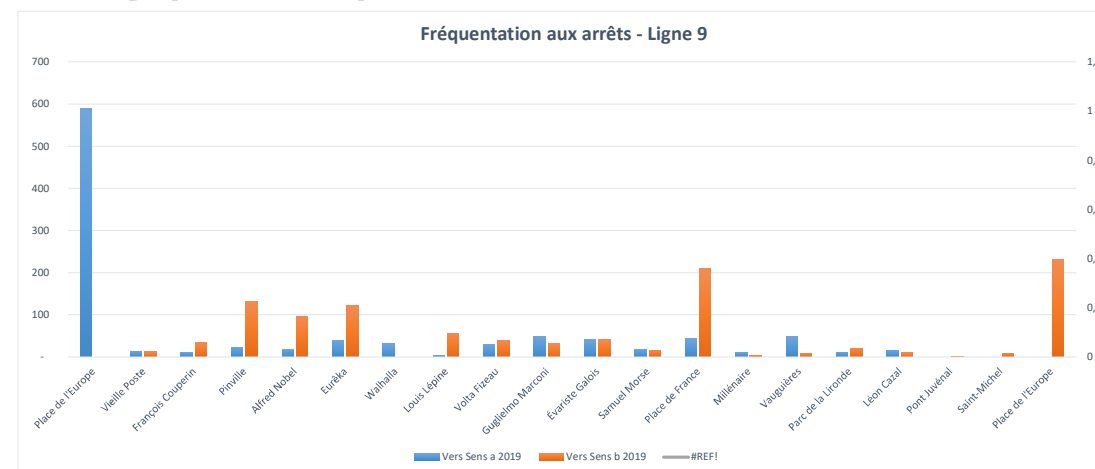
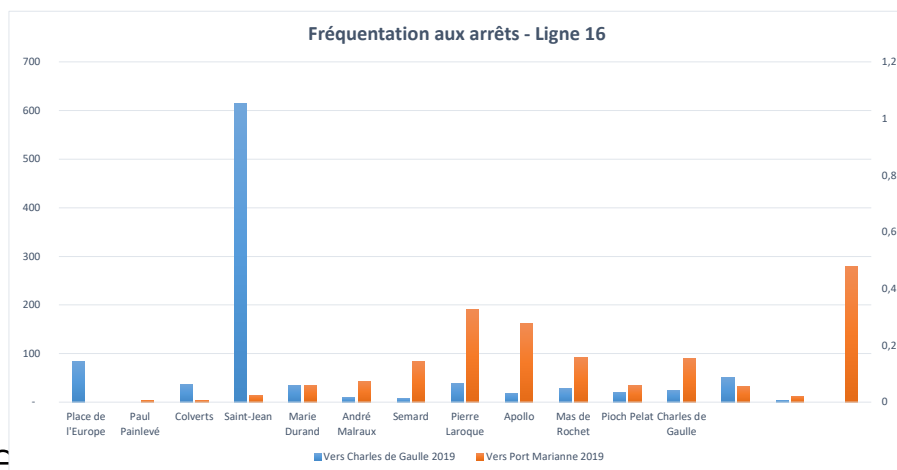




# DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN

Les graphes ci-contre présentent la fréquentation 2019 des lignes de bus desservant le secteur :

- La ligne 9 est peu utilisée, avec environ 2100 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Vauguières, Parc de la Lironde, Léon Cazal, Saint Michel, Pont Juvénal) représentent environ 6% de la charge journalière de la ligne.
- La ligne 15 est plus utilisée, avec environ 7600 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Vauguières, Parc de la Lironde) représentent moins de 2% de la charge journalière de la ligne.
- Comme la ligne 9, la ligne 16 est peu utilisée, avec environ 2100 voy/jour en 2019. Les arrêts desservant le secteur (Saint Michel, Pont Juvénal) représentent environ 2% de la charge journalière de la ligne.



# AMÉNAGEMENTS POUR LES MODES ACTIFS

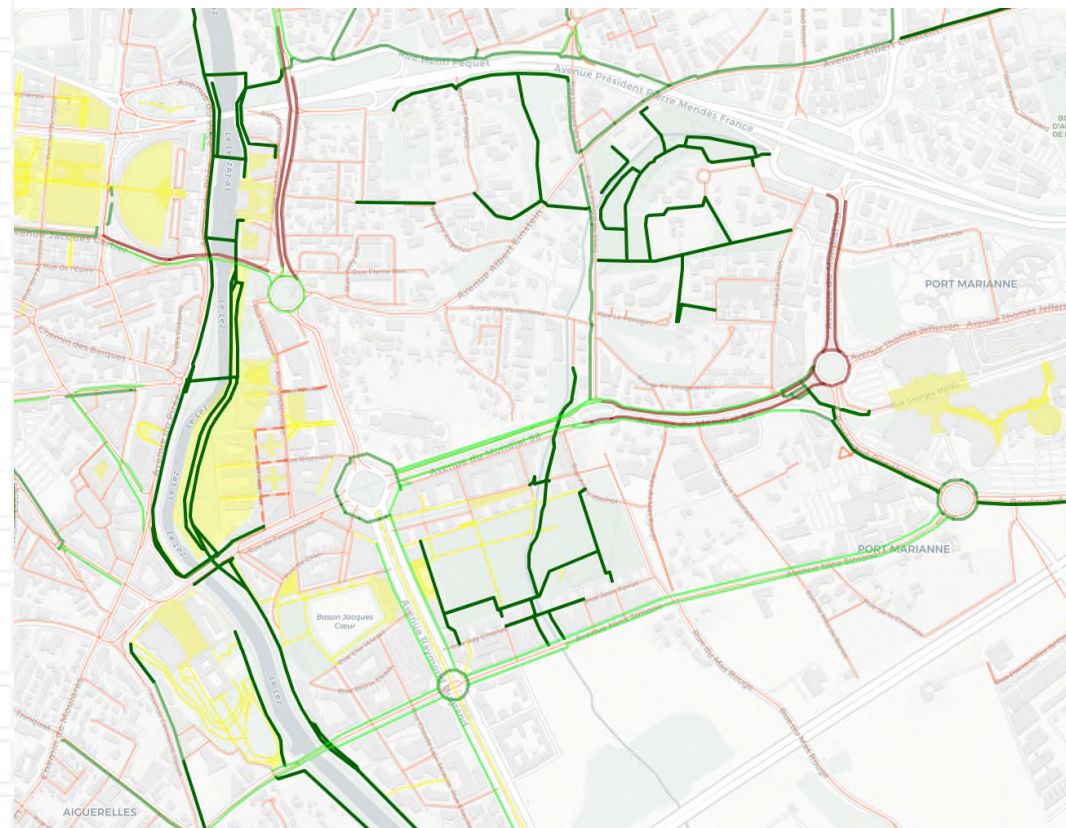
La carte ci-contre localise les aménagements existants en faveur des cycles sur le secteur d'étude.

On y relève :

- Des aménagements dédiés (pistes ou bandes cyclables) : places Colomb et Granier, avenues Dugrand (au sud de la place Granier, Mondial 98 et Pont Juvénal, rue Léonard de Vinci...
- Des voies bus autorisées aux vélos : avenue de la Pompignane, avenue Mondial 98 (entre les ronds-points Manuguerra et Évariste Galois)
- Des voies vertes : rives du Lez et de la Lironde, parc Charpak, Jardins de la Lironde...
- Des voies apaisées à 30km/h : avenue Einstein, route de Vauguières, avenue Dugrand (entre Colomb et Granier)

Sur le périmètre de la ZAC de l'UNION, la majorité des voies sont traitées en voies apaisées à 30km/h. Les aménagements dédiés aux cycles restent peu nombreux (avenue du Mondial 98, avenue de la Pompignane).

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | Aménagements cyclables transitoires en cours de pérennisation                                                                                             |
|                                                                                                                                      | Bandes cyclables monodirectionnelles                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      | Pistes cyclables monodirectionnelles                                                                                                                      |
|                                                                                                                                      | Bandes cyclables bidirectionnelles                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      | Pistes cyclables bidirectionnelles                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      | Voies bus autorisées aux vélos                                                                                                                            |
|                                                                                                                                      | Voies vertes                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                      | Voies et chemins piétonniers (autorisés aux cycles à 5 km/h*)                                                                                             |
| Certains chemins piétonniers, situés en parcs ou espaces verts, peuvent être strictement piétons : se conformer à la réglementation. |                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                      | Aires piétonnes (autorisées aux cycles à 5 km/h)                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Doubles sens cyclables Voies à sens unique véhicules motorisés et double sens de circulation vélos et engins de déplacement personnel électrifiés ou non. |
|                                                                                                                                      | Voies apaisées - voies à 10 km/h                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Voies apaisées - voies à 20 km/h                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | Zones de Rencontre (20 km/h)                                                                                                                              |
|                                                                                                                                      | Montpellier, ville à 30 km/h - Voies apaisées à 30 km/h hors Montpellier                                                                                  |



Source : montpellier.fr

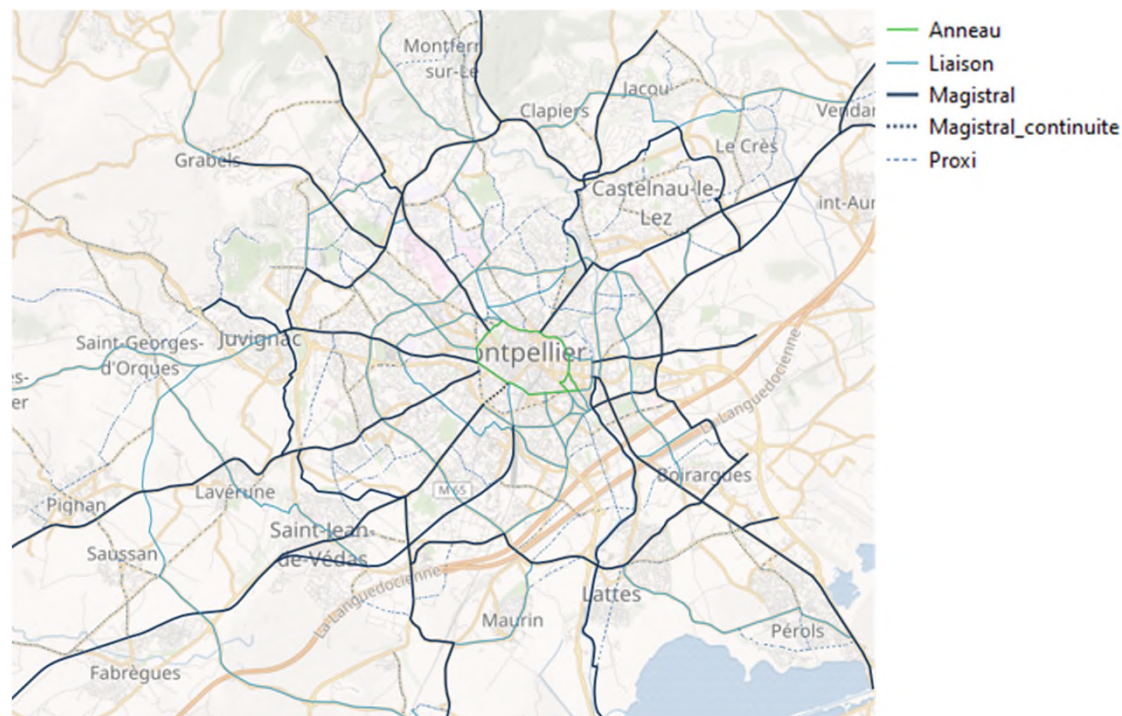
# AMÉNAGEMENTS POUR LES MODES ACTIFS

La volonté politique en faveur des modes actifs est clairement revendiquée par la Métropole. Cette volonté se traduit dans le cadre d'un Plan Vélo.

Ce schéma prévoit la définition d'un Réseau Express Vélo et d'axes structurant, ou voies magistrales, sur lesquelles il sera nécessaire d'offrir aux cyclistes un confort d'aménagement important.

Le Plan Vélo prévoit de traiter les manques identifiés ci-avant, en prévoyant sur le secteur d'étude :

- Une ligne « magistrale » est-ouest sur l'avenue du Mondial 98, avec une voie vélo aménagée sur la chaussée de part et d'autre de l'avenue → les travaux sont en cours, la mise en service est attendue début 2025.
- Une ligne « magistrale » nord-sud sur l'avenue Dugrand, entre les places Granier et Colomb, avec :
  - Dans le sens nord → sud : 1 voie vélo aménagée sur la contre-allée du parking
  - Dans le sens sud → nord : 1 voie vélo prise sur la chaussée





# LOCALISATION DES POSTES DE COMPTAGES

Rappel : postes de comptage « historiques »

Du fait de l'ancienneté des études de trafic réalisées sur le secteur, de nombreuses données de trafic sont disponibles. Ainsi, les études précédentes avaient été réalisées sur la base de campagnes des comptages « historiques » suivantes :

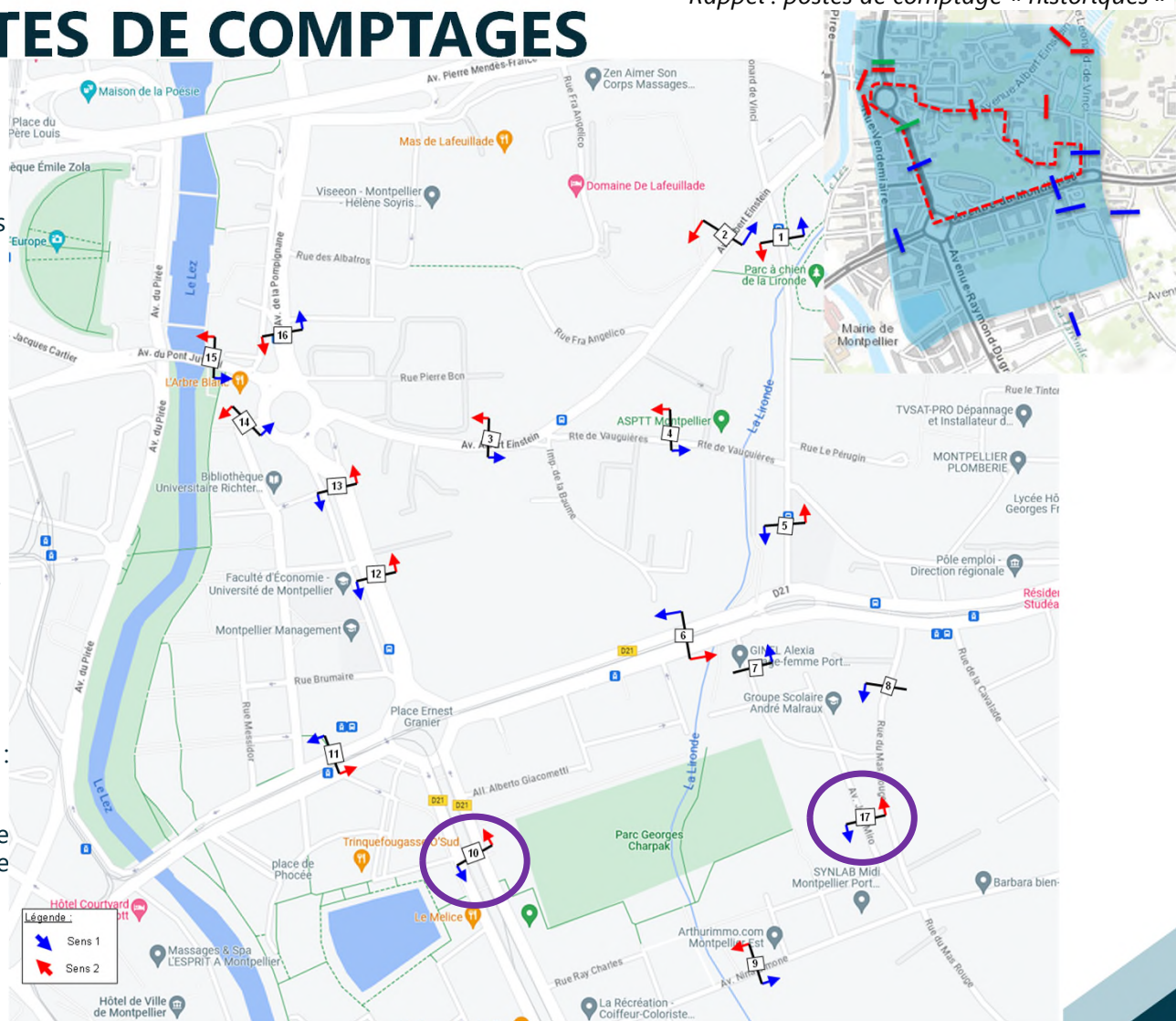
- Du 27 juin au 4 juillet 2016, réalisée par ASCODE
- Du 27 juin au 4 juillet 2017, réalisée par Alyce
- Du 29 mars au 4 avril 2018, réalisée par Horizon Conseil

Les postes de comptage sont localisés sur la carte ci-contre.

Pour l'actualisation des études de trafic, une nouvelle campagne de comptages a été effectuée, selon le plan d'enquête présenté ci-contre. Les postes de comptage sont les mêmes que ceux des enquêtes « historiques », avec cependant l'ajout de quelques postes complémentaires :

- Avenue Raymond Dugrand, au sud de la place Granier (P10) : ce poste semblait manquer dans les enquêtes antérieures
- Avenue Joan Miro (P17) : cette voie n'avait pas été enquêtée précédemment, elle apparaît pertinente à ce jour car elle se situe au sein d'une zone s'étant fortement développée.

Les enquêtes ont été réalisées du jeudi 28 septembre au mercredi 04 octobre 2023.



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF

# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

Le tableau en page suivante présente :

- Les données de trafic historiques (2016 à 2018) : TMJ (période d'enquête, soit sur 1 semaine), TMJO, HPM et HPS en Tous véhicules et Poids Lourds. *Le code couleur rappelle la date de réalisation des enquêtes (cf. carte ci-avant)*
- Les données de trafic issues des comptages de 2023 : TMJ (période d'enquête), TMJO, HPM et HPS en Tous véhicules et Poids Lourds

Pour les données aux heures de pointe :

- Les valeurs mentionnées en TV correspondent à la moyenne jours ouvrés sur l'heure la plus chargée de la plage 7h00-9h00 (pour l'HPM) et 17h00-19h00 (pour l'HPS).
- Les valeurs mentionnées en PL correspondent à la moyenne des trafics jours ouvrés sur l'heure de pointe TV telle que définie précédemment.

# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

| N°<br>POSTE<br>(2023) | VOIE                                                          | SENS      | DONNEES HISTORIQUES 2016-2018 |       |      |      |                        |      |     |     | DONNEES 2023             |      |     |     |                        |      |     |     | EVOLUTION 2016/2018 - 2023 (VOL.) |       |      |      |                        |      |     |     | EVOLUTION 2016/2018 - 2023 (%) |       |       |       |                        |       |       |       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|-------|------|------|------------------------|------|-----|-----|--------------------------|------|-----|-----|------------------------|------|-----|-----|-----------------------------------|-------|------|------|------------------------|------|-----|-----|--------------------------------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|
|                       |                                                               |           | Résultats Tous Véhicules      |       |      |      | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules |      |     |     | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules          |       |      |      | Résultats Poids Lourds |      |     |     | Résultats Tous Véhicules       |       |       |       | Résultats Poids Lourds |       |       |       |
|                       |                                                               |           | TMJ                           | TMJO  | HPM  | HPS  | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                      | TMJO | HPM | HPS | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                               | TMJO  | HPM  | HPS  | TMJ                    | TMJO | HPM | HPS | TMJ                            | TMJO  | HPM   | HPS   | TMJ                    | TMJO  | HPM   | HPS   |
| P1 S1                 | Rue Léonard de Vinci<br>(entre Einstein et Vauguières)        | Sud-Nord  | 1498                          | 1713  | 166  | 186  | 43                     | 52   | 4   | 4   | 1367                     | 1556 | 154 | 203 | 89                     | 103  | 7   | 5   | -131                              | -157  | -12  | 17   | 46                     | 51   | 3   | 1   | -9%                            | -9%   | -7%   | 9%    | 107%                   | 98%   | 75%   | 25%   |
| P1 S2                 |                                                               | Nord-Sud  | 2048                          | 2432  | 182  | 366  | 52                     | 64   | 3   | 6   | 1578                     | 1822 | 171 | 245 | 93                     | 109  | 7   | 6   | -470                              | -610  | -11  | -121 | 41                     | 45   | 4   | 0   | -23%                           | -25%  | -6%   | -33%  | 79%                    | 70%   | 133%  | 0%    |
| P2 S1                 | Avenue Albert Einstein<br>(entre Vinci et Fra Angelico)       | Ouest-Est | 2289                          | 2670  | 324  | 237  | 19                     | 24   | 3   | 2   | 2184                     | 2530 | 306 | 289 | 34                     | 40   | 5   | 2   | -105                              | -140  | -18  | 52   | 15                     | 16   | 2   | 0   | -5%                            | -5%   | -6%   | 22%   | 79%                    | 67%   | 67%   | 0%    |
| P2 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2328                          | 2640  | 177  | 327  | 22                     | 26   | 1   | 5   | 2359                     | 2654 | 224 | 290 | 38                     | 46   | 5   | 4   | 31                                | 14    | 47   | -37  | 16                     | 20   | 4   | -1  | 1%                             | 1%    | 27%   | -11%  | 73%                    | 77%   | 400%  | -20%  |
| P3 S1                 | Avenue Albert Einstein<br>(entre Dugrand et Vauguières)       | Ouest-Est | 3082                          | 3513  | 339  | 334  | 21                     | 26   | 3   | 2   | 2530                     | 2849 | 306 | 292 | 55                     | 64   | 7   | 2   | -552                              | -664  | -33  | -42  | 34                     | 38   | 4   | 0   | -18%                           | -19%  | -10%  | -13%  | 162%                   | 146%  | 133%  | 0%    |
| P3 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2812                          | 3182  | 294  | 330  | 24                     | 29   | 2   | 5   | 2632                     | 2949 | 238 | 333 | 68                     | 78   | 5   | 6   | -180                              | -233  | -56  | 3    | 44                     | 49   | 3   | 1   | -6%                            | -7%   | -19%  | 1%    | 183%                   | 169%  | 150%  | 20%   |
| P4 S1                 | Route de Vauguières                                           | Ouest-Est | 534                           | 599   | 43   | 72   | 2                      | 3    | 1   | 1   | 427                      | 459  | 43  | 45  | 5                      | 6    | 1   | 1   | -107                              | -140  | 0    | -27  | 3                      | 3    | 0   | 0   | -20%                           | -23%  | 0%    | -38%  | 150%                   | 100%  | 0%    | 0%    |
| P4 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 791                           | 904   | 70   | 101  | 2                      | 2    | 1   | 1   | 686                      | 742  | 46  | 88  | 5                      | 5    | 0   | 1   | -105                              | -162  | -24  | -13  | 3                      | 3    | -1  | 0   | -13%                           | -18%  | -34%  | -13%  | 150%                   | 150%  | -100% | 0%    |
| P5 S1                 | Rue Léonard de Vinci<br>(entre Vauguières et Mondial 98)      | Nord-Sud  | 1950                          | 2285  | 175  | 285  | 80                     | 110  | 14  | 3   | 1513                     | 1734 | 186 | 237 | 90                     | 105  | 7   | 6   | -437                              | -551  | 11   | -48  | 10                     | -5   | -7  | 3   | -22%                           | -24%  | 6%    | -17%  | 13%                    | -5%   | -50%  | 100%  |
| P5 S2                 |                                                               | Sud-Nord  | 2030                          | 2325  | 205  | 245  | 50                     | 65   | 5   | 9   | 1678                     | 1886 | 186 | 250 | 86                     | 99   | 6   | 5   | -352                              | -439  | -19  | 5    | 36                     | 34   | 1   | -4  | -17%                           | -19%  | -9%   | 2%    | 72%                    | 52%   | 20%   | -44%  |
| P6 S1                 | Avenue du Mondial 98<br>(entre Granier et Manuguerra)         | Est-Ouest | 7985                          | 8825  | 495  | 755  | 170                    | 225  | 15  | 12  | 4564                     | 4833 | 320 | 460 | 55                     | 65   | 2   | 5   | -3421                             | -3992 | -175 | -295 | -115                   | -160 | -13 | -7  | -43%                           | -45%  | -35%  | -39%  | -68%                   | -71%  | -87%  | -58%  |
| P6 S2                 |                                                               | Ouest-Est | 7935                          | 8725  | 680  | 580  | 135                    | 180  | 14  | 3   | 4259                     | 4618 | 564 | 326 | 39                     | 49   | 7   | 3   | -3676                             | -4107 | -116 | -254 | -96                    | -131 | -7  | 0   | -46%                           | -47%  | -17%  | -44%  | -71%                   | -73%  | -50%  | 0%    |
| P7                    | Rue Andy Warhol                                               | Sud-Nord  | 340                           | 410   | 50   | 70   | 2                      | 3    | 1   | 1   | 498                      | 578  | 69  | 74  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 158                               | 168   | 19   | 4    | -1                     | -2   | -1  | -1  | 46%                            | 41%   | 38%   | 6%    | -50%                   | -67%  | -100% | -100% |
| P8                    | Rue du Mas Rouge                                              | Nord-Sud  | 305                           | 375   | 50   | 55   | 10                     | 10   | 1   | 1   | 337                      | 399  | 43  | 64  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 32                                | 24    | -7   | 9    | -9                     | -9   | -1  | -1  | 10%                            | 6%    | -14%  | 16%   | -90%                   | -90%  | -100% | -100% |
|                       |                                                               | Sud-Nord  | 165                           | 200   | 35   | 20   | 5                      | 1    | 1   | 1   |                          |      |     |     |                        |      |     |     | -165                              | -200  | -35  | -20  | -5                     | -1   | -1  | -1  | -100%                          | -100% | -100% | -100% | -100%                  | -100% | -100% | -100% |
| P9 S1                 | Avenue Nina Simone<br>(entre Dugrand et Mas Rouge)            | Ouest-Est | 1820                          | 2065  | 275  | 115  | 200                    | 250  | 34  | 16  | 4179                     | 4551 | 308 | 473 | 27                     | 34   | 3   | 3   | 2359                              | 2486  | 33   | 358  | -173                   | -216 | -31 | -13 | 130%                           | 120%  | 12%   | 311%  | -87%                   | -86%  | -91%  | -81%  |
| P9 S2                 |                                                               | Est-Ouest | 2035                          | 2300  | 120  | 220  | 175                    | 220  | 19  | 15  | 3218                     | 3532 | 399 | 248 | 19                     | 24   | 3   | 0   | 1183                              | 1232  | 279  | 28   | -156                   | -196 | -16 | -15 | 58%                            | 54%   | 233%  | 13%   | -89%                   | -89%  | -84%  | -100% |
| P10 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Granier et Picasso)          | Nord-Sud  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 8509                     | 9049 | 633 | 797 | 125                    | 145  | 12  | 12  | 8509                              | 9049  | 633  | 797  | 125                    | 145  | 12  | 12  | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P10 S2                |                                                               | Sud-Nord  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 8671                     | 9183 | 723 | 757 | 126                    | 146  | 12  | 11  | 8671                              | 9183  | 723  | 757  | 126                    | 146  | 12  | 11  | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P11 S1                | Avenue Marie de Montpellier<br>(entre Granier et Vendémiaire) | Est-Ouest | 11070                         | 11495 | 745  | 610  | 190                    | 245  | 24  | 4   | 6852                     | 7207 | 488 | 548 | 90                     | 107  | 7   | 11  | -4218                             | -4288 | -257 | -62  | -100                   | -138 | -17 | 7   | -38%                           | -37%  | -34%  | -10%  | -53%                   | -56%  | -71%  | 175%  |
| P11 S2                |                                                               | Ouest-Est | 11975                         | 12865 | 915  | 835  | 230                    | 270  | 24  | 17  | 6695                     | 7071 | 723 | 524 | 108                    | 128  | 13  | 7   | -5280                             | -5794 | -192 | -311 | -122                   | -142 | -11 | -10 | -44%                           | -45%  | -21%  | -37%  | -53%                   | -53%  | -46%  | -59%  |
| P12 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Nivôse et Granier)           | Nord-Sud  | 8900                          | 9920  | 800  | 515  | 210                    | 280  | 27  | 6   | 8603                     | 9225 | 653 | 713 | 115                    | 135  | 10  | 10  | -297                              | -695  | -147 | 198  | -95                    | -145 | -17 | 4   | -3%                            | -7%   | -18%  | 38%   | -45%                   | -52%  | -63%  | 67%   |
| P12 S2                |                                                               | Sud-Nord  | 11215                         | 12225 | 915  | 890  | 300                    | 385  | 39  | 10  | 8911                     | 9445 | 734 | 776 | 146                    | 171  | 12  | 12  | -2304                             | -2780 | -181 | -114 | -154                   | -214 | -27 | 2   | -21%                           | -23%  | -20%  | -13%  | -51%                   | -56%  | -69%  | 20%   |
| P13 S1                | Avenue Raymond Dugrand<br>(entre Colomb et Nivôse)            | Nord-Sud  | 8759                          | 10694 | 893  | 860  | 146                    | 221  | 13  | 18  | 8579                     | 9197 | 654 | 718 | 123                    | 145  | 11  | 10  | -180                              | -1497 | -239 | -142 | -23                    | -76  | -2  | -8  | -2%                            | -14%  | -27%  | -17%  | -16%                   | -34%  | -15%  | -44%  |
| P13 S2                |                                                               | Sud-Nord  | 9783                          | 12035 | 1102 | 949  | 155                    | 233  | 19  | 10  | 8925                     | 9482 | 737 | 780 | 143                    | 168  | 10  | 13  | -858                              | -2553 | -365 | -169 | -12                    | -65  | -9  | 3   | -9%                            | -21%  | -33%  | -18%  | -8%                    | -28%  | -47%  | 30%   |
| P14 S1                | Rue Vendémiaire<br>(entre Colomb et Etats Généraux)           | Sud-Nord  | 1009                          | 1198  | 67   | 124  | 6                      | 8    | 1   | 2   | 1347                     | 1486 | 139 | 116 | 16                     | 20   | 2   | 2   | 338                               | 288   | 72   | -8   | 10                     | 12   | 1   | 0   | 33%                            | 24%   | 107%  | -6%   | 167%                   | 150%  | 100%  | 0%    |
| P14 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 1084                          | 1217  | 91   | 134  | 7                      | 7    | 1   | 1   | 974                      | 1104 | 93  | 86  | 15                     | 18   | 2   | 2   | -110                              | -113  | 2    | -48  | 8                      | 11   | 1   | 1   | -10%                           | -9%   | 2%    | -36%  | 114%                   | 157%  | 100%  | 100%  |
| P15 S1                | Avenue du Pont Juvénal                                        | Ouest-Est | 7236                          | 8071  | 706  | 590  |                        |      |     |     | 6759                     | 7290 | 549 | 606 | 120                    | 136  | 13  | 11  | -477                              | -781  | -157 | 16   | 120                    | 136  | 13  | 11  | -7%                            | -10%  | -22%  | 3%    | -                      | -     | -     | -     |
| P15 S2                |                                                               | Est-Ouest | 9003                          | 10300 | 747  | 1026 |                        |      |     |     | 7921                     | 8522 | 618 | 784 | 233                    | 257  | 17  | 16  | -1082                             | -1778 | -129 | -242 | 233                    | 257  | 17  | 16  | -12%                           | -17%  | -17%  | -24%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S1                | Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 11559                         | 12883 | 1091 | 979  |                        |      |     |     | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -2839                             | -3634 | -434 | -320 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -25%                           | -28%  | -40%  | -33%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 12325                         | 13765 | 990  | 1122 |                        |      |     |     | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -3480                             | -4251 | -325 | -427 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -28%                           | -31%  | -33%  | -38%  | -                      | -     | -     | -     |
| P16 S1                | Avenue de la Pompignane<br>(entre Colomb et Pélicans)         | Sud-Nord  | 9844                          | 12147 | 1153 | 882  | 162                    | 237  | 26  | 12  | 8720                     | 9249 | 657 | 659 | 170                    | 199  | 14  | 17  | -1124                             | -2898 | -496 | -223 | 8                      | -38  | -12 | 5   | -11%                           | -24%  | -43%  | -25%  | 5%                     | -16%  | -46%  | 42%   |
| P16 S2                |                                                               | Nord-Sud  | 12048                         | 14979 | 1182 | 1348 | 437                    | 620  | 55  | 52  | 8845                     | 9514 | 665 | 695 | 254                    | 283  | 20  | 15  | -3203                             | -5465 | -517 | -653 | -183                   | -337 | -35 | -37 | -27%                           | -36%  | -44%  | -48%  | -42%                   | -54%  | -64%  | -71%  |
| P17 S1                | Avenue Joan Miro<br>(entre Warhol et Simone)                  | Nord-Sud  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 338                      | 401  | 49  | 61  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 338                               | 401   | 49   | 61   | 1                      | 1    | 0   | 0   | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |
| P17 S2                |                                                               | Sud-Nord  |                               |       |      |      |                        |      |     |     | 498                      | 578  | 75  | 71  | 1                      | 1    | 0   | 0   | 498                               | 578   | 75   | 71   | 1                      | 1    | 0   | 0   | -                              | -     | -     | -     | -                      | -     | -     | -     |



# ÉVOLUTION DES NIVEAUX DE TRAFIC

Il appelle les commentaires suivants pour les trafics tous véhicules :

- Les trafics journaliers (TMJ et TMJO) sont en baisse sur presque tous les postes de comptage, avec des baisses allant jusqu'à -45% (avenue Marie de Montpellier, avenue du Mondial 98). On note néanmoins quelques hausses, parfois significatives, mais celles-ci sont constatées sur des voies à faible trafic ou sur des voies de desserte locale au sein de quartiers ayant poursuivi leur développement (rue Warhol, rue du Mas Rouge, avenue Nina Simone).
- Les trafics aux heures de pointe sont plus fluctuants, mais la tendance à la baisse reste présente sur la grande majorité des postes.

Pour ce qui est des trafics Poids Lourds :

- La plupart des postes affichent des baisses de trafics journaliers (TMJ comme TMJO), mais on note toutefois des hausses sur plusieurs axes : avenue Einstein, rue Léonard de Vinci, route de Vauguières. Néanmoins, ces hausses s'appliquent à des volumes de trafic qui restent faibles.
- Aux heures de pointe, les trafics PL fluctuent, souvent dans des proportions particulièrement élevées. Cependant, le trafic en jeu est également très faible (10 à 20 PL/h/sens), rendant ces évolutions difficiles à analyser.

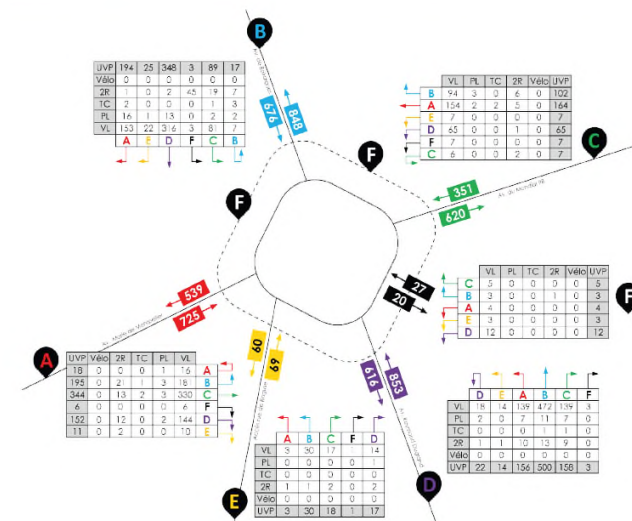
**De façon générale, l'analyse des évolutions de trafic sur le secteur de la Baume entre 2016-2018 et 2023 met en évidence une baisse généralisée des trafics sur les principaux axes structurants, probablement liée en grande partie aux restrictions de capacité opérées ces dernières années (réduction à 1 voie par sens des axes à 2x2 voies). On relève néanmoins une hausse des trafics sur des voies de desserte locale, traduisant la poursuite de l'urbanisation du quartier.**

# TRAFICS SUR LA PLACE GRANIER

Une campagne de comptages a été organisée le 1<sup>er</sup> décembre 2022 sur la place Ernest Granier, permettant de connaître la charge du carrefour et les principaux mouvements. Ainsi :

- A l'heure de pointe du matin :
    - La charge totale de la place est d'environ 2700 uvp/h
    - Les branches les plus chargées sont :
      - ▶ L'avenue Raymond Dugrand : près de 1500 uvp/h 2 sens confondus que ce soit sur la branche sud ou sur la branche nord
      - ▶ L'avenue Marie de Montpellier : environ 1250 uvp/h 2 sens confondus
    - La moitié de la charge de trafic est due à 3 mouvements que sont :
      - ▶ Le mouvement sud → nord : 500 uvp/h, soit 18,5% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement nord → sud : 350 uvp/h, soit 12,9% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement ouest → est : 340 uvp/h, soit 12,5% de la charge du carrefour
- Les autres mouvements sont inférieurs à 7% de la charge du carrefour.
- Les remontées de file maximales sont significatives sur toutes les branches, mais elles ne traduisent pas de saturation divergente.

C01 : Place Granier 8h00-9h00



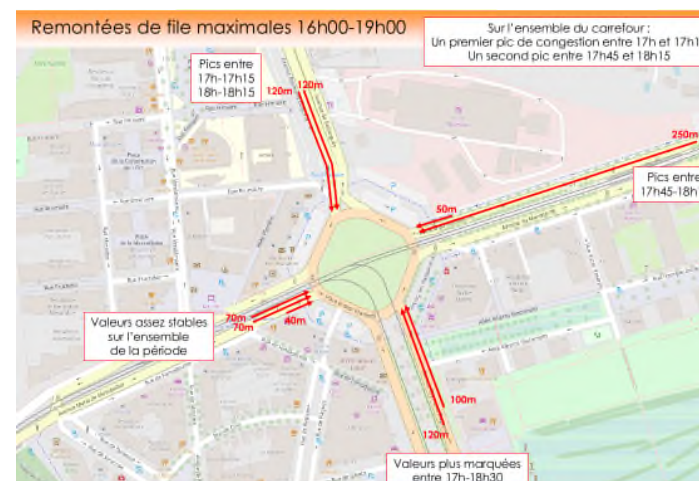
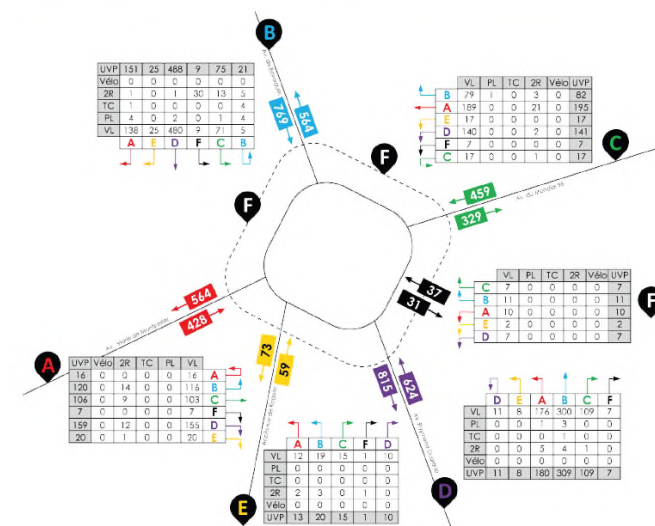
DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF

# TRAFICS SUR LA PLACE GRANIER

Une campagne de comptages a été organisée le 1<sup>er</sup> décembre 2022 sur la place Ernest Granier, permettant de connaître la charge du carrefour et les principaux mouvements. Ainsi :

- A l'heure de pointe du soir :
    - La charge totale de la place est d'environ 2400 uvp/h (soit 12% de moins que le matin).
    - Les branches les plus chargées sont :
      - ▶ L'avenue Raymond Dugrand : 1300 à 1400 uvp/h 2 sens confondus, la branche sud étant cependant plus chargée que la branche nord
      - ▶ L'avenue Marie de Montpellier : environ 1000 uvp/h 2 sens confondus
    - La moitié de la charge de trafic est due à 4 mouvements que sont :
      - ▶ Le mouvement nord → sud : 490 uvp/h, soit 20,5% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement sud → nord : 310 uvp/h, soit 13% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement est → ouest : 200 uvp/h, soit 8,2% de la charge du carrefour
      - ▶ Le mouvement sud → ouest : 180 uvp/h, soit 7,6% de la charge du carrefour
- Les autres mouvements sont inférieurs à 7% de la charge du carrefour.
- Les remontées de file maximales sont significatives sur toutes les branches, mais elles ne traduisent pas de saturation divergente. On notera, par rapport à la pointe du matin, un pic de remontée très élevé sur l'avenue du Mondial 98.

C01 : Place Granier 17h30-18h30



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF



# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

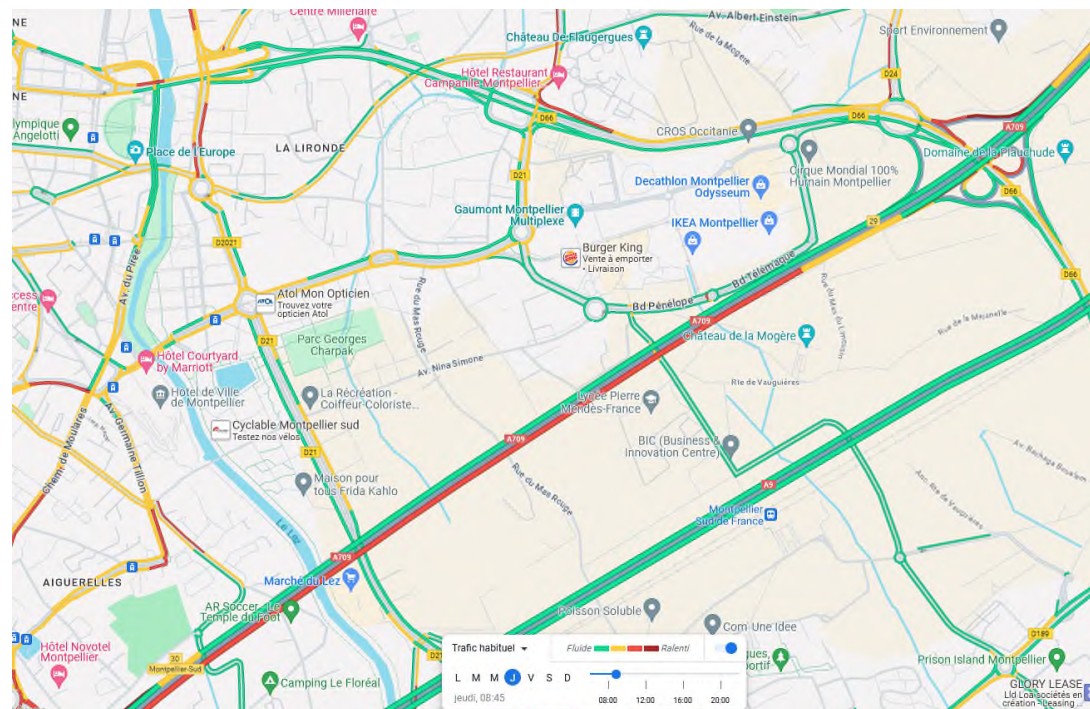
La carte ci-contre, issue de Google, permet d'illustrer les conditions de circulation à l'**heure de pointe du matin** sur le secteur d'étude et ses abords.

À l'échelle de l'est de Montpellier :

- Le principal point dur circulaire est l'échangeur avec l'A709 et le rond-point du Zénith : ces dispositifs d'échange verrouillent le flux en entrée de ville, induisant des remontées de file importantes sur l'A709, depuis l'ouest comme depuis l'est.
- Plus proche du secteur d'étude, le rond-point Évariste Galois est également un verrou de trafic, pénalisant notamment l'avenue Becquerel et l'avenue Mendès France.

Sur les voiries desservant directement la ZAC de l'UNION :

- Les congestions routières sont peu nombreuses, concentrées aux abords de la place Christophe Colomb (avenue de la Pompignane).
- Sur les autres voies (avenue Einstein, avenue du Mondial 98), aucune congestion significative n'est à relever, même si la circulation est ralentie.



# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

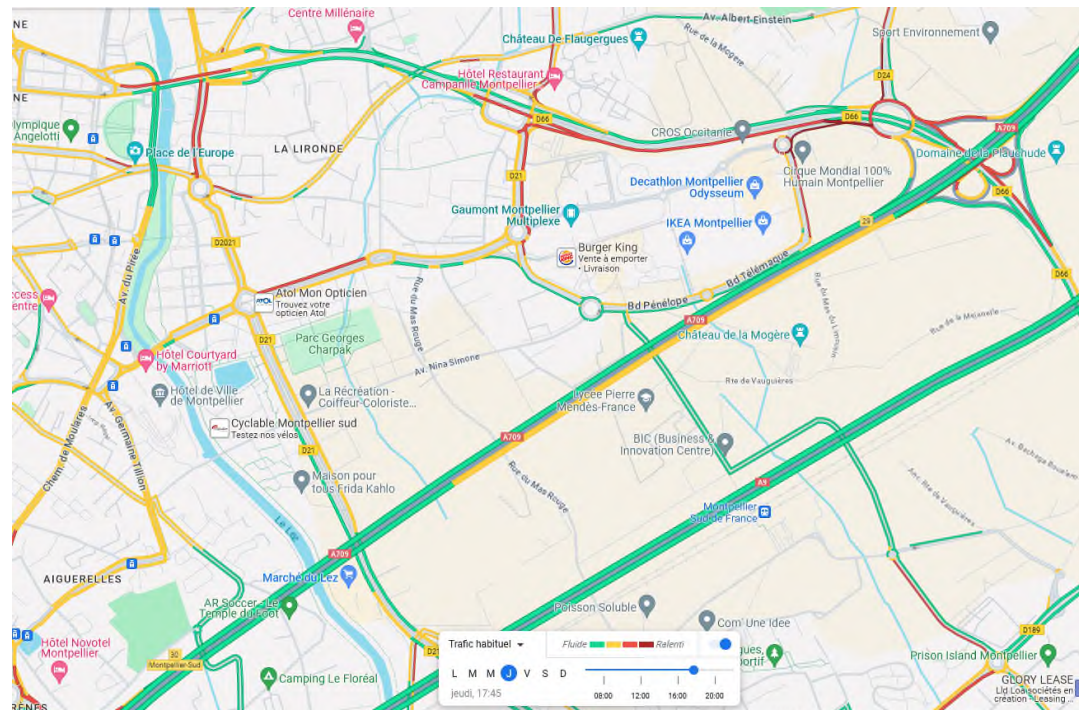
La carte ci-contre, issue de Google, permet d'illustrer les conditions de circulation à l'**heure de pointe du soir** sur le secteur d'étude et ses abords.

À l'échelle de l'est de Montpellier :

- Comme à la pointe du matin, le principal point dur circulaire est l'échangeur avec l'A709 et le rond-point du Zénith : ces dispositifs d'échange verrouillent le flux en sortie de ville, induisant une saturation de l'avenue Mendès France qui se propage sur les voies urbaines (avenues Becquerel et Mondial 98, boulevard Télémaque).

Sur les voiries desservant directement la ZAC de l'UNION :

- Les conditions de circulations sont plus dégradées que le matin, avec des congestions aux approches des principaux carrefours : place Colomb, place Granier.



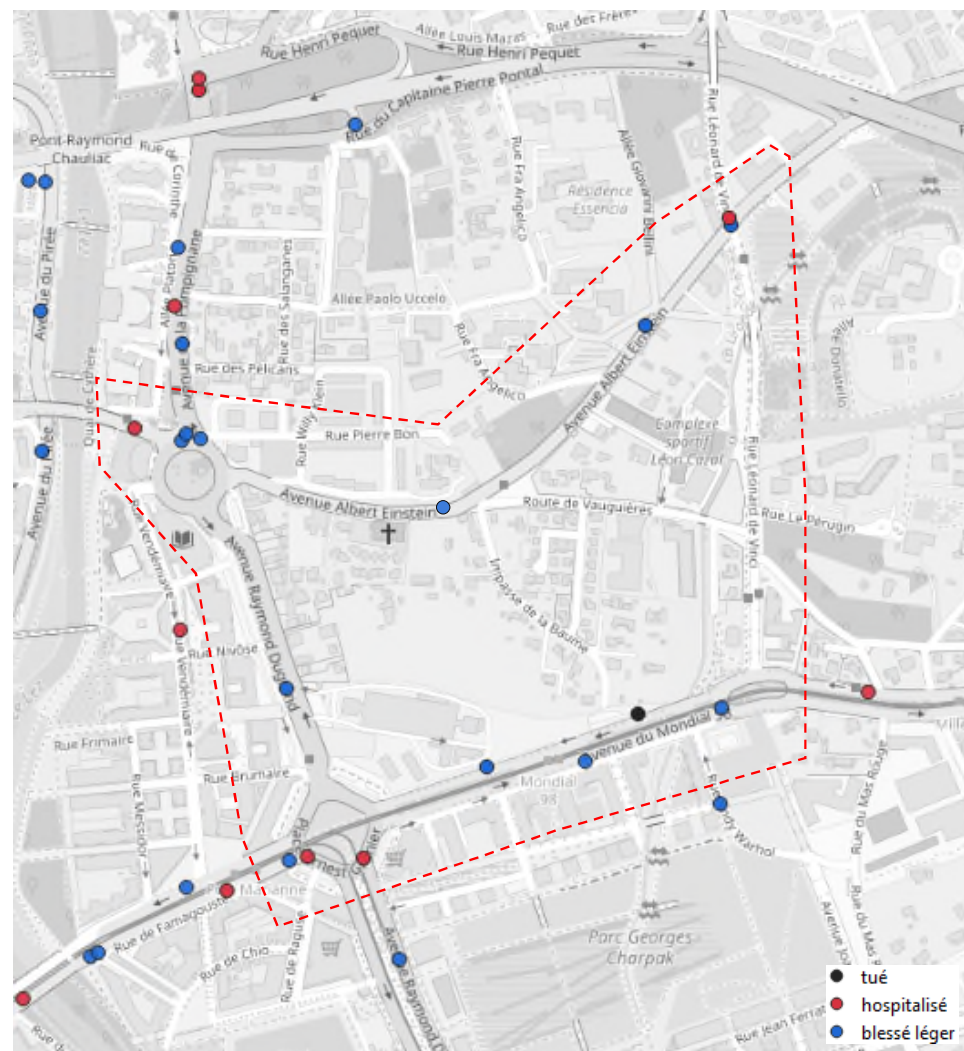
# DYSFONCTIONNEMENTS CIRCULATOIRES

La carte ci-contre permet de localiser les accidents corporels recensés sur le secteur d'étude sur les 5 dernières années disponibles (2019-2023), telles qu'issus des fiches BAAC. Sur les voies et carrefour ceinturant le secteur d'étude, 16 accidents corporels ont été recensés sur ces 5 dernières années, ayant entraîné le bilan suivant :

- 1 tué
- 4 blessés hospitalisés
- 13 blessés légers
- 19 usagers indemnes

Concernant l'accident mortel, il est possible d'apporter les précisions suivantes :

- Accident ayant eu lieu sur l'avenue du Mondial 98 le 14/04/2021 à 7h00
- Un VL tournant à droite (il entraît sur le parking de Union Matériaux) est heurté à l'arrière par une motocyclette (> 125cm3)
- Le tué est le motocycliste (homme, 42 ans, il portait son casque). Le conducteur de la voiture est indemne



DIAGNOSTIC INITIAL ET PROSPECTIF



# OFFRE ET FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT

A Montpellier, le stationnement payant s'organise selon un découpage en 3 zones :

- Zone jaune – stationnement de courte durée : la durée de stationnement est limitée à 5h, mais la tarification vise une durée moyenne de stationnement inférieure à 2h
- Zone orange – stationnement de moyenne durée : la durée de stationnement est limitée à 7h, mais la tarification vise une durée moyenne de stationnement inférieure à 4-5h
- Zone verte – stationnement de longue durée : la durée de stationnement est limitée à 10h, mais la tarification vise une durée moyenne de stationnement inférieure à 9h

La ZAC de l'UNION se situe à la jonction entre la zone orange (Dugrand, Mondial 98) et la zone verte (Einstein, Vauguières).

A noter également la mise en œuvre de « zones de très courte durée », autorisant un stationnement gratuit de 30min maxi entre 8h et 20h. Deux de ces zones ont été aménagées sur la place Granier.

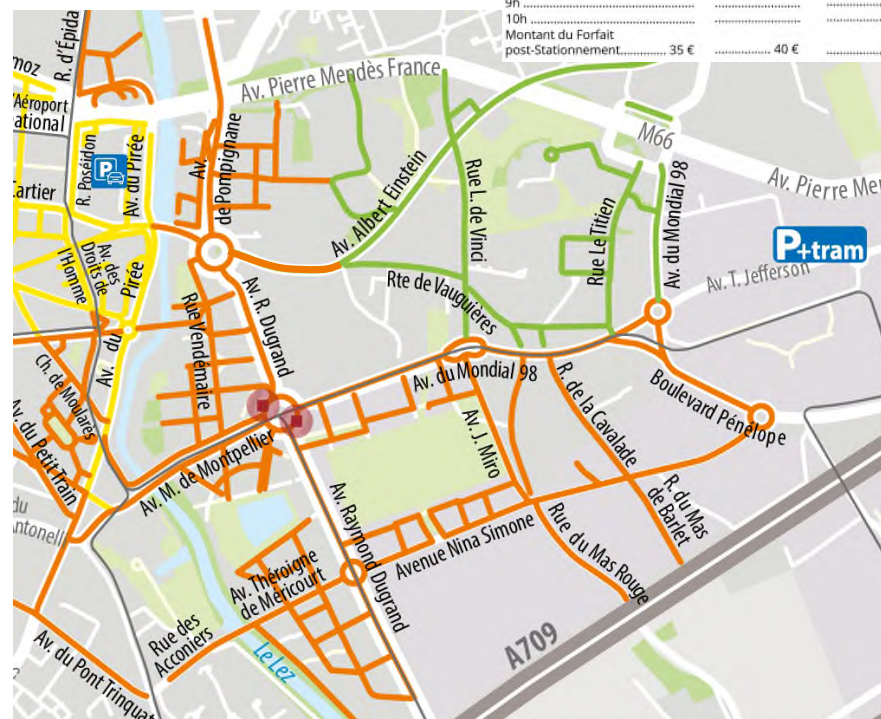
A noter enfin la présence de parcs de stationnement en ouvrage à proximité de la ZAC :

- P+tram : parking Circé, à Odysseum (1200 places)
- Des parkings « classiques » : Hôtel de Ville (680 places), La Mantilla (450 places)

Une enquête de stationnement a été réalisée sur le secteur en septembre 2023, ses principales conclusions sont présentées dans les pages suivantes.

## Légende

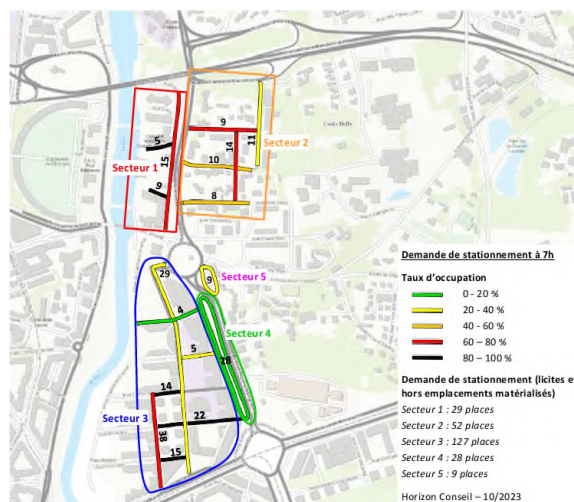
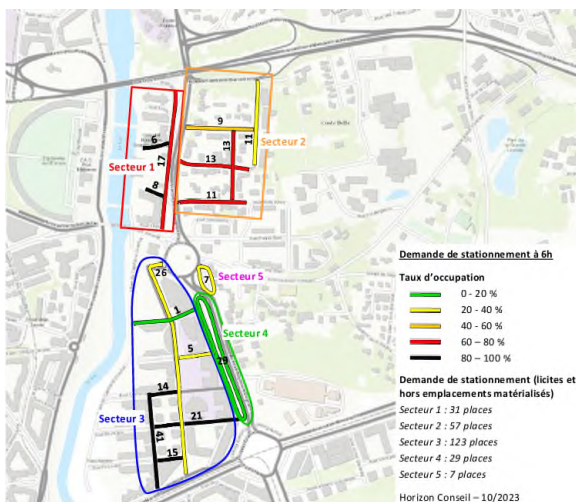
- Zone de Très courte Durée
- Zone Jaune - objectif de rotation 2h
- Zone Orange - objectif de rotation 5h
- Zone Verte - objectif de régulation
- P+tram Parking relais
- P Parking voiture



Source : montpellier.fr

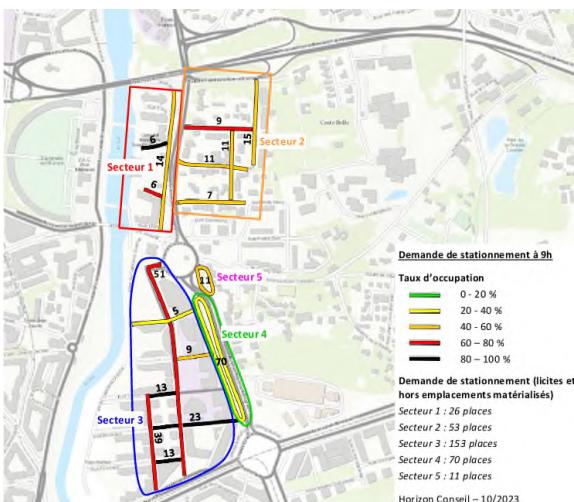
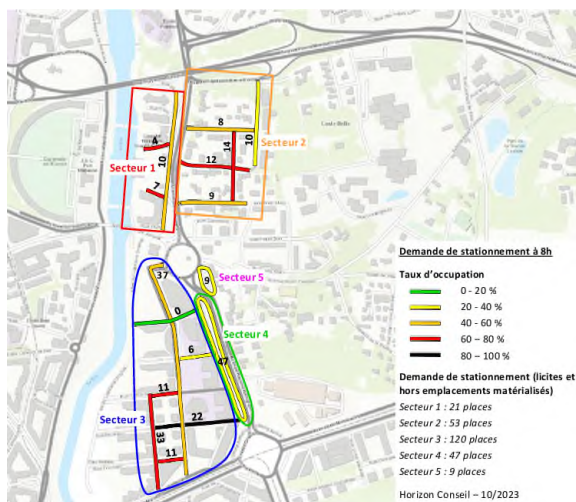
|                                       | 8H / 20H<br>ZONE ROUGE<br>LIMITÉE A 30MIN | 9H / 19H<br>ZONE JAUNE<br>LIMITÉE A 5H | 9H / 19H<br>ZONE ORANGE<br>LIMITÉE A 7H | 9H / 19H<br>ZONE VERTE<br>LIMITÉE A 9H |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| 30 min                                | Gratuit                                   |                                        |                                         |                                        |
| 31 min                                | 8 €                                       |                                        |                                         |                                        |
| 32 min                                | 15 €                                      |                                        |                                         |                                        |
| 33 min                                | 22 €                                      |                                        |                                         |                                        |
| 34 min                                | 29 €                                      |                                        |                                         |                                        |
| 35 min                                | 35 €                                      |                                        |                                         |                                        |
| 1h                                    | 2,30 €                                    | 1,50 €                                 | 1 €                                     | 1 €                                    |
| 2h                                    | 4,60 €                                    | 3 €                                    | 1,50 €                                  | 1,50 €                                 |
| 3h                                    | 10,20 €                                   | 4,50 €                                 | 2 €                                     | 2 €                                    |
| 4h                                    | 17 €                                      | 6 €                                    | 2,50 €                                  | 2,50 €                                 |
| 5h                                    | 40 €                                      | 10 €                                   | 3 €                                     | 3 €                                    |
| 6h                                    |                                           | 18 €                                   | 3,50 €                                  | 3,50 €                                 |
| 7h                                    |                                           | 35 €                                   | 4 €                                     | 4 €                                    |
| 8h                                    |                                           |                                        | 4,50 €                                  | 4,50 €                                 |
| 9h                                    |                                           |                                        | 5 €                                     | 5 €                                    |
| 10h                                   |                                           |                                        | 30 €                                    | 30 €                                   |
| Montant du Forfait post-Stationnement | 35 €                                      | 40 €                                   | 35 €                                    | 30 €                                   |

# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En début de journée :

- La demande de stationnement est forte sur les secteurs « nord », de part et d'autre de l'avenue de la Pompignane.
- Le secteur Richter est également bien chargé dès le matin, à l'exception de la rue Vendémiaire (qui se charge toutefois en cours de matinée).
- Si la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand se charge progressivement, elle est encore loin d'être pleine.

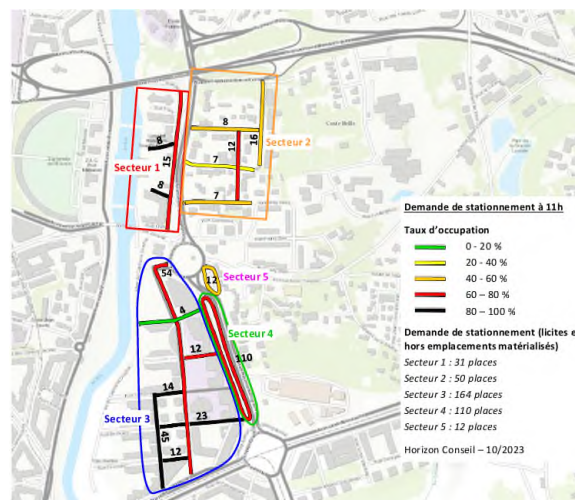
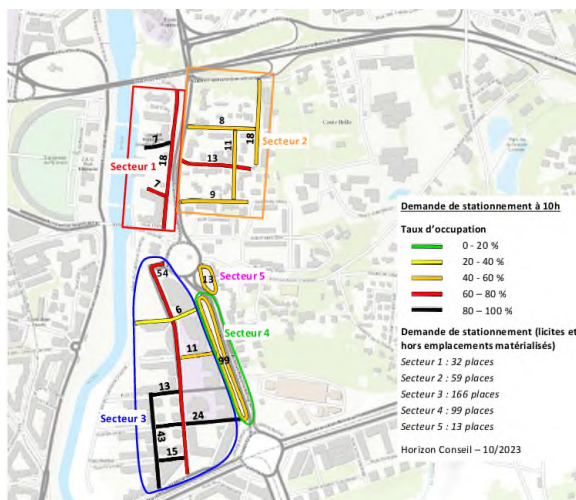


L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- À 6h : 270 véhicules en stationnement, 355 places disponibles
- À 7h : 268 véhicules en stationnement, 357 places disponibles
- À 8h : 274 véhicules en stationnement, 352 places disponibles
- À 9h : 335 véhicules en stationnement, 289 places disponibles

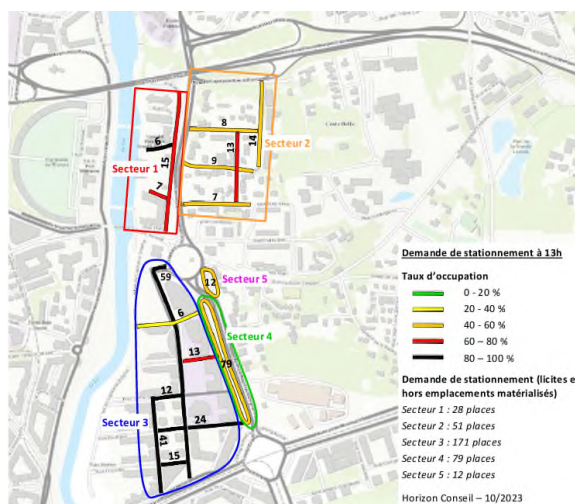
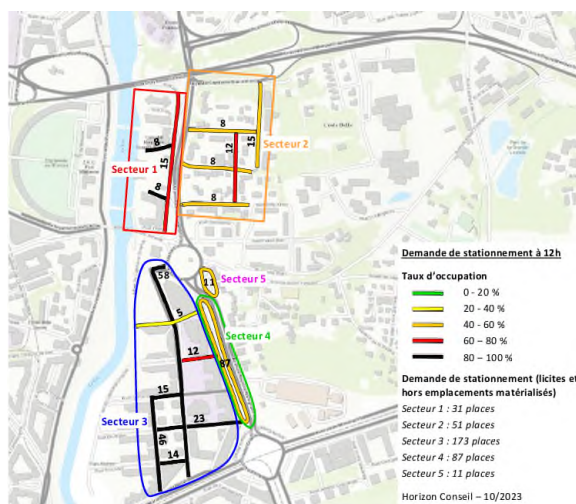


# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En matinée :

- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de Région mais diminue légèrement dans le quartier en face.
- Le secteur Richter continue à se charger, y compris la rue Vendémiaire. En fin de matinée, seule la rue des États Généraux reste peu chargée.
- La grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand connaît un pic d'occupation vers 11h, puis elle se vide progressivement.

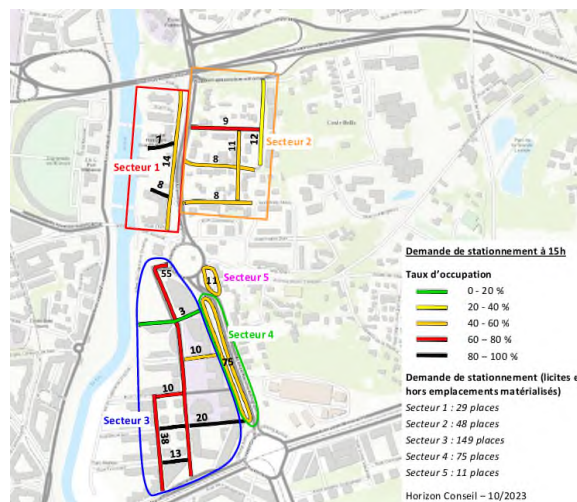
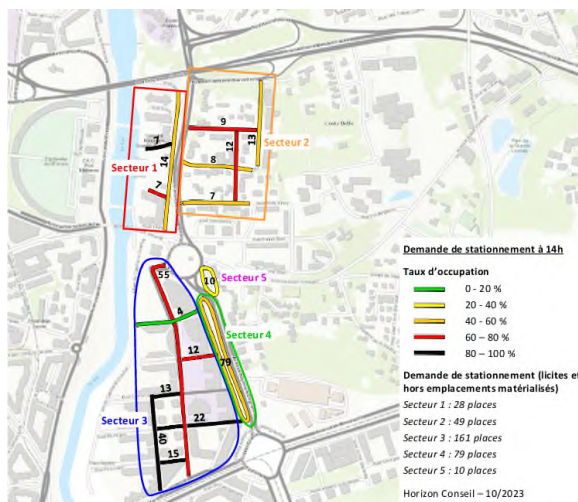


L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- **À 10h : 390 véhicules en stationnement, 233 places disponibles (heure la plus chargée de la journée)**
- À 11h : 389 véhicules en stationnement, 235 places disponibles
- À 12h : 373 véhicules en stationnement, 250 places disponibles
- À 13h : 364 véhicules en stationnement, 262 places disponibles

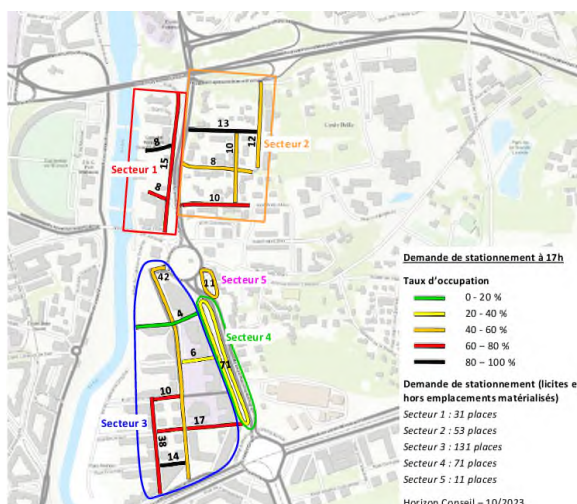
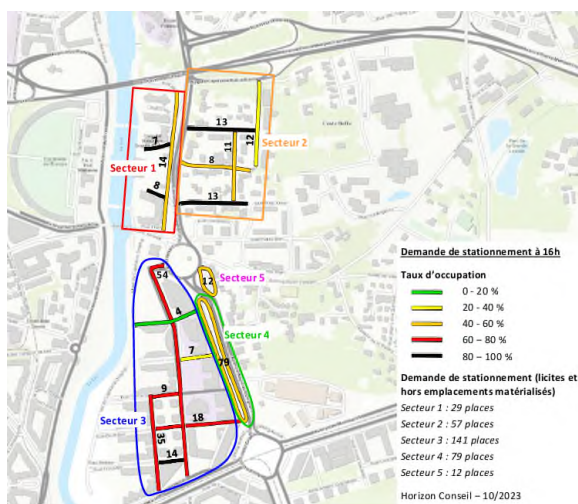


# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



Dans l'après-midi :

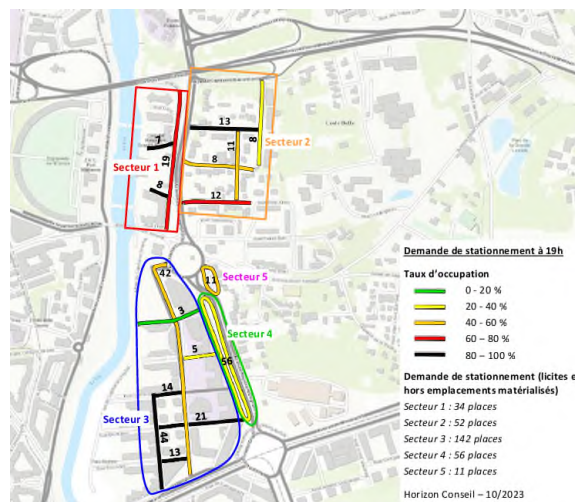
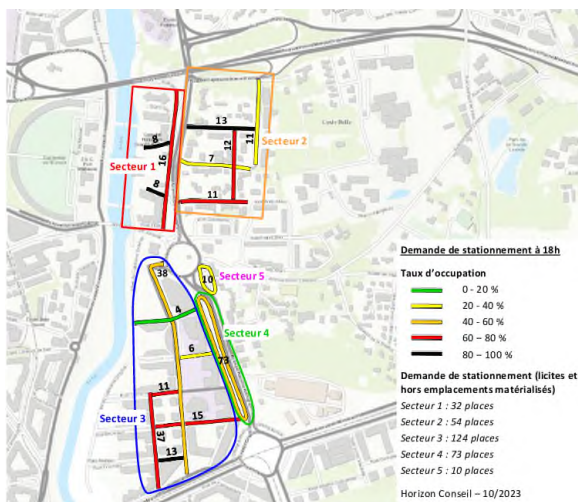
- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de région et dans le quartier en face.
- Le secteur Richter se décharge progressivement.
- L'occupation de la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand reste en revanche stable.



L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

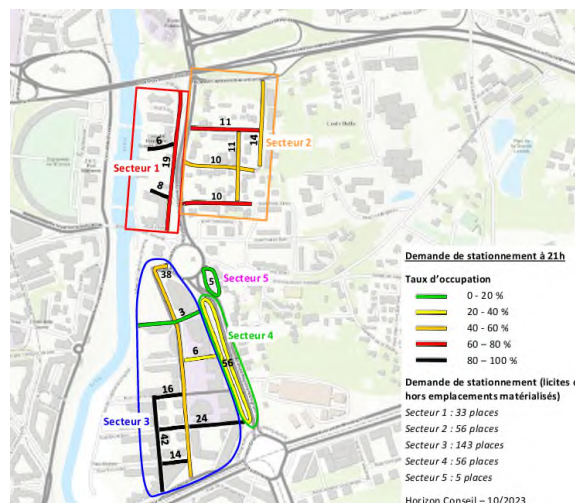
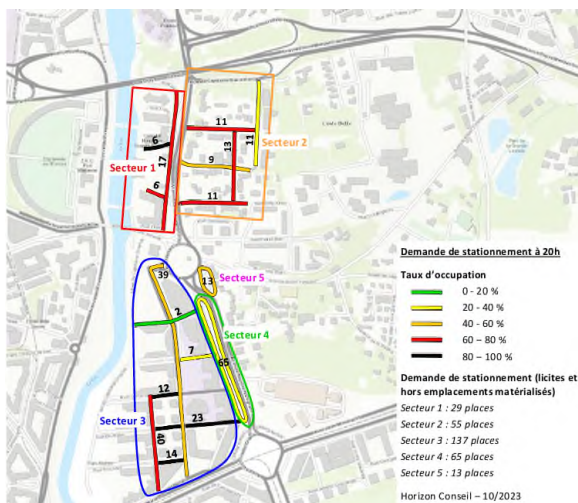
- À 14h : 345 véhicules en stationnement, 275 places disponibles
- À 15h : 322 véhicules en stationnement, 291 places disponibles
- À 16h : 332 véhicules en stationnement, 287 places disponibles
- À 17h : 314 véhicules en stationnement, 308 places disponibles

# FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT



En fin d'après-midi et en soirée :

- Sur les secteurs « nord », la pression reste forte aux alentours de l'Hôtel de région et dans le quartier en face.
- Le secteur Richter se recharge, en particulier dans les rues les plus au sud du secteur (Frimaire, Brumaire, Fructidor).
- L'occupation de la grande poche de stationnement le long de l'avenue Dugrand diminue.



L'évolution de l'occupation globale est la suivante :

- À 18h : 313 véhicules en stationnement, 312 places disponibles
- À 19h : 315 véhicules en stationnement, 307 places disponibles
- À 20h : 318 véhicules en stationnement, 304 places disponibles
- À 21h : 310 véhicules en stationnement, 312 places disponibles

# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

La Métropole porte actuellement une étude de mobilité sur le secteur « Hôtel de Ville », avec les enjeux et objectifs suivants :

- Insérer un aménagement cyclable sécurisé reliant la place Ernest Granier et la place Georges Frêche et les vélolignes du secteur,
- Apaiser la place Georges Frêche,
- Sécuriser les flux piétons entre le parvis de l'Hôtel de Ville et les stations tramway,
- Sécuriser les flux piétons vers les autres pôles d'attraction du secteur, notamment le groupe scolaire « Les Aiguerelles »,
- Proposer un nouveau plan de circulation permettant l'insertion des futures Vélolignes,
- Évaluer les impacts sur le flux routier afin d'en limiter les impacts,
- Maintenir la performance de circulation du tramway.

Plusieurs scénarios de modification de la trame viaire ont été testés :

- 4 scénarios ont été étudiés à court terme, ils sont présentés en page suivante → le scénario 2 a été identifié comme le scénario préconisé,
- 2 scénarios ont été étudiés à long terme, ils sont présentés en page suivante → le scénario « optimisé » apparaît comme le scénario à privilégier.

La mise en œuvre de ces scénarios pourrait se traduire par une modification des flux de trafic sur la place Granier, mais dans une ampleur qui n'a pas été quantifiée. Qui plus est, la temporalité de leur mise en œuvre n'est pas connue (si tant est qu'un scénario ait effectivement été retenu par la Métropole). Par conséquent, il n'apparaît pas pertinent de prendre en compte les résultats de cette étude.



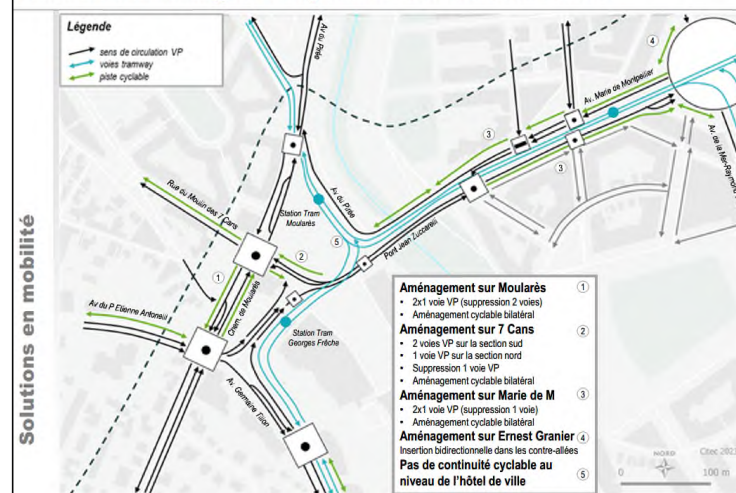
# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

Présentation des scénarios étudiés à court terme :

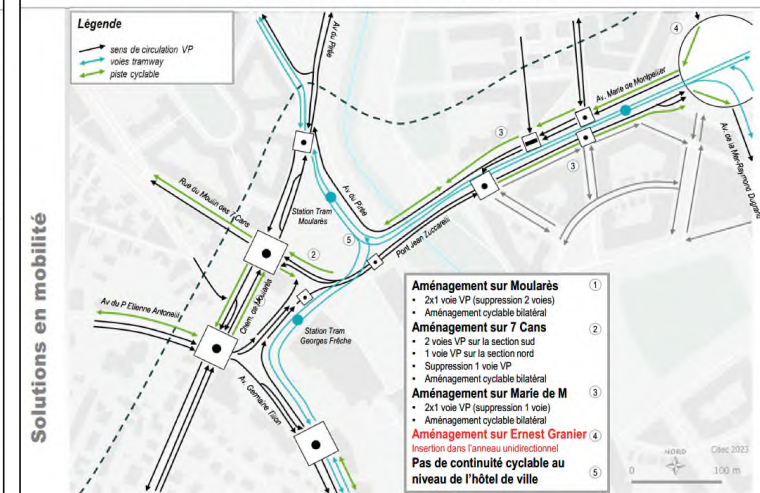
© Citec Ingénieurs Conseil

| Analyse multicritère |                                                                                                       |                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | SCENARIO 1                                                                                            | SCENARIO 1 BIS                                                                            | SCENARIO 2                                                                                                                | SCENARIO 3                                                                                            |
|                      |                                                                                                       |                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                       |
|                      | Pas d'impact circulation tramway                                                                      | Pas d'impact circulation tramway                                                          | Pas d'impact circulation tramway mais aménagement nécessaire                                                              | Pas d'impact circulation tramway mais aménagement nécessaire                                          |
|                      | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, contre-allées en lien direct avec l'espace piéton | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, glissière à la hollandaise sécurisant | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, correspond aux lignes de désir de la voirie A – ancrage du long terme | Nouveaux aménagements cyclables sans contrainte EG, contre-allées en lien direct avec l'espace piéton |
|                      | Accès Hôtel de ville intéressant depuis l'Hôtel de Police mais pas depuis la voirie A                 | Accès Hôtel de ville intéressant depuis Hôtel de Police mais pas depuis la voirie A       | Correspond aux lignes de désir de la voirie A – ancrage du long terme                                                     | Déclassement par rapport à la voirie A mais très intéressant pour rependre quai de Pirée              |
|                      | Contre-allées d'Ernest Granier à aménager                                                             | Besoin travaux sur Ernest Granier pour intégrer voirie                                    | Reprise d'un lit en lien avec un carrefour tramway nécessaire (2 mois environ)                                            | Reprise de carrefour tramway nécessaire (3 mois environ)                                              |
|                      | Remontées de files acceptables                                                                        | Remontées de file sur Raymond Dapremont ou sur Marcial 98 très importantes                | Remontées de files acceptables                                                                                            | Remontées de files acceptables augmentation de la tension sur le carrefour Pirée/Moularès             |
|                      | REALISABLE                                                                                            | NON RECOMMANDÉ                                                                            | RECOMMANDÉ                                                                                                                | NON RECOMMANDÉ                                                                                        |

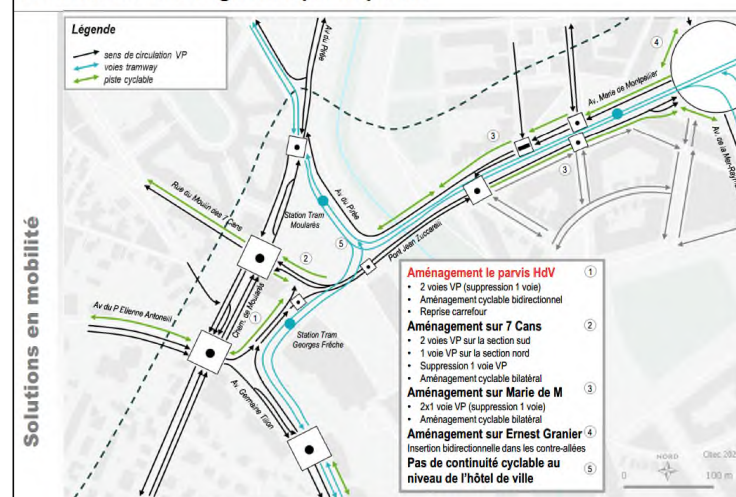
Scénario 1 : aménagement cyclable via Moularès / 7 cans



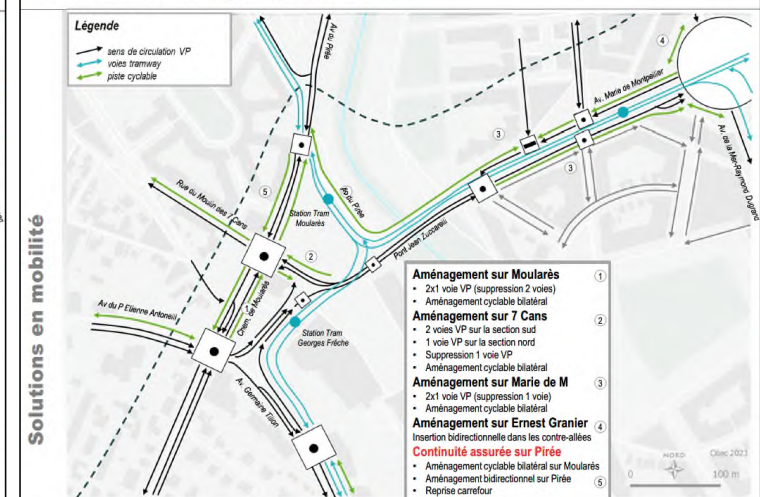
Scénario 1 bis aménagement cyclable via Moularès / 7 cans



Scénario 2 : aménagement par le parvis



Scénario 3 : aménagement par Pirée

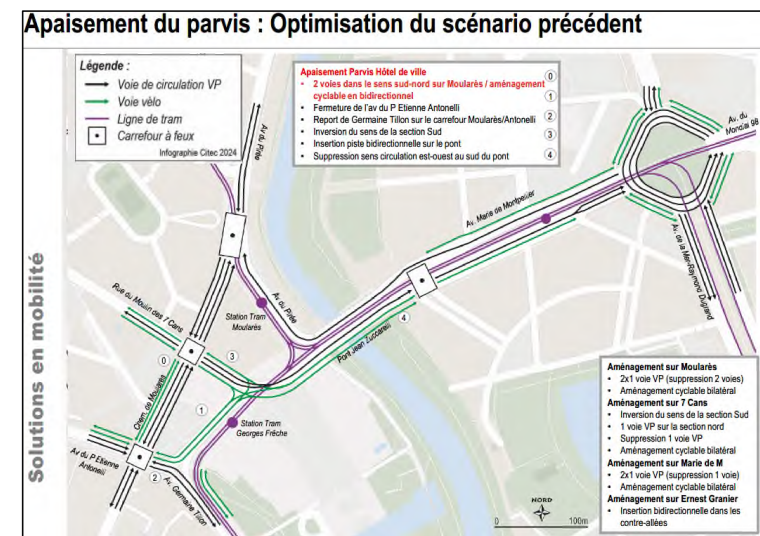




# ÉTUDE DE MOBILITÉ SECTEUR HÔTEL DE VILLE

Présentation des scénarios étudiés à long terme :

© Citec Ingénieurs Conseil



# **ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS**

**02.**



# EVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

Sur le territoire montpelliérain, les dernières grandes données en matière de mobilité datent de l'Enquête Déplacements Grand Territoire de 2014. Ces données sont anciennes et ne tiennent pas compte des nouvelles pratiques de mobilité, de travail... et n'intègrent pas des projets récents majeurs. Il est donc nécessaire de réactualiser les parts modales pour ensuite réaliser la génération de trafic de la ZAC de la Baume.

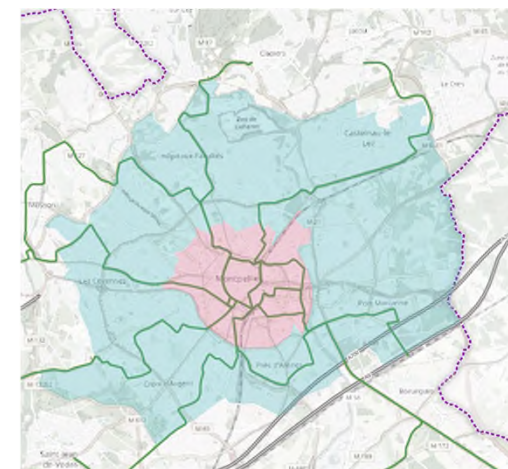
## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario référence 2019

En matière de mobilité, le Plan de Mobilité (PDM) est le document cadre qui fixe les grandes orientations en matière de déplacements. Actuellement, il est en cours de révision. Néanmoins des modélisations ont été effectuées pour tester les différents scénarios du PDM et évaluer leurs impacts sur le réseau viaire et TC. Une situation de référence (2019) a été définie à quatre échelles différentes :

- Montpellier Méditerranée Métropole ;
- Hors Montpellier Méditerranée Métropole ;
- Zone urbaine ;
- Cœur de ville.

Le secteur de la Baume se trouve dans le périmètre « zone urbaine », mais au contact du périmètre « cœur de ville ». Les parts modales à 2019 sont les suivantes :

| Modes  | Zone urbaine | Cœur de ville |
|--------|--------------|---------------|
| VPC    | 46 %         | 14 %          |
| VPP    | 6 %          | 3 %           |
| TCU    | 14 %         | 19 %          |
| Vélo   | 2 %          | 3 %           |
| Marche | 31 %         | 60 %          |



## Découpage périmètre modélisation

# ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario fil de l'eau 2030

Dans le cadre des modélisations du PDM, un scénario fil de l'eau a été modélisé. Il correspond aux perspectives d'évolution des parts modales en l'absence d'actions spécifiques portées par le nouveau PDM. Les mêmes échelles et les mêmes périmètres ont été retenus.

| Scénario de référence 2019 |              |               |                                                                                     | Scénario fil de l'eau 2030 |              |               |
|----------------------------|--------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Modes                      | Zone urbaine | Cœur de ville |                                                                                     | Modes                      | Zone urbaine | Cœur de ville |
| VPC                        | 46 %         | 14 %          |  | VPC                        | 48 %         | 14 %          |
| VPP                        | 6 %          | 3 %           |                                                                                     | VPP                        | 6 %          | 3 %           |
| TCU                        | 14 %         | 19 %          |                                                                                     | TCU                        | 14 %         | 19 %          |
| Vélo                       | 2 %          | 3 %           |                                                                                     | Vélo                       | 2 %          | 3 %           |
| Marche                     | 31 %         | 60 %          |                                                                                     | Marche                     | 30 %         | 61 %          |

Il ressort de ces modélisations que, au global, les répartitions modales au fil de l'eau ne devraient pas évoluer significativement entre 2019 et 2030 :

- Dans le périmètre « zone urbaine », l'utilisation de la voiture particulière conducteur reste majoritaire et augmente de deux points entre le scénario de référence et le fil de l'eau tandis que la marche à pied baisse d'un point. Cette légère hausse peut s'expliquer par plusieurs projets urbains qui génèrent du trafic ;
- Dans le cœur de ville, la marche reste prédominante avec 61 % de part modale (+ 1 point) entre le scénario de référence et le scénario fil de l'eau. Les autres parts modales ne varient pas.

# ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION MODALE

## Plan de Mobilité en cours de révision : scénario définitif

Le scénario approuvé du PDM a été modélisé afin de mesurer les impacts des parts modales retenues sur le réseau routier métropolitain. Le tableau ci-dessous récapitule les parts modales issues du scénario fil de l'eau 2030 et du scénario définitif :

|        | Scénario<br>Fil de l'eau 2030 | Scénario<br>définitif 2030 |
|--------|-------------------------------|----------------------------|
| VPC    | 42 %                          | 32 %                       |
| VPP    | 9 %                           | 9 %                        |
| TCU    | 19 %                          | 19 %                       |
| TCI    | 2 %                           | 3 %                        |
| Vélo   | 3 %                           | 16 %                       |
| Marche | 25 %                          | 21 %                       |

Dans son document approuvé, la Métropole envisage une réduction de 10 points de la part modale de la VPC. La part modale de la marche à pied est également affectée avec une baisse d'environ quatre points. Le vélo est identifié comme le principal mode de report avec une part modale en progrès de 13 points.

Les modélisations du PDM ont permis d'estimer pour chaque zone un nombre de déplacements en interne et en échange. Ces volumes sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| Interne Port Marianne | PM35 Déplacements | PM35 Part Modale |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Déplacements VPP      | 13 527            | 23%              |
| Déplacements VPC      | 3 108             | 5%               |
| Déplacements TCU      | 8 084             | 14%              |
| Déplacements TCI      | 13                | 0%               |
| Déplacements Vélo     | 10 417            | 18%              |
| Déplacements MAP      | 23 247            | 40%              |

Compte tenu des parts modales présentées ci-contre, il est proposé de moyenner les valeurs de chaque type de déplacements (interne/échange) afin d'obtenir une part modale globale. En conséquent, nous proposons de retenir les parts modales suivantes :

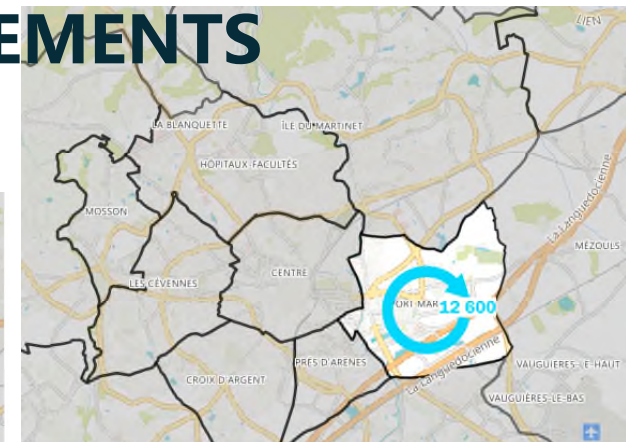
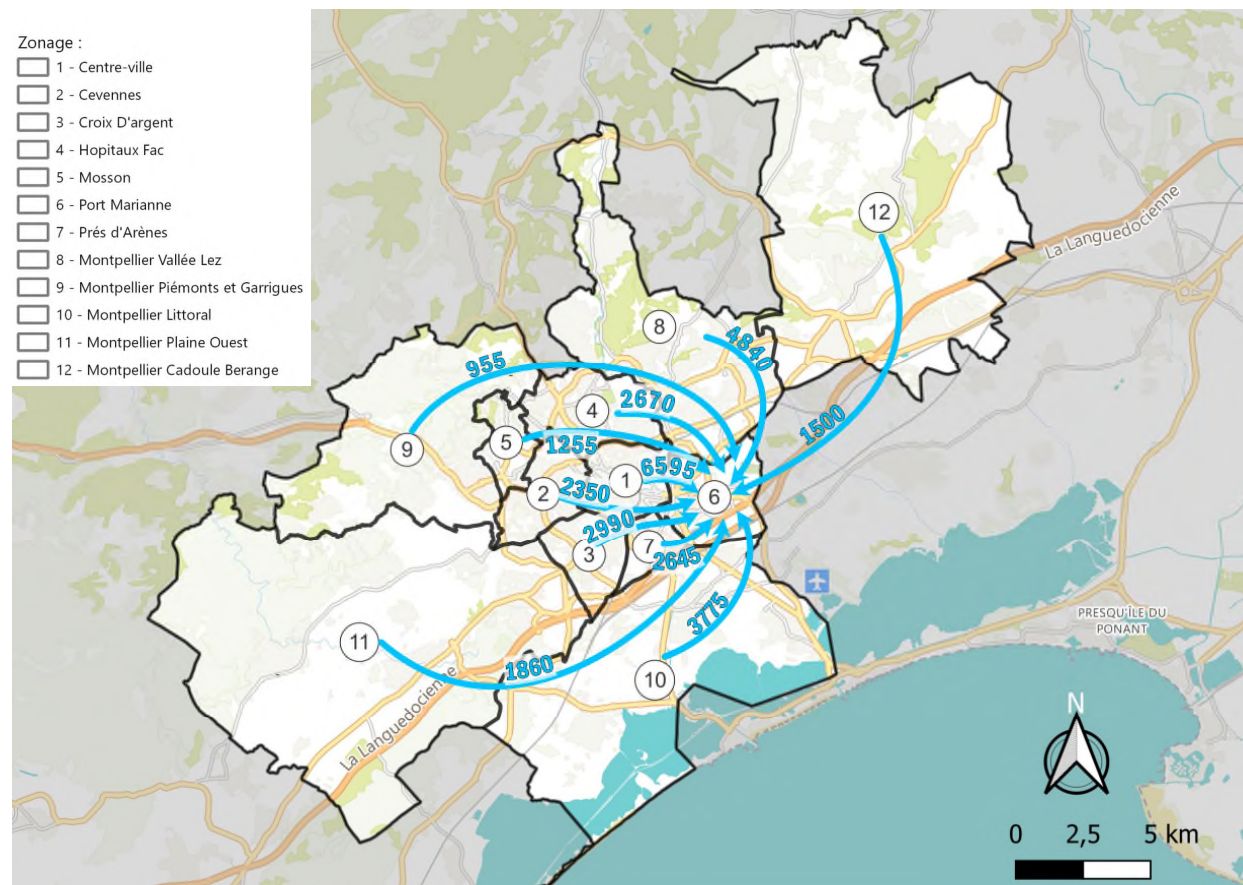
- **VPC : 30 %**
- **TCU : 26 %**
- **Vélo : 14 %**
- **Marche à pied : 21 %**

| Echange Port Marianne | PM35 Déplacements | PM35 Part Modale |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Déplacements VPP      | 101 162           | 31%              |
| Déplacements VPC      | 29 563            | 9%               |
| Déplacements TCU      | 90 355            | 28%              |
| Déplacements TCI      | 2 996             | 1%               |
| Déplacements Vélo     | 42 904            | 13%              |
| Déplacements MAP      | 55 285            | 17%              |



# ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DÉPLACEMENTS

**En 2019 :**

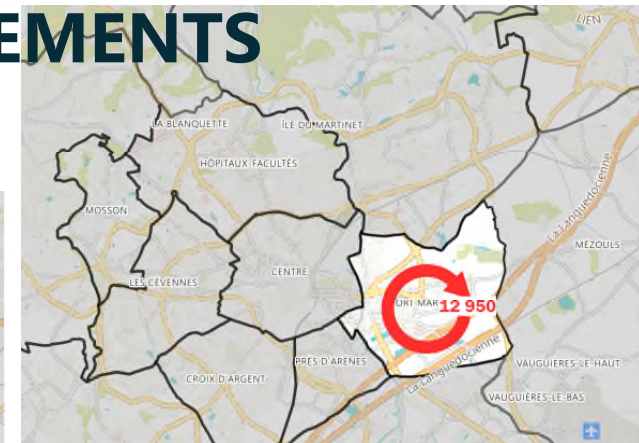
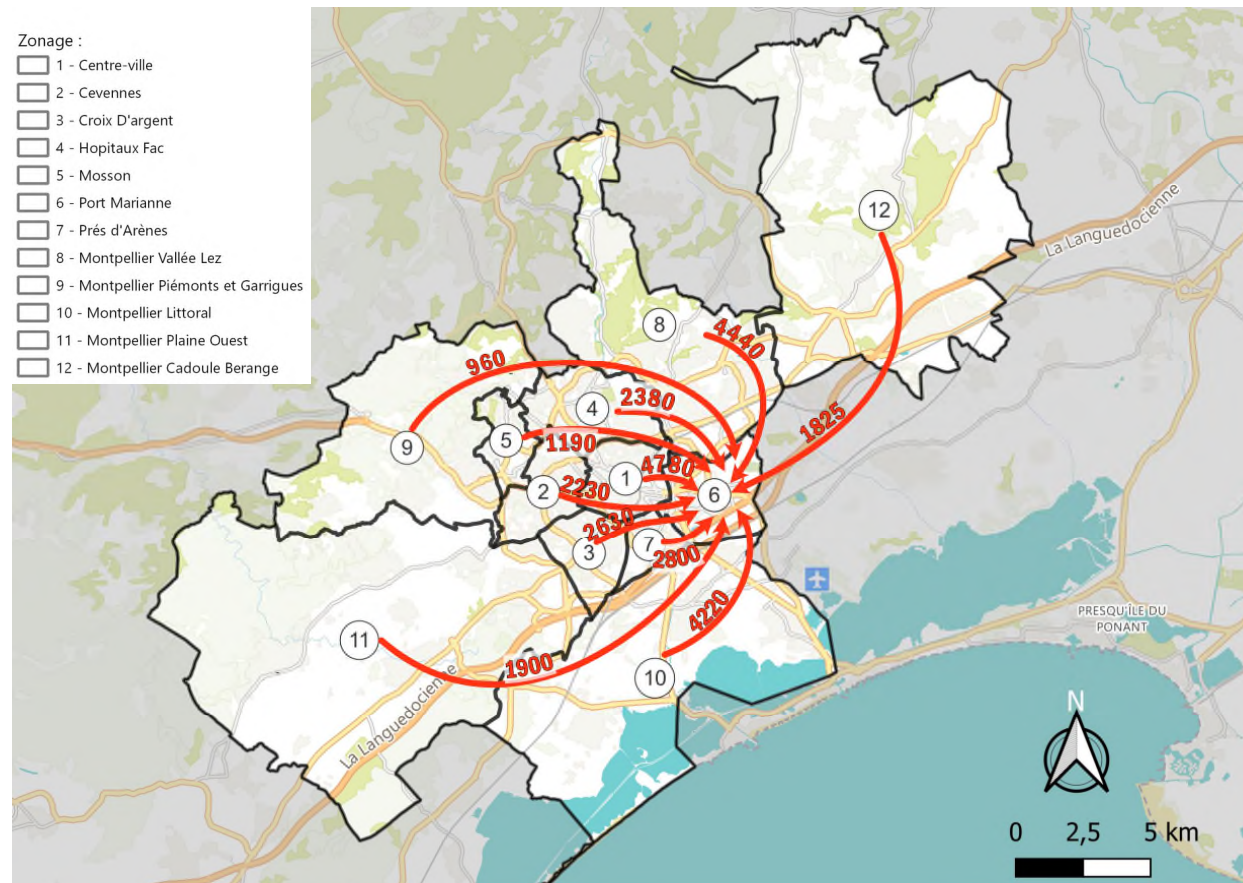


Les cartes présentent le nombre de déplacements par jour en 2019 entre différentes zones de modèle et la zone de Port Marianne. Seuls les déplacements en Voiture Particulière Conducteur (VPC) sont représentés. Il ressort des cartes les éléments suivants :

- Un volume de flux internes au périmètre important. Ces derniers représentent 29 % des flux totaux qui se rendent à Port Marianne ;
- Des déplacements qui proviennent en majorité de zones à proximité immédiate de Port Marianne (centre-ville, Montpellier Vallée du Lez, Montpellier Littoral) ;
- Des zones éloignées (de l'autre côté du centre-ville) qui génèrent peu de déplacements en direction de Port Marianne.

# ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DÉPLACEMENTS

**En 2030 :**



Les cartes présentent le nombre de déplacements par jour en Voiture Particulière Conducteur en 2030, issu de la modélisation du scénario 4 du PDM qui correspond au scénario approuvé. Il en ressort :

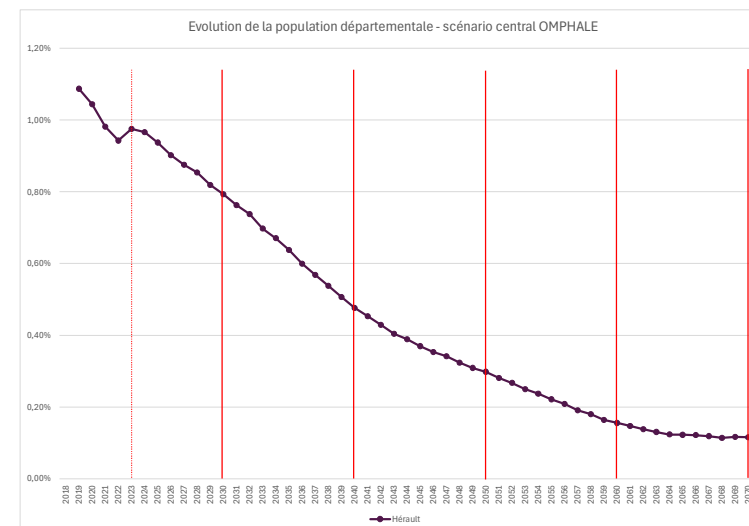
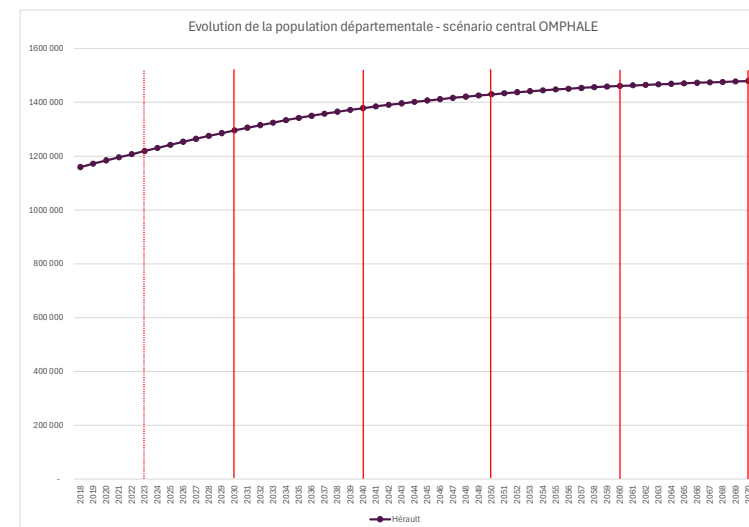
- Un volume de déplacements en direction de Port Marianne en très légère baisse (un peu moins de 4%) ;
- Des flux internes à la zone toujours majoritaire (31% des déplacements) et en très légère hausse (+2 points) ;
- Des zones éloignées (de l'autre côté du centre-ville) toujours peu émettrice de déplacements en direction de Port Marianne ;
- Une diminution des déplacements depuis le centre-ville en VPC qui peut s'expliquer par des hypothèses de report modal très optimistes vers les modes actifs.

# PROJECTIONS AU-DELÀ DE 2030

Au-delà de 2030, la Métropole ne dispose pas d'éléments de projections : les scénarios du PDM ne vont pas au-delà de cet horizon, de même que le modèle multimodal mis en œuvre.

Pour estimer l'évolution des déplacements à des horizons plus lointains, et notamment l'horizon 2050 correspondant à 20 ans après la réalisation de la ZAC, plusieurs hypothèses peuvent être considérées :

- L'évolution de la population jusqu'en 2070, issues des projections de l'INSEE (modèle OMPHALE). A l'échelle du département de l'Hérault, le scénario central prévoit :
  - En 2015 : 1 120 290 habitants
  - En 2023 : 1 218 750 hab
  - À l'horizon 2030 : 1 295 640 hab → +76890 hab par rapport à 2023 soit +6,3% en 7 ans ou +0,9% par an
  - À l'horizon 2040 : 1 378 150 hab → +82150 hab par rapport à 2030 soit +6,4% en 10 ans
  - À l'horizon 2050 : 1 429 570 hab → +51420 hab par rapport à 2040 soit +3,7% en 10 ans, mais également +309280 hab par rapport à 2015 soit +27% sur 35 ans ou +0,8% par an, ou +133930 hab par rapport à 2030 soit +10% sur 20 ans ou +0,5% par an
  - À l'horizon 2060 : 1 460 700 hab → +31130 hab par rapport à 2050 soit +2,2% en 10 ans
  - À l'horizon 2070 : 1 479 040 hab → +18340 hab par rapport à 2060 soit +1,3% en 10 ans
- Si la hausse de la population reste continue, celle-ci devrait se ralentir nettement. *Précisons néanmoins qu'aucune projection n'est disponible à une échelle plus fine.*





# PROJECTIONS AU-DELÀ DE 2030

## ■ La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) :

- Introduite par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la SNBC est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte. Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

- Elle intègre, entre autres, des projections de la demande de transport et des trafics. Ces projections sont déclinées en 2 scénarios :

- ▶ **Scénario AMS** (avec mesures supplémentaires), scénario principal de la SNBC, dont les hypothèses permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante et durable via l'efficacité énergétique ou des comportements plus sobres. C'est le scénario de référence pour l'évaluation des projets de transport ; s'il prévoit une poursuite de la hausse de la demande de transports (voyageurs comme marchandises), il prévoit une baisse de la circulation routière pour les courtes distances (soit les flux urbains).

- ▶ **Scénario AME** (avec mesures existantes), qualifié de tendanciel et qui intègre l'ensemble des mesures décidées avant le 1er juillet 2017. Ce scénario moins volontariste permettant un test de sensibilité prévoit quant à lui une poursuite de la hausse de la circulation routière, toutefois inférieure à la hausse de la demande de transport tous modes.

**Tableau 2 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, projections issues du scénario AMS de la SNBC (période 2015-2070)**

| Scénario central, TCAM   | Demande tous modes (voy.km) | Circulation routière (veh.km) |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Longue distance (>100km) | 1,2 %                       | 1,1 %                         |
| Courte distance (<100km) | 0,3 %                       | -0,7 %                        |
| Marchandises             | 1,0 %                       | 0,4 %                         |

**Tableau 13 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, scénario AME de la SNBC (période 2015-2070)**

| Scénario central, TCAM   | Demande tous modes (voy.km) | Circulation routière (veh.km) |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Longue distance (>100km) | 1,1 %                       | 0,9 %                         |
| Courte distance (<100km) | 0,6 %                       | 0,5 %                         |
| Marchandises             | 1,7 %                       | 1,5 %                         |

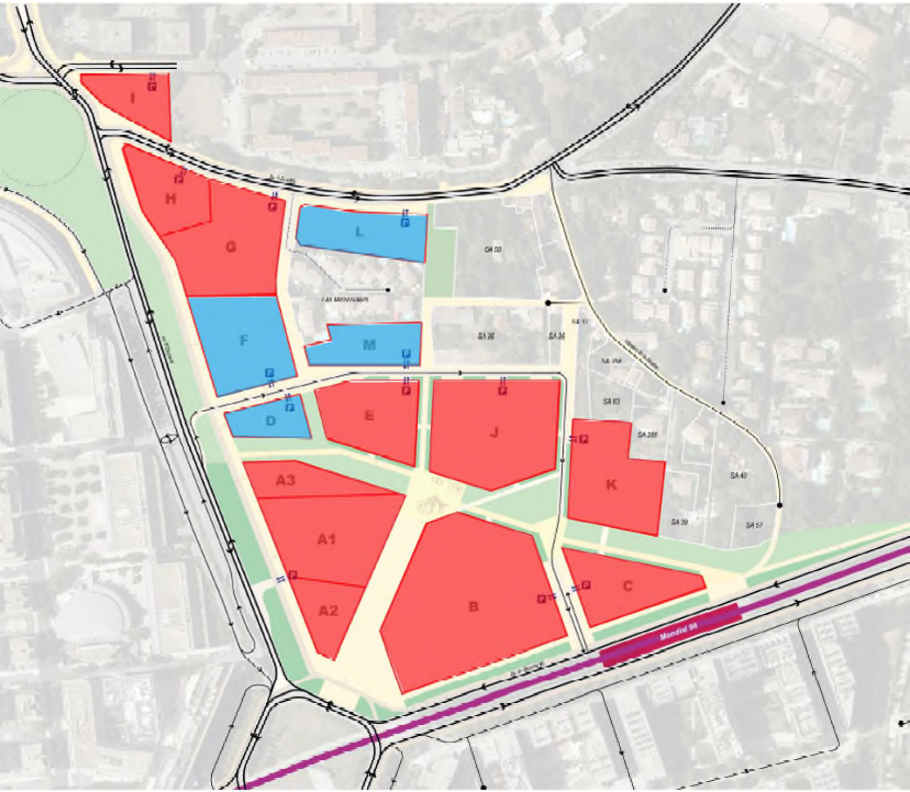
Au vu des projections d'évolution de la SNBC, la baisse de la circulation routière apparaît inévitable pour l'atteinte de la neutralité carbone, et ce même si la population devrait continuer à augmenter sur le département (et *a fortiori* sur Montpellier et sa métropole). On notera également qu'à partir de 2032-2033, la croissance annuelle de la population départementale sera inférieure à 0,7% par an ; la baisse de la circulation routière « courte distance » escomptée grâce à la SNBC étant de -0,7% par an, une baisse nette de la circulation routière devrait être constatée à partir de cet horizon. Toutefois, l'ampleur de cette baisse ne pouvant être quantifiée avec précision aux horizons futurs (et notamment à 2050), il nous paraît plus prudent de tabler sur une stabilité du trafic, soit la situation la plus défavorable.

**03.**

## **ESTIMATION DES FLUX GÉNÉRÉS PAR LE PROJET**

—

# PROGRAMMATION PRÉVISIONNELLE



Tems 1

Tems 2 (ou programmation supplémentaire au tems 1)

Le tableau ci-dessous détaille l'affectation des surfaces de plancher projetées sur chaque îlot, ainsi que la temporalité de réalisation de ceux-ci.

La livraison des îlots devrait s'échelonner entre 2030 et 2040.

| Lot                 | Numéro de lot | Temporalité | Surface de plancher (en m <sup>2</sup> ) |           |         |         | Places de parking |
|---------------------|---------------|-------------|------------------------------------------|-----------|---------|---------|-------------------|
|                     |               |             | Logements                                | Commerces | Bureaux | Total   |                   |
| A                   | A1            | Tems 1      | 4800                                     | 1100      | 4600    | 10500   | 50                |
|                     | A2            | Tems 1      | 4000                                     | 300       | 5700    | 10000   | 45                |
|                     | A3            | Tems 1      | 2800                                     | 400       | 0       | 3200    | 22                |
| B                   | B             | Tems 1      | 26700                                    | 500       | 0       | 27200   | 202               |
| C                   | C             | Tems 1      | 7900                                     | 400       | 0       | 8300    | 60                |
| D                   | D             | Tems 2      | 3200                                     | 0         | 0       | 3200    | 24                |
| E                   | E             | Tems 1      | 3300                                     | 0         | 0       | 3300    | 25                |
| F                   | F             | Tems 2      | 8400                                     | 0         | 0       | 8400    | 63                |
| G                   | G             | Tems 1      | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| H                   | H             | Tems 1      | 4800                                     | 600       | 0       | 5400    | 38                |
| I                   | I             | Tems 1      | 4300                                     | 400       | 0       | 4700    | 33                |
| J                   | J             | Tems 1      | 7000                                     | 0         | 0       | 7000    | 53                |
| K                   | K             | Tems 1      | 3000                                     | 0         | 0       | 3000    | 23                |
| L                   | L             | Tems 2      | 2500                                     | 0         | 0       | 2500    | 19                |
| M                   | M             | Tems 2      | 2000                                     | 0         | 0       | 2000    | 15                |
| TOTAL               |               |             | 91 700                                   | 3700      | 10 300  | 105 700 | 725               |
| Sous-total : tems 1 |               |             | 75600                                    | 3700      | 10300   | 89 600  | 604               |
| Sous-total : tems 2 |               |             | 16100                                    | 0         | 0       | 16 100  | 121               |

La génération de trafic pour chaque îlot ainsi que le cumul aux deux horizons, est présentée ci-après.



# GÉNÉRATION ILOT A1

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A1             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 805 dp          | 805 dp   | 126 dp                   | 80 dp    | 115 dp                  | 131 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 242 dp          | 242 dp   | 38 dp                    | 24 dp    | 35 dp                   | 40 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 210 dp          | 210 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 30 dp                   | 33 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 129 dp          | 129 dp   | 20 dp                    | 13 dp    | 18 dp                   | 21 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 170 dp          | 170 dp   | 27 dp                    | 17 dp    | 25 dp                   | 27 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 202 dp          | 202 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 29 dp                   | 33 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 202 dp          | 202 dp   | 32 dp                    | 21 dp    | 29 dp                   | 33 dp    |

L'îlot A1 génère au total **1610 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 400 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 55 UVP (environ 30 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 65 UVP (environ 30 en attraction et 35 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT A2

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A2             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 515 dp          | 515 dp   | 149 dp                   | 77 dp    | 82 dp                   | 124 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 155 dp          | 155 dp   | 44 dp                    | 24 dp    | 25 dp                   | 37 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 135 dp          | 135 dp   | 39 dp                    | 20 dp    | 22 dp                   | 32 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 83 dp           | 83 dp    | 24 dp                    | 12 dp    | 13 dp                   | 20 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 109 dp          | 109 dp   | 31 dp                    | 16 dp    | 16 dp                   | 26 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 129 dp          | 129 dp   | 37 dp                    | 20 dp    | 21 dp                   | 31 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 129 dp          | 129 dp   | 37 dp                    | 20 dp    | 21 dp                   | 31 dp    |

L'îlot A2 génère au total **1030 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 260 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 55 UVP (environ 35 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 50 UVP (environ 20 en attraction et 30 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT A3

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT A3             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 265 dp          | 265 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 42 dp                   | 18 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 80 dp           | 80 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 13 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 70 dp           | 70 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 43 dp           | 43 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 8 dp                    | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 56 dp           | 56 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 8 dp                    | 4 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 66 dp           | 66 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 66 dp           | 66 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 11 dp                   | 5 dp     |

L'îlot A3 génère au total **530 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 130 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 15 UVP (environ 10 en attraction et 5 en émission) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT B

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT B              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 1 710 dp        | 1 710 dp | 31 dp                    | 275 dp   | 295 dp                  | 51 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 514 dp          | 514 dp   | 9 dp                     | 83 dp    | 89 dp                   | 15 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 445 dp          | 445 dp   | 8 dp                     | 71 dp    | 76 dp                   | 13 dp    |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 274 dp          | 274 dp   | 5 dp                     | 44 dp    | 47 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 360 dp          | 360 dp   | 6 dp                     | 58 dp    | 62 dp                   | 10 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 428 dp          | 428 dp   | 8 dp                     | 69 dp    | 74 dp                   | 13 dp    |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 428 dp          | 428 dp   | 8 dp                     | 69 dp    | 74 dp                   | 13 dp    |

L'îlot B génère au total **3420 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 860 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 80 UVP (environ 10 en attraction et 70 en émission) le matin ;
- 90 UVP (environ 75 en attraction et 15 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT C

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT C              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 600 dp          | 600 dp   | 9 dp                     | 81 dp    | 96 dp                   | 24 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 180 dp          | 180 dp   | 3 dp                     | 24 dp    | 29 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 157 dp          | 157 dp   | 2 dp                     | 21 dp    | 25 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 97 dp           | 97 dp    | 1 dp                     | 13 dp    | 16 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 127 dp          | 127 dp   | 2 dp                     | 17 dp    | 20 dp                   | 5 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 150 dp          | 150 dp   | 3 dp                     | 20 dp    | 24 dp                   | 7 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 150 dp          | 150 dp   | 3 dp                     | 20 dp    | 24 dp                   | 7 dp     |

L'îlot C génère au total **1200 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 300 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 25 UVP (environ 5 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 30 UVP (environ 25 en attraction et 5 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT D

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT D              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 185 dp          | 185 dp   | 4 dp                     | 32 dp    | 32 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 56 dp           | 56 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 10 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 48 dp           | 48 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 30 dp           | 30 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 39 dp           | 39 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 47 dp           | 47 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 47 dp           | 47 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |

L'îlot D génère au total **370 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 95 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT E

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT E              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 195 dp          | 195 dp   | 4 dp                     | 36 dp    | 36 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 59 dp           | 59 dp    | 1 dp                     | 11 dp    | 11 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 51 dp           | 51 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 31 dp           | 31 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 41 dp           | 41 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 49 dp           | 49 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 49 dp           | 49 dp    | 1 dp                     | 9 dp     | 9 dp                    | 1 dp     |

L'îlot E génère au total **400 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 100 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT F

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT F              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 485 dp          | 485 dp   | 10 dp                    | 86 dp    | 86 dp                   | 10 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 146 dp          | 146 dp   | 3 dp                     | 26 dp    | 26 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 126 dp          | 126 dp   | 3 dp                     | 23 dp    | 23 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 78 dp           | 78 dp    | 2 dp                     | 14 dp    | 14 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 122 dp          | 122 dp   | 3 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 3 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 122 dp          | 122 dp   | 3 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 3 dp     |

L'îlot F génère au total **970 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 240 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 25 UVP (environ 5 en attraction et 20 en émission) le matin ;
- 25 UVP (environ 20 en attraction et 5 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT G

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT G              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 405 dp          | 405 dp   | 8 dp                     | 72 dp    | 72 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 106 dp          | 106 dp   | 2 dp                     | 19 dp    | 19 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 65 dp           | 65 dp    | 1 dp                     | 12 dp    | 12 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 85 dp           | 85 dp    | 2 dp                     | 15 dp    | 15 dp                   | 2 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |

L'îlot G génère au total **810 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 20 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (presque tous en attraction) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT H

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT H              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 485 dp          | 485 dp   | 6 dp                     | 50 dp    | 75 dp                   | 31 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 146 dp          | 146 dp   | 2 dp                     | 15 dp    | 23 dp                   | 10 dp    |
|                           | déplacements en transports collectifs | 127 dp          | 127 dp   | 1 dp                     | 13 dp    | 20 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 78 dp           | 78 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 12 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 102 dp          | 102 dp   | 1 dp                     | 11 dp    | 17 dp                   | 7 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 13 dp    | 19 dp                   | 8 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 13 dp    | 19 dp                   | 8 dp     |

L'îlot H génère au total **970 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 240 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 15 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 30 UVP (environ 20 en attraction et 10 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT I

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT I              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 390 dp          | 390 dp   | 5 dp                     | 45 dp    | 60 dp                   | 20 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 117 dp          | 117 dp   | 2 dp                     | 14 dp    | 19 dp                   | 7 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 102 dp          | 102 dp   | 1 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 63 dp           | 63 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 10 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 83 dp           | 83 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 13 dp                   | 4 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 98 dp           | 98 dp    | 2 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 6 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 98 dp           | 98 dp    | 2 dp                     | 12 dp    | 16 dp                   | 6 dp     |

L'îlot I génère au total **780 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 15 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (environ 15 en attraction et 5 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT J

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT J              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 405 dp          | 405 dp   | 8 dp                     | 72 dp    | 72 dp                   | 8 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 122 dp          | 122 dp   | 2 dp                     | 22 dp    | 22 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 106 dp          | 106 dp   | 2 dp                     | 19 dp    | 19 dp                   | 2 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 65 dp           | 65 dp    | 1 dp                     | 12 dp    | 12 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 85 dp           | 85 dp    | 2 dp                     | 15 dp    | 15 dp                   | 2 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 102 dp          | 102 dp   | 2 dp                     | 18 dp    | 18 dp                   | 2 dp     |

L'îlot J génère au total **810 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 200 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 20 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 20 UVP (presque tous en attraction) le soir.



# GÉNÉRATION ÎLOT K

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

| BILAN ILOT K              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 175 dp          | 175 dp   | 4 dp                     | 32 dp    | 32 dp                   | 4 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 53 dp           | 53 dp    | 1 dp                     | 10 dp    | 10 dp                   | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 46 dp           | 46 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 28 dp           | 28 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |

L'îlot K génère au total **350 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 90 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT L

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT L              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 145 dp          | 145 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 27 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 44 dp           | 44 dp    | 1 dp                     | 8 dp     | 8 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 38 dp           | 38 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 23 dp           | 23 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 31 dp           | 31 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
|                           |                                       |                 |          |                          |          |                         |          |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 37 dp           | 37 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |

L'îlot L génère au total **290 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 70 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.

# GÉNÉRATION ÎLOT M

~~TEMPS 1~~  
TEMPS 2

| BILAN ILOT M              |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 115 dp          | 115 dp   | 3 dp                     | 23 dp    | 23 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en automobile            | 35 dp           | 35 dp    | 1 dp                     | 7 dp     | 7 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 30 dp           | 30 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 19 dp           | 19 dp    | 0 dp                     | 4 dp     | 4 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 24 dp           | 24 dp    | 1 dp                     | 5 dp     | 5 dp                    | 1 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 29 dp           | 29 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 29 dp           | 29 dp    | 1 dp                     | 6 dp     | 6 dp                    | 1 dp     |

L'îlot M génère au total **230 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 60 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- Moins de 10 UVP (presque tous en émission) le matin ;
- Moins de 10 UVP (presque tous en attraction) le soir.



# GÉNÉRATION CUMULÉE TEMPS 1

| BILAN Temps 1             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 5 970 dp        | 5 970 dp | 351 dp                   | 849 dp   | 984 dp                  | 426 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 1 792 dp        | 1 792 dp | 105 dp                   | 255 dp   | 295 dp                  | 128 dp   |
|                           | déplacements en transports collectifs | 1 553 dp        | 1 553 dp | 92 dp                    | 220 dp   | 256 dp                  | 112 dp   |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 955 dp          | 955 dp   | 56 dp                    | 136 dp   | 157 dp                  | 69 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 1 255 dp        | 1 255 dp | 73 dp                    | 179 dp   | 207 dp                  | 89 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 1 493 dp        | 1 493 dp | 88 dp                    | 213 dp   | 246 dp                  | 107 dp   |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 1 493 dp        | 1 493 dp | 88 dp                    | 213 dp   | 246 dp                  | 107 dp   |

**TEMPS 1**  
~~**TEMPS 2**~~

Le « temps 1 » représente 87% de la génération globale de flux du projet.

Tous les îlots prévus en temps 1 génèrent au total près de **12000 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 3000 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 300 UVP (90 en attraction et 210 en émission) le matin ;
- 350 UVP (245 en attraction et 105 en émission) le soir.

# GÉNÉRATION CUMULÉE TEMPS 2

| BILAN Temps 2             |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 930 dp          | 930 dp   | 19 dp                    | 167 dp   | 167 dp                  | 19 dp    |
|                           | déplacements en automobile            | 279 dp          | 279 dp   | 6 dp                     | 50 dp    | 50 dp                   | 6 dp     |
|                           | déplacements en transports collectifs | 242 dp          | 242 dp   | 5 dp                     | 43 dp    | 43 dp                   | 5 dp     |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 149 dp          | 149 dp   | 3 dp                     | 27 dp    | 27 dp                   | 3 dp     |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 196 dp          | 196 dp   | 4 dp                     | 35 dp    | 35 dp                   | 4 dp     |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 233 dp          | 233 dp   | 5 dp                     | 42 dp    | 42 dp                   | 5 dp     |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 233 dp          | 233 dp   | 5 dp                     | 42 dp    | 42 dp                   | 5 dp     |

**TEMPS 1**  
**~~TEMPS 2~~**

Le « temps 2 » représente 13% de la génération globale de flux du projet.

Tous les îlots prévus en temps 2 génèrent au total près de **1860 déplacements quotidiens** (entrants+sortants). En termes de trafic routier, cela représente environ :

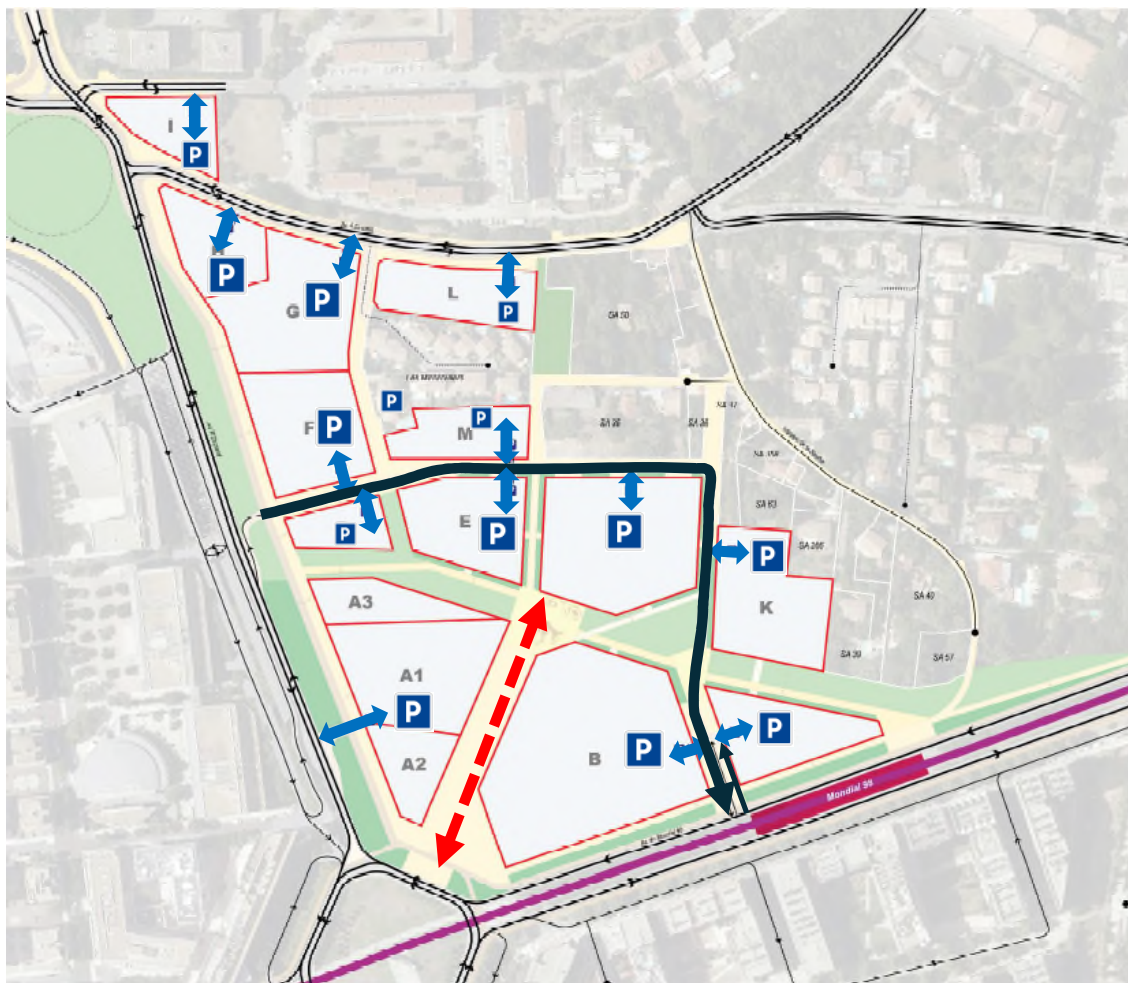
- 470 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 50 UVP (5 en attraction et 45 en émission) le matin ;
- 50 UVP (45 en attraction et 5 en émission) le soir.

# **AFFECTATION DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE**

**04.**



# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS PAR ILOT



Les accès aux parkings souterrains sont représentés ci-contre. Chaque parking souterrain comprend les stationnements réservés aux activités de l'îlot en surface.

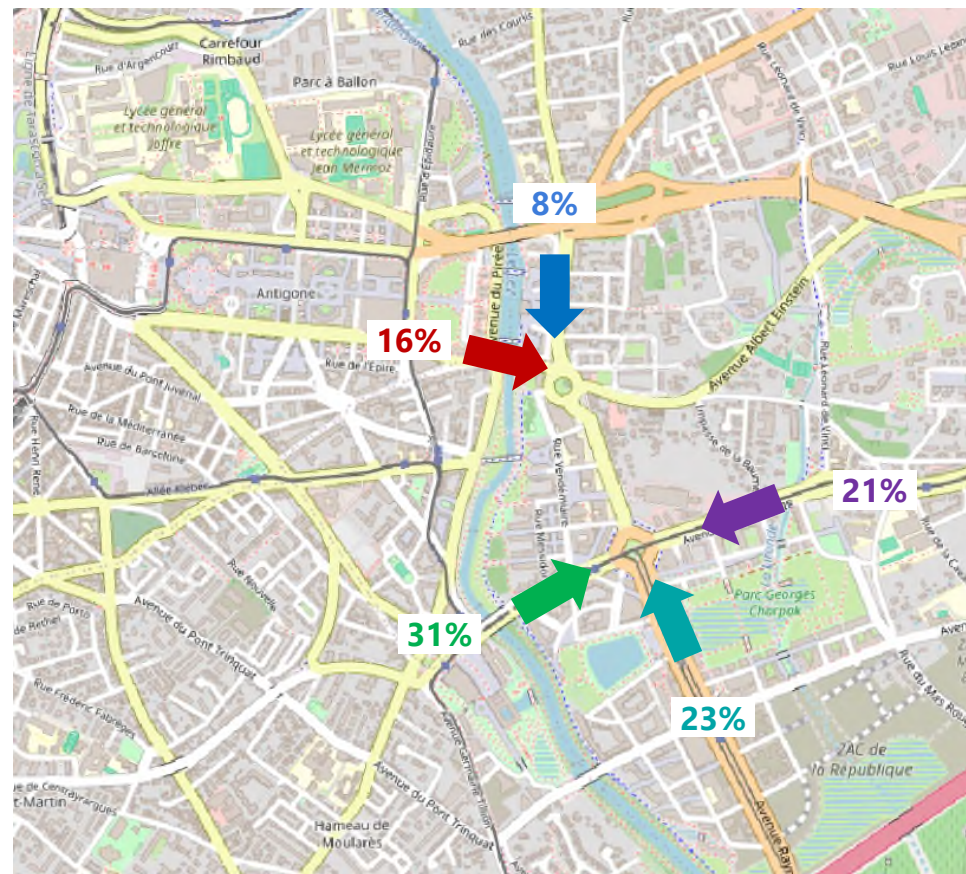
La desserte routière interne s'organise autour d'un seul axe (à sens unique) qui distribue l'ensemble des entrées / sorties de parkings. Cet axe sera accessible uniquement par le sud de l'avenue de la Mer.

Un grand mail piéton quant à lui permet d'accéder aux différents lots depuis la place Ernest Granier.

# HYPOTHÈSES D'AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS

Il est proposé d'effectuer l'affectation des flux sur la base des modélisations de trafic du scénario fil de l'eau 2030 présenté ci-avant. Le poids statistique des origines sera affecté au volume de trafic généré. Ensuite à chaque volume de trafic, il sera affecté un itinéraire.

| Origines                                            | Nombre de déplacements | Part       |
|-----------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Numéro 1 : Centre-ville</b>                      | <b>4784</b>            | <b>16%</b> |
| <b>Numéro 2 : Les Cévennes</b>                      | <b>2232</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 3 : Croix d'Argent</b>                    | <b>2630</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 4 : Hôpitaux Facultés</b>                 | <b>2379</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 5 : Mosson</b>                            | <b>1193</b>            | <b>4%</b>  |
| <b>Numéro 7 : Près d'Arènes</b>                     | <b>2803</b>            | <b>10%</b> |
| <b>Numéro 8 : Montpellier Vallée Lez</b>            | <b>4437</b>            | <b>15%</b> |
| <b>Numéro 9 : Montpellier Piémonts et Garrigues</b> | <b>956</b>             | <b>3%</b>  |
| <b>Numéro 10 : Montpellier Littoral</b>             | <b>4219</b>            | <b>14%</b> |
| <b>Numéro 11 : Montpellier Plaine Ouest</b>         | <b>1902</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 12 : Montpellier Cadoule Bérange</b>      | <b>1825</b>            | <b>6%</b>  |

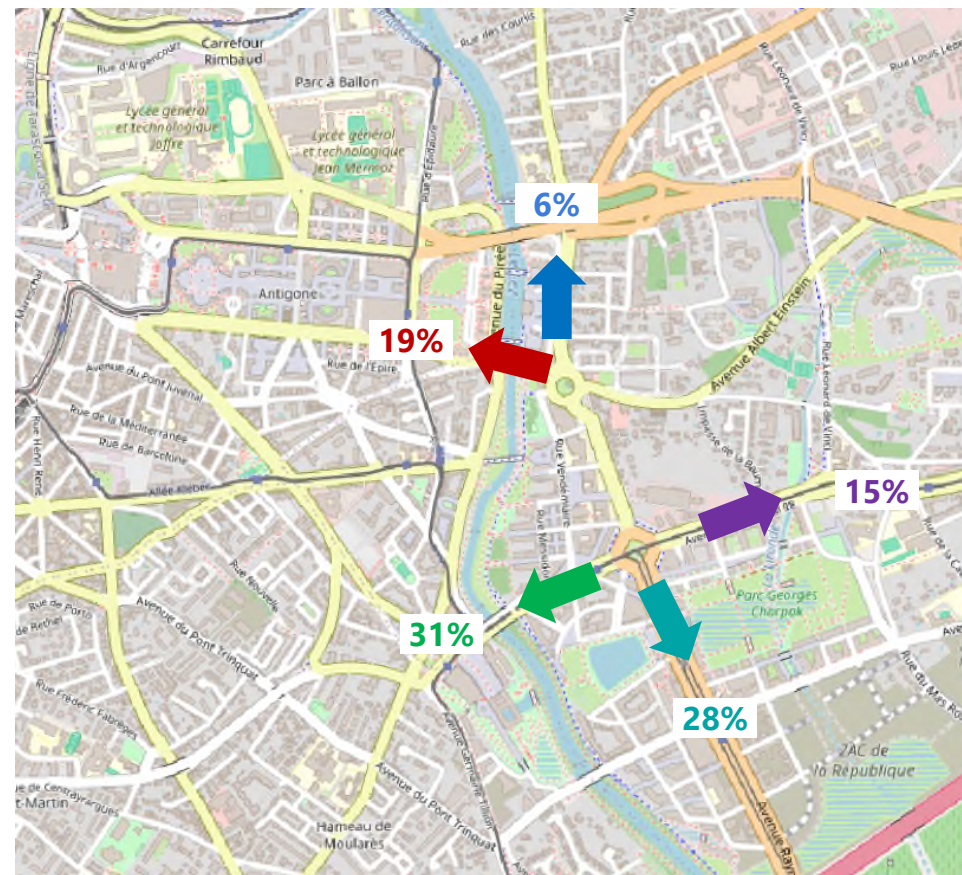




# HYPOTHÈSES D'AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS

Il est proposé d'effectuer l'affectation des flux sur la base des modélisations de trafic du scénario fil de l'eau 2030 présenté ci-avant. Le poids statistique des origines sera affecté au volume de trafic généré. Ensuite à chaque volume de trafic, il sera affecté un itinéraire.

| Destinations                                        | Nombre de déplacements | Part       |
|-----------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Numéro 1 : Centre-ville</b>                      | <b>4765</b>            | <b>19%</b> |
| <b>Numéro 2 : Les Cévennes</b>                      | <b>1473</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 3 : Croix d'Argent</b>                    | <b>2229</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 4 : Hôpitaux Facultés</b>                 | <b>1441</b>            | <b>6%</b>  |
| <b>Numéro 5 : Mosson</b>                            | <b>857</b>             | <b>3%</b>  |
| <b>Numéro 7 : Près d'Arènes</b>                     | <b>3178</b>            | <b>13%</b> |
| <b>Numéro 8 : Montpellier Vallée Lez</b>            | <b>2182</b>            | <b>9%</b>  |
| <b>Numéro 9 : Montpellier Piémonts et Garrigues</b> | <b>594</b>             | <b>2%</b>  |
| <b>Numéro 10 : Montpellier Littoral</b>             | <b>4362</b>            | <b>18%</b> |
| <b>Numéro 11 : Montpellier Plaine Ouest</b>         | <b>2047</b>            | <b>8%</b>  |
| <b>Numéro 12 : Montpellier Cadoule Bérange</b>      | <b>1478</b>            | <b>6%</b>  |





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

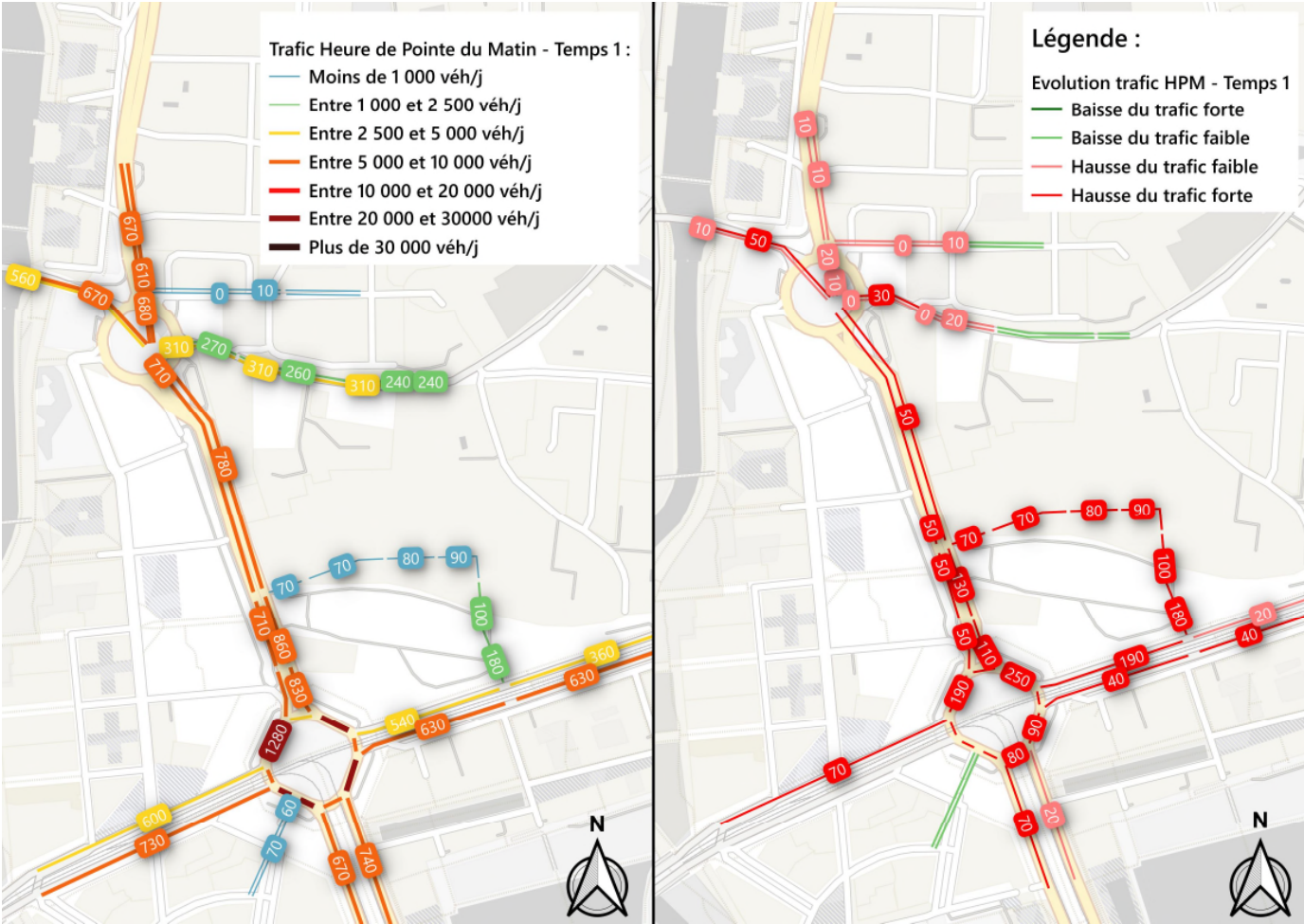
## Affectation de trafic HPM :

| HPM (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 14                               |
| Av Marie de Montpellier | 27                               |
| Av de la Pompignane     | 7                                |
| Av du Mondial 98        | 18                               |
| Av de la Mer            | 20                               |

| HPM (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 40                               |
| Av Marie de Montpellier | 66                               |
| Av de la Pompignane     | 13                               |
| Av du Mondial 98        | 32                               |
| Av de la Mer            | 60                               |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 260 uvp/h (soit +10% par rapport à sa charge actuelle).

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 110 uvp/h.



# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

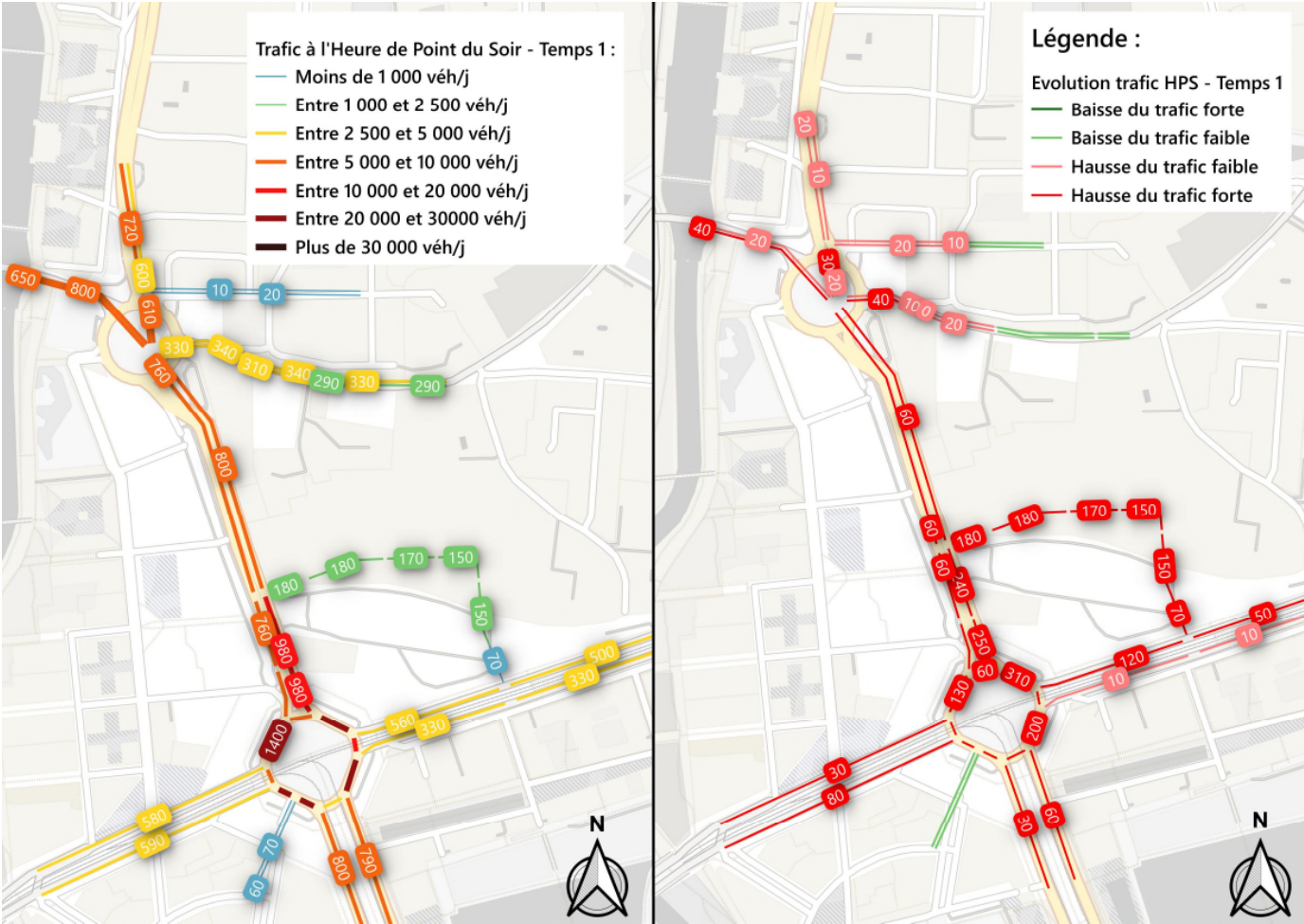
## Affectation de trafic HPS :

| HPS (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 39                               |
| Av Marie de Montpellier | 76                               |
| Av de la Pompignane     | 20                               |
| Av du Mondial 98        | 52                               |
| Av de la Mer            | 57                               |

| HPS (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 20                               |
| Av Marie de Montpellier | 33                               |
| Av de la Pompignane     | 6                                |
| Av du Mondial 98        | 16                               |
| Av de la Mer            | 30                               |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 320 uvp/h (soit +13% par rapport à sa charge actuelle).

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 140 uvp/h.





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 1

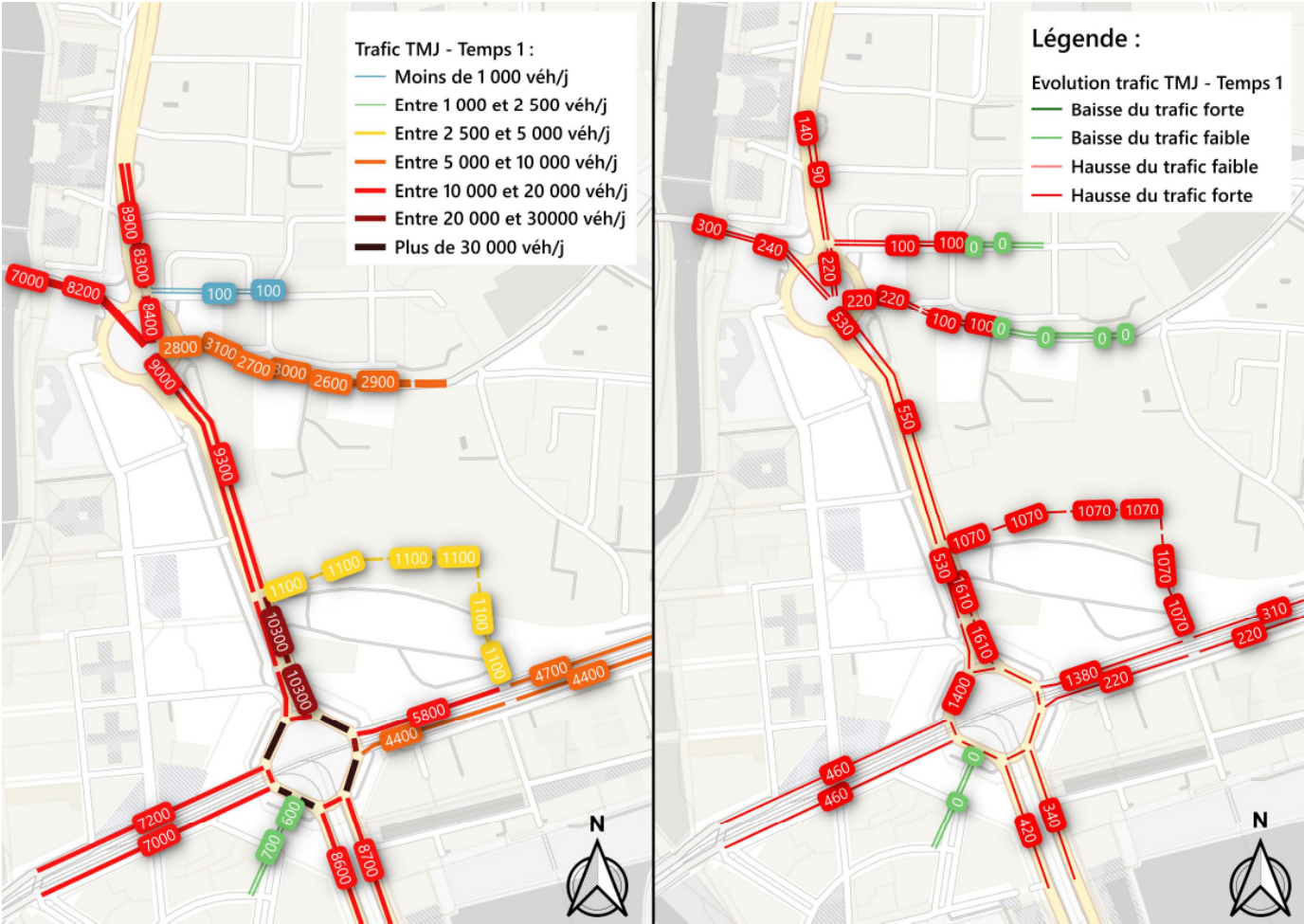
■ Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 239                   | 6759       | 6998        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6695       | 7158        |
| Av de la Pompignane     | 119                   | 8603       | 8722        |
| Av du Mondial 98        | 314                   | 4564       | 4878        |
| Av de la Mer            | 343                   | 8671       | 9014        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 284                   | 7921       | 8205        |
| Av Marie de Montpellier | 463                   | 6852       | 7315        |
| Av de la Pompignane     | 90                    | 8720       | 8810        |
| Av du Mondial 98        | 224                   | 4529       | 4753        |
| Av de la Mer            | 418                   | 8509       | 8927        |

Compte tenu des modalités d'accès au secteur d'étude, la place Granier devrait supporter une hausse de trafic non négligeable, de l'ordre de 2700 véh/j.

La hausse de trafic sur la place Colomb sera plus faible, de l'ordre de 1230 véh/j.





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

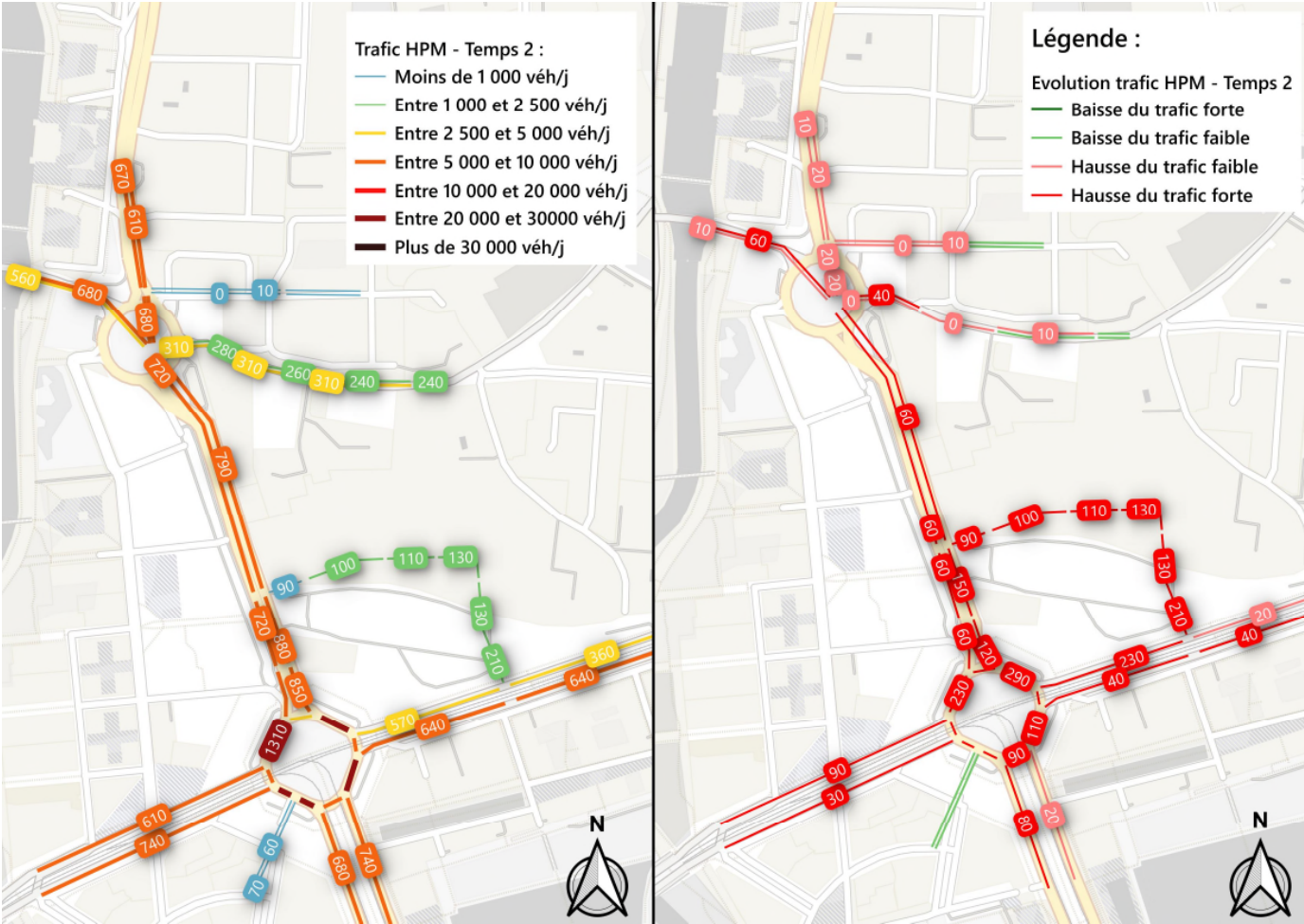
## Affectation de trafic HPM :

| HPM (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 1                                |
| Av Marie de Montpellier | 2                                |
| Av de la Pompignane     | 0                                |
| Av du Mondial 98        | 1                                |
| Av de la Mer            | 1                                |

| HPM (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 8                                |
| Av Marie de Montpellier | 13                               |
| Av de la Pompignane     | 3                                |
| Av du Mondial 98        | 6                                |
| Av de la Mer            | 12                               |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d'une plus faible programmation :

- Place Granier : +70 uvp/h.
- Place Colomb : +20 à +30 uvp/h



# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

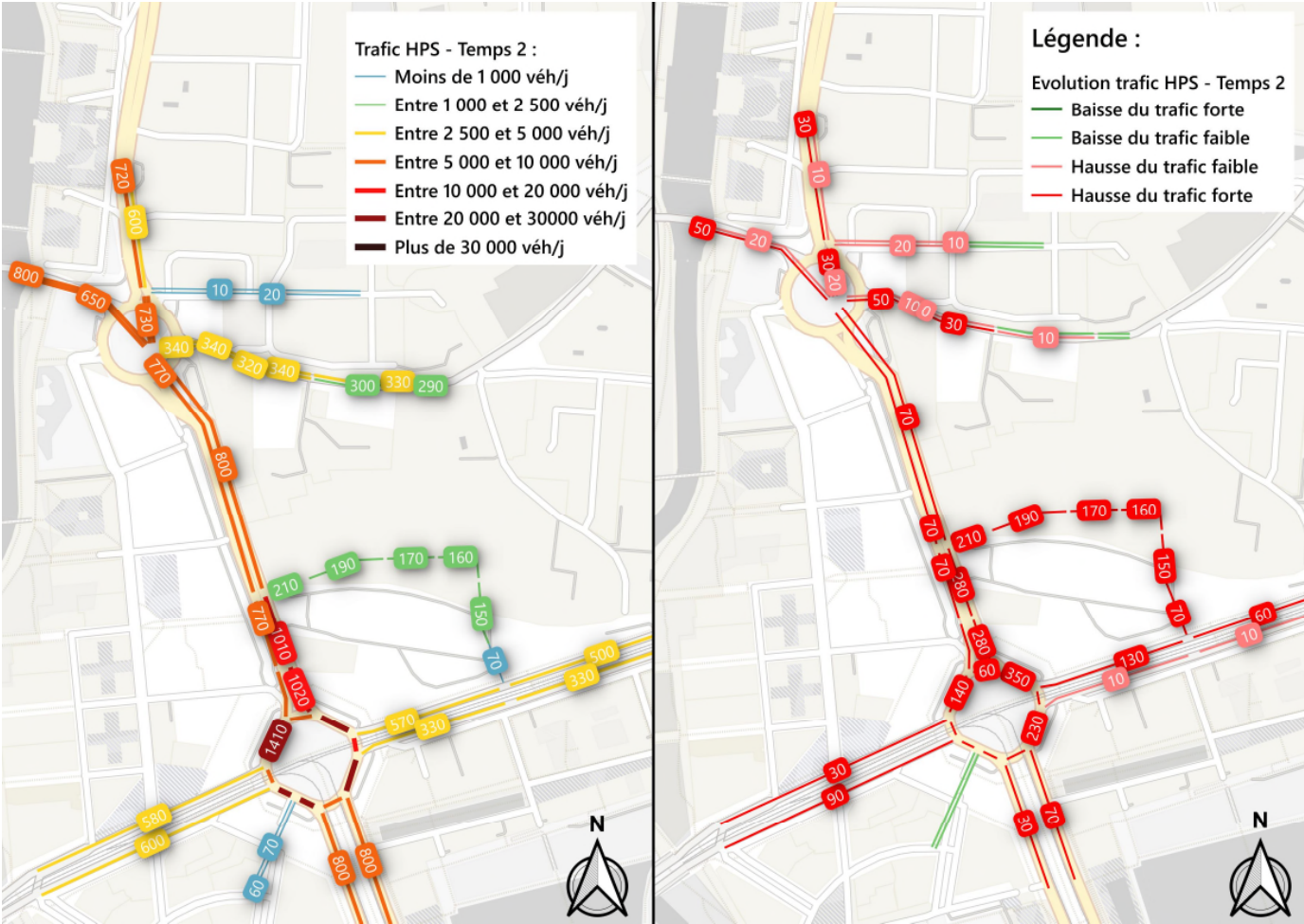
## Affectation de trafic HPS :

| HPS (entrants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 7                                |
| Av Marie de Montpellier | 13                               |
| Av de la Pompignane     | 3                                |
| Av du Mondial 98        | 9                                |
| Av de la Mer            | 10                               |

| HPS (sortants)          | Récapitulatif par axe (en UVP) : |
|-------------------------|----------------------------------|
| Av Pont Juvenal         | 1                                |
| Av Marie de Montpellier | 2                                |
| Av de la Pompignane     | 0                                |
| Av du Mondial 98        | 1                                |
| Av de la Mer            | 1                                |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d’une plus faible programmation :

- Place Granier : +40 uvp/h.
- Place Colomb : +20 uvp/h





# AFFECTATION DES DÉPLACEMENTS TEMPS 2

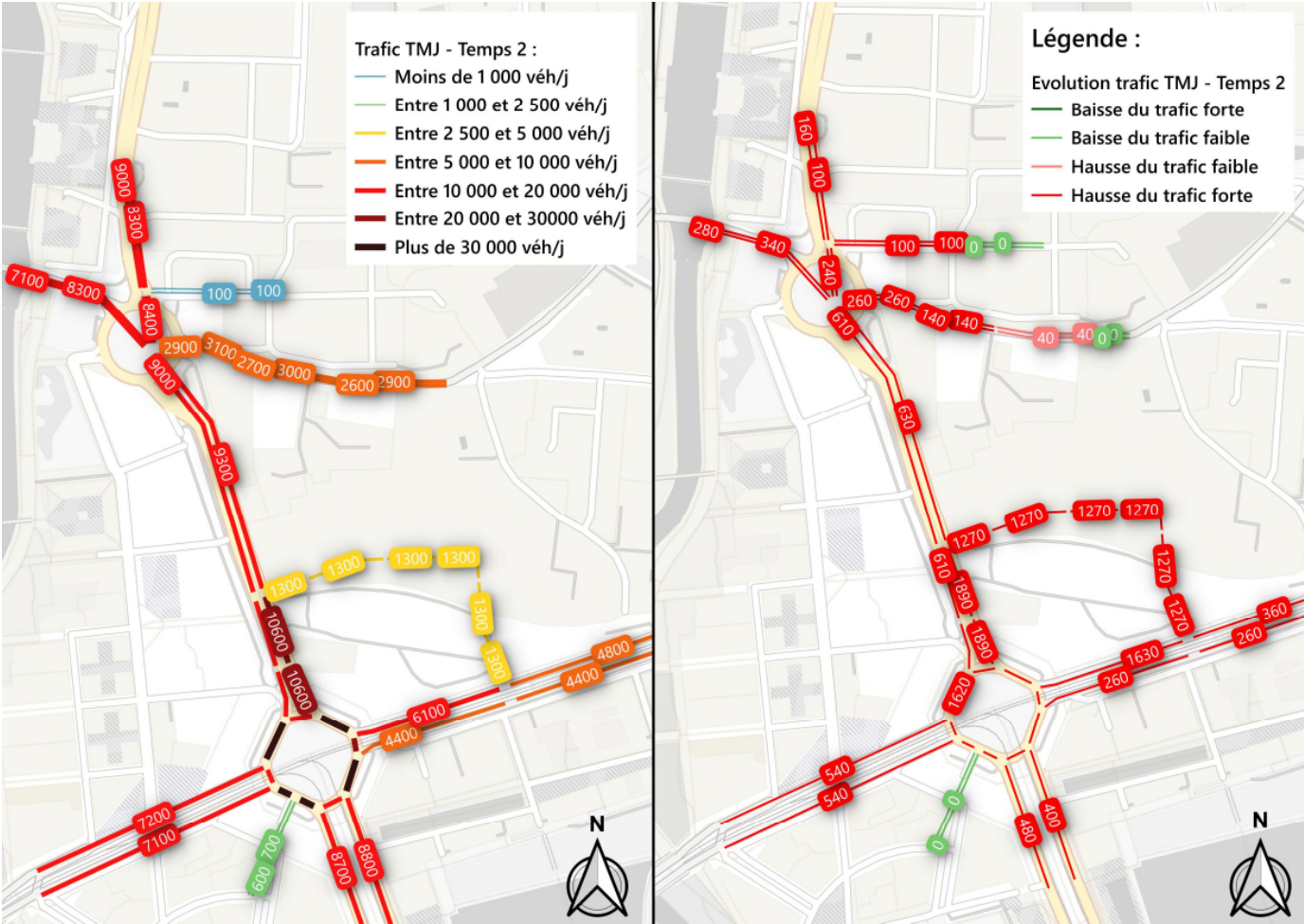
## Affectation de trafic TMJ :

| TMJ (entrants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 37                    | 6759       | 6796        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6695       | 6767        |
| Av de la Pompignane     | 19                    | 8603       | 8622        |
| Av du Mondial 98        | 49                    | 4564       | 4613        |
| Av de la Mer            | 54                    | 8671       | 8725        |

| TMJ (sortants)          | Récapitulatif par axe | TMJ actuel | TMJ projeté |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Av Pont Juvenal         | 44                    | 7921       | 7965        |
| Av Marie de Montpellier | 72                    | 6852       | 6924        |
| Av de la Pompignane     | 14                    | 8720       | 8734        |
| Av du Mondial 98        | 35                    | 4529       | 4564        |
| Av de la Mer            | 65                    | 8509       | 8574        |

Comparativement aux hausses de trafic attendues en « temps 1 », celles attendues en « temps 2 » seront nettement plus faibles, du fait d'une plus faible programmation :

- Place Granier : +480 véh/j.
- Place Colomb : +180 véh/j





**05.**

**SYNTHÈSE**  
—

# GÉNÉRATION À TERMINAISON

**TEMPS 1**  
**TEMPS 2**

| BILAN Temps 1+2           |                                       | Journée Semaine |          | Heure de pointe du matin |          | Heure de pointe du soir |          |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                           |                                       | Entrants        | Sortants | Entrants                 | Sortants | Entrants                | Sortants |
| Déplacements de personnes | Total des déplacements                | 6 895 dp        | 6 895 dp | 370 dp                   | 1 016 dp | 1 151 dp                | 445 dp   |
|                           | déplacements en automobile            | 2 069 dp        | 2 069 dp | 111 dp                   | 305 dp   | 345 dp                  | 134 dp   |
|                           | déplacements en transports collectifs | 1 793 dp        | 1 793 dp | 96 dp                    | 264 dp   | 300 dp                  | 116 dp   |
|                           | déplacements en 2 roues motorisé      | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | déplacements en vélo                  | 1 103 dp        | 1 103 dp | 59 dp                    | 163 dp   | 184 dp                  | 72 dp    |
|                           | déplacements en autres modes actifs   | 1 449 dp        | 1 449 dp | 77 dp                    | 214 dp   | 242 dp                  | 93 dp    |
| Déplacements de véhicules | Flux VP                               | 1 724 dp        | 1 724 dp | 93 dp                    | 255 dp   | 288 dp                  | 112 dp   |
|                           | Flux 2RM                              | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux PL                               | 0 dp            | 0 dp     | 0 dp                     | 0 dp     | 0 dp                    | 0 dp     |
|                           | Flux UVP                              | 1 724 dp        | 1 724 dp | 93 dp                    | 255 dp   | 288 dp                  | 112 dp   |

À la finalisation du projet, près de **13800 déplacements quotidiens** (entrants+sortants) seront générés. En termes de trafic routier, cela représente environ :

- 3450 UVP sur la journée deux sens confondus ;
- 350 UVP (95 en attraction et 255 en émission) le matin ;
- 400 UVP (290 en attraction et 110 en émission) le soir.

# SYNTHÈSE

- À terme, **le projet sur le secteur de la Baume devrait générer un volume de déplacements significatif** : près de 14000 déplacements quotidiens tous modes confondus, dont près de 3500 en voiture.
- La grande majorité de ces déplacements seront générés en « temps 1 », cette phase concentrant la majorité des surfaces projetées sur le secteur : 80% des logements, 100% des commerces et des bureaux, soit environ 85% de la totalité des surfaces bâties projetées.
- La programmation de la ZAC est principalement orientée vers du logement puisque ce dernier pèse environ 87% de la programmation totale. En conséquent, **la zone est principalement émettrice de flux à la pointe du matin** du fait des déplacements domicile-travail ou domicile-étude. Le soir, du fait de la pendularité des flux, **la zone est principalement attractrice le soir**. Les volumes de flux générés laissent à penser que les conditions de circulation seront plus pénalisées le soir que le matin, du fait d'un volume de trafic entrant (habitants revenant chez eux) et sortant (salariés quittant leur lieu de travail) plus fort que le matin.
- La desserte routière interne s'organise autour d'un seul axe (à sens unique) qui distribue la majorité des accès des parkings. Cet axe sera accessible par l'avenue Raymond Dugrand (uniquement dans le sens sud → nord) et débouchera sur l'avenue du Mondial 98 (dans le sens est → ouest). Ces modalités d'accès impliquent un demi-tour sur la place Ernest Granier pour tous les flux venant du nord. Dans la même optique, les usagers sortant de la ZAC et souhaitant se rendre à Odysseum, devront effectuer un demi-tour Place Granier à cause de l'impossibilité de la traversée de la plateforme tramway. Par rapport à la situation actuelle, la hausse de trafic aux heures de pointe sur la place devrait être de l'ordre de 10 à 12% en « temps 1 », et de 13 à 15% à la finalisation du projet (« temps 2 »).
- Le volume de déplacements généré est assez important mais la très bonne desserte en transport en commun et le développement du réseau express vélo métropolitain permet de limiter le recours à la voiture particulière.

## Recommandations :

- Compte tenu de l'organisation actuelle du réseau viaire, la place Ernest Granier sera significativement impactée par les flux générés par le projet.
- Cependant, compte tenu de l'horizon de livraison des premiers îlots du projet (pas avant 2030) et des incertitudes quant à l'évolution des trafics sur le secteur en lien avec les modifications de l'offre de déplacements tous modes (modification de la trame circulatoire, poursuite du développement des TC et des liaisons cycles), il apparaît anticipé de proposer des modifications du réseau viaire.
- En revanche, il nous semble pertinent d'envisager une actualisation de l'étude de trafic à l'horizon de la mise en service des premiers îlots : à cette date, une vision actualisée des conditions de circulation et des pratiques de déplacements permettra de proposer des solutions plus adaptées aux besoins.



# CONTACTS - RÉFÉRENCES

**Egis Villes et Transports**

**Direction Études Amont, Mobilité et Planification**

[aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis-group.com](mailto:aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis-group.com)

[www.egis.fr](http://www.egis.fr)



**Laurent DIRINGER – Chef de projets**

[laurent.diringer@egis-group.com](mailto:laurent.diringer@egis-group.com)

**Référence affaire : ETR230140**

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| Version | Date       | Rédacteur | Vérificateur | Modifications                             |
|---------|------------|-----------|--------------|-------------------------------------------|
| 1       | 21/11/2024 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Première émission                         |
| 2       | 09/01/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Prise en compte remarques SERM            |
| 3       | 14/04/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Ajout évolution horizon 2050              |
| 4       | 12/06/2025 | T. OBRY   | L. DIRINGER  | Correction cartes trafics horizons futurs |
|         |            |           |              |                                           |
|         |            |           |              |                                           |



## **ANNEXE 3 : RAPPORTS D'ANALYSE : NO<sub>2</sub> ET BENZENE – TERA ENVIRONNEMENT**

Affaire N° 25AF28281

Commande N° BC\_2025\_01\_31\_RevA

## Présentation générale

|                                             |                                                      |                              |              |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| <b>Affaire N°</b>                           | 25AF28281                                            | <b>Version du rapport :</b>  | 0            |
| <b>Client :</b>                             | CAPSE                                                | <b>Référence client :</b>    | ZAC Union    |
| <b>Adresse :</b>                            | 175 route de la Gare, 07360 Les Ollières-sur-Eyrieux |                              |              |
| <b>Commande client :</b>                    | BC_2025_01_31_RevA                                   | <b>Devis client :</b>        | 25DE38934_V3 |
| <b>Date de fin des prélèvements :</b>       | 13/02/2025                                           |                              |              |
| <b>Date de réception des échantillons :</b> | 14/02/2025 14:30:00                                  | <b>Rapport transmis le :</b> | 28/02/2025   |
| <b>Réserves éventuelles :</b>               |                                                      |                              |              |

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Dans la suite du rapport, seuls les paramètres notés avec un (c) sont couverts par l'accréditation cofrac essais .

## Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 12

| Paramètres à analyser | Milieu | Références échantillons | Emplacement client           | Température d'exposition | Exposition(min) |
|-----------------------|--------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------|
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI278-RAD166            | PT1-CTRE EMPRISE             | 20°C                     | 10073           |
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI279-RAD166            | PT2-TERRAIN VAGUE OUEST      | 20°C                     | 10054           |
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI277-RAD166            | PT3-BORDURE AVENUE R.DUGRAND | 20°C                     | 10090           |
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI274-RAD166            | PT-EGLISE EVANGELIQUE        | 20°C                     | 10145           |
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI276-RAD166            | PT5-UNION MTX SUD            | 20°C                     | 10118           |
| Dioxyde d'azote (NO2) | AIA    | XI275-RAD166            | BLANC                        | 20°C                     | 10145           |
| Benzène               | AIA    | 5615-RAD15              | PT1-CTRE EMPRISE             | 20°C                     | 10073           |
| Benzène               | AIA    | 3262-RAD145             | PT2-TERRAIN VAGUE OUEST      | 20°C                     | 10059           |
| Benzène               | AIA    | 658-RAD145              | PT3-BORDURE AVENUE R.DUGRAND | 20°C                     | 10090           |
| Benzène               | AIA    | 5836-RAD145             | PT-EGLISE EVANGELIQUE        | 20°C                     | 10145           |
| Benzène               | AIA    | 5481-RAD145             | PT5-UNION MTX SUD            | 20°C                     | 10118           |
| Benzène               | AIA    | 5296-RAD145             | BLANC                        | 20°C                     | 10145           |



Affaire N° 25AF28281

Commande N° BC\_2025\_01\_31\_RevA

**Rad code 166 pour  
NO2/SO2/HF**

**Numéro de lot : 24333L30** **Lieu de réalisation des essais : Crolles**

**Date d'essais : 17/02/2025**

| Résultat en µg           |            |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Composés                 | No CAS     | XI278-<br>RAD166 | XI279-<br>RAD166 | XI277-<br>RAD166 | XI274-<br>RAD166 | XI276-<br>RAD166 | XI275-<br>RAD166 |
| Dioxyde d'azote (NO2)(c) | 10102-44-0 | 4.4              | 6.0              | 8.0              | 10.0             | 7.6              | <1.0             |

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Rad code 166 pour NO2/SO2/HF**

| Résultat en µg/m³     |            |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-----------------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Composés              | No CAS     | XI278-<br>RAD166 | XI279-<br>RAD166 | XI277-<br>RAD166 | XI274-<br>RAD166 | XI276-<br>RAD166 | XI275-<br>RAD166 |
| Dioxyde d'azote (NO2) | 10102-44-0 | 6.67             | 9.11             | 12.1             | 15.1             | 11.5             | <1.51            |

**Rad code 145 COVs basse LQ**

**Numéro de lot : 25W05** **Lieu de réalisation des essais : Crolles**

**Date d'essais : 18/02/2025**

| Résultat en ng |         |                |                 |                |                 |                 |                 |
|----------------|---------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Composés       | No CAS  | 5615-<br>RAD15 | 3262-<br>RAD145 | 658-<br>RAD145 | 5836-<br>RAD145 | 5481-<br>RAD145 | 5296-<br>RAD145 |
| Benzène        | 71-43-2 | 79.6           | 227             | 247            | 151             | 150             | 8.0             |

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Rad code 145 COVs basse LQ**

| Résultat en µg/m³ |         |                |                 |                |                 |                 |                 |
|-------------------|---------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Composés          | No CAS  | 5615-<br>RAD15 | 3262-<br>RAD145 | 658-<br>RAD145 | 5836-<br>RAD145 | 5481-<br>RAD145 | 5296-<br>RAD145 |
| Benzène           | 71-43-2 | 0.29           | 0.83            | 0.90           | 0.55            | 0.55            | 0.03            |

**Annexe**

| Composés              | Supports                     | Norme             | Technique analytique | Incertitude basse % | Incertitude haute % | LQ  | Unité |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----|-------|
| Benzène               | Rad code 145 COVs basse LQ   | NF EN ISO 16017-2 | ATDGCMS C            | 30                  | 30                  | 5,0 | ng    |
| Dioxyde d'azote (NO2) | Rad code 166 pour NO2/SO2/HF | NF EN 16339       | CICD                 | 18                  | 20                  | 1,0 | µg    |

**Approbation**

Nom(s) Fiona PELLETIER Julien GUILHERMET

Visa(s)




FIN DU RAPPORT

## **ANNEXE 4 : RAPPORT D'ANALYSE : PM10 – TERA ENVIRONNEMENT**



## Présentation générale

|                                             |                                                      |                              |              |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| <b>Affaire N°</b>                           | 25AF28628                                            | <b>Version du rapport :</b>  | 0            |
| <b>Client :</b>                             | CAPSE                                                | <b>Référence client :</b>    |              |
| <b>Adresse :</b>                            | 175 route de la Gare, 07360 Les Ollières-sur-Eyrieux |                              |              |
| <b>Commande client :</b>                    | BC_2025_01_31_RevA                                   | <b>Devis client :</b>        | 25DE38934_V3 |
| <b>Date de fin des prélèvements :</b>       | 27/02/2025                                           |                              |              |
| <b>Date de réception des échantillons :</b> | 03/03/2025                                           | <b>Rapport transmis le :</b> | 18/03/2025   |
| <b>Réserves éventuelles :</b>               |                                                      |                              |              |

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

## Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 4

| Paramètres à analyser        | Milieu | Références échantillons | Emplacement client | Température d'exposition | Exposition(min) |
|------------------------------|--------|-------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| Analyse PM10 prélèvement sur | AIA    | FTR1-H740PM             | POINT 4            | 20°C                     | 19843           |
| Analyse PM10 prélèvement sur | AIA    | FTR2-H741PM             | POINT 4 BLANC      | 20°C                     | 19837           |
| Analyse PM10 prélèvement sur | AIA    | FTR4-H743PM             | POINT 5            | 20°C                     | 19840           |
| Analyse PM10 prélèvement sur | AIA    | FTR3-H742PM             | POINT 3            | 20°C                     | 19830           |

**Filtre PM10 PASSAM**

**Lieu de réalisation des essais : Sous-traitance**

**Date d'essais : 14/03/2025**

Résultat en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Composés | FTR1-<br>H740PM<br>POINT 4 | FTR2-<br>H741PM<br>BLANC | FTR4-<br>H743PM<br>POINT 5 | FTR3-<br>H742PM<br>POINT 3 |
|----------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| PM10     | 20.9                       | 0.30                     | 59.3                       | 77.8                       |

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Annexe**

| Composés                     | Supports           | Technique analytique | LQ   | Unité |
|------------------------------|--------------------|----------------------|------|-------|
| Analyse PM10 prélèvement sur | Filtre PM10 PASSAM | MICROSCOPI           | 0,12 | µg    |

**Approbation**

Nom(s) **Fiona PELLETIER**

Visa(s)

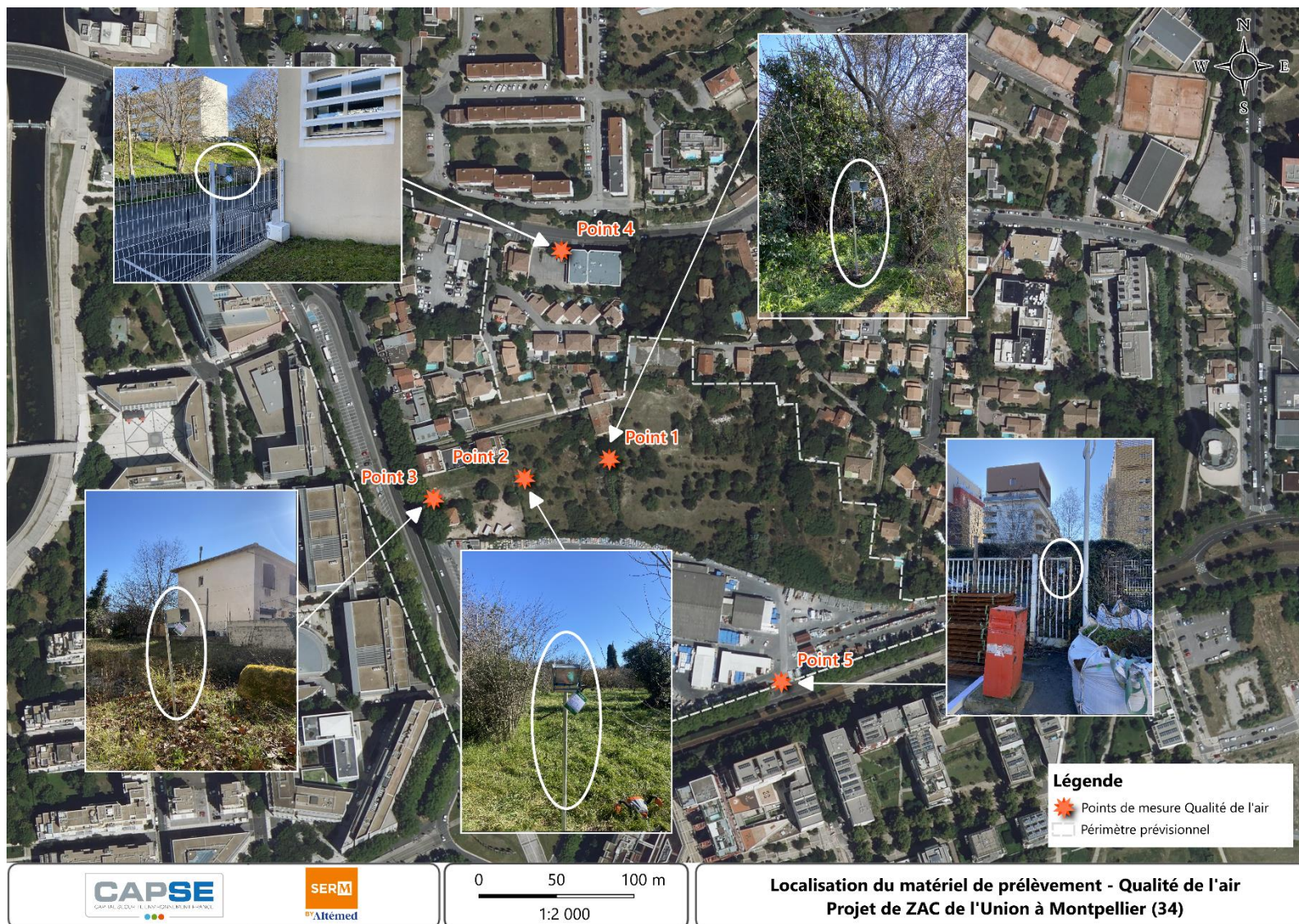


**FIN DU RAPPORT**



## **ANNEXE 5 : SYNTHÈSE DES RESULTATS DES MESURES IN-SITU – FEVRIER 2025**

## QUALITE DE L'AIR AMBIANT – LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS





## QUALITE DE L'AIR AMBIANT – RESULTATS DES MESURES

TR : Traces  
ND : Non détecté

| Dénomination |                                       | Coordonnées Lambert 93 X ; Y | Photos                                                                             | Références échantillons                     | Début prélèvement |       | Fin Prélèvement |       | Durée (min) | Concentrations mesurées en µg/m³                     |
|--------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------|-------|-------------|------------------------------------------------------|
|              |                                       |                              |                                                                                    |                                             | Date              | Heure | Date            | Heure |             |                                                      |
| Point 1      | Centre emprise (Parcelle 0012)        | 772826,32<br>6278746,99      |   | Radiello 166 : XI278<br>Radiello 145 : 5615 | 06/02/25          | 11h47 | 13/02/25        | 11h40 | 10073       | NO <sub>2</sub> : 6.67 µg/m³<br>Benzène : 0.29 µg/m³ |
| Point 2      | Terrain vague - Ouest (Parcelle 0012) | 772771,66<br>6278734,67      |  | Radiello 166 : XI279<br>Radiello 145 : 3262 | 06/02/25          | 12h06 | 13/02/25        | 11h45 | 10059       | NO <sub>2</sub> : 9.11 µg/m³<br>Benzène : 0.83 µg/m³ |



| Dénomination |                                                        | Coordonnées Lambert 93 X ; Y | Photos                                                                             | Références échantillons                    | Début prélèvement |       | Fin Prélèvement |       | Durée (min) | Concentrations mesurées en µg/m³                    |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------|-------|-------------|-----------------------------------------------------|
|              |                                                        |                              |                                                                                    |                                            | Date              | Heure | Date            | Heure |             |                                                     |
| Point 3      | Bordure Avenue Raymond Dugrand - Ouest (Parcelle 0010) | 772712,95<br>6278721,45      |   | Radiello 166 : XI277<br>Radiello 145 : 658 | 06/02/25          | 11h20 | 13/02/25        | 11h30 | 10090       | NO <sub>2</sub> : 12.1 µg/m³<br>Benzène : 0.9 µg/m³ |
|              |                                                        |                              |  | Echantillonneur PM10 :<br>FTR 3 – H742 PM  | 13/02/25          | 16h10 | 27/02/25        | 10h40 | 9750        | PM10 : 77.8 µg/m³                                   |

| Dénomination |                                                    | Coordonné<br>es Lambert<br>93<br>X ; Y | Photos                                                                             | Références<br>échantillons                  | Début prélèvement |       | Fin Prélèvement |       | Durée<br>(min) | Concentrations mesurées<br>en µg/m <sup>3</sup>                              |
|--------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------|-------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                    |                                        |                                                                                    |                                             | Date              | Heure | Date            | Heure |                |                                                                              |
| Point 4      | Eglise<br>évangélique –<br>Nord<br>(Parcelle 0268) | 772795,44<br>6278881,41                |   | Radiello 166 : XI274<br>Radiello 145 : 5836 | 06/02/25          | 10h00 | 13/02/25        | 11h05 | 10145          | NO <sub>2</sub> : 15.1 µg/m <sup>3</sup><br>Benzène : 0.55 µg/m <sup>3</sup> |
|              |                                                    |                                        |  | Echantillonneur PM10 :<br>FTR 1 – H740 PM   | 13/02/25          | 15h20 | 27/02/25        | 10h00 | 9760           | PM10 : 20.9 µg/m <sup>3</sup>                                                |

| Dénomination |                                                | Coordonné<br>es Lambert<br>93<br>X ; Y | Photos                                                                             | Références<br>échantillons                  | Début prélèvement |       | Fin Prélèvement |       | Durée<br>(min) | Concentrations mesurées<br>en µg/m <sup>3</sup>                              |
|--------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------|-------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                |                                        |                                                                                    |                                             | Date              | Heure | Date            | Heure |                |                                                                              |
| Point 5      | Union<br>Matériaux –<br>Sud<br>(Parcelle 0167) | 772937,14<br>6278603,46                |   | Radiello 166 : X1276<br>Radiello 145 : 5481 | 06/02/25          | 10h42 | 13/02/25        | 11h20 | 10118          | NO <sub>2</sub> : 11.5 µg/m <sup>3</sup><br>Benzène : 0.55 µg/m <sup>3</sup> |
|              |                                                |                                        |  | Echantillonneur PM10 :<br>FTR 4 – H743 PM   | 13/02/25          | 15h40 | 27/02/25        | 10h20 | 9760           | PM10 : 59.3 µg/m <sup>3</sup>                                                |



| Dénomination    |                                           | Coordonnées Lambert 93 X ; Y | Photos       | Références échantillons                     | Début prélèvement |       | Fin Prélèvement |       | Durée (min) | Concentrations mesurées en µg/m³                                     |
|-----------------|-------------------------------------------|------------------------------|--------------|---------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------|
|                 |                                           |                              |              |                                             | Date              | Heure | Date            | Heure |             |                                                                      |
| BLANC (Point 4) | Eglise évangélique – Nord (Parcelle 0268) | 772795,44<br>6278881,41      | Voir Point 4 | Radiello 166 : XI274<br>Radiello 145 : 5836 | 06/02/25          | 10h00 | 13/02/25        | 11h05 | 10145       | NO <sub>2</sub> : Non détecté (< 1.51 µg/m³)<br>Benzène : 0.03 µg/m³ |
|                 |                                           |                              | Voir Point 4 | Echantillonneur PM10 : FTR 1 – H740 PM      | 13/02/25          | 15h20 | 27/02/25        | 10h00 | 9760        | PM10 : 0.30 µg/m³                                                    |

## Annexe 5 : Evaluation du potentiel en énergies renouvelables, S3D INGENIERIE, avril 2025



RAPPORT

# Evaluation du potentiel en énergies renouvelables – ZAC de l'union // Phase 2

ZAC de l'Union – Montpellier (34)

Février 2025

SERM





## CLIENT

|                                       |                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RAISON SOCIALE                        | SERM                                                                                                            |
| COORDONNÉES                           | 45 place Ernest-Garnier – CS 29502<br>34960 Montpellier cedex 2                                                 |
| INTERLOCUTEUR<br>(nom et coordonnées) | Florent Guelde – Responsable direction aménagement<br>Tél. 04 67 63 76 59<br>florent.guelde@serm-montpellier.fr |

## S3D INGENIERIE

|                                        |                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COORDONNÉES                            | 4, rue Viviani – CS26220<br>44262 NANTES Cedex 2<br>Tél. 02.51.17.82.94<br>contact@sol3d.com                    |
| INTERLOCUTEURS<br>(nom et coordonnées) | Betty Charpentier<br>charpentier@sol3d.com<br><br>Romain PIEDNOIR<br>rpiednoir@sol3d.com<br>Tél. 02.51.17.82.93 |

## SIGNATAIRE

| Numéro<br>Omega | DATE       | RÉVISION<br>DU DOCUMENT | OBJET DE LA<br>RÉVISION | RÉDACTEUR | CONTRÔLE<br>QUALITÉ |
|-----------------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| 231317          | 10/04/2025 | Version 0               | -                       | RPI       | BOI                 |

## Sommaire

|                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Objet de l'étude.....</b>                                                                            | <b>5</b>  |
| <b>2. Situation du projet .....</b>                                                                        | <b>5</b>  |
| <b>3. Description du projet .....</b>                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>4. Bilan programmatique .....</b>                                                                       | <b>8</b>  |
| <b>5. Définition des consommations .....</b>                                                               | <b>9</b>  |
| <b>5.1. Réglementation Environnementale 2020 .....</b>                                                     | <b>9</b>  |
| <b>5.2. Répartition des consommations .....</b>                                                            | <b>10</b> |
| <b>6. Bilan des consommations .....</b>                                                                    | <b>12</b> |
| <b>7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid sur la ZAC .....</b>         | <b>13</b> |
| <b>8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables.....</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR.....</b> | <b>15</b> |
| <b>8.2. La géothermie .....</b>                                                                            | <b>17</b> |
| <b>8.3. La filière bois.....</b>                                                                           | <b>20</b> |
| <b>8.4. Le solaire .....</b>                                                                               | <b>24</b> |
| 8.4.1. Généralités .....                                                                                   | 24        |
| 8.4.2. Solaire photovoltaïque .....                                                                        | 24        |
| 8.4.3. Solaire thermique .....                                                                             | 25        |
| <b>8.5. L'éolien .....</b>                                                                                 | <b>26</b> |
| 8.5.1. Le grand éolien .....                                                                               | 26        |
| 8.5.2. Le petit éolien.....                                                                                | 27        |
| <b>8.6. Raccordement à un réseau de chaleur urbain .....</b>                                               | <b>28</b> |
| 8.6.1. Energies de récupération ou énergies fatales .....                                                  | 28        |
| 8.6.2. Extension d'un réseau de chaleur ou de froid existant.....                                          | 29        |
| 8.6.3. Création d'un réseau de chaleur ou de froid existant propre à la ZAC .....                          | 30        |
| <b>8.7. Pompe à chaleur électrique.....</b>                                                                | <b>31</b> |
| 8.7.1. Généralités .....                                                                                   | 31        |
| 8.7.2. Pompe à chaleur air/air.....                                                                        | 32        |
| 8.7.3. Pompe à chaleur air/eau .....                                                                       | 32        |
| 8.7.4. Ballon thermodynamique .....                                                                        | 33        |

---

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.7.5. Pompe à chaleur eau/eau .....                                                            | 33        |
| <b>8.8. Chaudière gaz .....</b>                                                                 | <b>34</b> |
| <b>9. Revue des énergies renouvelables envisageables .....</b>                                  | <b>35</b> |
| <b>10. Energies renouvelables pour la desserte en électricité .....</b>                         | <b>36</b> |
| <b>10.1. Consommation d'électricité .....</b>                                                   | <b>36</b> |
| <b>10.2. Energie photovoltaïque.....</b>                                                        | <b>36</b> |
| 10.2.1. Généralités .....                                                                       | 36        |
| 10.2.2. Production photovoltaïque.....                                                          | 37        |
| <b>11. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique.....</b>                       | <b>39</b> |
| <b>12. Comparatif des scénarios pour la desserte en chauffage et eau chaude sanitaire .....</b> | <b>40</b> |
| <b>12.1. Introduction.....</b>                                                                  | <b>40</b> |
| <b>12.2. Hypothèses de calcul du coût kWh .....</b>                                             | <b>41</b> |
| 12.2.1. Coûts d'énergie (P1) et facteurs d'émissions CO <sub>2</sub> .....                      | 41        |
| 12.2.2. Evolution des prix (P1) .....                                                           | 41        |
| 12.2.3. Hypothèses pour les coûts de conduite et maintenance (P2) .....                         | 41        |
| 12.2.4. Hypothèses pour les coûts d'investissement, gros entretien et renouvellement (P3)..     | 42        |
| 12.2.5. Coût global (P1 – P2 – P3).....                                                         | 42        |
| <b>12.3. Résultats du comparatif des solutions étudiées .....</b>                               | <b>43</b> |
| 12.3.1. Analyse du coût de fourniture d'énergie (P1) .....                                      | 43        |
| 12.3.2. Analyse du coût de conduite et de maintenance (P2) .....                                | 44        |
| 12.3.3. Analyse du coût investissement et gros entretien (P3).....                              | 45        |
| 12.3.4. Analyse du coût global et du surcoût global cumulé .....                                | 46        |
| 12.3.5. Résultat du comparatif émissions de CO <sub>2</sub> .....                               | 47        |
| 12.3.6. Analyse de sensibilité du coût global annuel moyen sur 30 ans .....                     | 48        |
| 12.3.7. Synthèse du comparatif .....                                                            | 49        |
| <b>13. Conclusion.....</b>                                                                      | <b>50</b> |



## 1. Objet de l'étude

Cette opération d'aménagement entre dans le cadre de l'article n°8 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, par le biais de l'article L. 128-4 du Code de l'Urbanisme.

Cet article mentionne que « toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. »

Réalisée conformément aux textes réglementaires en vigueur, cette étude a pour objet de comparer la pertinence technique, environnementale et financière de plusieurs scénarios de desserte énergétique.

L'objet de ce rapport est :

- D'étudier les différentes opportunités de dessertes énergétiques utilisant des énergies renouvelables ainsi que la possibilité ou non de création ou d'extension d'un réseau de chaleur ;
- De présenter, en première approche, un comparatif technico-économique et environnemental permettant d'orienter la Maîtrise d'Ouvrage vers des solutions techniques pertinentes.

## 2. Situation du projet

Le projet se situe dans le département de l'Hérault sur la commune de Montpellier. Ce projet de la ZAC de l'Union comprend la construction de 15 lots composés de logements collectifs, de bureaux et de commerces.

Le projet d'étude envisagé aujourd'hui porte sur une surface totale d'environ 15 ha.



Figure 1 Périmètre d'étude (Source : SERM)

Le projet de la ZAC envisagé aujourd'hui est celui présenté en réunion publique préalable à la création de la ZAC en juin-juillet 2023 et porte sur une surface totale d'environ 10 ha.

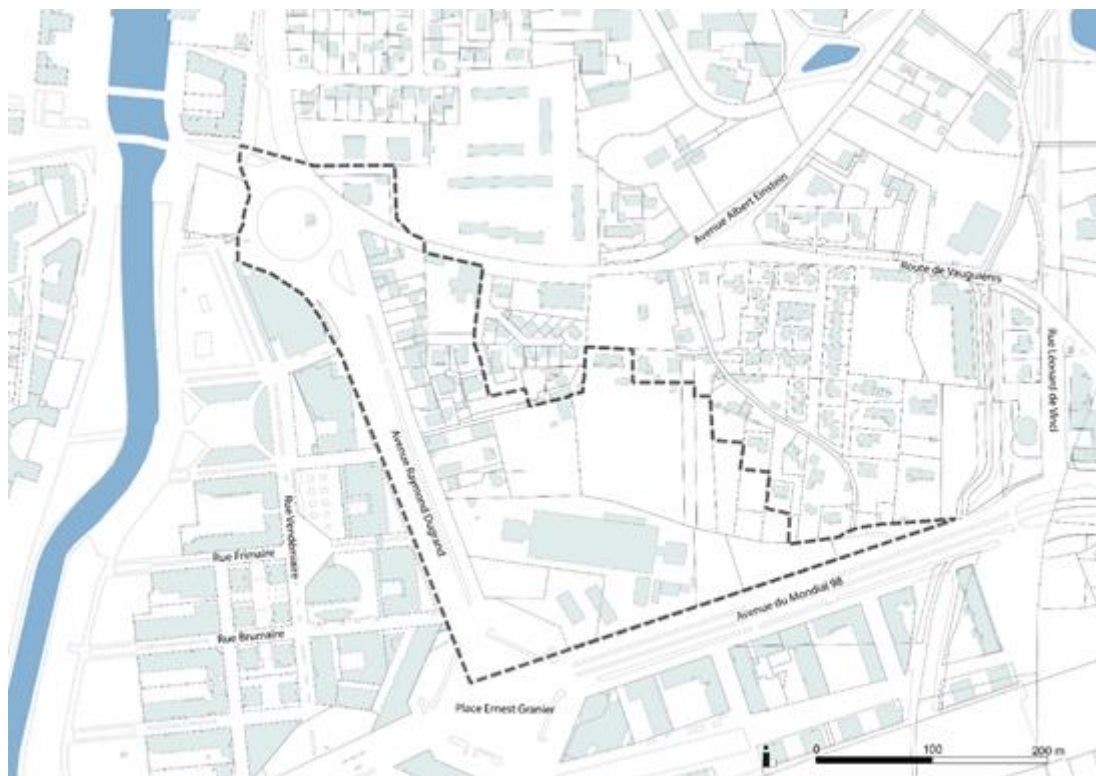


Figure 2 Périmètre prévisionnel de la ZAC (Source : SERM)

### 3. Description du projet

Il se compose de 15 lots incluant des logements collectifs, des bureaux et des commerces.

Le projet se compose de 2 secteurs définis ci-dessous :

- Le secteur SUD avec les lots A1, A2, A3, B, C, E, J et K puis une marge supplémentaire de constructibilité avec le rajout des lots D et M ;
- Le secteur NORD avec les lots I, H et G puis une marge supplémentaire de constructibilité avec le rajout des lots F et L.

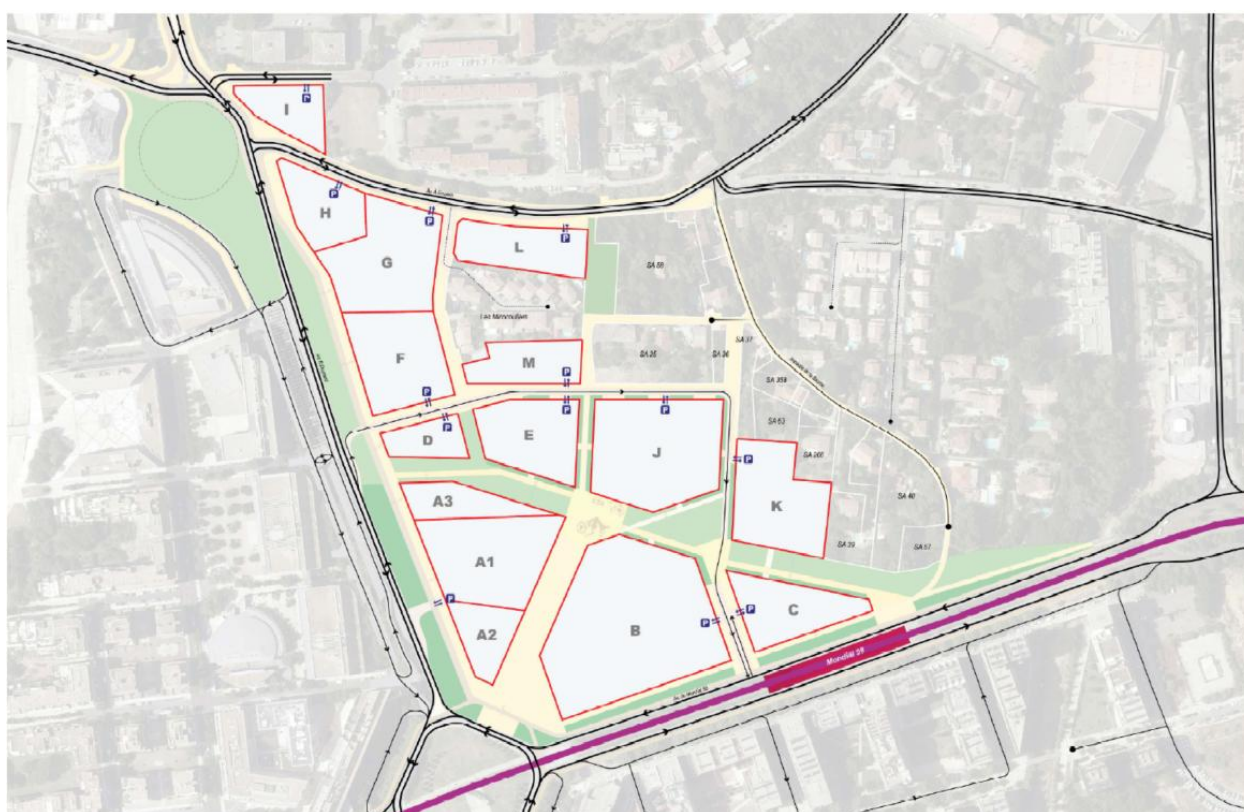


Figure 3 Schéma d'aménagement (SERM)



## 4. Bilan programmatique

Le programme constructif définit la surface, le type de bâtiments ainsi que le nombre de logements par lot.

Tableau 1 Bilan programmatique du projet

| Lots   | Surface de plancher (m²)                                  | Nombre de logements collectifs | Usage                                         | Phasage |
|--------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|---------|
| Lot A1 | 4 800 (logements)<br>4 800 (bureaux)<br>1 100 (commerces) | 72                             | Logements collectifs + Bureaux<br>+ Commerces | 2030    |
| Lot A2 | 4 000 (logements)<br>5 700 (bureaux)<br>300 (commerces)   | 60                             | Logements collectifs + Bureaux<br>+ Commerces | 2030    |
| Lot A3 | 2 800 (logements)<br>400 (commerces)                      | 42                             | Logements collectifs +<br>Commerces           | 2030    |
| Lot B  | 26 700 (logements)<br>500 (commerces)                     | 401                            | Logements collectifs +<br>Commerces           | 2030    |
| Lot C  | 7 900 (logements)<br>400 (commerces)                      | 119                            | Logements collectifs +<br>Commerces           | 2030    |
| Lot D  | 3 200                                                     | 48                             | Logements collectifs                          | 2040    |
| Lot E  | 3 300                                                     | 50                             | Logements collectifs                          | 2033    |
| Lot F  | 8 400                                                     | 126                            | Logements collectifs                          | 2040    |
| Lot G  | 7 000                                                     | 105                            | Logements collectifs                          | 2033    |
| Lot H  | 4 800 (logements)<br>600 (commerces)                      | 72                             | Logements collectifs +<br>Commerces           | 2033    |
| Lot I  | 4 300 (logements)<br>400 (commerces)                      | 65                             | Logements collectifs +<br>Commerces           | 2033    |
| Lot J  | 7 000                                                     | 105                            | Logements collectifs                          | 2033    |
| Lot K  | 3 000                                                     | 45                             | Logements collectifs                          | 2033    |
| Lot L  | 2 500                                                     | 38                             | Logements collectifs                          | 2040    |
| Lot M  | 2000                                                      | 30                             | Logements collectifs                          | 2040    |

## 5. Définition des consommations

### 5.1. Réglementation Environnementale 2020

L'estimation des consommations des bâtiments neufs de l'opération est réalisée sur la base des consommations réglementaires RE2020 maximales ( $CEP_{max}$ ). La valeur du  $CEP_{max}$  dépend de plusieurs facteurs, dont l'usage du bâtiment.

Le tableau ci-dessous présentent les estimations des  $CEP_{max}$  ainsi que les hypothèses de calcul :

Tableau 2  $CEP_{max}$  par typologie

| Nom complet de la typologie                             | Hypothèse de calcul                                                    | $CEP_{max}$ RE2020<br>kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Logements collectifs                                    | /                                                                      | 36                                                          |
| Bureaux                                                 | /                                                                      | 39                                                          |
| Commerces<br>(300 m <sup>2</sup> - 600 m <sup>2</sup> ) | Consommation moyenne d'un commerce pouvant varier suivant la typologie | 248                                                         |
| Commerces<br>(1 100 m <sup>2</sup> )                    | Consommation moyenne d'un commerce pouvant varier suivant la typologie | 272                                                         |

## 5.2. Répartition des consommations

Le CEP<sub>max</sub> englobe les 5 postes réglementaires suivants :

- ▶ Chauffage ;
- ▶ Eau chaude sanitaire (ECS) ;
- ▶ Rafratchissement ;
- ▶ Eclairage ;
- ▶ Auxiliaires de ventilation.

Le tableau suivant présente les hypothèses de répartition des consommations :

Tableau 3 Ratios de consommations

| Nom complet de la typologie | Chauffage | ECS | Eclairage | Auxiliaires | Electricité spécifique | Climatisation |
|-----------------------------|-----------|-----|-----------|-------------|------------------------|---------------|
| Logements collectifs        | 28%       | 40% | 11%       | 11%         | 0%                     | 10%           |
| Bureaux                     | 30%       | 6%  | 20%       | 24%         | 0%                     | 20%           |
| Commerces                   | 10%       | 1%  | 60%       | 9%          | 0%                     | 20%           |

A cela nous ajoutons un 6<sup>ème</sup> poste non réglementaire concernant les consommations des appareils électriques et du process, appelé « Electricité spécifique ». Il est défini selon la méthode d'évaluation du label E+/C-.



Ainsi, les hypothèses de ratios des consommations primaires sont les suivantes :

Tableau 4 Besoins énergétiques

| Nom complet de la typologie                                | CEP <sub>max</sub><br>RE2020                 | Chauffage | ECS  | Eclairage | Auxiliaires | Electricité spécifique | Climatisation |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|------|-----------|-------------|------------------------|---------------|
| Logements collectifs                                       | 36<br>kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an  | 10,0      | 14,3 | 3,9       | 3,9         | 59,5                   | 3,6           |
| Bureaux                                                    | 39<br>kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an  | 11,8      | 2,4  | 7,8       | 9,4         | 70,0                   | 7,8           |
| Commerces<br>(300 m <sup>2</sup> -<br>600 m <sup>2</sup> ) | 248<br>kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an | 24,8      | 2,5  | 148,9     | 22,3        | 197,2                  | 49,6          |
| Commerces<br>(1 100 m <sup>2</sup> )                       | 272<br>kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an | 27,2      | 2,7  | 163,2     | 24,5        | 197,2                  | 54,4          |

## 6. Bilan des consommations

Sur la base des ratios de consommations et du programme constructif, les consommations du projet sont les suivantes, en MWh<sub>ep</sub>/an, avec une répartition en % :

Tableau 5 Répartition de la consommation totale par grand poste

| Nom complet de la typologie | CEP <sub>max</sub><br>RE2020 |
|-----------------------------|------------------------------|
| Chauffage                   | 1 254 MWh                    |
| ECS                         | 1 478 MWh                    |
| Eclairage                   | 1 157 MWh                    |
| Auxiliaires                 | 604 MWh                      |
| Electricité spécifique      | 7 663 MWh                    |
| Climatisation               | 673 MWh                      |
| <b>Total</b>                | <b>12 829 MWh</b>            |

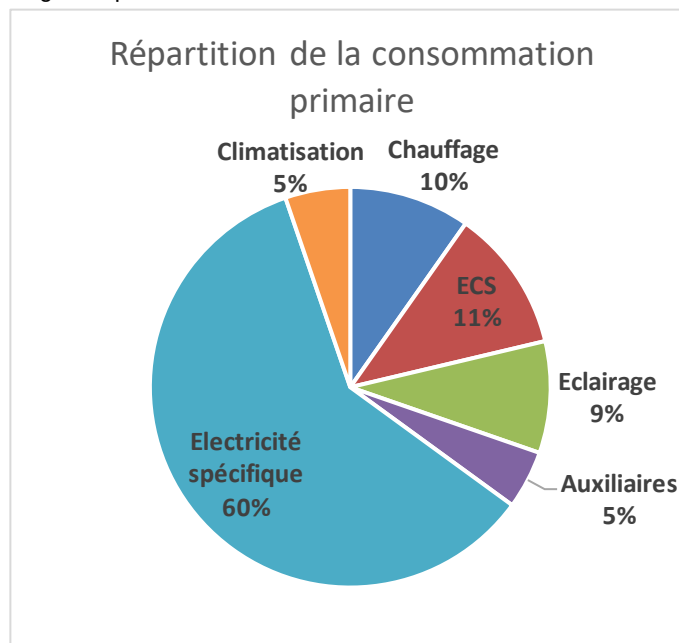


Figure 4 Répartition de la consommation énergie primaire

**Les consommations thermiques relevant du chauffage et de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) représentent 2 732 MWh<sub>ep</sub>/an.**

**Les consommations liées à l'électricité spécifique (fonctionnement des machines, des activités, des appareils électro-ménagers...) représentent quant à elles 7 663 MWh<sub>ep</sub>/an.**

## 7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid sur la ZAC

La mise en place d'un ou plusieurs réseaux de chaleur ou de froid sur la ZAC permet de mutualiser des équipements de chauffage, d'ECS et de production de froid. Cette mutualisation intervient principalement sur des zones à forte densité de consommateurs afin d'obtenir une cohérence économique.

Une étude des différentes possibilités de réseaux de chaleur ou de froid a été réalisée. Dans ce cadre, la conception d'un réseau pour chaque lot de l'étude et la connexion entre différents lots ont été étudiées. Les résultats pour chaque lot sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid par lot

| Lot    | Réseaux de chaleur<br>Chauffage | Réseaux de chaleur<br>ECS + Chauffage | Réseaux de froid |
|--------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Lot A1 | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot A2 | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot A3 | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot B  | ?                               | ✓                                     | ✗                |
| Lot C  | ?                               | ✓                                     | ✗                |
| Lot D  | ✓                               | ✓                                     | ✗                |
| Lot E  | ✗                               | ✓                                     | ✗                |
| Lot F  | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot G  | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot H  | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot I  | ✓                               | ✓                                     | ✓                |
| Lot J  | ✗                               | ✓                                     | ✗                |
| Lot K  | ✗                               | ?                                     | ✗                |
| Lot L  | ✗                               | ✗                                     | ✗                |
| Lot M  | ✗                               | ✗                                     | ✗                |

Légende de la densité  
thermique :

|                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| ✓               | ?               | ✗               |
| > 1,5 MWh/ml/an | ~ 1,5 MWh/ml/an | < 1,5 MWh/ml/an |



Une grande majorité des lots est susceptible d'accueillir un réseau de chaleur au sein même du lot (chauffage + ECS). Cependant, les lots accueillant plusieurs bâtiments de logements collectifs dissociés ne présentent pas de viabilité économique pour la mise en place d'un réseau de chaleur destiné uniquement au chauffage.

Concernant le réseau de froid, seulement 7 lots sont concernés par une viabilité économique, en raison de présence de bureaux ou de commerces, mais aussi de bâtiments groupés au sein des différents lots.

Le critère de faisabilité ou non d'un réseau de chaleur ou de froid est une densité thermique supérieure à 1,5 MWh/m/an.

Tableau 7 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid pour la ZAC

| Lot                                    | Réseaux de chaleur<br>Chauffage | Réseaux de chaleur<br>ECS + Chauffage | Réseaux de froid |
|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Lots G, H et I                         | ✓                               | ✓                                     | ✗                |
| Lots A1, A2, A3, B et C                | ✓                               | ✓                                     | ✗                |
| Lots A1, A2, A3, B, C, E, J et K       | ?                               | ✓                                     | ✗                |
| Lots A1, A2, A3, B, C, D, F, G, H et I | ✓                               | ✓                                     | ✗                |
| Lots A1, A2, A3, D, F, G, H et I       | ✓                               | ✓                                     | ✗                |
| Ensemble de la ZAC                     | ✗                               | ✓                                     | ✗                |

En raison de l'implantation des lots, nous avons étudié les 6 réseaux identifiés ci-dessus, qui présentent une viabilité économique pour la fourniture de l'ECS et du chauffage. Certains d'entre eux pourraient aussi être pertinents avec seulement la fourniture de chauffage.

Les résultats présentés ici sont sous réserve de conditions VRD favorables.

**La mise en place d'un réseau de chaleur (chauffage + ECS) pour certains ensembles de lots présentés dans le tableau 7 est le scénario à privilégier. Deux propositions sont détaillées dans le paragraphe 8.6.3.**

## 8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables

### 8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR

Dans l'objectif de protéger et conserver le patrimoine bâti présentant une importance particulière, différents types de protections existent en France : site patrimonial remarquable (regroupant les anciens secteurs sauvegardés, AVAP soit Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine et ZPPAUP), site classé, monument historique et site inscrit.

L'image ci-dessous est un extrait du PLU indiquant les servitudes présentes sur le périmètre du projet :

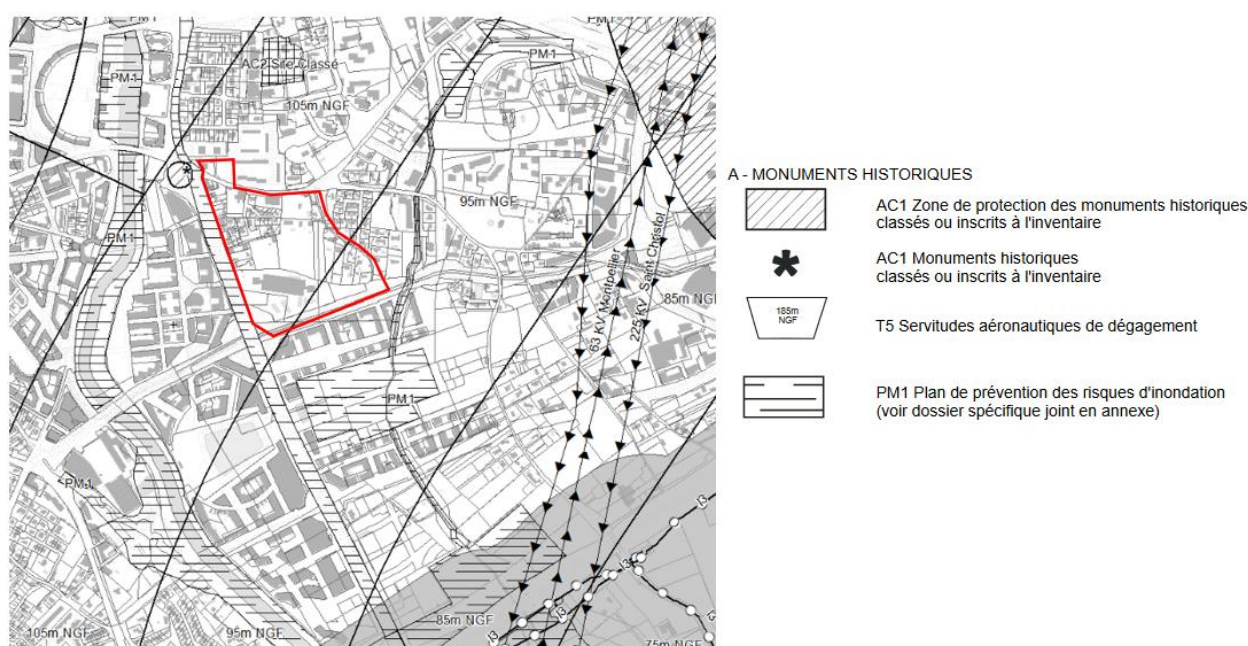


Figure 5 Servitudes du PLU

La zone est concernée par les contraintes suivantes :

- Une servitude aéronautique de dégagement dû à la présence de l'aéroport à proximité - contrainte de hauteur maximale de 105 m NGF ;
- La présence d'un monument historique classé ;
- L'existence d'un plan de prévention des risques d'inondation.

L'image ci-dessous est un extrait du PLUi mis en consultation (validation prévue en 2025), indiquant les contraintes d'aménagement présentes sur le périmètre du projet :

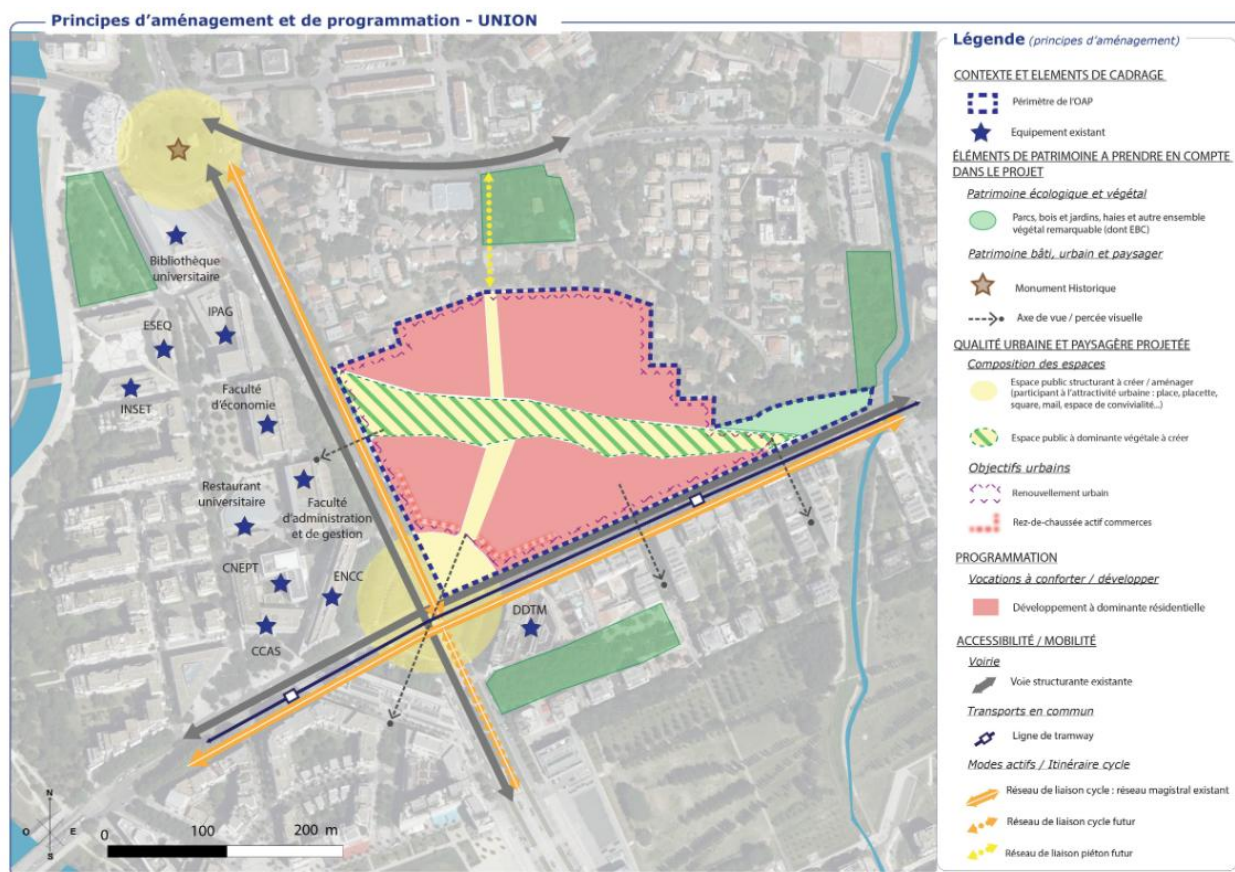


Figure 6 Extrait du PLUi



## 8.2. La géothermie

La géothermie est une énergie locale, basée sur la récupération de la chaleur de la terre par l'exploitation des ressources du sous-sol, qu'elles soient aquifères ou non. Pour l'exploitation de la chaleur contenue dans le sous-sol, plusieurs technologies sont envisageables selon la température de la ressource.

On distingue généralement :

- ▶ La géothermie **très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle exploite la chaleur du sol ou de l'eau du sous-sol à de faibles profondeurs, généralement comprises entre 0 et 100 mètres ;
- ▶ La géothermie **basse et moyenne énergie** (température comprise entre 30 et 90°C et entre 90°C et 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 2 000 mètres de profondeur (géothermie profonde) ;
- ▶ La géothermie **haute énergie** (température supérieure à 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 10 000 mètres de profondeur. Actuellement, le seul site français se trouve en Guadeloupe (centrale électrique de Bouillante).

Dans le cadre de cette étude, seules la géothermie très basse énergie et basse énergie seront étudiées, la géothermie haute énergie étant utilisée pour de grandes productions d'électricité.

Il existe différentes techniques d'exploitation, suivant la typologie de bâtiments (logements individuels, collectifs, lotissements, ensemble de bâtiments...) :

- ▶ Les champs de sondes : plusieurs sondes verticales sont disposées jusqu'à 200 mètres de profondeur et espacées entre elles d'une dizaine de mètres - une surface de terrain importante est donc nécessaire ;
- ▶ L'échange avec l'eau des aquifères superficiels : les eaux souterraines sont extraites de l'aquifère pour transmettre leurs calories à la pompe à chaleur, puis restituées à l'aquifère. La pompe à chaleur alimente ensuite en chaleur les bâtiments ;
- ▶ Les pieux énergétiques : lors de la fabrication des éléments de fondations (pieux, parois moulées, dalles, semelles, ...), un système de captage de l'énergie y est intégré, ce système est constitué des tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur ;
- ▶ Les échangeurs horizontaux : des tuyaux sont enterrés horizontalement à faible profondeur - la surface nécessaire équivaut généralement à 1 à 2 fois la surface à chauffer ;
- ▶ Les sondes verticales : une sonde verticale, constituée d'un échangeur et contenant un fluide caloporteur est descendu dans un forage scellé, la longueur et le nombre de sondes dépendra des besoins.

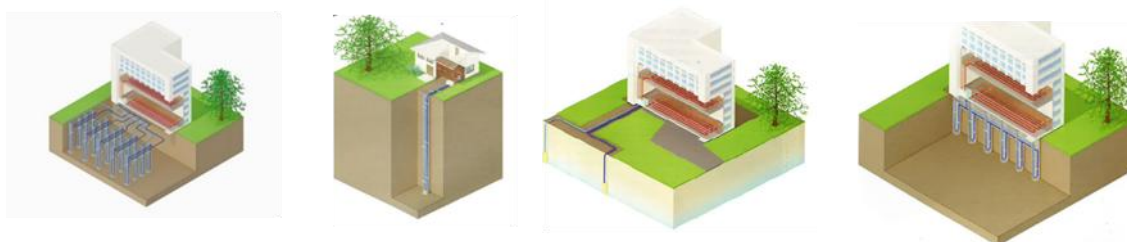


Figure 7 Techniques d'exploitation de la géothermie (Source : BRGM, ADEME)

Le bassin parisien constitue l'un des principaux territoires disposant de ressources géothermiques basse et moyenne énergie (entre 30°C et 90°C et entre 90°C et 150°C). La géothermie très basse énergie est disponible partout, mais son exploitation par les réseaux de chaleur se limite aux petits réseaux alimentant des quartiers neufs, faiblement consommateurs de chaleur.

La région parisienne accueille une grande quantité de réseaux de chaleur géothermique en exploitant l'aquifère du Dogger et les formations sableuses de l'Albien ou du Néocomien (Source : *Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération*, 2020).

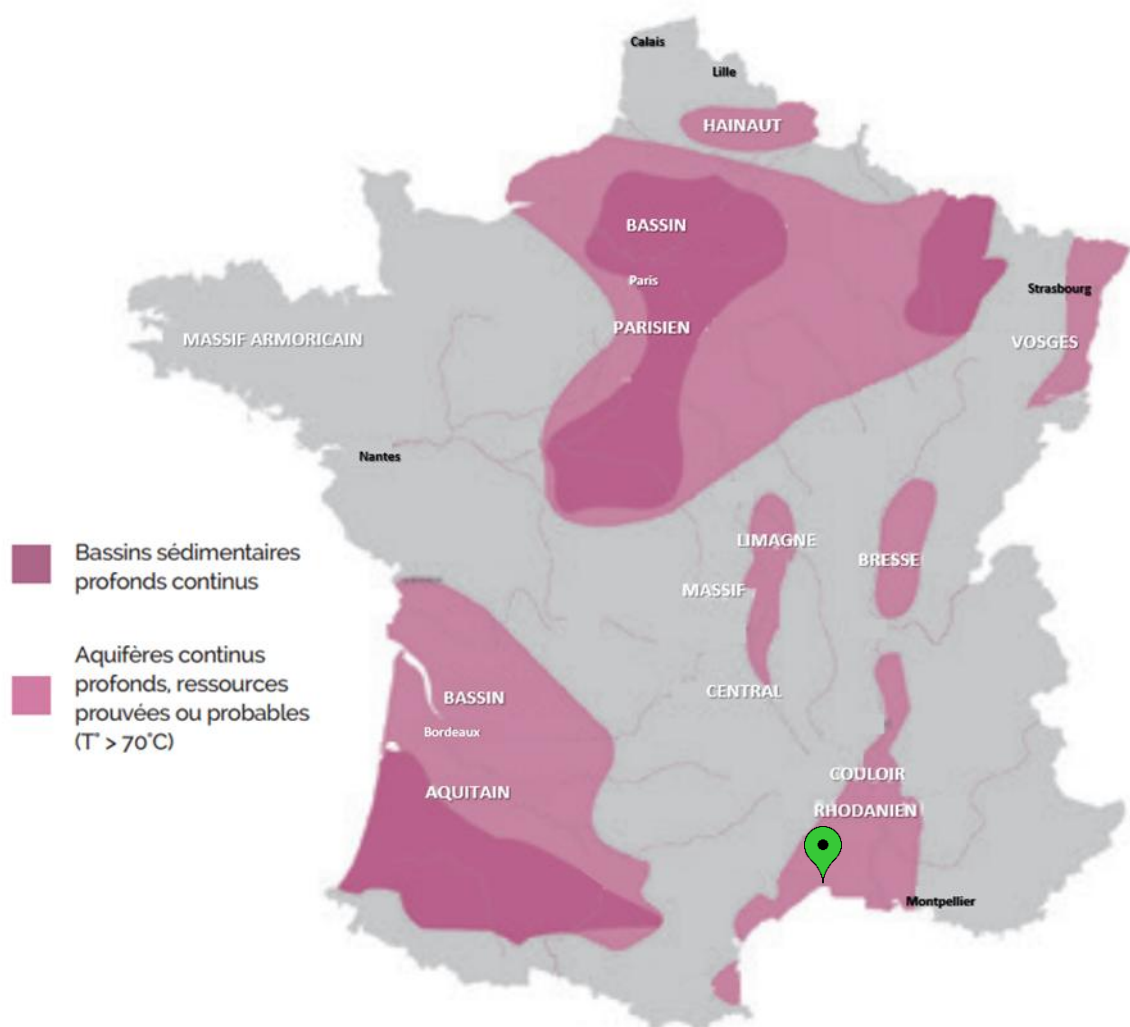


Figure 8 Carte de France des aquifères continus (Source : *Panorama de la chaleur Renouvelable* 2020, BRGM)

La réalisation d'un site de captage de géothermie profonde représente un très lourd investissement. Une telle installation ne peut donc être réalisée que si elle est mutualisée entre de nombreux utilisateurs. On estime ainsi qu'un minimum de 5 000 équivalents-logements raccordés est nécessaire pour qu'un projet soit viable. Le réseau de chaleur est donc l'unique moyen d'exploiter la géothermie profonde pour la production de chaleur.

Un réseau de chaleur géothermique peut par ailleurs servir de réseau de froid, en prélevant de la chaleur dans les bâtiments en été et en la stockant dans le sous-sol, afin de l'utiliser en hiver (Source : CEREMA).

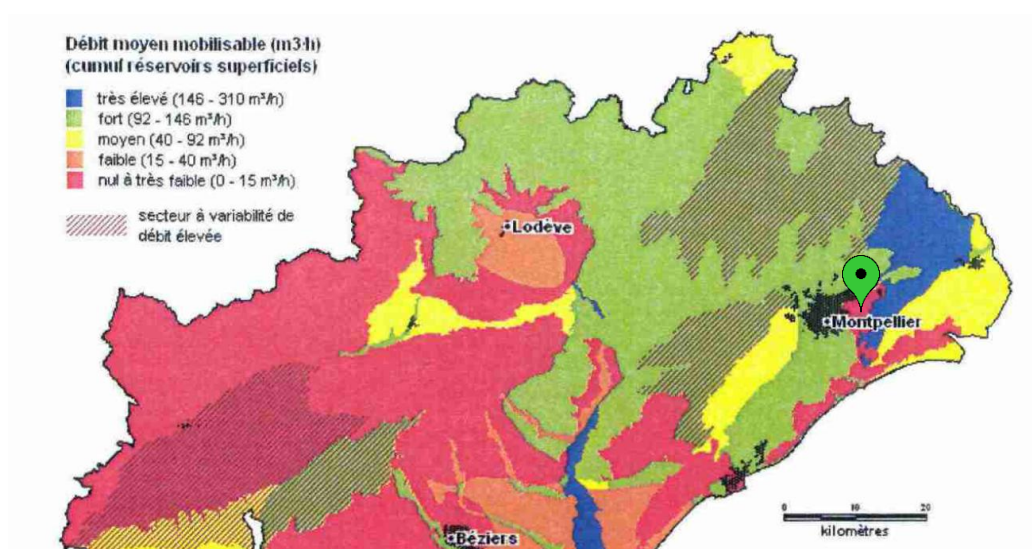


Figure 9 Potentiel géothermique de l'Hérault (Source : Potentiel géothermie du département de l'Hérault, BRGM)

Montpellier est concernée par des aquifères superficiels, avec un potentiel hétérogène sur le territoire autour de la commune. Du fait de cette hétérogénéité, il s'avère que le projet est situé sur une zone à très faible potentiel avec un débit sur la nappe aquifère très faible, mais qu'une zone à fort potentiel est tout de même située proche du projet.

Pour valider l'absence réelle ou non de gisements, une étude spécifique serait nécessaire afin d'avoir un potentiel géolocalisé sur la zone de la ZAC.

CETTE SOLUTION NE SERA PAS RETENUE MAIS POURRA FAIRE  
L'OBJET D'UNE ETUDE SPECIFIQUE AFIN DE VALIDER OU NON LE  
POTENTIEL

SOLUTION NON RETENUE



### 8.3. La filière bois

Au niveau écologique, le chauffage biomasse est une opération neutre car le bilan carbone est nul. En effet, la quantité de CO<sub>2</sub> dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition. Cette quantité de CO<sub>2</sub> correspond à celle qui a été extraite de l'air pour la photosynthèse au cours de la croissance de l'arbre. Un équilibre est ainsi obtenu. Le bilan théorique sur le CO<sub>2</sub> produit est donc neutre. De plus, selon l'ADEME, lors de sa combustion, le bois émet 11 fois moins de dioxyde de carbone que le fioul, 4 fois moins que l'électricité et 5 fois moins que le gaz. En revanche, l'utilisation du bois énergie doit se faire dans de bonnes conditions environnementales.

Au niveau de la ressource, bien exploiter la forêt contribue à sa bonne santé et à sa pérennité, une forêt non exploitée perdant de sa valeur marchande. En effet, la valorisation énergétique des déchets forestiers permet d'améliorer l'état sanitaire des forêts. En collectant les rémanents, la valorisation énergétique des déchets forestiers :

- ▶ Evite le développement et la propagation des parasites et des maladies ;
- ▶ Facilite les replantations ;
- ▶ Encourage les travaux sylvicoles tels que le dépressage ou les éclaircies.

L'utilisation du bois énergie permet également de valoriser les sous-produits et déchets de la filière « bois » en combustible. En effet, les entreprises du bois produisent, lors de la transformation du bois, une part importante de sous-produits et de déchets utilisables comme combustible.

Le combustible bois peut aussi provenir des bois de rebut collectés par les sociétés du déchet : une chaufferie bois peut alors valoriser ces déchets industriels banals s'ils ne contiennent pas de traitement.

Enfin, l'énergie bois est une ressource indépendante des crises énergétiques mondiales et de l'évolution globale du prix des énergies telles que le gaz et l'électricité.

Il existe 4 grandes sources d'approvisionnement en bois énergie :

- ▶ La ressource forestière issue de l'entretien des bois et massifs (forêts, parcs et jardins) ;
- ▶ Les produits connexes des industries du bois ;
- ▶ Les déchets de bois urbains non traités (emballages légers usagés, caisses) ;
- ▶ Bois de bords de route (linéaires des bords de route, élagage urbain).

Tableau 8 Les différents produits du bois selon leur filière

| Filière d'approvisionnement                                                                     | Produits connexes pouvant servir de combustible        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Exploitation forestière                                                                         | Sciures, copeaux, écorces, plaquettes, chutes diverses |
| Industries de la première transformation<br>(Sciage, déroulage, tranchage)                      | Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses          |
| Industries de la seconde transformation<br>(Transformations pour usage direct : meuble par ex.) | Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses          |
| Bois de rebut                                                                                   | Plaquettes                                             |

**NOTA** : Seuls les bois n'ayant subi aucun traitement doivent être brûlés, une attention particulière doit donc être apportée au bois de récupération qui est susceptible d'avoir subi un traitement chimique (introduction de colle, vernis, peintures, etc....) qui peut engendrer lors de la combustion des dégagements toxiques, des encrassements importants des appareils et des rejets indésirables dans les cendres (métaux lourds par exemple avec les peintures).

En Occitanie, la surface forestière est implantée sur environ 2 714 000 ha (selon l'IFN), ce qui représente 37% du territoire régional. La région compte 1 204 chaufferies bois en fonctionnement en 2023, fonctionnant totalement ou partiellement avec du bois, réparties suivant les différents maîtres d'œuvre :

- **Les chaufferies publiques (hôpitaux, écoles ...)** sont au nombre de 323 pour une puissance installée totale de 115 MW et une production de 289 GWh/an ;
- **Les chaufferies des entreprises** sont au nombre de 410 pour une puissance installée totale de 540 MW et une production de 3 761 GWh/an ;
- **Les chaufferies des collectifs privés** sont au nombre de 220 pour une puissance installée totale de 14 MW et une production de 20 GWh/an ;
- **Les chaufferies communales** sont au nombre de 232 pour une puissance installée totale de 54 MW et une production de 130 GWh/an.

La puissance totale du parc d'installation est de 728 MW thermiques en 2023. La consommation totale de bois est d'environ 1 377 000 tonnes. La filière connaît une croissance importante dans la région avec 106 chaufferies en cours de construction en 2023.

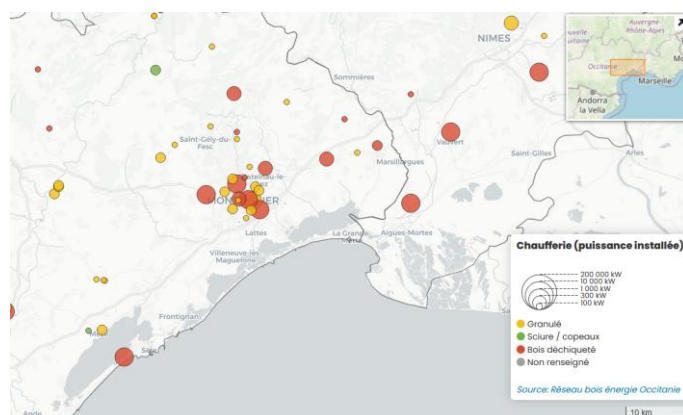


Figure 10 Carte des chaufferies bois autour de Montpellier (Source : bois énergie Occitanie)

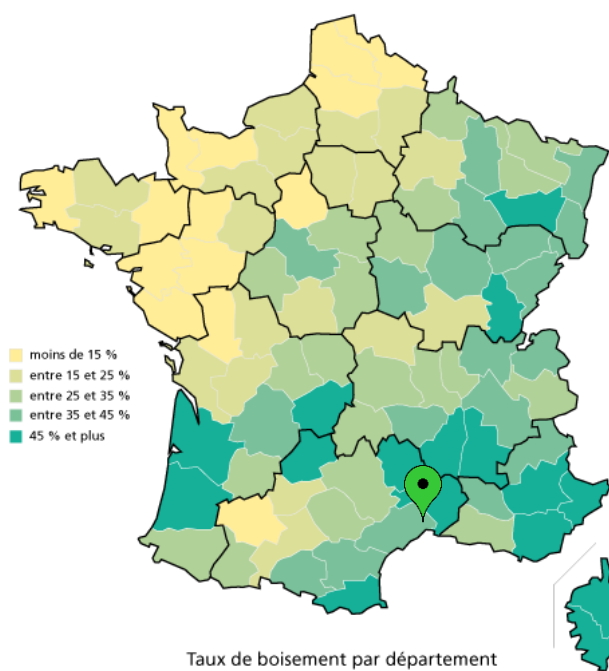


Figure 11 Taux de boisement par département (Source : IFN)

Par ailleurs, le potentiel de bois énergie exploitable augmente (BIBE-P) et continuera d'augmenter ces prochaines années, ce qui en fait une ressource abondante au niveau national.



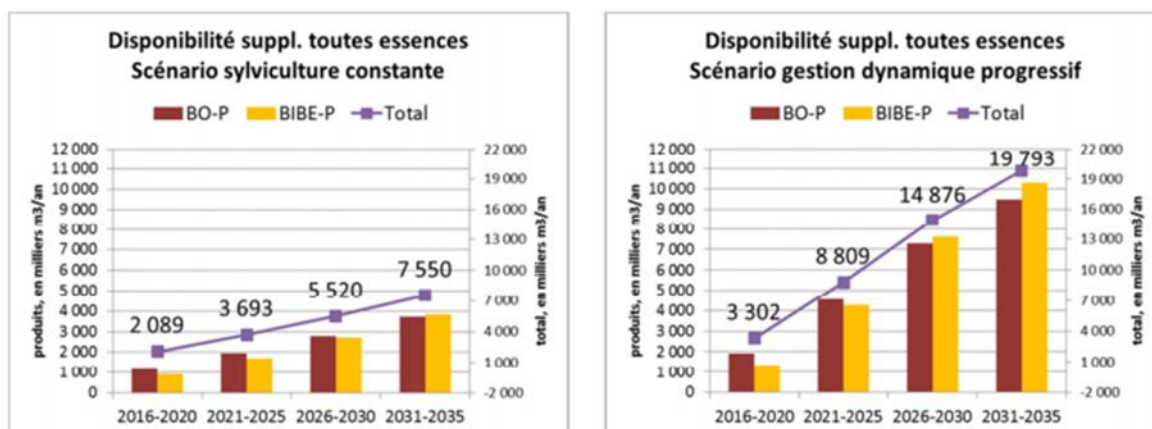


Figure 12 Disponibilité supplémentaire de bois exploitable en France (Source : ADEME)

LA MISE EN PLACE DE CHAUFFERIES BOIS EST ENVISAGEABLE  
ET SERA ETUDIEE

## 8.4. Le solaire

### 8.4.1. Généralités

A l'échelle de la France métropolitaine, l'irradiation globale horizontale annuelle varie de 1 000 kWh/m<sup>2</sup> dans le Nord à près de 1 900 kWh/m<sup>2</sup> dans le Sud. Le gisement solaire exploitable sur le territoire régional est globalement l'un des plus élevés de France avec 1 800 kWh/m<sup>2</sup> en moyenne par an.

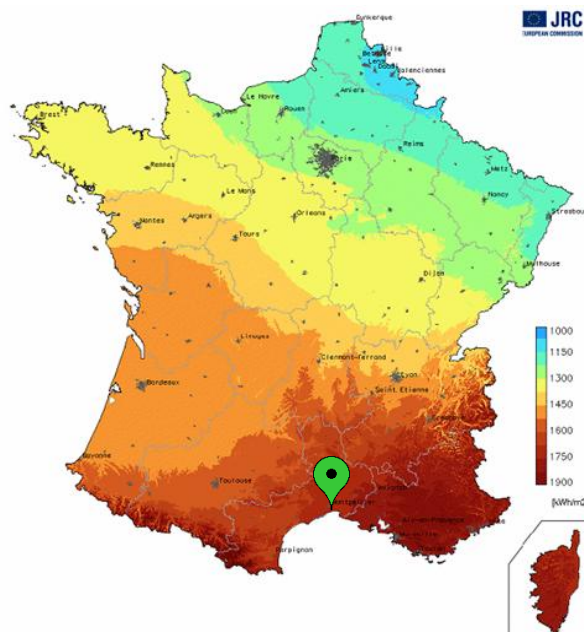


Figure 13 Ensoleillement surfacique annuel en France (kWh/m<sup>2</sup>.an) (Source : CCR)

Une zone, située à proximité immédiate de la ZAC (l'Arbre blanc), est concernée par des contraintes d'urbanisme (cf partie 3.1 - monument historique classé). La zone en question n'inclut aucun autre bâtiment que celui classé.

Cette zone de protection des monuments historiques n'étant pas incluse dans le projet, l'ensemble de la ZAC est donc susceptible d'accueillir des solutions solaires thermiques ou photovoltaïques.

### 8.4.2. Solaire photovoltaïque

Les panneaux solaires photovoltaïques transforment l'énergie solaire, une énergie inépuisable et naturellement disponible, en électricité par le biais de cellules photovoltaïques. Chacune de ces cellules photovoltaïques délivre une tension de 0,5 à 0,6V. Le courant continu produit par ces panneaux est transformé par l'onduleur en courant alternatif compatible avec le réseau électrique.

La distinction entre autoconsommation et injection totale vers le réseau de distribution n'impacte pas le potentiel de production. Par ailleurs, la ressource est étudiée pour des installations en toiture.

CETTE SOLUTION EST DONC ENVISAGEABLE

### 8.4.3. Solaire thermique

Le principe du solaire thermique est de transformer le rayonnement solaire en chaleur à l'aide d'un absorbeur. Un absorbeur est un corps noir possédant des propriétés d'absorption très élevées et d'émissivité très basses. La chaleur est transférée par l'absorbeur à un fluide caloporteur, qui circule au travers de chacun des capteurs. Le fluide caloporteur achemine ainsi l'énergie solaire vers le ballon de stockage à travers un échangeur.

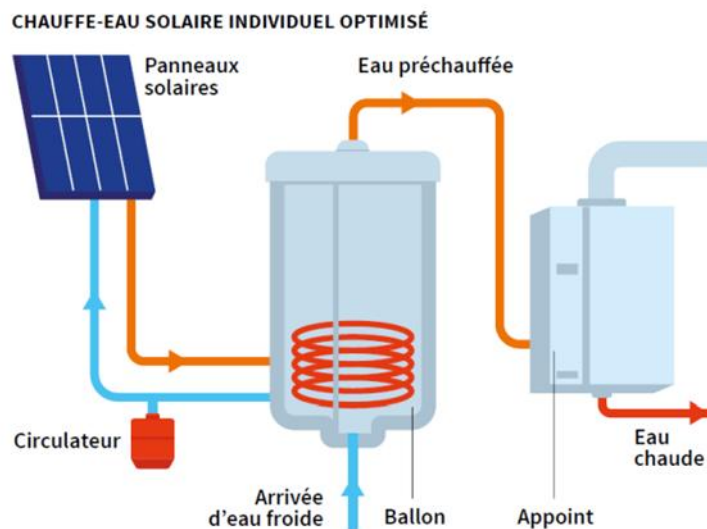


Figure 14 Schéma de fonctionnement d'un capteur solaire thermique (Source : ADEME)

Le potentiel de développement du solaire thermique est étudié dans le cas de **Chauffe-Eaux Solaires Individuels (CESI)** et **Collectifs (CESC)**.

CETTE SOLUTION EST DONC RETENUE



## 8.5. L'éolien

### 8.5.1. Le grand éolien

A l'échelle nationale, les régions Grand-Est et Haut-de-France concentrent à elles seules près de la moitié de la production électrique éolienne. En revanche, du fait d'importantes contraintes d'implantation réduisant les zones propices au développement de l'éolien (contraintes radars, massifs montagneux...), la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ne produit que 118 GWh d'électricité éolienne, soit l'équivalent de 23 600 foyers.

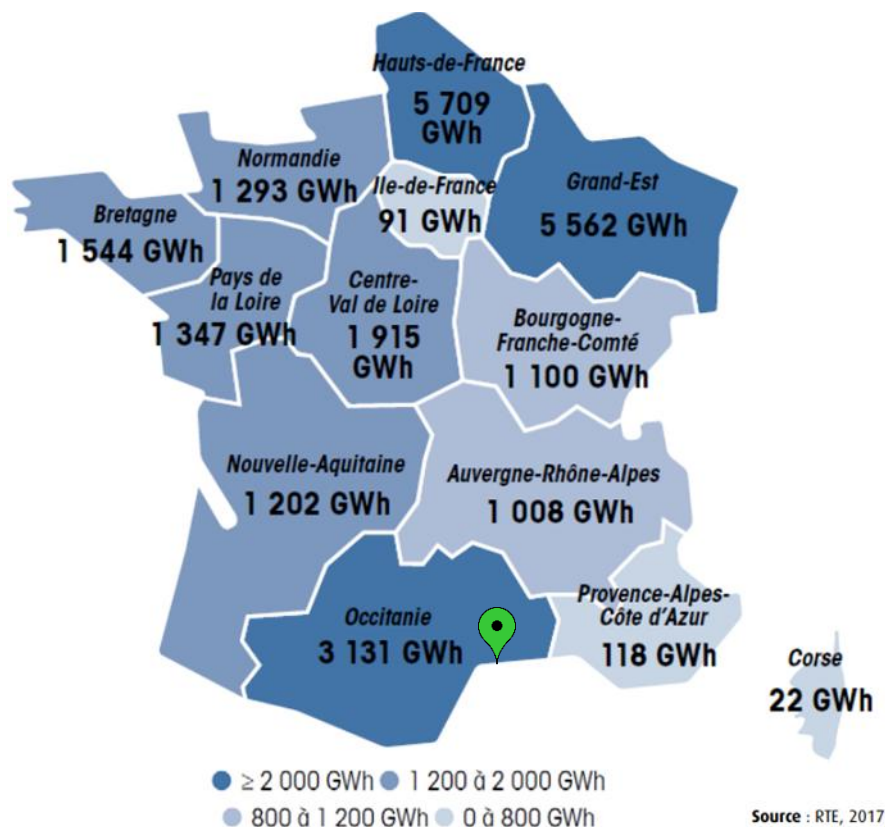


Figure 15 Production éolienne en 2017 (Sources : RTE, CEREMA)

Au 30 septembre 2024, la région Occitanie disposait d'une puissance totale raccordée au réseau électrique de 1 754 MW : ceci représente 7% de la puissance totale installée en France.

Située dans la zone de servitude aéronautique de l'aéroport de Montpellier, la technologie Grand éolien ne pourra être envisagée sur le projet, ceci du fait de la contrainte réglementaire de la hauteur des constructions ainsi que l'interdiction du développement de cette technologie à moins de 500 mètres des habitations.

CETTE SOLUTION N'EST DONC PAS RETENUE

### 8.5.2. Le petit éolien

Le petit éolien permet une implantation plus simple, grâce à des contraintes réglementaires et techniques moins importantes que le grand éolien. Cette technologie offre différentes possibilités de fixation, comme la mise en place sur le toit d'un bâtiment ou sur un mât de moindre hauteur que le grand éolien.

Dans le cadre du projet, le principe de fixation sur bâtiment est préférable pour ne pas être contraint par la servitude limitant la hauteur des constructions. Ces installations peuvent avoir des impacts sur la structure des bâtiments si elles sont installées sur les toits avec de possibles vibrations à prendre en compte. Ci-dessous, une présentation de l'écoulement d'air autour d'un immeuble permet de visualiser l'intérêt d'utiliser le toit des bâtiments pour l'implantation.

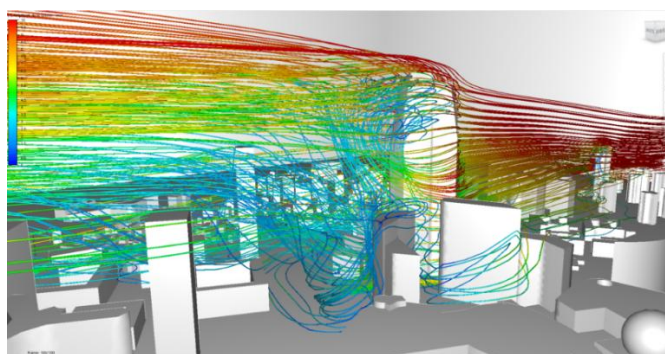


Figure 16 Exemple écoulement de l'air autour d'un bâtiment (Source : Inex)

On peut observer une augmentation de la vitesse du vent sur le toit du bâtiment. L'efficacité de ces systèmes est fortement dépendante de l'aménagement proche telles que l'urbanisation ou la présence d'arbres venant perturber l'écoulement de l'air. Sur l'image ci-dessus, l'écoulement d'air n'est pas perturbé en amont du bâtiment. Une étude spécifique à chaque projet est donc nécessaire afin de déterminer le potentiel du petit éolien.

Ci-dessous, la carte du gisement éolien pour une hauteur de 140 mètres. Cette carte permet de mettre en évidence un gisement de vent intéressant sur le périmètre. Cependant, le petit éolien est situé en toiture des bâtiments, soit à une hauteur souvent inférieure à 20 mètres. A cette altitude les vents sont moins importants mais peuvent rester intéressants.

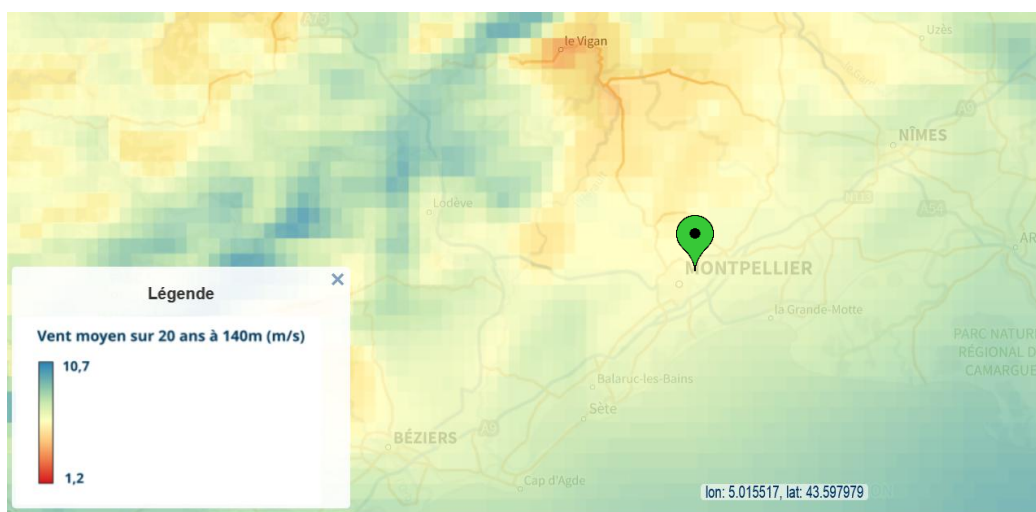


Figure 17 Gisement éolien potentiel à Montpellier (Source : Portail cartographique EnR, Ministère)

Dans le cadre du projet, cette technologie pourrait être retenue en raison du gisement potentiellement intéressant avec environ 6 m/s en moyenne à une altitude de 140 m. Des études spécifiques au cas par cas devront être réalisées pour confirmer ou non le potentiel de l'implantation du petit éolien.

L'INTÉGRATION DE CE TYPE D'INSTALLATION POURRAIT ÊTRE  
RETENUE EN RAISON DU POTENTIEL INTERESSANT, SOUS  
CONDITION D'ETUDES SPECIFIQUES

## 8.6. Raccordement à un réseau de chaleur urbain

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée. Il permet donc de desservir plusieurs sites. Il peut comprendre une ou plusieurs unité(s) de production de chaleur. La chaleur peut être générée à partir de diverses sources d'énergies telles que les énergies conventionnelles, les énergies renouvelables ou les énergies de récupération.

### 8.6.1. Energies de récupération ou énergies fatales

La région Occitanie compte 7 unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) en fonctionnement. Les UIOM peuvent « libérer » la valeur énergétique des déchets afin de fournir de la chaleur, de la vapeur ou de l'électricité. Cependant, elles ne sont pas situées proche de la ZAC.

La carte de l'implantation territoriale est la suivante :

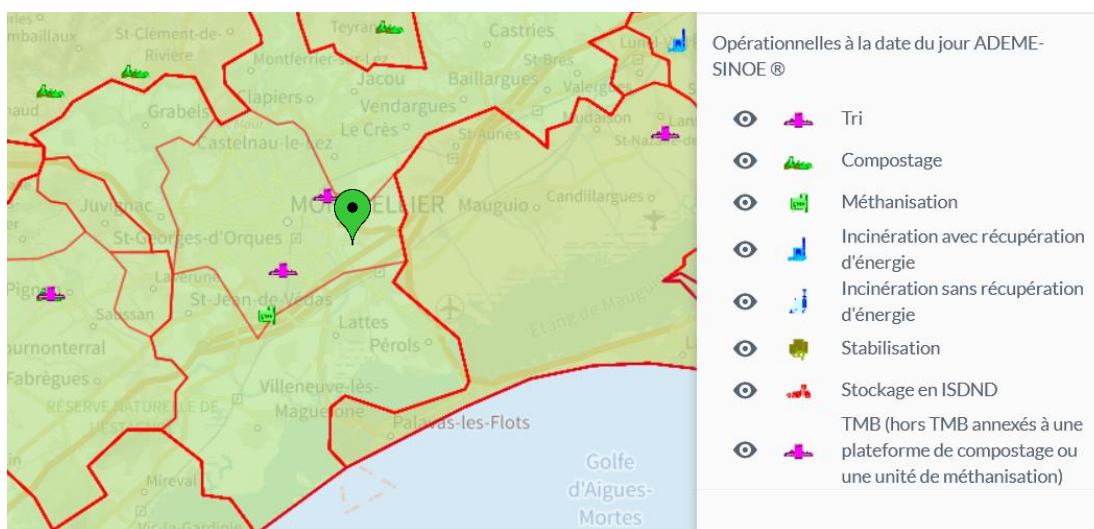


Figure 18 Localisation des UIOM autour de Montpellier (Source : SINOE)

Aucune industrie produisant une quantité importante de chaleur n'a été identifiée à proximité du projet.

L'UTILISATION DE CHALEUR FATALE NE SERA PAS RETENUE EN  
RAISON DE L'ABSENCE DE GISEMENT PROCHE



### 8.6.2. Extension d'un réseau de chaleur ou de froid existant

La carte d'implantation des réseaux de chaleur urbains (RCU) est la suivante :

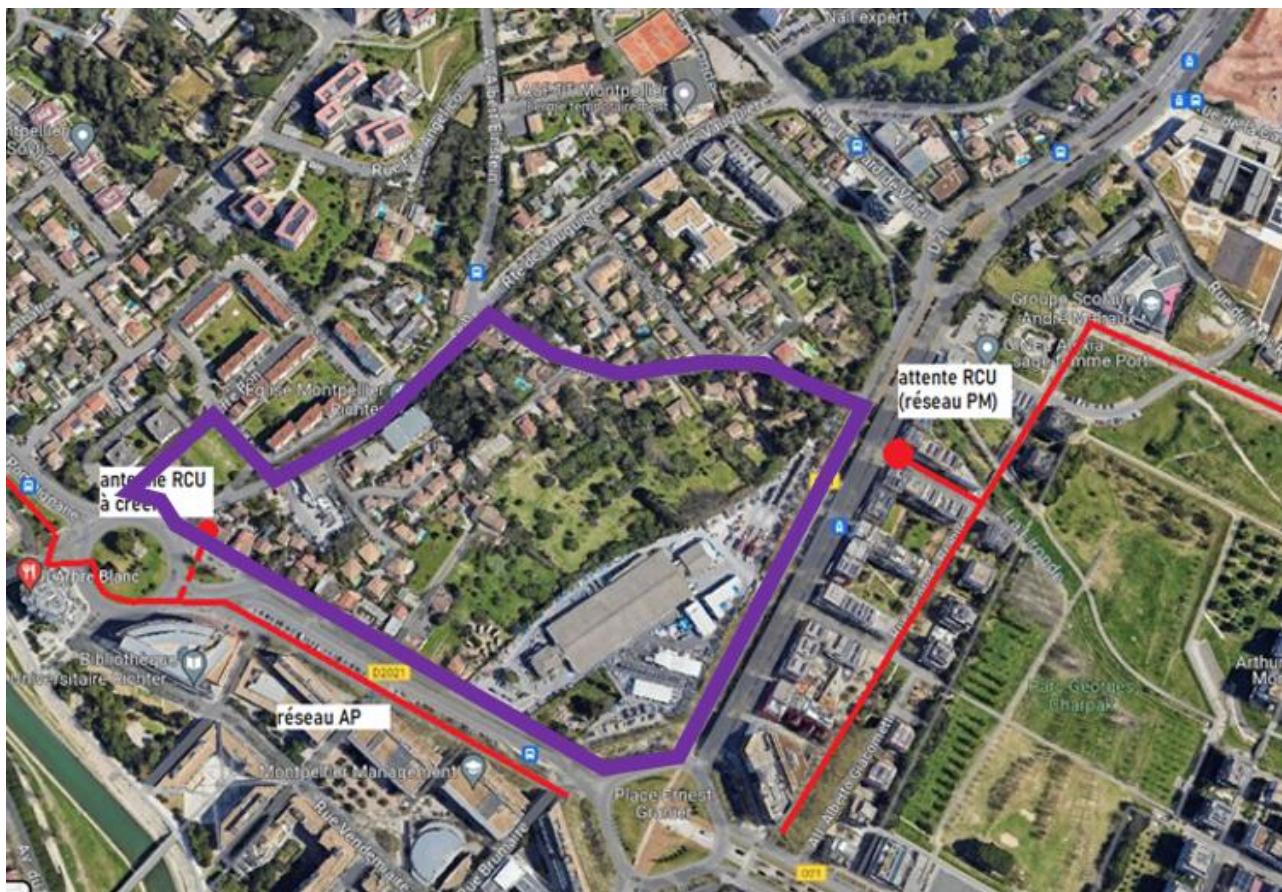


Figure 19 Implantation du réseau de chaleur urbain de Montpellier (Source : SERM)

Un réseau de chaleur à production mixte bois/gaz/chaleur fatale est existant sur le territoire. Il fournit la ville de Montpellier en énergie renouvelable à 69 %, le reste étant une énergie fossile (gaz/fioul).

L'exploitant de ce réseau de chaleur est la SERM, et il fournit en énergie toute la zone étudiée, avec une centrale de trigénération à Port Marianne (production de chaleur et de froid), située à proximité de la ZAC sur le réseau PM.

LA SOLUTION EST PERTINENTE ET SERA ETUDIEE

### 8.6.3. Création d'un réseau de chaleur ou de froid existant propre à la ZAC

Comme indiqué au paragraphe 7 du présent document, la mise en place de réseaux de chaleur (chauffage + ECS) semblerait économiquement viable sur un ensemble de lots présentés dans le Tableau 7.

Les 2 propositions présentant le plus grand intérêt environnemental sont celles proposées dans les figures ci-dessous. Elles ont été définies en prenant en compte les « Temps » 1 et 2 (cf paragraphe 3).

La première proposition englobe les « Temps » 1 et 2. Elle permet de desservir les lots suivants en ECS et chauffage à partir des réseaux AP ou PM : A1, A2, A3, B, C, D, F, G, H et I.

La seconde proposition est séparée entre les « Temps » 1 et 2. Elle permet de desservir les lots suivants en ECS et chauffage : A1, A2, A3, B, C pour le réseau PM et les lots G, H et I pour le réseau AP.

**Proposition 1**



**Proposition 2**

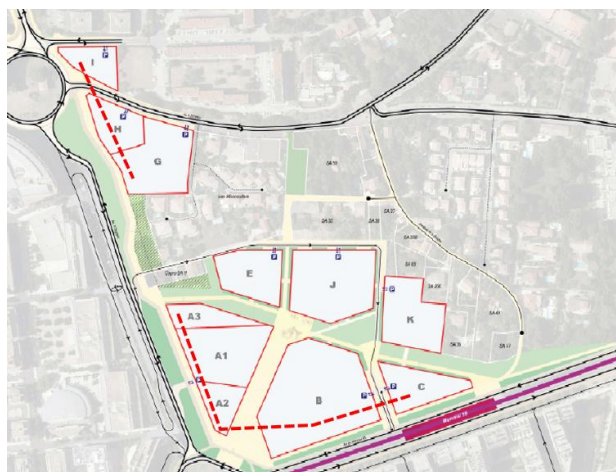


Figure 20 Propositions de création d'un réseau de chaleur englobant ou non les « Temps » 1 et 2

Les besoins desservis par chaque réseau de chaleur dans ces configurations sont les suivants :

|                       | Besoin de chauffage | Besoin d'ECS |
|-----------------------|---------------------|--------------|
| <b>Proposition 1</b>  | 1 100 MWh/an        | 1 200 MWh/an |
| <b>Proposition 2</b>  |                     |              |
| Lots I, H, G          | 205 MWh/an          | 255 MWh/an   |
| Lots A1, A2, A3, B, C | 725 MWh/an          | 760 MWh/an   |

Cette solution nécessitera des études complémentaires pour vérifier le coût de mise en place du réseau de chaleur.

LA SOLUTION EST RETENUE DANS LA PRESENTE ETUDE

## 8.7. Pompe à chaleur électrique

### 8.7.1. Généralités

Une pompe à chaleur permet de produire du chaud ou du froid grâce à la combinaison d'un moteur électrique ainsi que l'utilisation de l'énergie présente en extérieur. Le réel avantage est l'utilisation de cette énergie extérieure gratuite.

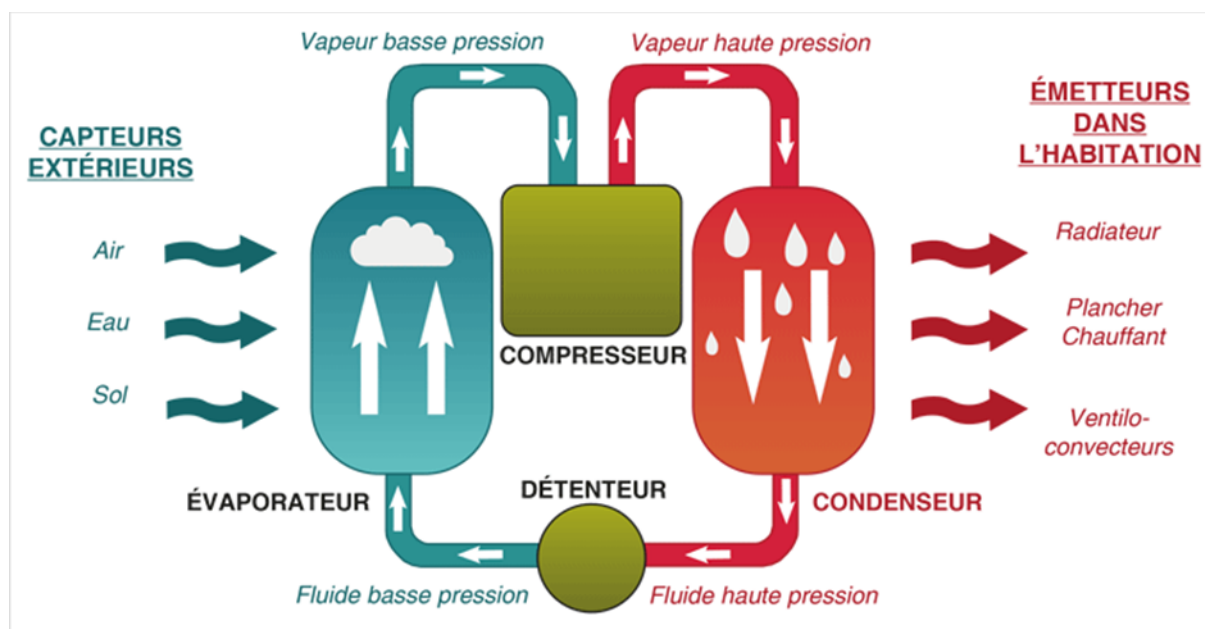


Figure 21 Schéma du principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur électrique (Source : FT Media)

Théoriquement, pour 1 kWh d'électricité consommé, la pompe à chaleur restitue de 2 à 5 kWh de chaleur ou 2 à 7kW de froid en fonction du Coefficient de Performance (COP) de chaque modèle. Le COP d'une pompe à chaleur diminue plus l'écart entre la température demandée et la température de la source extérieure est grand. Cela s'illustre parfaitement en période hivernale quand la température extérieure est très froide avec un écart important avec la consigne de chauffage. Dans ce cas, la performance de la PAC se dégradera. En été, pour les besoins de froid, il va se produire le même inconvénient lors des pics de chaleur. Inversement, moins l'écart de température est grand, meilleur sera le COP.

Une pompe à chaleur électrique peut être implantée quasiment partout dès lors qu'un accès à l'électricité est possible, ce qui est notre cas. Ce type de système a ses limites dans les zones où la température extérieure en hiver est très faible sur des périodes continues et longues. Ci-dessous sont présentées les différentes technologies de pompes à chaleur.



### 8.7.2. Pompe à chaleur air/air

La pompe à chaleur air/air utilise l'énergie de l'air ambiant pour chauffer l'air intérieur à l'aide d'un ventilateur.

L'avantage premier de ce modèle est la possibilité d'inverser le cycle de fonctionnement pour produire du froid en été. En effet, avec la présence d'un ventilateur pour diffuser l'énergie à l'intérieur du bâtiment, l'utilisation du chaud ou du froid est facilitée.

Les inconvénients peuvent être la création du réseau à l'intérieur du bâtiment pour relier l'extérieur et le ou les ventilateur(s) intérieur(s), mais aussi la faible efficacité lors de pics de chaleur ou de froid (comme expliqué en introduction de la partie).

---

LA SOLUTION EST RETENUE EN RAISON DU BESOIN DE  
CLIMATISATION

---

### 8.7.3. Pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur air/eau permet de chauffer ou refroidir de l'eau grâce à l'énergie présente dans l'air extérieur. La ressource étudiée ici concerne la mise en œuvre de pompes à chaleur air/eau électriques dites de « très basse énergie ». Cette technologie consiste à avoir une température de consigne dans les bâtiments ayant le plus faible écart avec l'extérieur. Comme expliqué en introduction, moins l'écart de température entre l'air extérieur et la consigne est grand, meilleur sera le COP et donc l'efficacité.

Cette technologie impose donc l'usage de systèmes de chauffage ou de climatisation à faible écart de température comme le plancher chauffant ou rafraichissant.

Concernant l'utilisation de l'air extérieur, l'usage de cette pompe à chaleur sera peut efficace lors des pics de chaleur ou de froid.

---

LA SOLUTION EST RETENUE

---

#### 8.7.4. Ballon thermodynamique

La pompe à chaleur air/eau permet aussi de produire de l'eau chaude sanitaire. Un ballon thermodynamique à l'avantage principal d'utiliser une PAC qui permet de produire entre 3 et 5 fois plus de chaleur que la consommation électrique. La PAC est combinée à une résistance électrique. La résistance électrique d'appoint permet d'avoir une qualité de service en ECS indépendant de la température extérieure lors des pics de froid durant l'hiver. Ce système permet une réduction de l'ordre de 70% de l'énergie consommée par rapport à un ballon électrique classique.

Il existe 2 types de ballons thermodynamiques, l'un utilisant l'air ambiant du local et l'autre utilisant l'air extérieur pour la PAC. Il peut donc facilement s'adapter au bâtiment existant ou neuf. La taille du ballon peut varier afin de s'adapter aux usages et convenir pour une application en logement individuel ou collectif mais aussi dans un bâtiment tertiaire.

---

LA SOLUTION EST RETENUE

---

#### 8.7.5. Pompe à chaleur eau/eau

Les pompes à chaleur eau/eau utilisent la chaleur du sol grâce à des tuyaux enterrés permettant l'échange entre le sol et l'eau. Le réel avantage d'une PAC eau/eau est l'amélioration du rendement surtout en période hivernale grâce au sol qui ne descend pas en dessous de 10°C.

Cette technologie reprend le principe de la géothermie mais avec des sondes peu profondes ou en surfaces (avec un réseau enterré à quelques mètres sous terre) afin d'utiliser l'inertie thermique pendant l'hiver. Cette technologie permet aussi une production de froid en période estivale avec une très bonne efficacité en captant la fraîcheur du sol.

La mise en place de sondes ou du maillage de tuyaux représente un surcoût important par rapport au PAC air/eau nécessitant une étude spécifique afin de déterminer la typologie de sonde.

---

L'INTEGRATION DE CE TYPE D'INSTALLATION POURRAIT  
ETRE RETENUE EN RAISON DU POTENTIEL INTERESSANT - SOUS  
CONDITIONS D'ETUDES SPECIFIQUES ET D'UNE SURFACE  
DISPONIBLE POUR LA MISE EN PLACE DES SONDES

---

## 8.8. Chaudière gaz

Le principe d'une chaudière gaz est de brûler du gaz de sorte que les fumées créées passent dans un échangeur où circule l'eau qui alimente le circuit de chauffage ou d'eau chaude sanitaire. Le gaz naturel étant une énergie fossile, il est possible de le remplacer par du biométhane produit principalement par de la méthanisation présente sur le territoire Français.

Au 31 décembre 2023, la France dénombrait 652 unités de méthanisation injectant du gaz dans le réseau français. Ces unités ont une capacité d'injection de 11,8 TWh/an (équivalent à 2 955 000 logements neufs) soit 3,1% de la consommation totale française en 2023. La filière de la méthanisation est en forte croissance avec une augmentation de 31% des volumes de gaz injectés dans le réseau français entre 2022 et 2023.

Une chaudière gaz peut être implantée quasiment partout dès lors que l'accès au gaz est possible. Un réseau de gaz existant est présent à Montpellier, rendant un branchement sur ce réseau possible.

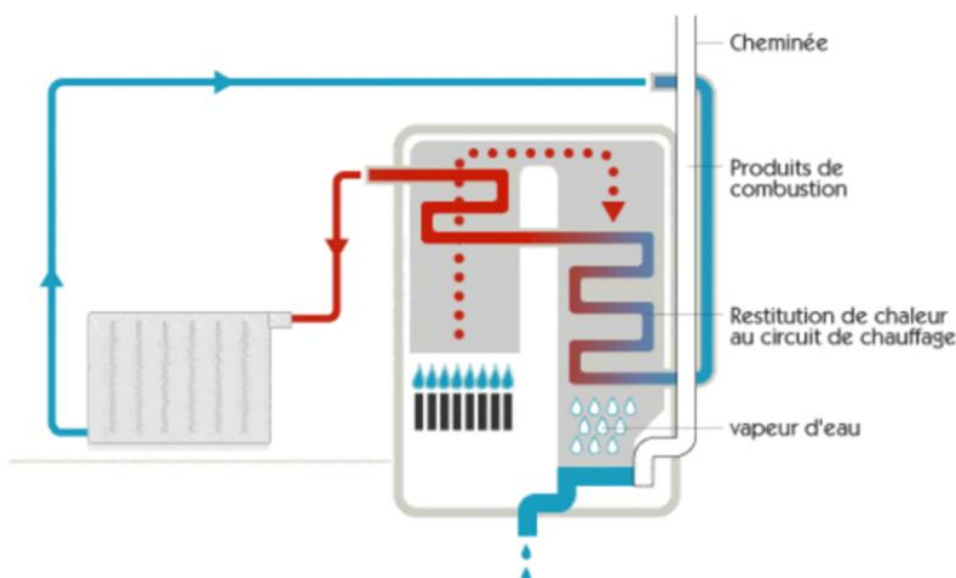


Figure 22 Schéma de fonctionnement d'une chaudière gaz (Source : Ooreka)

LA SOLUTION POURRA ETRE PERTINENTE SUIVANT LE  
PERIMETRE DE L'ETUDE ET LES CONTRAINTES  
ENVIRONNEMENTALES



## 9. Revue des énergies renouvelables envisageables

Les choix réalisés dans le cadre d'une requalification urbaine représentent un engagement sur plusieurs dizaines d'années. En matière d'énergie, les conséquences directes de ces choix sont :

- ▶ Le coût pour les usagers (niveau et stabilité) ;
- ▶ L'impact sur le climat (émissions de gaz à effet de serre) ;
- ▶ L'impact sur l'environnement (qualité de l'air, impact paysager...).

Le panel de solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit en première approche les systèmes d'énergies renouvelables présentant une pertinence technique à l'échelle de l'opération.

Tableau 9 Revue des énergies renouvelables envisageables

| Energie                       | Technologie                                                                                    | Usage                                                                               | Echelle de production                    | Possibilité d'utilisation pour le projet                               | Explication du choix                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Géothermie très basse énergie | Capteurs horizontaux                                                                           | Chauffage, climatisation                                                            | Bâtiment                                 | Envisageable pour la géothermie sur sondes avec études complémentaires | En fonction de la composition du périmètre                        |
|                               | Sondes géothermiques verticales                                                                | Chauffage, ECS, climatisation                                                       | Bâtiment                                 |                                                                        |                                                                   |
| Géothermie basse énergie      | Pompage d'eau chaude dans le sol pour alimenter directement un circuit de chauffage/eau chaude | Besoins importants de chauffage urbain + ECS                                        | Bâtiment ou réseau de chaleur            | Non pertinent                                                          | Absence de gisement                                               |
| Combustion de biomasse        | Chaudière à plaquettes                                                                         | Chauffage, ECS                                                                      | Périmètre Ilot                           | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
|                               | Chaudière biomasse (granulés)                                                                  | Chauffage, ECS                                                                      | Bâtiment                                 | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
| Solaire photovoltaïque        | Autoconsommation et vente du surplus                                                           | Production électrique                                                               | Bâtiment                                 | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
| Solaire thermique             | Capteurs solaires thermiques                                                                   | ECS pour logements individuels et collectifs et activité à fort besoin d'eau chaude | Bâtiment                                 | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
| Eolien                        | Petit éolien (< 12m)                                                                           | Production électrique                                                               | Bâtiment                                 | Envisageable avec étude complémentaire                                 | Potentiel intéressant mais besoin d'études complémentaires        |
|                               | Grand éolien (> 12m)                                                                           | Production électrique                                                               | Investisseurs                            | Non pertinent                                                          | Impossibilité réglementaire                                       |
| Raccordement RCU              | Energies de récupération ou énergies fatales                                                   | Chauffage, ECS                                                                      | Périmètre Ilot<br>Bâtiment               | Non pertinent                                                          | Absence de gisement                                               |
|                               | Raccordement à un RCU existant                                                                 | Chauffage, ECS                                                                      | Périmètre Ilot<br>Bâtiment               | Pertinent                                                              | Potentiel fort avec un réseau adjacent à la ZAC                   |
|                               | Création d'un RCU                                                                              | Chauffage, ECS                                                                      | Ensemble du périmètre                    | Pertinent                                                              | Potentiel fort pour la majorité de la ZAC (cf parties 7 et 8.6.3) |
| Pompe à chaleur               | PAC air/air électrique                                                                         | Chauffage, climatisation                                                            | Logement collectif<br>Bâtiment tertiaire | Pertinent                                                              | Potentiel intéressant                                             |
|                               | PAC air/eau électrique basse température                                                       | Chauffage, climatisation                                                            | Logement collectif<br>Bâtiment tertiaire | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
|                               | Ballon thermodynamique                                                                         | ECS                                                                                 | Logement collectif<br>Bâtiment tertiaire | Pertinent                                                              | Potentiel fort                                                    |
|                               | PAC eau/eau électrique basse température                                                       | Chauffage, ECS, climatisation                                                       | Logement collectif<br>Bâtiment tertiaire | Envisageable avec études complémentaires                               | En fonction de la composition du périmètre                        |

## 10. Energies renouvelables pour la desserte en électricité

### 10.1. Consommation d'électricité

Afin d'analyser en première approche la consommation électrique totale de la ZAC, nous avons pris en compte les consommations suivantes :

- ▶ L'éclairage ;
- ▶ Les auxiliaires ;
- ▶ Les consommations électriques spécifiques.

Le CEP identifié par chaque typologie de bâtiment, permet de connaître la consommation électrique globale en énergie primaire. Le coefficient d'énergie primaire de l'électricité est utilisé pour déterminer la consommation d'énergie finale électrique. Sa valeur est de 2,3 dans la RE2020.

La consommation de l'éclairage, des auxiliaires et de l'électricité spécifique est estimée à 4 097 MWh/an. Il est donc important d'étudier les possibilités d'alimenter ces besoins par des énergies renouvelables.

### 10.2. Energie photovoltaïque

#### 10.2.1. Généralités

Le photovoltaïque constitue une excellente utilisation des toitures de bâtiments, même si pour les bâtiments nécessitant une production d'eau chaude, le solaire thermique sera à implanter en priorité. Des montages peuvent être imaginés pour réduire les coûts d'installation.

La construction de bâtiments neufs équipés de grandes toitures, constitue une occasion rare d'intégrer du photovoltaïque au bâti à grande échelle. Les locations de toitures pour l'implantation de panneaux raccordés au réseau sont aujourd'hui chose courante. Des privés, des particuliers ou des collectivités peuvent investir dans des m<sup>2</sup> d'installation photovoltaïque, et recevoir la part correspondante des bénéfices de la vente des kilowattheures produits, tandis que le propriétaire du bâtiment reçoit un loyer pour la mise à disposition de sa toiture. Ces montages peuvent permettre d'utiliser au maximum les surfaces de toitures adaptées à cette production d'électricité verte sans alourdir les investissements des promoteurs.

La solution la plus simple est de confier ce montage à une entreprise spécialisée qui prendra en charge toute l'installation, son exploitation, sa gestion, sa maintenance, et fournira les contrats entre le propriétaire du bâtiment et le locataire de la toiture.

### 10.2.2. Production photovoltaïque

L'objet de ce paragraphe est d'analyser en première approche la surface maximale envisageable de capteurs solaires ainsi que le montage le plus pertinent.

Les hypothèses de calcul sont réalisées sur la base de panneaux solaires de 330 Wc, mesurant environ 1,7 m².

Les réglementations suivantes sur l'obligation de solarisation ou de végétalisation sont appliquées au projet :

- ▶ Surfaces concernées : bâtiments tertiaires > 500 m² ;
  - Taux de couverture de 40% à partir de juillet 2026 ;
  - Taux de couverture de 50% à partir de juillet 2027 ;
- ▶ A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2028, une obligation de solarisation entrera en vigueur pour l'ensemble des bâtiments existants d'une surface > 500 m², mais le taux de couverture n'est pas encore défini.

| Zones concernées                                    | Hypothèses            | Surface considérée |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Temps 1 (lots A1, A2, A3, B, C, K, J, E, G, H et I) | ½ surface imperméable | 11 000 m²          |
| Temps 2 (lots L, M, F et D)                         | ½ surface imperméable | 2 600 m²           |
| <b>Total</b>                                        |                       | <b>13 600 m²</b>   |

La surface imperméable prise en compte englobe les surfaces de bâtiments et de parkings.

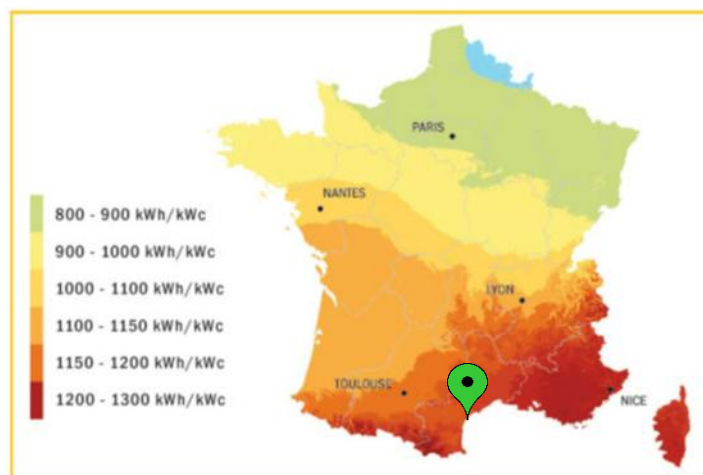


Figure 23 : Potentiel géographique de production solaire (Source : SDEC)



Le calcul de la production photovoltaïque est réalisé avec les données d'ensoleillement réelles de Montpellier ainsi qu'une inclinaison de 10° afin de diminuer au maximum l'impact visuel. La production est présentée sous 2 options d'orientations des panneaux solaires par rapport à la longueur des bâtiments des lots E, J et K (avec 0° sud) ainsi que les bâtiments des lots B et C (avec 20° Est).

Tableau 10 Taux de couverture des besoins en électricité du projet en fonction de la puissance installée

| Surface équivalente                             | Orientation<br>Inclinaison | Puissance installée | Production annuelle | Investissement | Taux de couverture des zones correspondantes |
|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------------------------------------|
| <b>Surface Temps 1</b><br>11 000 m <sup>2</sup> | 0° Sud                     | 2 200 kWc           | 3 051 MWh           | 2 100 k€       | 85 %                                         |
|                                                 | 10°                        |                     |                     |                |                                              |
|                                                 | 20° Est                    |                     | 3 033 MWh           |                | 85 %                                         |
|                                                 | 10°                        |                     |                     |                |                                              |
| <b>Surface Temps 2</b><br>2 600 m <sup>2</sup>  | 0° Sud                     | 520 kWc             | 721 MWh             | 500 k€         | 139 %                                        |
|                                                 | 10°                        |                     |                     |                |                                              |
|                                                 | 20° Est                    |                     | 717 MWh             |                | 139 %                                        |
|                                                 | 10°                        |                     |                     |                |                                              |

*L'ensemble des panneaux photovoltaïques peut donc produire jusqu'à 3 772 MWh/an, couvrant environ 92% des besoins en électricité (éclairage, auxiliaires et électricité spécifique) du périmètre du projet.*

## 11. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique

Afin d'analyser le potentiel en énergie renouvelable de l'opération, l'étude d'approvisionnement portera sur une comparaison de scénarios. Ils porteront sur l'approvisionnement en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS). Les solutions étudiées sont retenues sur la base de leur pertinence technique, financière, environnementale et réglementaire.

L'ensemble des scénarios présentés ci-dessous ne mentionne pas directement la mise en place de **panneaux photovoltaïques**. Cependant, l'utilisation de cette technologie est une **possibilité complémentaire à tous les scénarios**.

La solution gaz est la plus classique et répandue à l'heure actuelle. Cependant, la réglementation RE2020 ne permettant plus aujourd'hui la mise en place d'une chaudière gaz seule pour la fourniture du chauffage et l'ECS en raison des critères environnementaux, nous vous proposons d'autres alternatives.

4 scénarios seront à l'étude :

- **Scénario n°1 : Solution 100 % réseau de chaleur (chauffage + ECS) + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Raccordement de l'ensemble des lots aux réseaux PM et AP suivant leur positionnement géographique avec 1 sous-station par bâtiment. Les besoins en climatisation des bureaux et des commerces seront assurés par une pompe à chaleur air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

- **Scénario n°2 : Solution 100 % réseau de chaleur (chauffage + ECS) + climatisation en PAC (air/eau)**

Raccordement de l'ensemble des lots aux réseaux PM et AP suivant leur positionnement géographique avec 1 sous-station par bâtiment. Les besoins en climatisation seront assurés par une pompe à chaleur air/eau par bâtiment pour l'ensemble des typologies.

- **Scénario n°3 : Solution à 2 réseaux de chaleur (chauffage + ECS), pompe à chaleur et solaire thermique pour l'ECS + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Mise en place de 2 réseaux de chaleur pour le chauffage et l'ECS pour les lots A1, A2, A3, B et C ainsi que les lots I, G et H. Ils seront respectivement raccordés aux réseaux PM et AP. Pour les autres lots constitués exclusivement de logements collectifs, le chauffage sera assuré par une PAC air/eau à l'échelle des bâtiments, tandis que l'ECS sera fournie par une solution solaire thermique (70%) et appoint électrique (30%) par bâtiment.

Les besoins en climatisation des bureaux et commerces seront assurés par des PAC air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

- **Scénario n°4 : Solution 2 réseaux de chaleur (chauffage + ECS) et pompe à chaleur + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Mise en place de 2 réseaux de chaleur pour le chauffage et l'ECS pour les lots A1, A2, A3, B et C ainsi que les lots I, G et H. Ils seront respectivement raccordés aux réseaux PM et AP. Pour les autres lots constitués exclusivement de logements collectifs, le chauffage et l'ECS seront assurés par une PAC air/eau à l'échelle des bâtiments.

Les besoins en climatisation des bureaux et commerces seront assurés par des PAC air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

## 12. Comparatif des scénarios pour la desserte en chauffage et eau chaude sanitaire

### 12.1. Introduction

L'étude d'opportunité permet la comparaison de différentes solutions sur la base de plusieurs critères :

- Coût global ;
- Émissions CO<sub>2</sub> ;
- Adaptabilité aux évolutions du contexte énergétique ;
- Facilité de mise en œuvre opérationnelle.

Le coût de l'énergie ne se résume pas au coût du kWh et il est nécessaire de réaliser les comparatifs en coût global. Aussi seront étudiés :

- Le coût du kWh (P1 dans le jargon des contrats d'exploitation de chauffage) ;
- Le coût de la conduite maintenance (P2) ;
- Le coût d'investissement et de gros entretien (P3).

Dans un second temps seront également chiffrées les émissions de CO<sub>2</sub> des différents scénarios. Pour les autres critères, c'est une approche qualitative qui sera menée.



## 12.2. Hypothèses de calcul du coût kWh

### 12.2.1. Coûts d'énergie (P1) et facteurs d'émissions CO<sub>2</sub>

Tableau 11 Coût énergie et facteurs émissions CO<sub>2</sub>

| Energie           | Fourniture                                  | Acheminement et taxes (hors TVA) | Abonnement                                                            | Emissions CO <sub>2</sub> en 2024 (kgCO <sub>2</sub> / MWh) | Emissions CO <sub>2</sub> en 2050 (kgCO <sub>2</sub> / MWh) |
|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Electricité       | 226 €/MWh (< 36 KVA)<br>90 €/MWh (> 36 KVA) | 30 €/MWh<br>69 €/MWh             | 120 €/an<br>39 €/an                                                   | 50                                                          | 35                                                          |
| Réseau de chaleur | 82,63 €/MWh                                 | 0 €/MWh                          | 48,6 € HT / kW<br>(bureaux/commerces)<br>26,7€ HT / kW<br>(logements) | 106                                                         |                                                             |

### 12.2.2. Evolution des prix (P1)

L'augmentation du prix des énergies a un impact décisif sur le coût d'exploitation du bâtiment sur une longue période. Or, ces augmentations prévisionnelles sont par nature inconnues.

Les hypothèses retenues pour cette étude sont basées sur les augmentations passées constatées depuis 10 ans.

L'inflation globale et l'inflation de l'ensemble des énergies mises en jeu dans les scénarios sont de 3%.

### 12.2.3. Hypothèses pour les coûts de conduite et maintenance (P2)

Le P2 annuel est calculé à partir de ratios.

Après la montée en charge, l'évolution du coût de conduite et maintenance est liée à l'inflation uniquement (les pannes importantes qui peuvent survenir par la suite sont prises en compte dans le paragraphe suivant, dans le P3, gros entretien).

#### 12.2.4. Hypothèses pour les coûts d'investissement, gros entretien et renouvellement (P3)

Les coûts considérés comprennent :

- ▶ Le remboursement des emprunts d'investissement, frais financiers inclus ;
- ▶ Les provisions pour gros entretien permettant le maintien de l'installation.

Les différentes composantes de l'investissement ont été réparties selon leur durée de vie pour adapter les taux d'emprunt. Quand la durée de vie des différents éléments est écoulee, nous considérons que l'emprunt est renouvelé de façon à financer son renouvellement. Cette méthode permet de fournir une bonne estimation de la valeur du renouvellement et du gros entretien.

Le taux d'emprunt considéré est de 3,5% pour 20 ans.

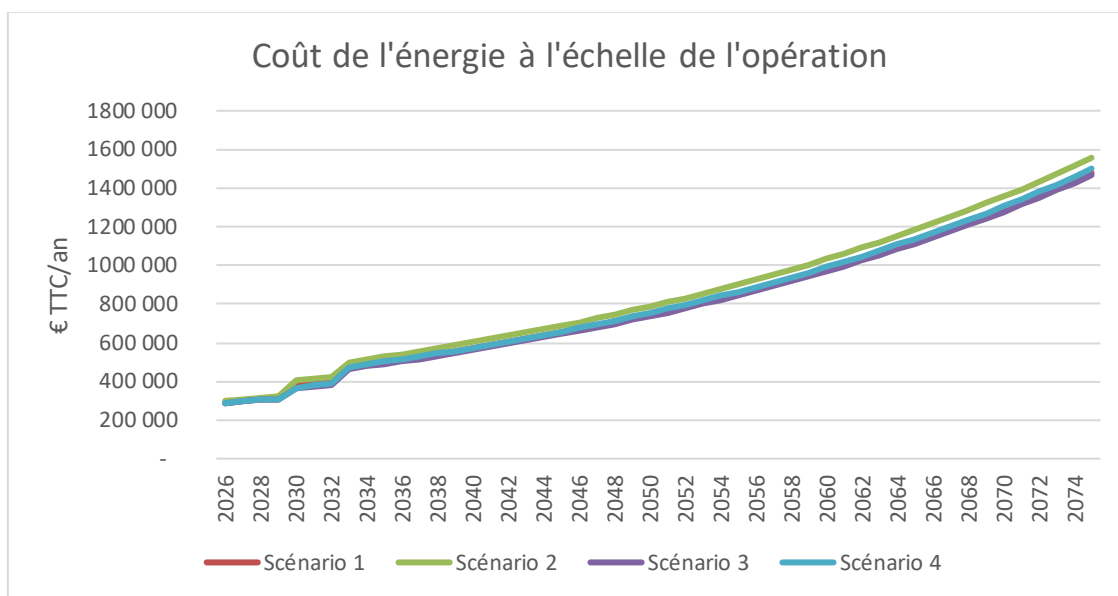
#### 12.2.5. Coût global (P1 – P2 – P3)

En sommant ces différents coûts d'investissement et de fonctionnement, on obtient le coût global de l'énergie pour les différents modes de desserte.

## 12.3. Résultats du comparatif des solutions étudiées

Les graphiques suivants présentent les résultats des simulations calculatoires portant sur l'opération d'aménagement.

### 12.3.1. Analyse du coût de fourniture d'énergie (P1)



Le coût de fourniture d'énergie P1 représente le montant facturé chaque mois par les fournisseurs d'énergie. Il est directement porté par les utilisateurs. Sur le long terme ce coût est influencé par la hausse du coût des énergies.

On observe peu de différence entre les scénarios. Seul le scénario 2 avec l'ensemble des bâtiments munis d'un climatiseur possède un coût total de l'énergie 7% plus élevé à 30 ans. Une approche basée sur le scénario 3, possédant le coût de fourniture le plus faible permet de mettre en évidence les différences.

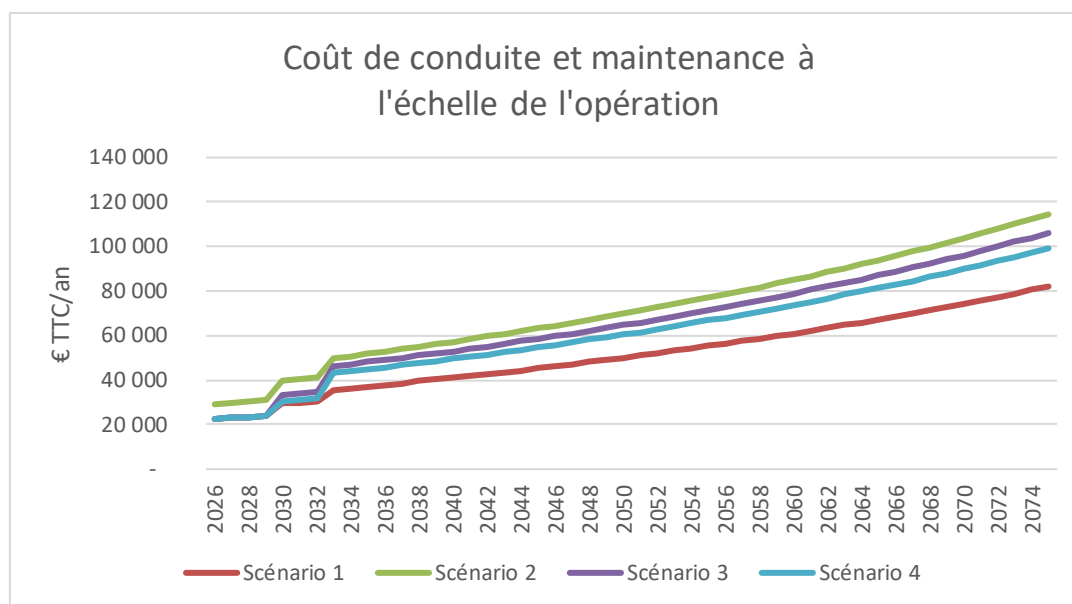
| Scénarios  | Surcoût à 30 ans du coût de l'énergie |
|------------|---------------------------------------|
| Scénario 1 | + 1 %                                 |
| Scénario 2 | + 7%                                  |
| Scénario 3 | /                                     |
| Scénario 4 | + 2%                                  |

La solution solaire thermique dans le scénario 3 permet une réduction des coûts de fourniture rendant ce scénario très compétitif.

LE SCENARIO LE PLUS AVANTAGEUX SUR LE CRITERE P1  
EST LE SCENARIO 3 – 2 RESEAUX DE CHALEUR / SOLAIRE THERMIQUE  
ET PAC + CLIMATISATION DES BUREAUX/COMMERCES



### 12.3.2. Analyse du coût de conduite et de maintenance (P2)

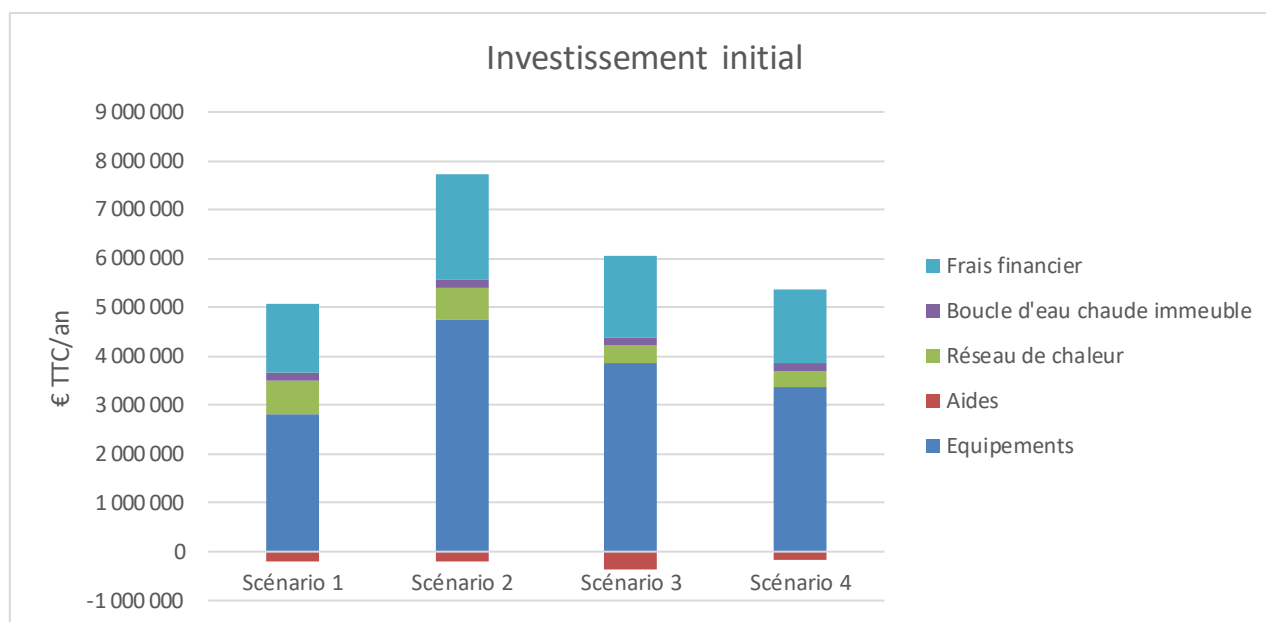


Les scénarios les moins avantageux en termes d'entretien et de maintenance sont les scénarios incluant le plus d'éléments onéreux à entretenir. Les solutions les plus intéressantes sont les solutions qui mutualisent les systèmes à l'échelle de plusieurs bâtiments et qui ont recours à des installations simples ne nécessitant pas beaucoup d'éléments à entretenir.

Le scénario 2, incluant un groupe froid par bâtiment possède de ce fait le coût de maintenance le plus élevé. Le scénario 1 possède quant à lui, le plus faible coût en raison des sous-stations du réseau de chaleur qui nécessitent peu d'entretien.

LE SCENARIO LE PLUS AVANTAGEUX SUR LE CRITERE P2  
EST LE SCENARIO 1 – 100% RESEAU DE CHALEUR + CLIMATISATION  
DES BUREAUX/COMMERCES

### 12.3.3. Analyse du coût investissement et gros entretien (P3)



Les frais financiers comprennent le coût global de l'emprunt sur 20 ans.

Pour les solutions collectives, une attention particulière doit être portée sur l'analyse des différents coûts. En effet, seuls les coûts systèmes étant considérés, les coûts annexes ne sont pas intégrés dans l'analyse. Le coût du foncier et du génie civil pour la construction d'un local chaufferie n'est pas non plus considéré.

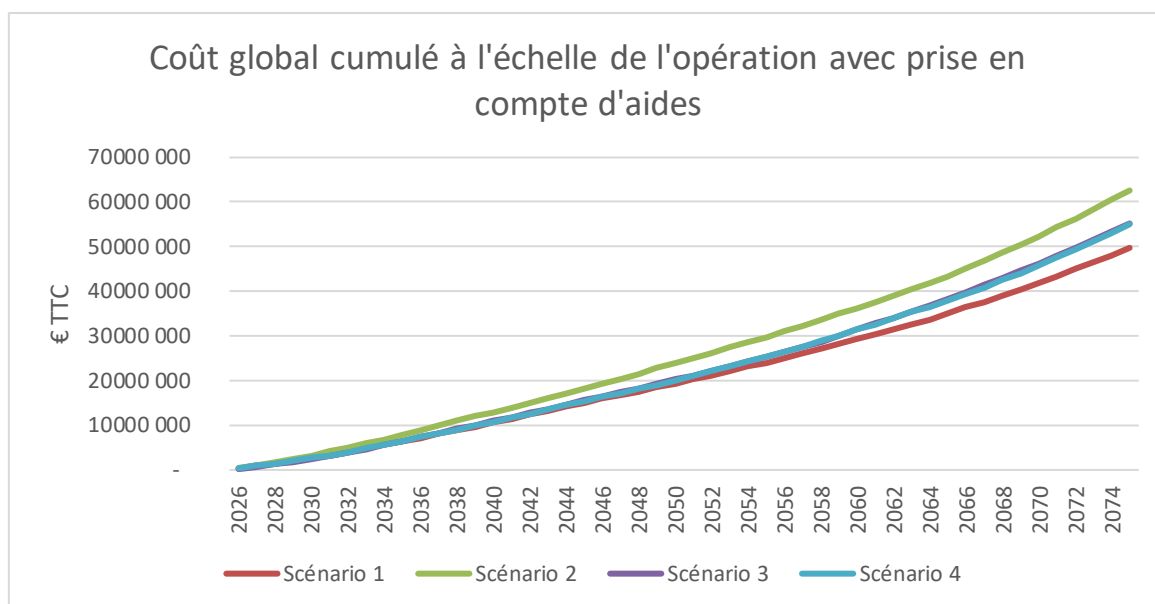
Le très bon positionnement du scénario 1 s'explique grâce à la fourniture de chaleur exclusivement assurée par le réseau de chaleur. Le scénario 2 possède l'investissement le plus important en raison de la mise en place d'un groupe froid par bâtiment.

Le scénario 3 est pénalisé par l'utilisation du solaire thermique pour la fourniture de l'ECS.

Les aides prises en compte sont obtenues grâce à la mise en place de pompes à chaleur air/eau (chauffage), au raccordement au réseau de chaleur et à l'installation de panneaux solaires thermiques. Dans tous les cas, les aides de l'ADEME devront être validées lors du dépôt du dossier de subvention et pourront être amenées à évoluer positivement ou négativement dans l'avenir.

LE SCENARIO LE PLUS AVANTAGEUX SUR LE CRITERE DE  
L'INVESTISSEMENT ET DU P3 EST LE SCENARIO 1 – 100% RESEAU  
DE CHALEUR + CLIMATISATION DES BUREAUX/COMMERCES

### 12.3.4. Analyse du coût global et du surcoût global cumulé



L'analyse du coût global permet de comparer les solutions sur la base de leur coût annuel respectif. La représentation graphique fait clairement ressortir la sensibilité à l'inflation.

Le scénario 1 se distingue après 30 ans en raison de la durée de vie plus importante des sous-stations du réseau de chaleur permettant un gain sur le long terme.

Le scénario 2 est de loin le plus défavorable économiquement en raison de l'investissement important et la maintenance des équipements du majoritairement aux groupes froids.

Une approche basée sur le scénario 1, possédant le coût global le plus faible permet de mettre en évidence les différences.

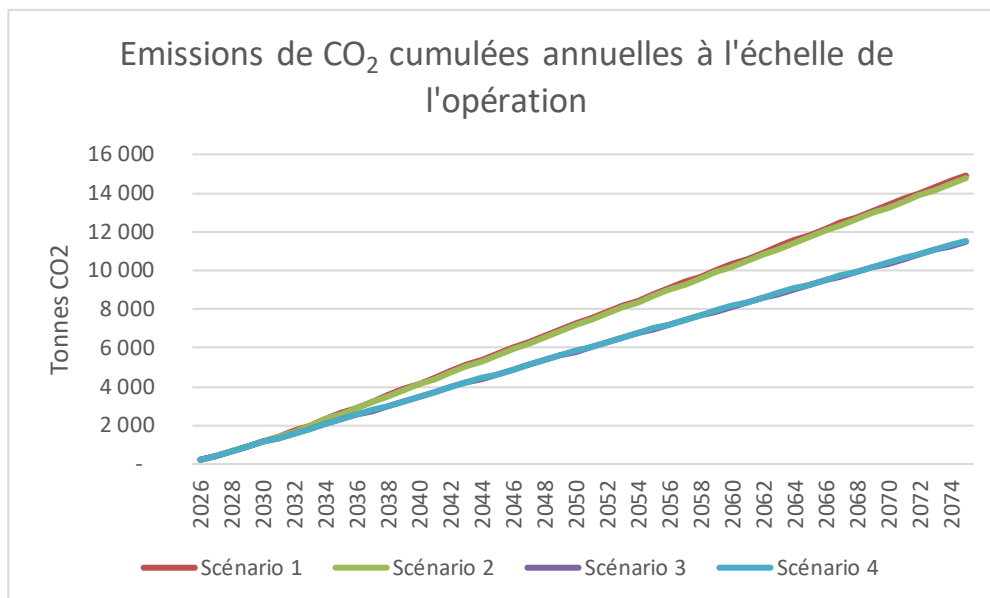
| Scénarios  | Surcoût à 30 ans du coût global cumulé |
|------------|----------------------------------------|
| Scénario 1 | /                                      |
| Scénario 2 | + 24 %                                 |
| Scénario 3 | + 5 %                                  |
| Scénario 4 | + 5 %                                  |

Les scénarios 3 et 4 sont les seconds plus intéressants avec des coûts similaires. L'utilisation du ballon thermodynamique ou du solaire thermique pour la fourniture ECS de certains bâtiments est équivalente financièrement.

LE SCENARIO LE PLUS AVANTAGEUX SUR LE CRITERE COUT GLOBAL EST LE SCENARIO 1 – 100% RESEAU DE CHALEUR + CLIMATISATION DES BUREAUX/COMMERCES



### 12.3.5. Résultat du comparatif émissions de CO<sub>2</sub>



L'ensemble des scénarios fait appel à des énergies renouvelables. Cependant les scénarios 1 et 2 ont des émissions de CO<sub>2</sub> supérieures aux autres scénarios en raison du contenu CO<sub>2</sub> du réseau de chaleur (34% de gaz dans le mix énergétique). En effet, les émissions du réseau de chaleur sont de 106 gCO<sub>2</sub>/kWh. Ces émissions sont à comparer à l'utilisation d'une pompe à chaleur pour la production d'eau chaude soit 20 gCO<sub>2</sub>/kWh.

À noter que les émissions présentées ci-dessus reflètent uniquement la consommation énergétique et ne prennent pas en compte le coût environnemental de la construction ou des aspects techniques des équipements. En effet, les solutions pompe à chaleur ont un impact beaucoup plus important qu'un système solaire thermique notamment en raison de l'utilisation d'un fluide frigorigère.

LES SCENARIOS LES PLUS AVANTAGEUX SUR LE CRITERE ENVIRONNEMENTAL SONT LES SCENARIOS 3 ET 4.

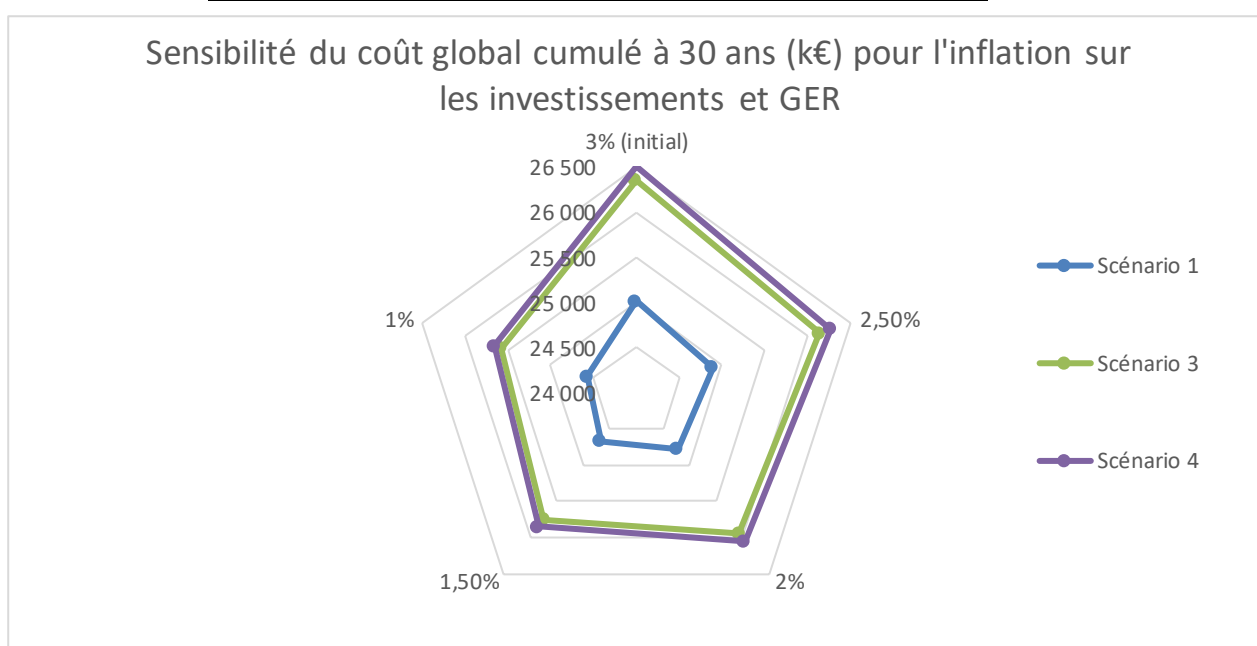
### 12.3.6. Analyse de sensibilité du coût global annuel moyen sur 30 ans

Les simulations réalisées dans le cadre de l'étude sont basées sur de nombreux paramètres détaillés dans les parties précédentes du présent rapport. Certains paramètres tels que le coût de l'énergie ou l'inflation ne sont pas prédictibles et induisent donc une incertitude pour le futur.

Les valeurs suivantes ont été analysées :

Tableau 12 Paramètre de sensibilité étudié

| Paramètre                                     | Sensibilité                          |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| Inflation annuelle de l'investissement et GER | 3% (initial) / 2,5% / 2% / 1,5% / 1% |



Le scénario 2 possédant un coût global fortement supérieur aux autres scénarios, il n'a pas été ajouté à l'analyse de sensibilité pour une meilleure visualisation des autres scénarios.

La sensibilité sur l'inflation des investissements et GER n'impacte pas la préférence économique pour le scénario 1.

### 12.3.7. Synthèse du comparatif

Le tableau suivant présente une synthèse multicritère de l'analyse des scénarios de desserte étudiés :

Tableau 13 Synthèse comparative

|                                                                    | Scénario 1                | Scénario 2                | Scénario 3                | Scénario 4                |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Coût global cumulé à 30 ans                                        | 24 036 k€ TTC/an          | 29 822 k€ TTC/an          | 25 233 k€ TTC/an          | 25 350 k€ TTC/an          |
| Stabilité du coût pour les usagers                                 | Elevée                    | Moyenne                   | Elevée                    | Elevée                    |
| Emissions de CO <sub>2</sub> moyennes sur 30 ans                   | 293 t CO <sub>2</sub> /an | 289 t CO <sub>2</sub> /an | 232 t CO <sub>2</sub> /an | 233 t CO <sub>2</sub> /an |
| Adaptabilité de l'ensemble de l'ilot ZAC à un changement d'énergie | Elevée                    | Elevée                    | Elevée                    | Elevée                    |
| Recours en EnR&R                                                   | Fort                      | Fort                      | Fort                      | Fort                      |
| Pollution de l'air<br>(fumée, bruit)                               | Très faible               | Faible                    | Très faible               | Faible                    |
| Sensibilité à l'inflation de l'investissement et GER               | Moyenne                   | Moyenne                   | Moyenne                   | Moyenne                   |
| Synthèse                                                           | Solution très pertinente  | Solution peu pertinente   | Solution pertinente       | Solution pertinente       |



## 13. Conclusion

Cette évaluation du potentiel en énergies renouvelables sur l'opération d'aménagement située sur la commune de Montpellier constitue une première approche de faisabilité technique et de comparatif technico-économique et environnemental destinée à explorer les solutions énergétiques envisageables et proposer une stratégie.

Dans une démarche énergétique pertinente, il est important de réaliser en amont de la desserte énergétique un travail sur l'enveloppe des bâtiments chauffés : optimisation de l'isolation, implantation bioclimatique. En effet, l'énergie la moins chère et la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas. Ainsi, avant de mener une réflexion pour consommer mieux, une réflexion sur chaque bâtiment devra être menée pour consommer moins.

---

AU NIVEAU DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT, LE SCENARIO  
1 (100% RESEAU DE CHALEUR + CLIMATISATION DES  
BUREAUX/COMMERCES) EST PERTINENTE.

---

**Pour rappel, quatre scénarios ont été analysés :**

- **Scénario n°1 : Solution 100 % réseau de chaleur (chauffage + ECS) + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Raccordement de l'ensemble des lots aux réseaux PM et AP suivant leur positionnement géographique avec 1 sous-station par bâtiment. Les besoins en climatisation des bureaux et des commerces seront assurés par une pompe à chaleur air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

- **Scénario n°2 : Solution 100 % réseau de chaleur (chauffage + ECS) + climatisation en PAC (air/eau)**

Raccordement de l'ensemble des lots aux réseaux PM et AP suivant leur positionnement géographique avec 1 sous-station par bâtiment. Les besoins en climatisation seront assurés par une pompe à chaleur air/eau par bâtiment pour l'ensemble des typologies.

- **Scénario n°3 : Solution à 2 réseaux de chaleur (chauffage + ECS), pompe à chaleur et solaire thermique pour l'ECS + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Mise en place de 2 réseaux de chaleur pour le chauffage et l'ECS pour les lots A1, A2, A3, B et C ainsi que les lots I, G et H. Ils seront respectivement raccordés aux réseaux PM et AP. Pour les autres lots constitués exclusivement de logements collectifs, le chauffage sera assuré par une PAC air/eau à l'échelle des bâtiments, tandis que l'ECS sera fournie par une solution solaire thermique (70%) et appoint électrique (30%) par bâtiment.

Les besoins en climatisation des bureaux et commerces seront assurés par des PAC air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

► **Scénario n°4 : Solution 2 réseaux de chaleur (chauffage + ECS) et pompe à chaleur + climatisation des bureaux et commerces en PAC (air/eau)**

Mise en place de 2 réseaux de chaleur pour le chauffage et l'ECS pour les lots A1, A2, A3, B et C ainsi que les lots I, G et H. Ils seront respectivement raccordés aux réseaux PM et AP. Pour les autres lots constitués exclusivement de logements collectifs, le chauffage et l'ECS seront assurés par une PAC air/eau à l'échelle des bâtiments. Les besoins en climatisation des bureaux et commerces seront assurés par des PAC air/eau par bâtiment. Concernant les logements collectifs, le rafraîchissement sera garanti par des soufflantes d'air.

L'analyse de la pertinence des solutions doit être menée dans une approche multicritère. Baser le choix d'une desserte uniquement sur l'aspect économique serait non pertinent. En effet, les coûts intégrés dans l'étude se limitent aux systèmes : les coûts annexes relatifs au génie civil des chaufferies, au foncier ou à l'impact environnemental ne sont pas considérés.

***Concernant le photovoltaïque, c'est une possibilité complémentaire à tous les scénarios qui doit être prise en considération afin d'apporter une stabilité sur le coût de l'électricité.***

Dans une approche plus globale, il pourrait être intéressant de mener une approche d'écologie industrielle afin d'identifier les besoins de chaque bâtiment et les synergies possibles (réseaux intelligents entre bâtiments dans le déphasage entre production/stockage/consommation d'énergie, réutilisation des déchets des uns en tant qu'intrants...).

## Liste des figures

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Figure 1 Périmètre d'étude (Source : SERM) .....</i>                                                                     | <i>5</i>  |
| <i>Figure 2 Périmètre prévisionnel de la ZAC (Source : SERM) .....</i>                                                      | <i>6</i>  |
| <i>Figure 3 Schéma d'aménagement (SERM).....</i>                                                                            | <i>7</i>  |
| <i>Figure 4 Répartition de la consommation énergie primaire.....</i>                                                        | <i>12</i> |
| <i>Figure 5 Servitudes du PLU.....</i>                                                                                      | <i>15</i> |
| <i>Figure 6 Extrait du PLUi .....</i>                                                                                       | <i>16</i> |
| <i>Figure 7 Techniques d'exploitation de la géothermie (Source : BRGM, ADEME) .....</i>                                     | <i>17</i> |
| <i>Figure 8 Carte de France des aquifères continus (Source : Panorama de la chaleur Renouvelable 2020, BRGM) .....</i>      | <i>18</i> |
| <i>Figure 9 Potentiel géothermique de l'Hérault (Source : Potentiel géothermie du département de l'Hérault, BRGM) .....</i> | <i>19</i> |
| <i>Figure 10 Carte des chaufferies bois autour de Montpellier (Source : bois énergie Occitanie) ....</i>                    | <i>22</i> |
| <i>Figure 11 Taux de boisement par département (Source : IFN) .....</i>                                                     | <i>22</i> |
| <i>Figure 12 Disponibilité supplémentaire de bois exploitable en France (Source : ADEME).....</i>                           | <i>23</i> |
| <i>Figure 13 Ensoleillement surfacique annuel en France (kWh/m².an) (Source : CCR) .....</i>                                | <i>24</i> |
| <i>Figure 14 Schéma de fonctionnement d'un capteur solaire thermique (Source : ADEME).....</i>                              | <i>25</i> |
| <i>Figure 15 Production éolienne en 2017 (Sources : RTE, CEREMA) .....</i>                                                  | <i>26</i> |
| <i>Figure 16 Exemple écoulement de l'air autour d'un bâtiment (Source : Inex).....</i>                                      | <i>27</i> |
| <i>Figure 17 Gisement éolien potentiel à Montpellier (Source : Portail cartographique EnR, Ministère) .....</i>             | <i>27</i> |
| <i>Figure 18 Localisation des UIOM autour de Montpellier (Source : SINOE) .....</i>                                         | <i>28</i> |
| <i>Figure 19 Implantation du réseau de chaleur urbain de Montpellier (Source : SREM).....</i>                               | <i>29</i> |
| <i>Figure 20 Propositions de création d'un réseau de chaleur englobant ou non les « Temps » 1 et 2 .....</i>                | <i>30</i> |
| <i>Figure 21 Schéma du principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur électrique (Source : FT Media) .....</i>            | <i>31</i> |



*Figure 22 Schéma de fonctionnement d'une chaudière gaz (Source : Ooreka) ..... 34*

*Figure 23 : Potentiel géographique de production solaire (Source : SDEC) ..... 37*

## Liste des tableaux

*Tableau 1 Bilan programmatique du projet ..... 8*

*Tableau 2 CEP<sub>max</sub> par typologie..... 9*

*Tableau 3 Ratios de consommations ..... 10*

*Tableau 4 Besoins énergétiques ..... 11*

*Tableau 5 Répartition de la consommation totale par grand poste ..... 12*

*Tableau 6 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid par lot..... 13*

*Tableau 7 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur ou de froid pour la ZAC ..... 14*

*Tableau 8 Les différents produits du bois selon leur filière..... 21*

*Tableau 9 Revue des énergies renouvelables envisageables..... 35*

*Tableau 10 Taux de couverture des besoins en électricité du projet en fonction de la puissance installée ..... 38*

*Tableau 11 Coût énergie et facteurs émissions CO<sub>2</sub>..... 41*

*Tableau 12 Paramètre de sensibilité étudié..... 48*

*Tableau 13 Synthèse comparative..... 49*



[www.sol3d.com](http://www.sol3d.com)

GROUPE KERAN

## **Annexe 6 : Etude d'optimisation de la densité des constructions, SCE Ateliers Up+, avril 2025**





# ZAC de l'Union Montpellier

## Etude d'optimisation des densités des constructions



## CLIENT

|                                       |                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| RAISON SOCIALE                        | SERM by Altémed                                                           |
| COORDONNÉES                           | Etoile Richter – 45 Place Ernest Granier – 34960 Montpellier              |
| INTERLOCUTEUR<br>(nom et coordonnées) | Monsieur Florent GUELD<br>Tél. 04.67.63.76.59<br>florent.gueld@altemed.fr |

## SCE

|                                       |                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| COORDONNÉES                           | Les Belvédères – Bâtiment B<br>128, Avenue de Fès – 34080 Montpellier<br>Tél. 04.99.61.12.85 |
| INTERLOCUTEUR<br>(nom et coordonnées) | Madame Karine GILLES<br>E-mail : karine.gilles@ateliersup-plus.fr                            |

## SIGNATAIRE

| RÉFÉRENCE | DATE    | RÉVISION<br>DU DOCUMENT | OBJET DE LA<br>RÉVISION | RÉDACTEUR | CONTRÔLE<br>QUALITÉ |
|-----------|---------|-------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| 241310    | avr.-25 |                         |                         | MEM       | KGI                 |

## Sommaire

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Contexte législatif et objectif de l'étude d'optimisation des densités des constructions.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>1.1. Rappel sur la Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>1.2. Objectifs de l'étude d'optimisation des densités des constructions.....</b>                                                      | <b>5</b>  |
| <b>2. Les échelles de l'étude d'optimisation des densités .....</b>                                                                      | <b>6</b>  |
| <b>3. Présentation du projet de la ZAC de l'Union.....</b>                                                                               | <b>7</b>  |
| <b>3.1. Ambitions et objectifs du projet.....</b>                                                                                        | <b>7</b>  |
| Les défis pour l'aménagement du site.....                                                                                                | 7         |
| <b>3.2. Historique du projet .....</b>                                                                                                   | <b>8</b>  |
| <b>4. Comparaison de l'optimisation des densités de construction des différents scénarios proposés.....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>4.1. Présentation des invariants et des différents scénarios .....</b>                                                                | <b>9</b>  |
| Les invariants .....                                                                                                                     | 9         |
| Différents scénarios examinés en matière de déplacement et de constructibilité .....                                                     | 10        |
| <b>4.2. Justification de l'optimisation des densités de constructions de la solution retenue .....</b>                                   | <b>14</b> |
| <b>4.4. Indicateurs de densités.....</b>                                                                                                 | <b>16</b> |
| <b>5. Compatibilité avec les documents de planification.....</b>                                                                         | <b>17</b> |
| <b>5.1. SCoT.....</b>                                                                                                                    | <b>17</b> |
| <b>5.2. Plan Local de l'Habitat .....</b>                                                                                                | <b>17</b> |
| <b>5.3. Bilan .....</b>                                                                                                                  | <b>18</b> |
| <b>6. Conclusion .....</b>                                                                                                               | <b>18</b> |



# 1. Contexte législatif et objectif de l'étude d'optimisation des densités des constructions

## 1.1. Rappel sur la Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets

L'étude d'optimisation de densité pour les projets d'aménagements a fait son apparition dans l'**article L300-1-1 du code de l'urbanisme en vigueur depuis août 2021**. Le code de l'environnement (article R122-5) reprend ces dispositions depuis le 29 décembre 2022. Ces textes indiquent que toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, et d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, **tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville**. Des objectifs locaux de densité minimale peuvent être fixés par des différents documents de planification de l'urbanisme à l'échelle du territoire comme le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou Schéma de Cohérence Territorial (SCoT).

### Rappel du projet de loi ainsi que de la modification de l'article L122-5 du code de l'environnement :

Dans le cadre d'une étude d'impact, son contenu est composé au minimum de plusieurs éléments, dont :

- ▶ Une description des caractéristiques du projet et des mesures envisagées pour éviter, les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites ;
- ▶ « Toute information supplémentaire, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et des éléments de l'environnement sur lesquels une incidence pourrait se produire, notamment sur **l'artificialisation des sols et la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet lui-même et des mesures mentionnées au c.** soit une description des mesures envisagées pour éviter les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites). »
- ▶ **Rappel du décret n°2022-1673 du 27 décembre 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des actions ou opérations d'aménagement et aux mesures de compensation des incidences des projets sur l'environnement : « Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville. »**

### Rappel sur l'artificialisation : il s'agit de l'évolution d'un sol naturel, agricole ou forestier vers un autre type de sol ; 4 finalités y sont possibles :

- ▶ **La préservation des fonctions et ressources non renouvelables des sols et sous-sols :** une des finalités premières de la Zéro Artificialisation Nette (ZAN) est de **préserver l'ensemble des ressources du sol, considéré comme un bien rare et non renouvelable**. Les sols et sous-sols remplissent de nombreuses fonctions écosystémiques notamment le captage et la séquestration du carbone, la bonne gestion du cycle de l'eau et la réduction des risques naturels, la limitation du changement climatique et la résilience des territoires pour l'adaptation au changement climatique ;
- ▶ **Le maintien des gisements d'espaces naturels, agricoles et forestiers :** la préservation et la restauration des réservoirs de biodiversité mais aussi des corridors écologiques pour assurer

les continuités écologiques sont des enjeux indispensables pour arrêter l'effondrement de la biodiversité ;

- ▶ **La préservation de gisements d'espaces agricoles** : c'est un élément clef pour permettre de maintenir, diversifier, voire augmenter les capacités de production alimentaire et sylvicole et ainsi favoriser la production de proximité et les circuits courts. C'est également une ressource déterminante de la diversité des paysages et de la qualité de vie dans les territoires
- ▶ **L'amélioration de la sobriété foncière** : la maîtrise de l'artificialisation et l'efficacité urbaine sont deux facettes d'un même enjeu pour viser un modèle de sobriété foncière de l'urbanisation et ainsi faire mieux avec moins.

**La notion d'artificialisation des sols est assez récente**, elle résulte de la volonté de suivre les changements d'occupation du sol qui induisent des pertes de surfaces agricoles, d'espaces naturels ou forestiers (ENAF). Ainsi, un sol artificialisé est défini comme un sol qui n'est plus, du fait d'un changement d'occupation ou d'usage, ni un espace naturel, ni un espace agricole, ni un espace forestier. On parle de consommation d'ENAF pour désigner ce phénomène et le suivi de cette consommation constitue aujourd'hui la mesure de l'artificialisation des sols

## 1.2. Objectifs de l'étude d'optimisation des densités des constructions

L'article L300-1-1 du Code de l'urbanisme vise à promouvoir une gestion efficiente et durable de l'espace urbain en encourageant une utilisation optimale de la densité dans le cadre des projets d'aménagement. Cette disposition législative introduit ainsi le concept d'étude d'optimisation de densité, qui constitue une étape essentielle dans le processus de planification et de projet urbain. L'étude de densité vise à accompagner la maîtrise d'ouvrage dans les choix à opérer dans le cadre des différents scénarios alternatifs, en intégrant particulièrement les préoccupations environnementales et de santé.

L'objectif principal de l'étude d'optimisation de densité est de rechercher un équilibre entre la concentration adéquate des activités humaines, la préservation des ressources naturelles et la qualité de vie des habitants. Cette démarche s'inscrit dans une perspective de développement urbain durable, où l'efficacité économique, la cohésion sociale et la protection de l'environnement sont étroitement liées.

Plus spécifiquement, l'étude d'optimisation de densité poursuit les objectifs suivants :

- ▶ **Maximiser l'utilisation du foncier disponible** : En favorisant une densification maîtrisée des zones urbaines, l'étude vise à optimiser l'utilisation des terrains disponibles et à limiter l'étalement urbain, préservant ainsi les espaces naturels et agricoles environnants.
- ▶ **Améliorer l'efficacité des infrastructures existantes** : Une densité urbaine appropriée permet de rentabiliser les investissements dans les infrastructures publiques telles que les réseaux de transport, d'énergie et d'eau, en réduisant les coûts de maintenance et d'extension.
- ▶ **Favoriser la mixité fonctionnelle** : En encourageant la cohabitation harmonieuse de différents usages urbains (résidentiel, commercial, industriel, etc.), l'optimisation de densité contribue à créer des quartiers dynamiques et diversifiés, favorisant les interactions sociales et économiques.
- ▶ **Préserver la qualité de l'environnement** : Une densification raisonnée permet de limiter la consommation d'espace naturel, de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements et de favoriser la création d'espaces verts et de zones de loisirs accessibles à tous.
- ▶ **Garantir la qualité de vie des habitants** : L'optimisation de densité doit être réalisée de manière à préserver la qualité de vie des habitants en assurant un équilibre entre la densité urbaine et la disponibilité d'espaces publics, de services de proximité, d'équipements collectifs et de logements de qualité.

A partir du croisement de plusieurs indicateurs, l'étude va permettre de mettre en lumière différentes alternatives et leviers d'actions pour atteindre l'objectif du ZAN. En outre, elle va permettre de justifier à la fois de la nécessité/l'opportunité du projet et du choix du scénario retenu.

## 2. Les échelles de l'étude d'optimisation des densités

Le projet de la ZAC de l'Union répond à des enjeux à des échelles différentes :

**Une réflexion à l'échelle de la ville et de la métropole** qui permet de replacer l'opération dans son contexte et qui doit répondre à des objectifs métropolitains voire nationaux (offre de nouveaux logements au sein de la Métropole, stratégie de zéro artificialisation nette, stratégie nationale bas carbone ...). Cette échelle permet de dézoomer le regard pour comprendre en quoi le projet des Deux Ruisseaux a un intérêt global et général. Il s'agit notamment de :

- + Parachever une séquence urbaine de l'axe de vie montpellierain
- + Permettre l'implantation d'environ 1300 logements neufs et mixtes (80 000 m<sup>2</sup> SDP) répondant aux besoins de production de logements, notamment sociaux, et abordables fixés par le Programme Local de l'Habitat de la Métropole de Montpellier
- + Eviter l'étalement urbain en dehors des zones déjà urbanisées, en interrogeant les poches au sein ou en continuité directe de la tâche urbaine

**Une réflexion à l'échelle du quartier** qui est l'échelle principale de ce projet, aussi bien en termes d'organisation, de desserte, que de programmation, de préservation de l'environnement (haies, masses boisées, EBC). Cette échelle de projet permet d'intégrer les curseurs de l'ensemble des thématiques (programmation, environnement, ambiances, modes de vie, mobilité ...) pour atteindre un équilibre entre concentration des activités humaines, préservation des ressources naturelles et de la biodiversité, et qualité de vie des habitants. Il s'agit notamment de :

- + Urbaniser le dernier quadrant de la Place Ernest Granier
- + Renforcer le maillage piéton-cycles au sein des différents quartiers du secteur est de la commune, les équipements et commerces
- + Proposer une densité cohérente avec les enjeux d'intégration urbaine et de qualité de vie du quartier
- + Valoriser le patrimoine environnemental et écologique du site
- + Préserver les structures végétales sur site
- + Répondre aux problématiques hydrauliques du site

**Une réflexion à l'échelle de la parcelle** qui sera largement développée dans la suite des étapes opérationnelles du projet, notamment à travers le cahier de prescriptions architecturales, urbaines et paysagères ainsi qu'avec les futures fiches de lots, permettant de traduire les intentions du projet sur les opérations bâties. Il s'agit notamment de :

- + Offrir un cadre de vie agréable aux futurs habitants
- + Proposer des espaces extérieurs aux usagers
- + Garantir la qualité des futurs logements
- + Assurer l'intégration architecturale des constructions
- + Penser les opérations sous le prisme de la sobriété et du bas carbone



## 3. Présentation du projet de la ZAC de l'Union

### 3.1. Ambitions et objectifs du projet

#### Les défis pour l'aménagement du site

- **Une mosaïque de morphologie urbaine et un potentiel de renouvellement urbain**

- Au regard des enjeux urbains, environnementaux et paysagers, le potentiel d'urbanisation et de construction du site se maximise sur ses franges sud (frange bordée sur tramway) et ouest (frange bordée d'équipements structurants). Le long de l'avenue du Mondial 98
- Face à la place Ernest Granier
- Le long de l'avenue de la Mer – Raymond Dugrand

Il se réduit en cœur de site, dominé par une présence végétation et bordé d'un quartier de maisons basses avec des écrans de nature.

- **Un équilibre à trouver entre renouvellement urbain, paysage et gestion des risques hydrauliques**

Les grands défis à relever dans la composition générale du secteur se résument dans les orientations suivantes :

- Des ensembles végétaux sont présents sur le site et notamment en limite de l'unité foncière d'Union-Matériaux, mais de manière générale, les milieux naturels ne présentent pas de sensibilité particulière : « *Les espaces naturels de protection et d'inventaire concernant les milieux naturels ne constituent ainsi pas une contrainte importante pour l'aménagement du projet.* »
- Le projet est situé en dehors de toute zone humide.
- Un risque inondation est identifié au droit du projet avec notamment la prise en compte du risque de submersion marine dans le cadre du TRI., cf :
  - Atlas des Zones inondables (AZI) : Etangs côtiers ; Bassins versants du Lez et de la Mosson
  - Territoire à Risque d'Inondation (TRI, dont submersion marine) – Montpellier

## 3.2. Historique du projet

- + **20 décembre 2018** : Première concertation du public préalable à la création de la ZAC de la Baume
- + **23 juin 2023** : Deuxième concertation du public préalable à la création de la ZAC de l'Union
- + **Octobre 2023** : Bilan de la concertation approuvé, sur un périmètre d'environ 10ha
- + **Octobre 2023 à mars 2024** : Définition du parti d'aménagement par l'équipe Gautier+Conquet
- + **Avril 2024 à aujourd'hui** : Approfondissement de la conception du projet

## 4. Comparaison de l'optimisation des densités de construction des différents scénarios proposés

### 4.1. Présentation des principes fondamentaux et des différents scénarios

#### Les invariants

Les intentions initiales du projet de la ZAC de l'Union (anciennement la Baume) sont restées inchangées entre la première étude menée par le bureau d'étude Mutabilis et la deuxième par le bureau d'études Gautier+Conquet. Les intentions sont les suivantes :

- une densité sur la place Granier,
- un cœur vert,
- des coutures urbaines avec le tissu existant voisin.

Sur la base de ces 3 intentions, les invariants proposés sont les suivants d'invariants plus précis et détaillés pour le projet :

- **Une intensification urbaine entre le quartier Antigone et le quartier de Port Marianne :** cette intensification urbaine se traduit par un renouvellement des franges de l'avenue de la Mer-Raymond Dugrand avec une nouvelle offre en logements faisant face à la façade universitaire (Bibliothèque universitaire, facultés d'économie, d'administration et de gestion)
- **Une intensification urbaine le long du tramway :** le positionnement d'une ligne de tramway engendre une urbanisation dense le long de son tracé, à la fois pour permettre à un plus grand nombre d'habitants et d'usagers d'y avoir accès.
- **Un parachèvement de la mutation des franges de la place Ernest Granier et de la place Christophe Colomb**
  - **Au niveau de la place Granier, la parcelle d'Union-Matériaux fait l'objet d'un renouvellement** en termes de vocation, d'organisation spatiale et de formes architecturales. Cette parcelle d'environ 2 hectares constitue une charnière entre les quartiers d'habitations réalisés ces 20 dernières années et le nouveau quartier de l'Union. Bénéficiant d'une façade sur la place Ernest Granier à proximité d'une station de tramway. Sa mutation vers un programme de logements permet d'optimiser un foncier implanté dans le centre de Montpellier et aujourd'hui occupé en grande partie par un entrepôt (bâtiment à rez-de-chaussée), des aires de stockage et de matériaux.
  - **Au niveau de la place Christophe Colomb,** l'objectif est de qualifier l'entrée du quartier de l'Union depuis le Lez par des constructions de grande hauteur implantées sur la pointe, sans pour autant concurrencer l'image de l'arbre blanc (folie montpelliéraine) positionné sur le quadrant ouest de l'actuel giratoire. La place Christophe Colomb joue en outre un rôle au niveau de la gestion hydraulique par sa requalification, il s'agira de mettre hors d'eau l'ensemble du périmètre de l'Union touché par le PPRI (plan de prévention des risques inondation).
- **La proposition d'une coulée verte :** environ 350 mètres de long sur 20 mètres de large, elle marque l'axe des mobilités reliant le quartier du Lez à celui de la Lironde, dans la perspective des séquences de l'axe de vie montpelliérain. La coulée verte préserve un ensemble végétal existant en limite parcellaire d'Union Matériaux. Son profil et son dimensionnement permettent de réaliser une première étape dès le démarrage du projet sur la parcelle Union-matériaux puis d'élargir la coulée verte dans un second temps avec la poursuite des acquisitions foncières
- **Un épannelage et des formes architecturales** assurant une couture urbaine avec l'ensemble des rives du projet. Une transition avec le pavillonnaire situé à l'est est assurée, aux abords de

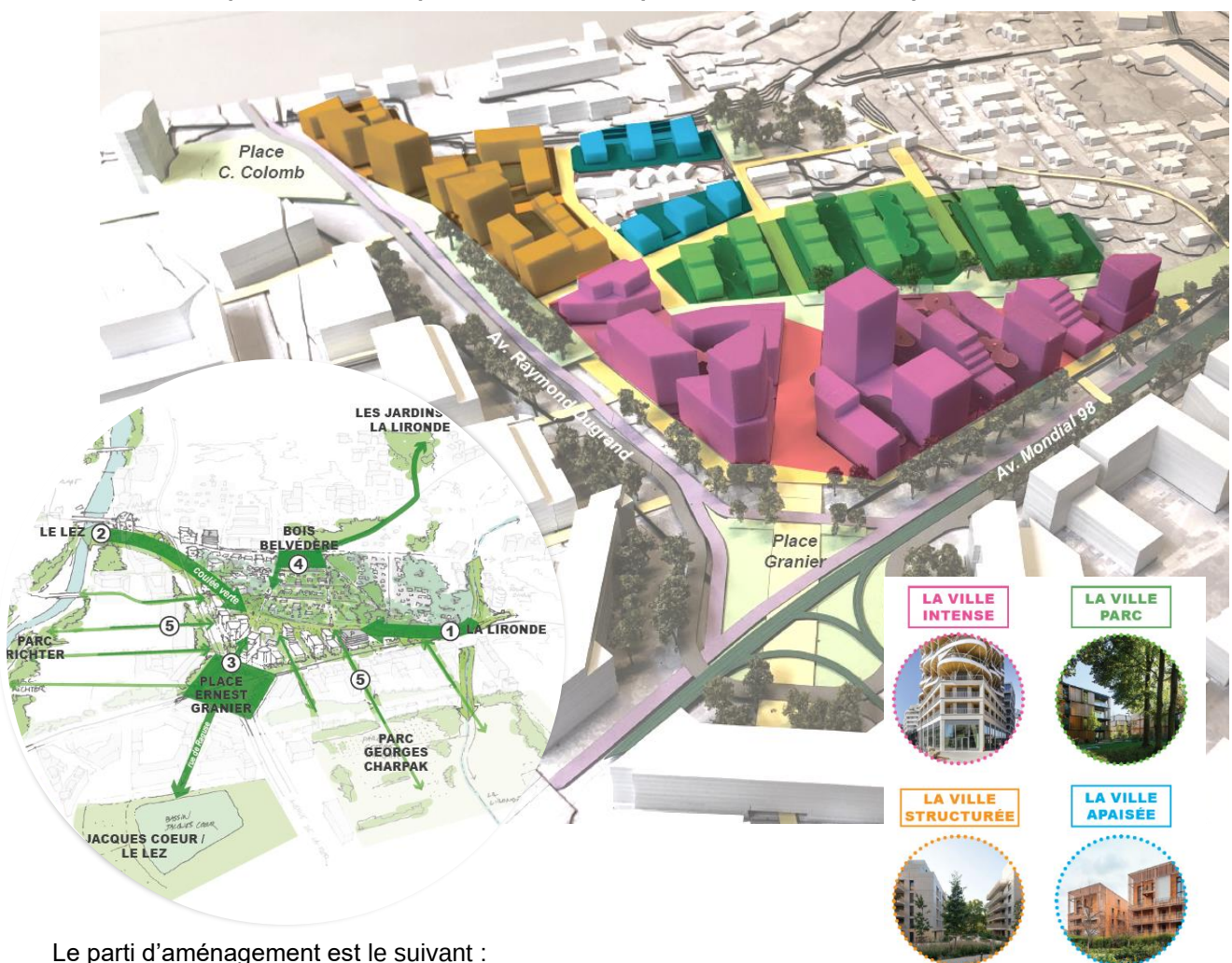


l'impasse de la Baume. L'identité villageoise de ce cœur de quartier très intimiste se doit d'être préservée. Les densités et formes bâties sont réduites et adaptées au contact de ces espaces. Quant aux rives le long des grandes avenues (Mondial 98, Raymond Dugrand, Albert Einstein), les densités seront augmentées avec une implantation et une orientation des bâtis générant des perméabilités visuelles (positionnement en peigne le long des axes structurants) et un travail d'épannelage sur chaque bâtiment :

Le long des avenues R. Dugrand et Mondial 98 : les hauteurs les plus importantes avec une majorité de R+6 R+7, un deuxième palier en R+9 R+10, et des émergences en R+14 et R+16 devant la place Granier.

- Le long de l'avenue A. Einstein : une hauteur limitée ne dépassant pas le R+4
- En cœur de quartier : une hauteur limitée en R+2 au R+3

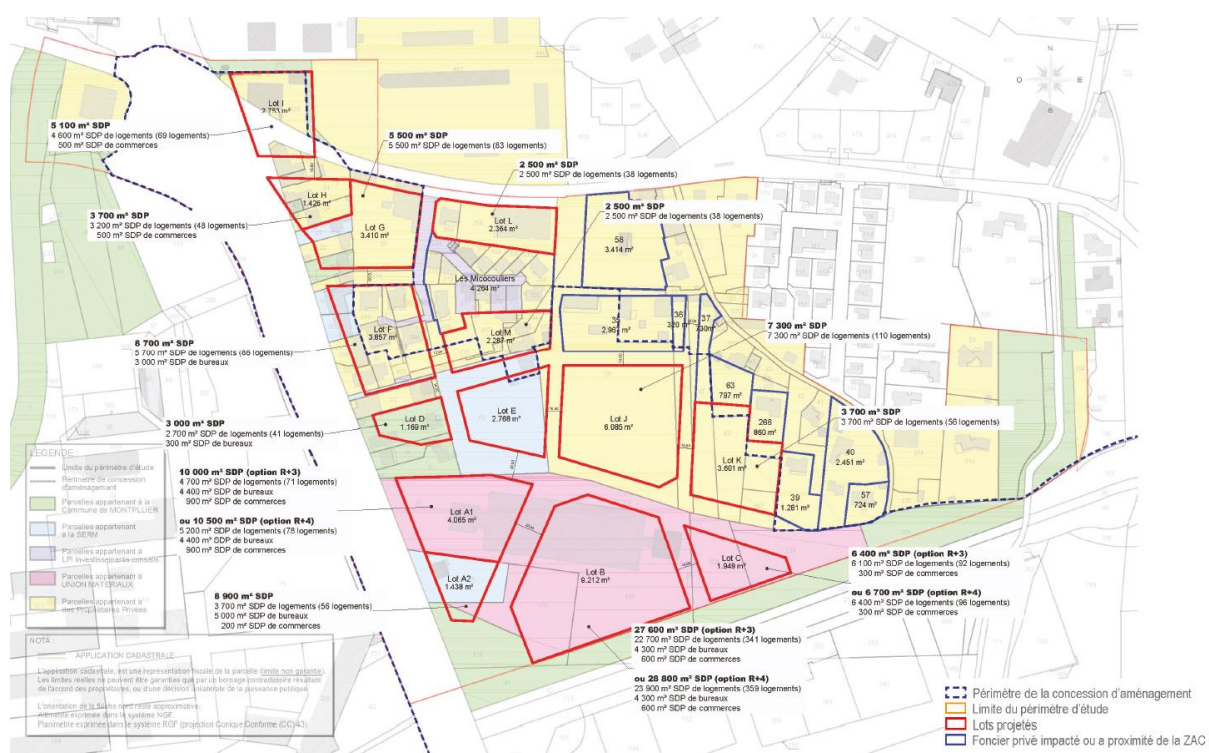
Un plan de composition établi par Gautier+Conquet en 2023



Le parti d'aménagement est le suivant :

- **4 secteurs urbains aux identités distinctes et contextualisées**, par la variété de densité, de hauteurs et de morphologies bâties qu'ils proposent :
  - o **La ville intense**, active et dense au contact des avenues, de la desserte TC et dans la continuité des tissus urbains de Parc Marianne et de Richter
  - o **La ville parc**, paysagère et apaisée habitant la nature et la pente en cœur de site
  - o **La ville structurée**, orientée autour de cœurs d'îlots végétalisés et d'une avenue parc
  - o **La ville apaisée**, un traitement particulier des hauteurs en lien avec le lotissement des Micocouliers existant

- L'affirmation d'une **identité forte** : une émergence en R+16 se positionne sur le quadrant de la place Granier. C'est un signal à la ville qui est donné. Cet immeuble de grande hauteur permet également de répondre aux enjeux du ZAN en libérant de l'espace au sol, privilégiant une densité verticale. Cette construction s'insère dans un environnement urbain déjà dense, accueillant deux folies montpelliéraines.
- **Un quartier apaisé avec pour objectifs de :**
  - **Limiter la circulation motorisée à l'intérieur du quartier. Elle n'est autorisée que** pour la défense incendie, la collecte OM et la desserte résidentielle des lots positionnés en cœur
  - Ecarter la circulation VP sur la coulée verte
  - Ne pas adresser directement les entrées parkings sur les avenues R. Dugrand et Mondial 98
- **Une répartition programmation fonction du contexte** avec une intensité programmatique recherchée au droit des entrées du quartier, le long des axes Sud (L'avenue du Mondial 98 parcourue par le tramway) et axes Ouest (l'avenue Raymond Dugrand bordée d'équipements structurants):
  - Une concentration de la programmation commerciale, de services et d'équipements autour du mail piéton Sud - Nord développé entre la place E.Granier et la coulée verte
  - Une accroche commerciale et/ou de services au niveau des deux entrées de la coulée verte et notamment à l'articulation de la coulée verte avec l'av. du Mondial 98, en lien direct avec la station de tram
  - Une polarité en proue Nord du quartier, au niveau de la place C.Colomb et de l'articulation de l'av. A.Einstein avec R.Dugrand
- **Une offre d'habitat différenciée** entre :
  - La ville intense et structurée sur les rives sud et ouest
  - La ville parc entre densité végétale et faible densité bâtie en cœur de quartier.
- **D'ambitieux coefficients de pleine terre** à la fois sur les espaces publics et les lots privés. La moyenne étant de 41% au global.



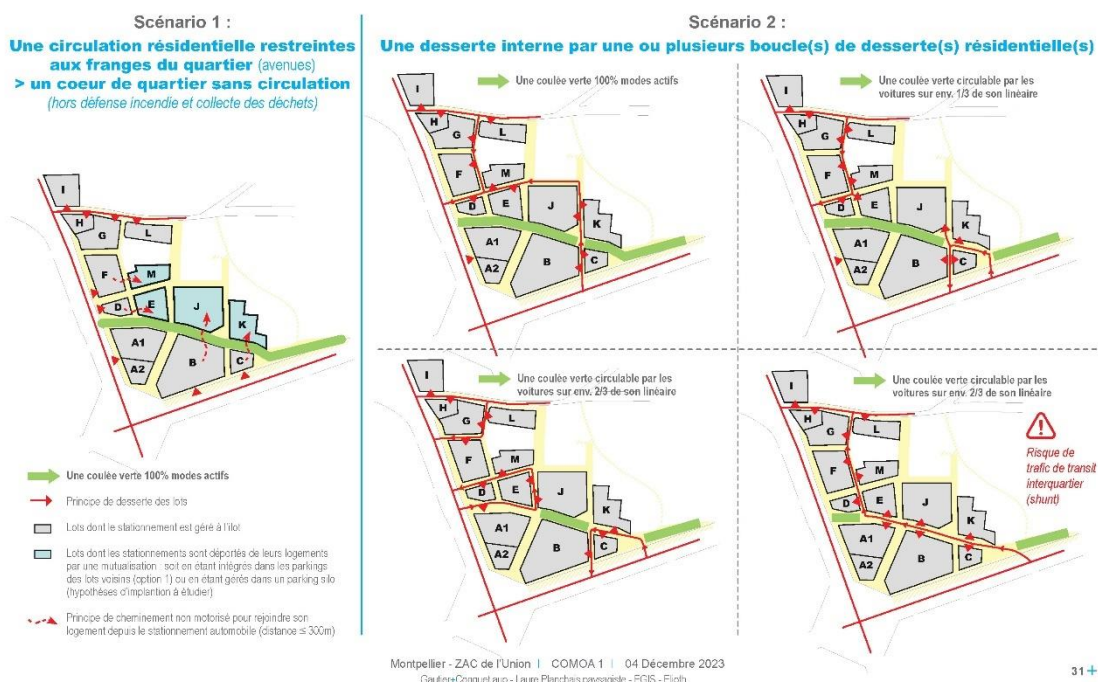


# Différents scénarios examinés en matière de déplacement et de constructibilité

## 2023 : scénarios déplacement

Définition du périmètre définitif de ZAC +

SCÉNARI DE DESSERTE ET DE GESTION DU STATIONNEMENT POSSIBLES, EN LIEN AVEC LE NIVEAU DE CONSTRUCTIBILITÉ RÉALISABLES EN CŒUR DE QUARTIER

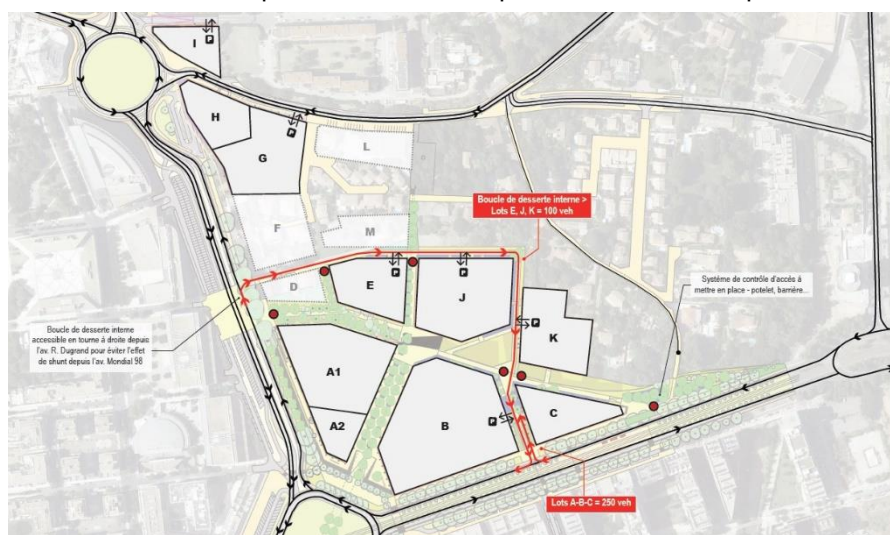


Afin de définir un cadre de vie favorisant les mobilités douces et la qualité du cadre de vie, plusieurs plans de circulation ont été étudié.

Deux scénarios sont proposés avec des variantes pour le second.

Le choix tend sur une desserte interne par une boucle de desserte résidentielle qui permet un apaisement maximal du cœur de quartier. Le sens unique est retenu afin de ne pas créer d'effet de shunt à plus grande échelle. Cette desserte est faite quasi exclusivement pour les riverains ou pour les livraisons.

Le plan de circulation permet de disposer d'une coulée verte sans circulation motorisée, de minimiser la place de la voiture dans le quartier. Les circulations sont restreintes aux franges du quartier.



Plan de circulation choisi



---

## 2023 : scénarios constructibilité

---

+ Définition du périmètre définitif de ZAC

### 3 SCÉNARIOS DE CONSTRUCTIBILITÉ

| Scénario 1 :<br>Petits collectifs (R+3 à R+5)<br>env. 10 000 m <sup>2</sup> SDP > env. 150 logements                                                                                                                                                                      | Scénario 2 :<br>Logements intermédiaires (≤ R+2)<br>env. 5 000 m <sup>2</sup> SDP > env. 75 logements                                                                                                                                                | Scénario 3 :<br>Pas de constructibilité<br>0 m <sup>2</sup> SDP                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Scénario privilégié</p> <p><b>COS 1 - 1,5</b></p> <p>50% espaces libres<br/>50% emprise bâtie</p>  |  <p><b>COS 0,5 - 1</b></p> <p>60-70% espaces libres<br/>40-30% emprise bâtie</p>  |  |

+ 30

Montpellier - ZAC de l'Union | COMOA 1 | 04 Décembre 2023  
Gautier/Conquet aup - Laure Planchais paysagiste - EGIS - Eliott

Accès non motorisé au logement

Concernant le cœur de quartier aujourd'hui vierge, ou presque, de toute construction, un dialogue s'est tenu pour déterminer le niveau de densité acceptable pour ce secteur.

Le cadre paysager et les sols fertiles ont amené à trois hypothèses d'aménagement :

- Une constructibilité dense avec des immeubles collectifs jusqu' à 6 niveaux ;
- Une constructibilité réduite avec des formes bâties insérées dans la végétation ;
- Pas de constructibilité.

Les enjeux en termes d'optimisation d'un foncier localisé en cœur de Métropole à quelques pas de transports en commun et d'équipements structurants on conduit à écarter une absence de construction.

Le choix s'est porté sur une constructibilité partielle conciliant :

- Une coulée verte (large de 20 mètres en moyenne à terme)
- Des petits collectifs et l'imposition de 50% d'espaces libres (non imperméabilisés).

## 4.2. Justification de l'optimisation des densités de constructions de la solution retenue

---

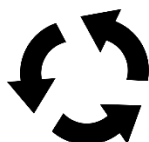
### POURQUOI UN TEL PROGRAMME ?

---



#### Répondre aux enjeux démographiques de la Métropole et de la commune

- **Offrir de nouveaux logements sur le court terme** pour répondre à la demande croissante de la population de la commune. La ZAC de l'Union participe à l'effort de production de logements déterminé par le PLH de la Métropole de Montpellier qui estime, pour le secteur Port Marianne de Montpellier dans lequel s'inscrit le projet, une programmation en ZAC sur la période 2019-2024 de 3385 logements.
- **Proposer une offre de logements sociaux** qui réponde aux enjeux de mixité sociale, à la demande de la population locale et aux objectifs du PLH, avec une moyenne de 36 logements sociaux à l'échelle du secteur Port Marianne dans lequel s'inscrit la ZAC de l'Union.
- Offrir une **diversité de logements** pour des **parcours résidentiels**, plus adaptée à **l'évolution des ménages** et notamment aux enjeux de resserrement.



#### Proposer un quartier qui valorise et s'appuie sur l'existant

- **Accrocher le quartier aux infrastructures existantes et futures et valoriser le déjà-là :**
  - Une **situation stratégique** pour l'accueil de nouveaux habitants dans la Métropole, avec une bonne desserte en transports en commun et un positionnement à proximité de l'autoroute A9
  - Des **voiries et réseaux** existants sur les contours du site et partiellement à l'intérieur du périmètre de projet

---

## QUELLE REPONSE EN MATIERE DE NATURE ?

---



### Préserver la qualité de l'environnement

- **Préserver et éviter les boisements** existants en conservant l'urbanisation en dehors de ces secteurs boisés
- **Améliorer la gestion des eaux pluviales** et la mise hors d'eau du quartier par un travail de remodelage de terrain et la création d'une zone d'expansion de crue
- **Encourager les mobilités actives** grâce à un maillage des parcours piétons/cycles au sein du quartier et vers les quartiers voisins
- Créer une coulée verte



### Garantir la qualité de vie des habitants

- Travailler sur la « densité perçue » plutôt que subie en offrant un cadre de vie de qualité :
  - Proposer des **formes urbaines variées** pour rythmer et atténuer l'impact des bâtiments les plus grands
  - **Graduer les hauteurs et les densités** depuis les secteurs d'« intensité urbaine » le long des grands axes vers le cœur de quartier
- Sécuriser l'ensemble des habitants en écartant tout risque d'inondation :
  - Au niveau du sol : le **réaménagement du rond-point C. Collomb** pour diriger les eaux vers le Lez, des zones d'expansion dont la coulée verte est servante, des remblais en cœur d'îlot
  - Au niveau du bâti : une mise hors d'eau des RDC par une surélévation des premiers niveaux par rapport à la rue par un **jeu de nivellement adapté**



### 4.3. Indicateurs de densités

Dans le cadre de l'étude, plusieurs indicateurs seront pris en compte et étudiés entre l'état existant et l'état projeté.

Les indicateurs développés dans la partie ci-dessous nous donnent une première approche des éléments d'optimisation de la densité.

**L'augmentation de la densité du quartier par rapport à l'état existant est l'élément le plus important :**

Peu de logements occupent le site aujourd'hui entre l'emprise de presque 2 hectares des entrepôts de la société de vente de matériaux de construction, le cœur de quartier non artificialisé, et certains bâtiments inoccupés.

La densité totale du quartier, en incluant le temps 2, est poussée jusqu'à **145 lgts/ha** (sur un périmètre d'environ 9 ha – limite de périmètre d'étude).

En comparaison avec les opérations d'aménagement adjacentes, la ZAC de l'Union est dans la moyenne :

- Richter : 156 lgts/ha
- Jacques Cœur : 133 lgts/ha
- Parc Marianne secteur 1 : 142 lgts/ha

**Le projet de la ZAC de l'Union répartit de manière ingénieuse sa densité dans le but d'offrir un espace apaisé en cœur de quartier (coulée verte et « ville parc »). Les grandes émergences en R+16 et R+14 sur la place Granier absorbent une surface de plancher très importante, ce qui permet de libérer de l'espace au sol pour les espaces publics et paysagers. L'épannelage rythmé et dégressif donne une sensation d'aération au quartier, ce qui rend acceptable la densité.**

## 5. Compatibilité avec les documents de planification

### 5.1. SCoT

Le Schéma de Cohérence Territoriale révisé de Montpellier Méditerranée Métropole (approuvé par délibération du Conseil Métropolitain du 18 novembre 2019) ne spécifie pas de niveau d'intensité d'urbanisation (lgt/ha) pour les secteurs en renouvellement comme peut l'être la ZAC de l'Union.

### 5.2. Programme Local de l'Habitat

Le programme Local de l'Habitat 2019-2024 (PLH) de Montpellier Méditerranée Métropole fixe pour la commune de Montpellier :

- + Un objectif de production de **2500 à 2700 logements par an** entre 2019-2024
- + Une part minimum de **36% de logements locatifs sociaux** au sein de la production neuve

Le projet est destiné à répondre en partie aux besoins en développement de la commune avec un potentiel d'environ 3000 logements sur l'ensemble du quartier. La programmation de la ZAC s'inscrit dans les objectifs fixés par la PLH actuel.

**La programmation de ZAC, dans le respect des objectifs PLH, est la suivante :**

- **Environ 1300 logements**
  - **Dont 430 logements sociaux**, soit 33%

Pour information, un prochain PLH couvrira la période 2027-2032.

### 5.3. Plan Local d'Urbanisme intercommunal-Climat

Le PLUi-Climat de la Métropole de Montpellier (arrêté le 8 octobre 2024) fait état, dans l'OAP « Union », d'éléments de programmation à respecter :

- Environ 75 000 m<sup>2</sup> de sdp pour environ 1000 logements diversifiés avec une programmation mixte sociale :
  - 33% de logements sociaux
  - 22% de logements abordables
  - 45% de logements libres
- Environ 10 000 m<sup>2</sup> de surfaces tertiaires
- Une densité cible de l'ordre de 175 logements à l'hectare

**Le périmètre de l'OAP ne correspondant pas au périmètre d'étude de la ZAC de l'Union de cette présente étude de densité. IDes réserves sont à considérer quant aux données disponibles.**

**Cependant, une correspondance peut être établie :**

**Le périmètre de l'OAP (environ à 5,8 ha) correspond à l'emprise des lots A1-A2-A3-B-C-D-E-J-K (environ 900 logements au total), soit une densité d'environ 160 lgt/ha.**

## 5.5. Bilan

| Documents de référence | Indicateurs visés                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Objectifs d'augmentation par rapport aux documents de référence                            |
| SCoT                   | X                                                                                          |
| PLH                    | Diminution de la part de programmation sociale de ??%<br>( 33% au lieu de 36% )            |
| PLUi-Climat            | Diminution de la densité cible<br>( entre 145 et 166 lgt/ha au lieu de 175 lgt/ha à l'OAP) |

## 6. Conclusion

Le projet de la ZAC de l'Union marque une nette évolution du secteur en matière de densité urbaine. Le secteur, voué à être réinvesti, et faisant l'objet d'une OAP au PLUi-Climat de la Métropole de Montpellier (arrêté le 8 octobre 2024), maximise son potentiel urbanisable le long des axes longés d'équipements ou de transports structurants tout en préservant les espaces paysagers et l'identité villageoise qui la borde à l'Est.

Ce projet participe d'une intensification urbaine en cœur de Métropole et s'inscrit dans les attentes du ZAN.

C'est un **équilibre** qui a été trouvé entre **densité des constructions, préservation** et renforcement des **éléments environnementaux et paysagers** et amélioration du **cadre de vie** des habitants, avec une attention toute particulière sur **l'insertion urbaine**, le travail de la **couture** et du rapport avec les constructions existantes à proximité, de type pavillonnaire (sur l'impasse de la Baume), avec les ZAC avoisinantes, ou les nombreux équipements.



## **Annexe 7 : Délibération d'approbation du schéma directeur hydraulique – secteur La Baume, mars 2023**



## **CONSEIL DE METROPOLE SÉANCE ORDINAIRE DU MARDI 28 MARS 2023**

### **Cycles de l'eau - Schéma directeur hydraulique de la Rive Gauche du Lez à Montpellier - Secteur La Baume / Richter - Approbation**

Le développement urbain de Montpellier au niveau des quartiers Port Marianne et Rive gauche du Lez s'est accompagné de la réalisation d'un certain nombre d'aménagements hydrauliques qui ont été définis par le schéma directeur hydraulique de la Lironde de 2014. Ce schéma directeur, à travers une approche globale et intégrée à la bonne échelle de la ville, avait proposé un programme d'ouvrages hydrauliques et de restauration de la Lironde. Ces aménagements permettent de garantir la non exposition des projets urbains au risque inondation, de compenser les effets induits par l'urbanisation nouvelle à l'échelle du bassin versant de la Lironde mais également d'écarter les crues pour protéger les enjeux situés en aval, notamment sur la commune de Lattes. Les derniers travaux sont en cours de finalisation, pour permettre notamment la poursuite du projet urbain à travers la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) République.

Dans la continuité du projet urbain d'ensemble, le quartier La Baume/Richter, situé plus au nord, reste, en partie à réaménager, sous conditions, puisqu'il est concerné par un risque inondation d'origine multiple :

- Des écoulements en provenance de l'Avenue de la Pompignane liés aux débordements du Lez plus en amont ;
- Des écoulements le long de la Rue Albert-Einstein en provenance de la Lironde ;
- Des écoulements divers liés au ruissellement pluvial urbain des quartiers.

La Métropole en coordination avec la SERM, a donc fait réaliser une étude hydraulique, de type schéma directeur, pour que le projet de réinvestissement urbain participe à améliorer la résilience du quartier La Baume/Richter face au risque d'inondation.

L'objectif du schéma directeur consiste à :

- Actualiser la connaissance du risque et du fonctionnement hydraulique complexe sur ce secteur ;
- Proposer un programme d'aménagements hydrauliques, global et cohérent à l'échelle du quartier permettant de réduire le risque pour les secteurs habités existants, de compenser les effets de l'imperméabilisation des projets urbains et de supprimer le risque au droit des projets de renouvellement urbain.

L'étude menée a bénéficié des outils de modélisation les plus performants du moment et est basée sur des données précises de terrain. Elle a abouti à une nouvelle cartographie des hauteurs d'eau générées pour des pluies d'occurrence centennale, exceptionnelle et des pluies telle que celles enregistrées en septembre 2014 et en octobre 2014 sur le territoire de la Métropole.

Cette cartographie met en évidence le niveau d'exposition au risque inondation du secteur La Baume, le long de l'Avenue Raymond-Dugrand, face à la Faculté de Sciences Economiques.

Pour répondre aux enjeux de renouvellement urbain et de résilience du quartier concerné par cette nouvelle connaissance du risque inondation, l'étude a proposé un programme d'aménagement cohérent à l'échelle du quartier pour diminuer le risque inondation au droit du projet de renouvellement urbain sans augmenter la vulnérabilité des enjeux environnants.

Ce schéma directeur servira également de référence pour les documents de planification urbaine et permettra d'encadrer les dossiers Loi sur l'eau des prochains projets urbains, comme document guide, facilitant ainsi leur mise en œuvre et garantissant la cohérence globale des aménagements et de leurs objectifs à la bonne échelle.

Afin de répondre à l'ensemble des objectifs recherchés, l'analyse hydraulique a conclu à la nécessité de diminuer les écoulements transitant dans la zone étudiée en délestant une partie des débordements de surface vers le Lez. Une partie de la zone d'expansion des crues sera conservée dans l'enveloppe du projet de renouvellement urbain.

Le schéma directeur hydraulique prévoit ainsi les aménagements suivants :

- La reprise du giratoire de Richter et des voiries attenantes de façon à orienter les écoulements de surface vers une zone de transparence hydraulique jusqu'au Lez ;
- L'implantation d'un plateau au sud immédiat du giratoire sur l'Avenue Raymond-Dugrand pour favoriser l'évacuation des eaux vers le Lez via la transparence hydraulique ;
- La conservation d'une zone d'expansion de crue de 2 000 m<sup>3</sup> environ et de son alimentation depuis l'Avenue Raymond-Dugrand au sein du projet de renouvellement urbain. Cette zone de stockage des eaux pourra être amenée à évoluer dans sa forme et sa localisation au fur et à mesure de la définition du projet de renouvellement urbain. La conservation du volume et sa bonne alimentation sera vérifiée à chaque étape d'avancement du projet. De plus, l'aménagement des voiries et de l'espace public permettra d'assurer au sein du projet une « perméabilité hydraulique » supplémentaire à cette zone d'expansion de crue.

Le montant estimatif des aménagements pour la gestion des écoulements de surface et la zone d'expansion des crues est estimé à 0,8 M€ TTC.

**En conséquence, il est proposé au Conseil de Métropole :**

- D'approuver le schéma directeur hydraulique Rive Gauche du Lez à Montpellier sur le secteur La Baume/Richter ;
- D'autoriser les aménagements proposés ;
- De dire que les crédits sont inscrits au budget de Montpellier Méditerranée Métropole ;
- D'autoriser Monsieur le Président de Montpellier Méditerranée Métropole, ou son représentant, à signer tout document relatif à cette affaire.



## Plan de principe

Schéma directeur hydraulique du secteur La Beaume - Richter

### Légende :

■ Secteur hors d'eau

➔ Axe\_écoulement

■ Proposition d'aménagement hydraulique

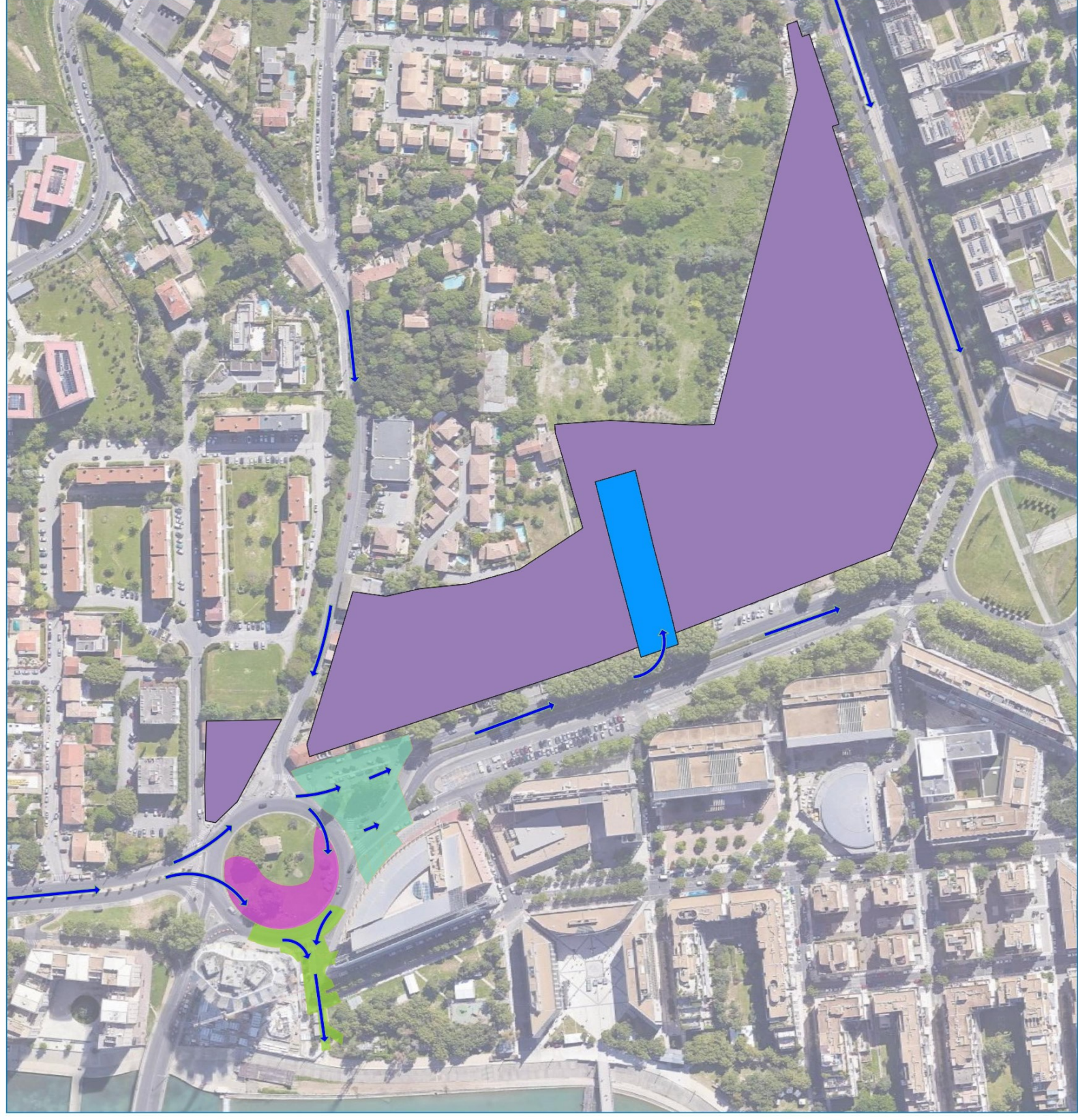
■ Arrasement

■ Plateau surélevé

■ Remodelage de voirie

■ Zone d'expansion de crue

0 50 100 m



## Annexe 8 : Schéma directeur des eaux pluviales – ZAC secteur La Baume, Egis, mars 2023



# ZAC SECTEUR LA BAUME

## SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES

14 mars 2023



montpellier  
Méditerranée  
métropole





# Informations relatives au document

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Auteur(s)          | LFR              |
| Volume du document | Note hydraulique |
| Version            | V1               |
| Référence          | RIV0100          |

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| Version | Date       | Rédigé par | Visé par | Modifications |
|---------|------------|------------|----------|---------------|
| V1      | 14/03/2023 | LFR        | LRO      |               |

# SOMMAIRE

---

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 - INTRODUCTION .....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>2 - HYDROLOGIE.....</b>                                                  | <b>5</b>  |
| 2.1 - Pluie de projet de période de retour 100 ans .....                    | 5         |
| 2.2 - Pluies réelle de septembre 2014 .....                                 | 6         |
| 2.3 - Pluies réelle d'octobre 2014 .....                                    | 7         |
| 2.4 - Pluie de projet exceptionnelle .....                                  | 7         |
| 2.5 - Comparaison des différentes pluies .....                              | 8         |
| <b>3 - MODELISATION HYDRAULIQUE .....</b>                                   | <b>11</b> |
| 3.1 - Principe.....                                                         | 11        |
| 3.2 - Logiciel INFOWORKS ICM 2D.....                                        | 11        |
| 3.3 - Modèle hydrologique et hydraulique.....                               | 11        |
| 3.1 - Topographie.....                                                      | 11        |
| 3.1 - Réseau pluvial .....                                                  | 12        |
| 3.2 - Bâtiments - obstacles .....                                           | 14        |
| 3.3 - Bassin de rétention.....                                              | 14        |
| 3.4 - Seuil de la Lironde .....                                             | 14        |
| 3.5 - Condition limite aval .....                                           | 16        |
| <b>4 - RESULTATS DE MODELISATION.....</b>                                   | <b>17</b> |
| 4.1 - Préambule .....                                                       | 17        |
| 4.2 - Evènement de référence .....                                          | 18        |
| 4.3 - Diagnostic hydraulique de l'état actuel .....                         | 18        |
| 4.3.1 - Préambule.....                                                      | 18        |
| 4.3.2 - Hauteurs d'eau .....                                                | 20        |
| 4.3.3 - Vitesse .....                                                       | 21        |
| <b>5 - PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT.....</b>                                  | <b>22</b> |
| 5.1 - Délestage au droit du rond point Christophe Colomb .....              | 22        |
| 5.2 - Mise en sécurité du secteur La Beaume .....                           | 24        |
| 5.3 - Conservation d'une zone d'expansion de crue au sein de La Beaume..... | 24        |
| 5.4 - Résultats de modélisation de l'état projet.....                       | 26        |
| <b>6 - SYNTHESE .....</b>                                                   | <b>32</b> |

# 1 - INTRODUCTION

Dans le cadre du développement de la ZAC sur le secteur de la Baume, la SERM souhaite réaliser une modélisation hydraulique intégrant les dernières données topographiques disponibles et les réseaux d'eaux pluviales pour établir une situation actuelle précise qui permettra d'étudier l'impact du projet sur le ruissellement.

Cette étude vise le projet d'aménagement situé sur la commune de Montpellier le long de l'avenue Raymond Dugrand.

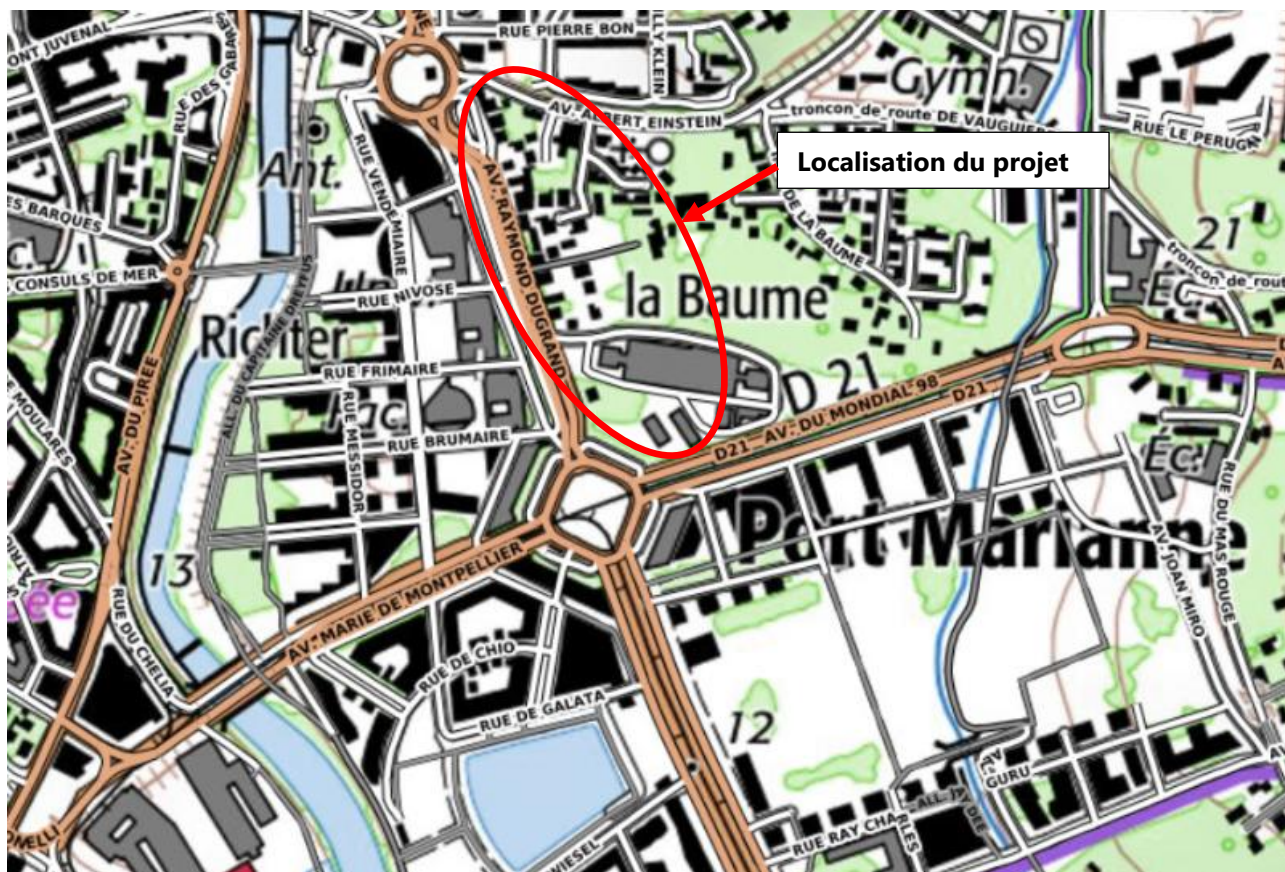


Figure 1: localisation du projet

A la demande de Montpellier Méditerranée Métropole, l'inondabilité du site par ruissellement doit être étudié pour la pluie de référence et la pluie exceptionnelle. La pluie de référence préfigurera le PPRI en cours d'élaboration par la DDTM et sera la pluie historique ou la pluie de projet centennale donnant les plus forts débits. La pluie exceptionnelle est étudiée à l'attention de la Métropole pour être lu au regard du PLUi également en cours d'élaboration.

Le projet d'aménagement sera ensuite modélisé de manière à évaluer son impact hydraulique alentour, puis modifié si nécessaire.

Les objectifs de l'étude de modélisation hydraulique sont de :

- Préciser la modélisation de l'état initial
- Analyser l'impact du projet sur les hauteurs et vitesses d'eau aux alentours et au droit du projet
- Optimiser le projet et/ou rechercher des mesures compensatoires le cas échéant.



## 2 - HYDROLOGIE

Ce chapitre présente les pluies de projet qui seront utilisées dans l'étude. Ces pluies permettent de répondre aux objectifs de la Métropole et de l'état.

4 pluies seront utilisées :

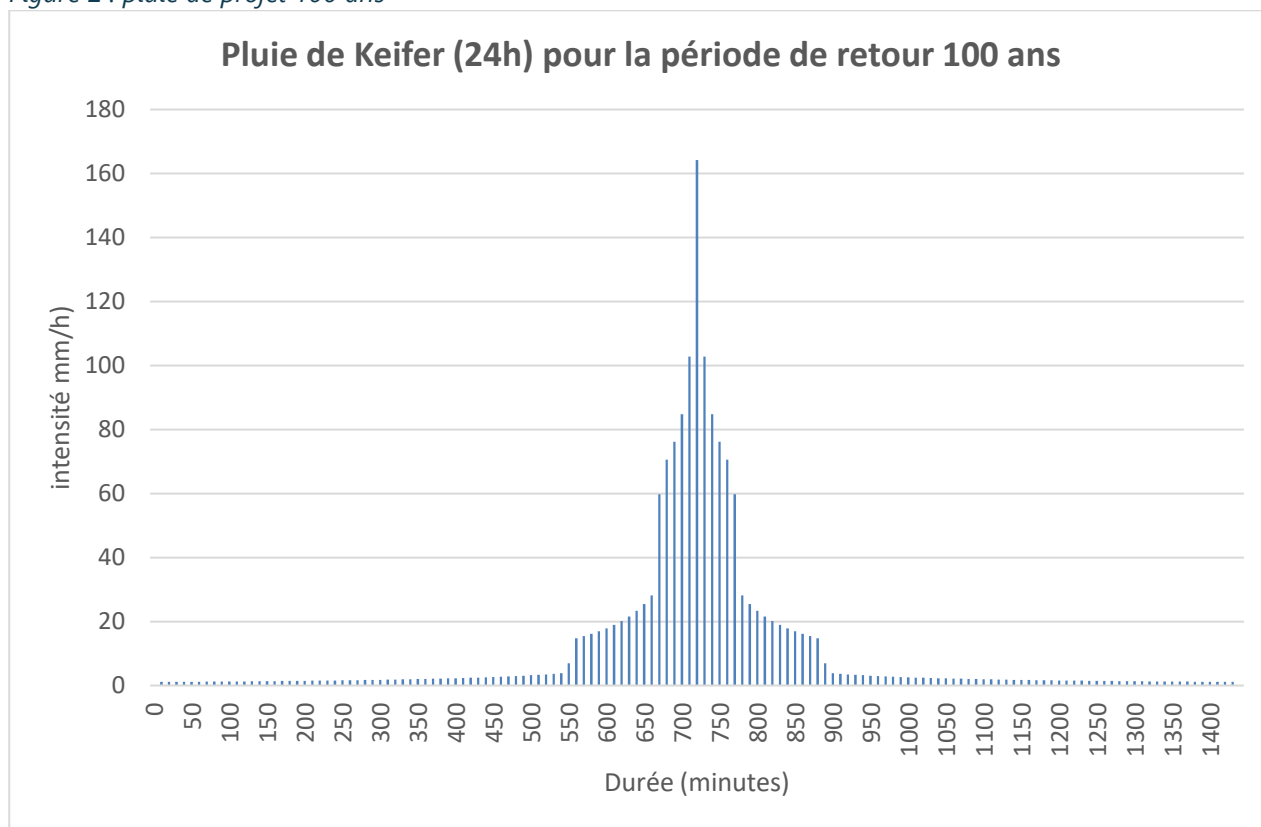
- |                                                                         |   |      |
|-------------------------------------------------------------------------|---|------|
| ■ Pluie de période de retour 100 ans                                    | } | PPRI |
| ■ Pluie réelle de septembre 2014 – poste de Montpellier Méditerranée    |   |      |
| ■ Pluie réelle d'octobre 2014 – reconstituée à partir des données radar |   |      |
| ■ Pluie exceptionnelle = 1.8 x pluie 100 ans                            |   |      |
|                                                                         |   | PLUI |

### 2.1 - Pluie de projet de période de retour 100 ans

La pluie de projet 100 ans est de type Keiffer, construite à partir des montana de Montpellier Méditerranée.

- ▶ Durée : 24 h
- ▶ Intensité maximale : 164 mm/hr ( $\Delta T$  10 min)
- ▶ Hauteur cumulée : 271 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 30 minutes : 61 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 10 minutes : 27 mm

Figure 2 : pluie de projet 100 ans

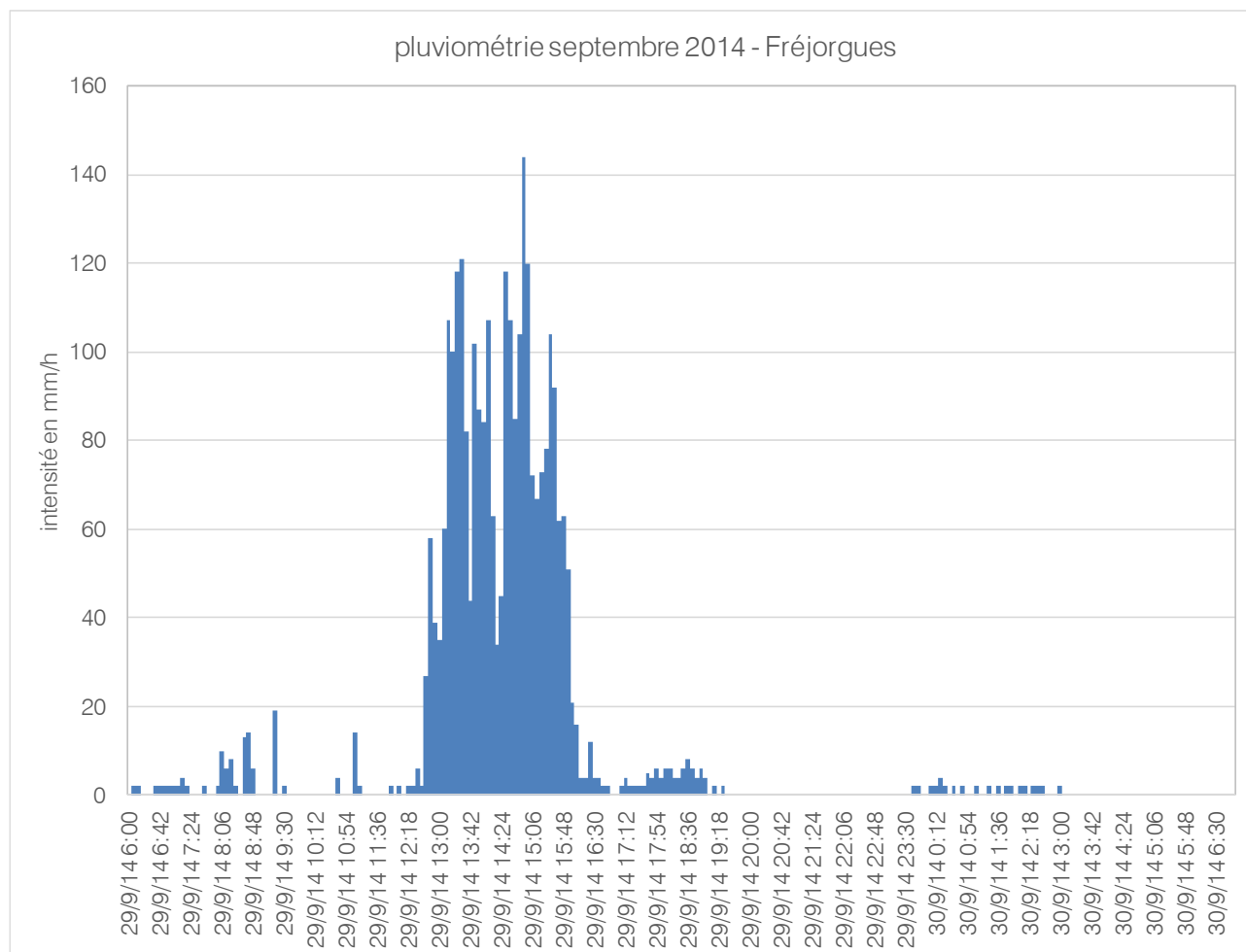


## 2.2 - Pluies réelle de septembre 2014

La pluie de septembre 2014 est la pluie réelle mesurée au poste de Montpellier Méditerranée.

- ▶ Durée : 25 h
- ▶ Intensité maximale : 144 mm/hr ( $\Delta T$  6 min)
- ▶ Hauteur cumulée : 300 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 30 minutes : 56 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 6 minutes : 14.4 mm

Figure 3 : pluies de septembre 2014



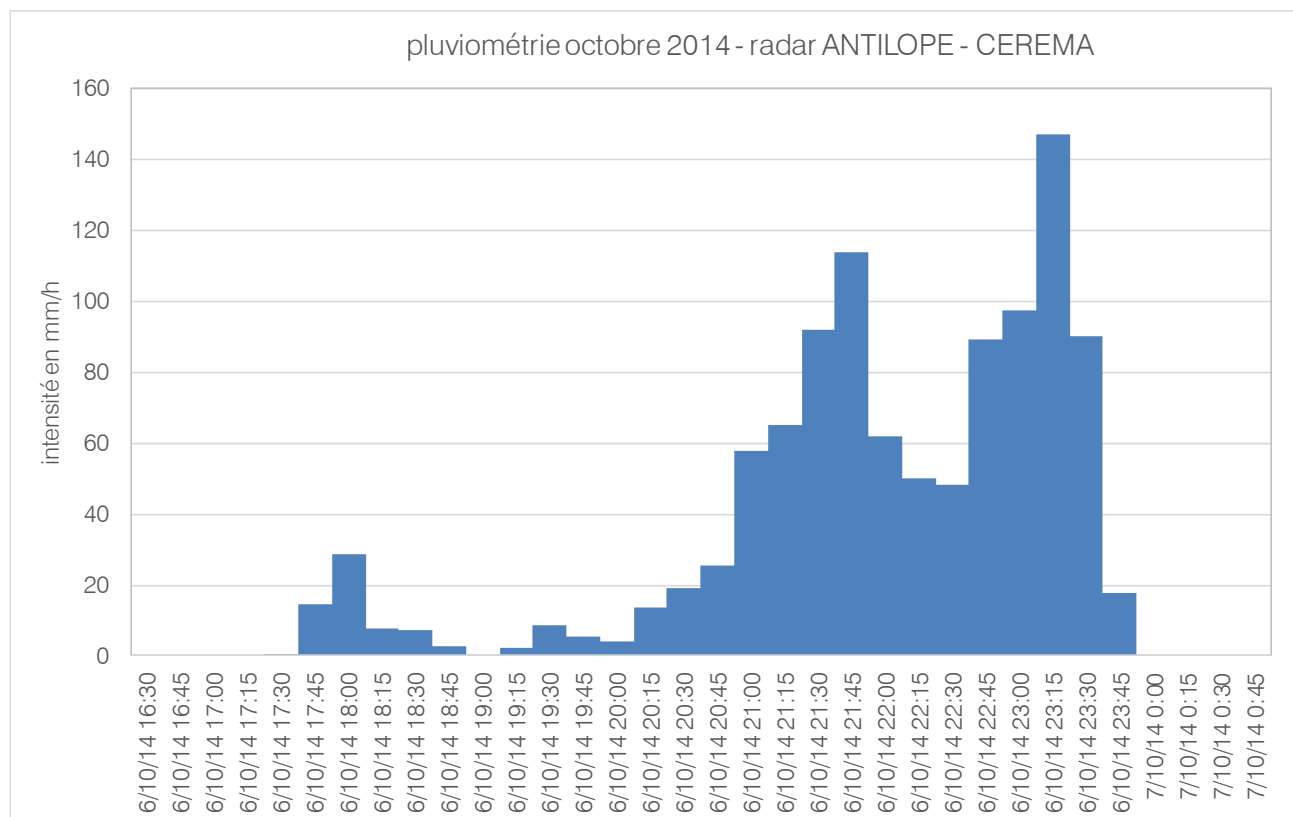
## 2.3 - Pluies réelle d'octobre 2014

La pluie d'octobre 2014 est la pluie réelle qui provient du traitement des données lame d'eau antilope de Météo France réalisées par le Cerema pour le compte de la DDTM34.

(fichier 20141006TU\_SecteurGrabels.xlsx)

- ▶ Durée : 8 h 25
- ▶ Intensité maximale : 147 mm/hr ( $\Delta T$  15 min)
- ▶ Hauteur cumulée : 268 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 30 minutes : 59 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 15 minutes : 36.8 mm

Figure 4 : pluies de octobre 2014



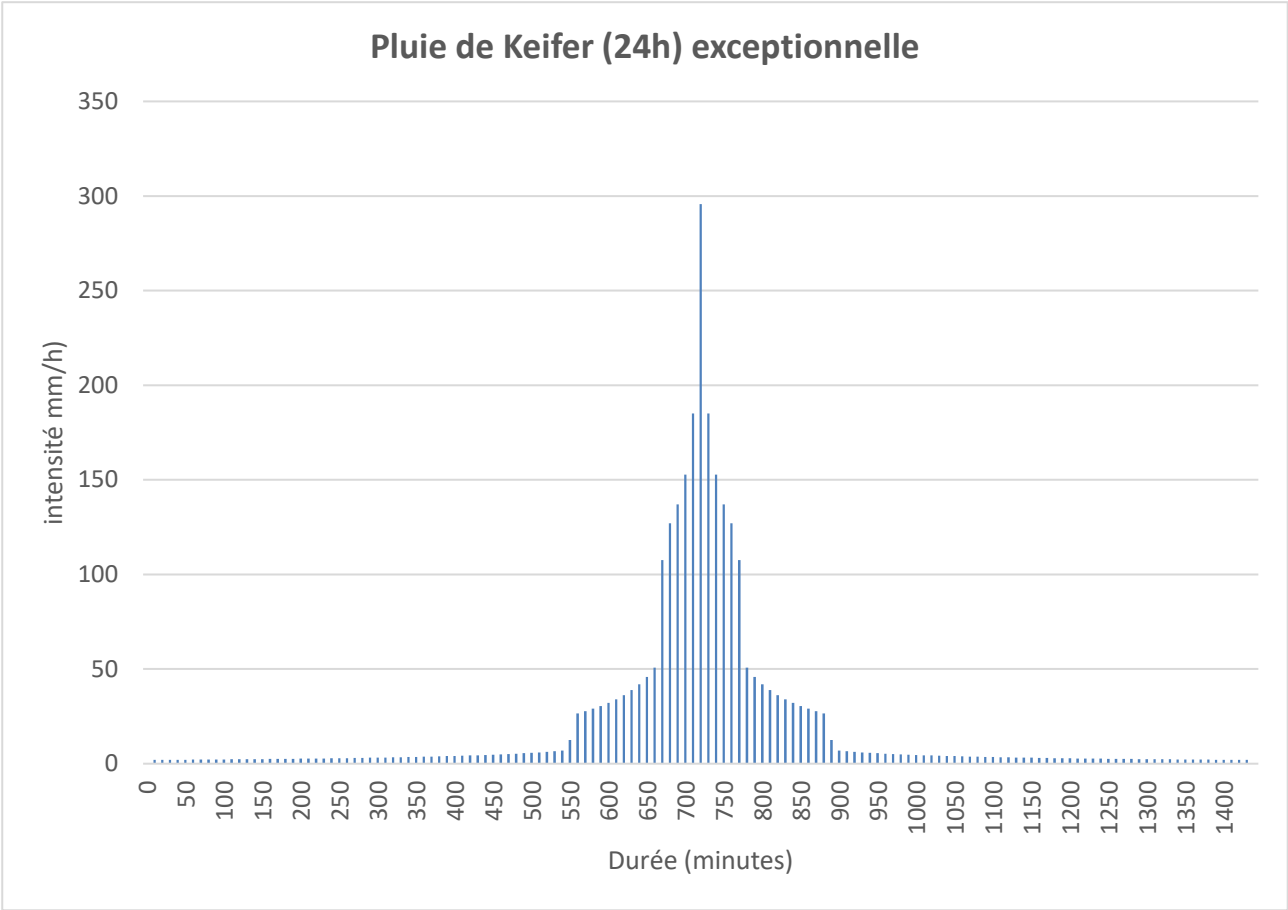
## 2.4 - Pluie de projet exceptionnelle

La pluie de projet exceptionnelle, de type Keiffer, est construite par homothétie à partir de la pluie de projet 100 ans :  $1,8 \times P_{100 \text{ ans}}$ .

- ▶ Durée : 24 h
- ▶ Intensité maximale : 295 mm/hr ( $\Delta T$  10 min)
- ▶ Hauteur cumulée : 488 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 30 minutes : 109 mm
- ▶ Hauteur cumulée maximale sur 10 minutes : 49 mm



Figure 5 : pluie de projet 100 ans



## 2.5 - Comparaison des différentes pluies

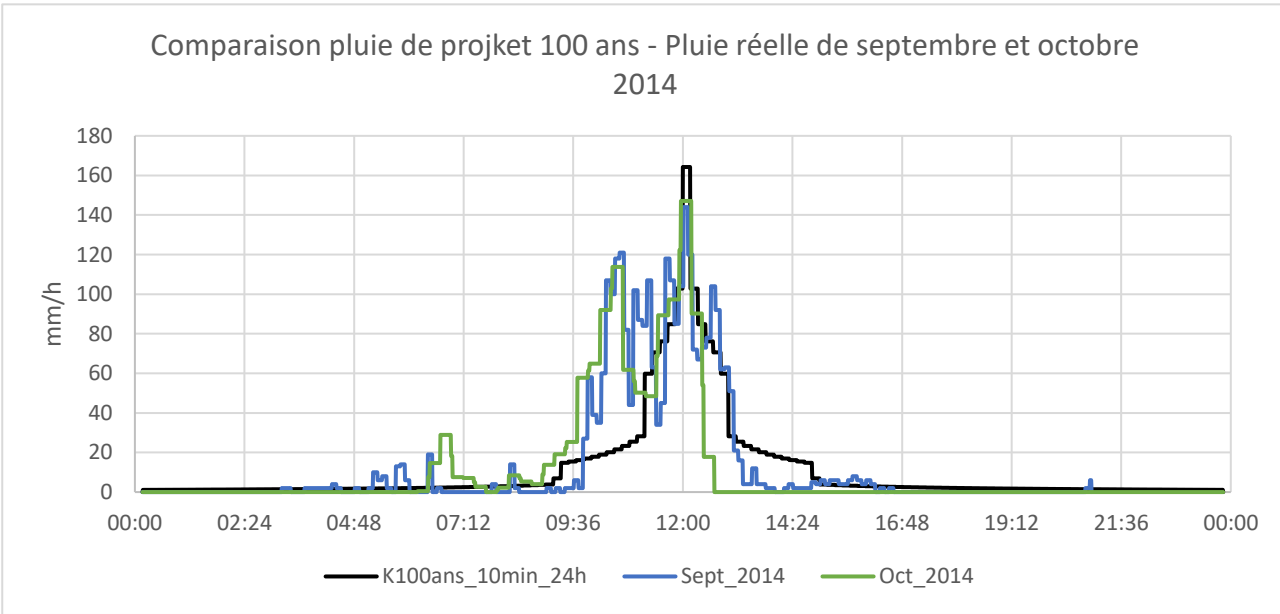
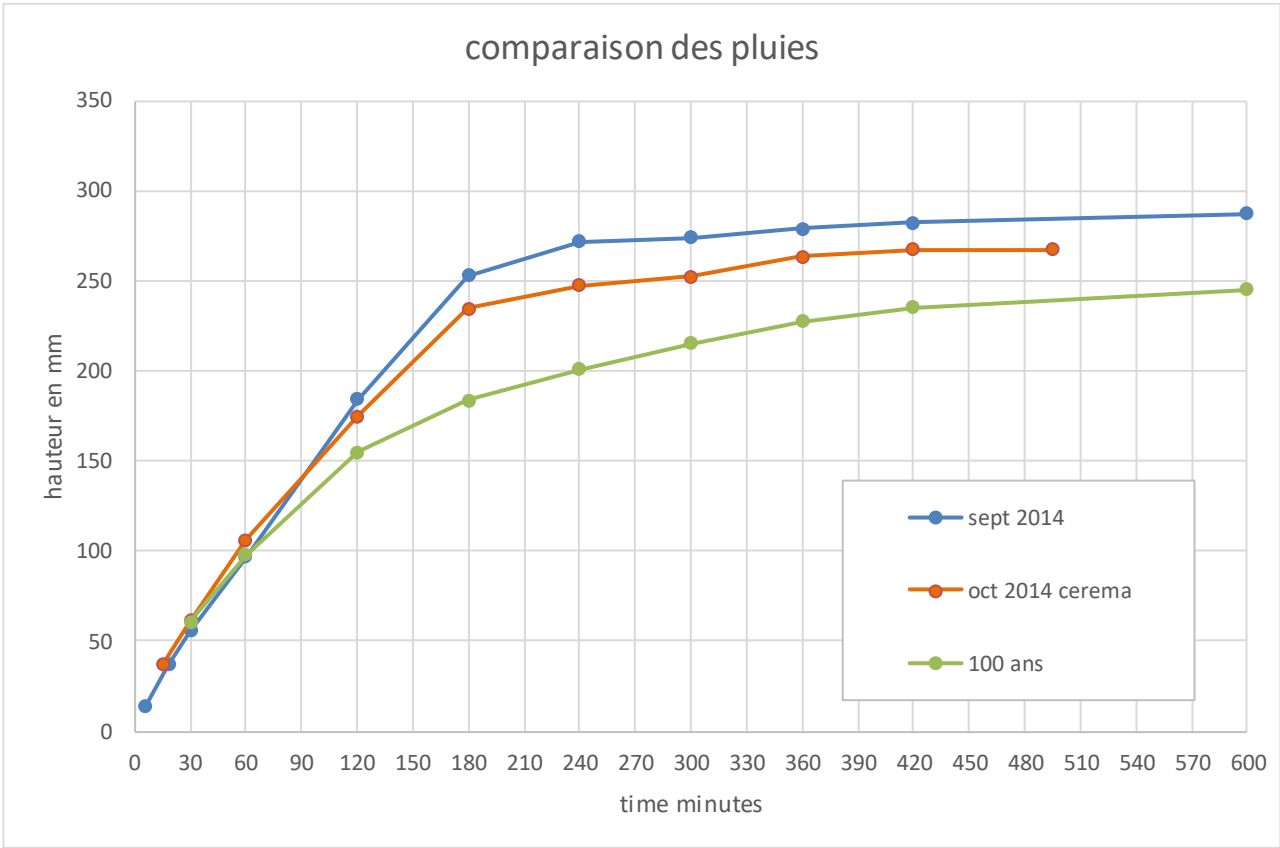
Le Tableau 1 résume les principales caractéristiques des pluies et la Figure 6 montre une comparaison graphique des cumuls maximum de chaque pluie par pas de temps.

On constate que pour des durées comprises entre 6 et 60 minutes, le cumul max est de l'ordre du centennal. Au-delà le cumul des pluies réelle devient supérieur au cumul centennal. La pluie de septembre 2014 est supérieure à celle d'octobre 2014.

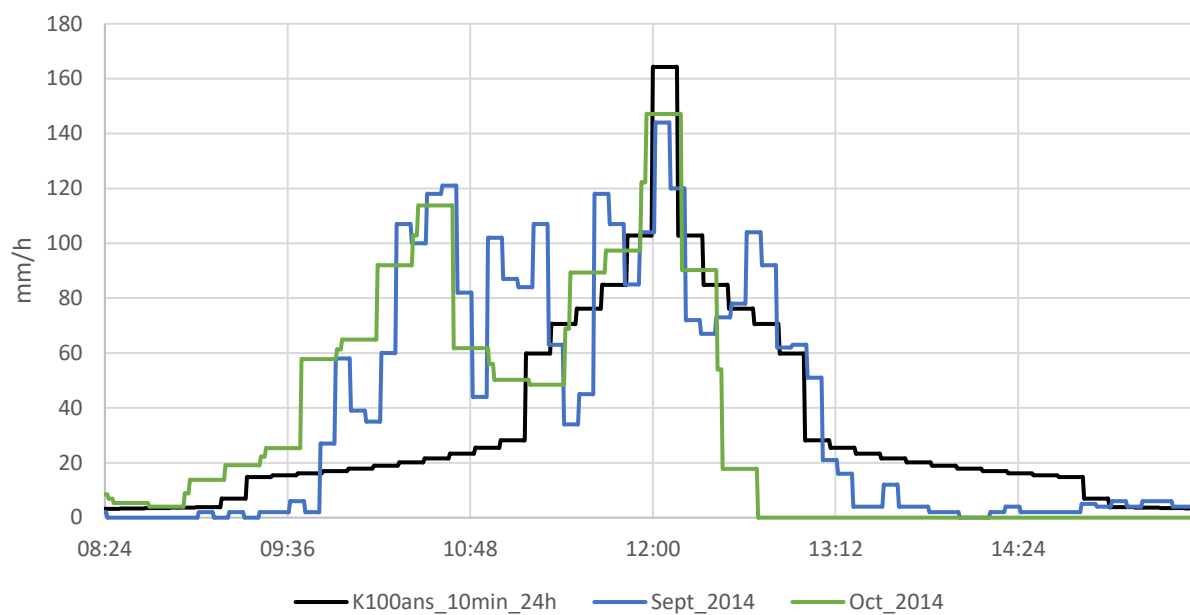
Tableau 1 : intensité, durée et cumul des pluies étudiées

| pluie          | durée | intensité<br>max<br>mm/h | cumul<br>mm |
|----------------|-------|--------------------------|-------------|
| sept 2014      | 24H54 | 144.0                    | 300.0       |
| oct 2014       | 8h 25 | 147.1                    | 267.6       |
| 100 ans        | 24 h  | 121.2                    | 270.9       |
| exceptionnelle | 24 h  | 218.1                    | 487.5       |

Figure 6 : graphe de comparaison des cumuls max par intervalle de temps



Zoom - Comparaison pluie de projet 100 ans - Pluie réelle de septembre et octobre 2014





## 3 - MODELISATION HYDRAULIQUE

### 3.1 - Principe

La modélisation hydraulique est faite à l'aide d'un modèle couplé 1D/2D.

Les éléments modélisés en 1D sont les lits mineurs et les réseaux d'eaux pluviales.

Les zones d'expansion de crue et de ruissellement sont modélisés en 2D.

### 3.2 - Logiciel INFOWORKS ICM 2D

Le modèle hydraulique est un modèle 1D/2D réalisé sous INFOWRKS ICM. Cette suite logicielle est la plus complète en permettant à la fois de modéliser l'hydrologie des bassins versants (calcul des débits à partir des pluies) et l'hydraulique (calcul des caractéristiques de crue, hauteur, vitesses, à partir des débits) des écoulements à surface libre ou en charge.

Ce logiciel permet de définir dans un contexte hydraulique complexe, les hauteurs d'eau, les débits et les vitesses sur la zone d'étude. Il permet de modéliser les écoulements en 2D dans les sites urbains complexes. Le logiciel ICM, évolution récente du logiciel RS2D, permet en outre d'intégrer la modélisation hydrologique (transformation pluie-débit) et la propagation dans les réseaux enterrés.

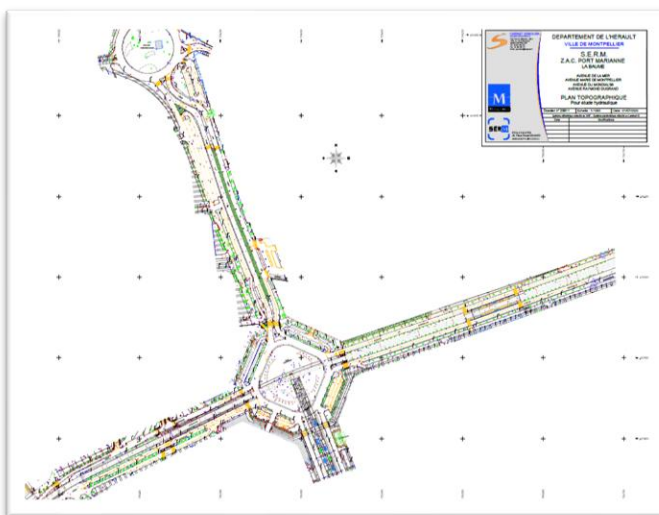
### 3.3 - Modèle hydrologique et hydraulique

Le modèle hydrologique et hydraulique utilisé est celui déployé en 2017 dans le cadre de l'étude Ecocité – Ville en Alerte.

#### 3.1 - Topographie

Le modèle de 2017 a été actualisé et affiné par la prise en compte :

- De levés topographique terrestre réalisé en juillet 2020 par Siragusa au droit : du rond point Richter, de la place Ernest Granier, de l'avenue de la Mer et de l'avenue du mondial 98.
- De la topographie projet de la ZAC République
- De la topographie lidar de la métropole.



*Emprise des levés Siragusa 2017*

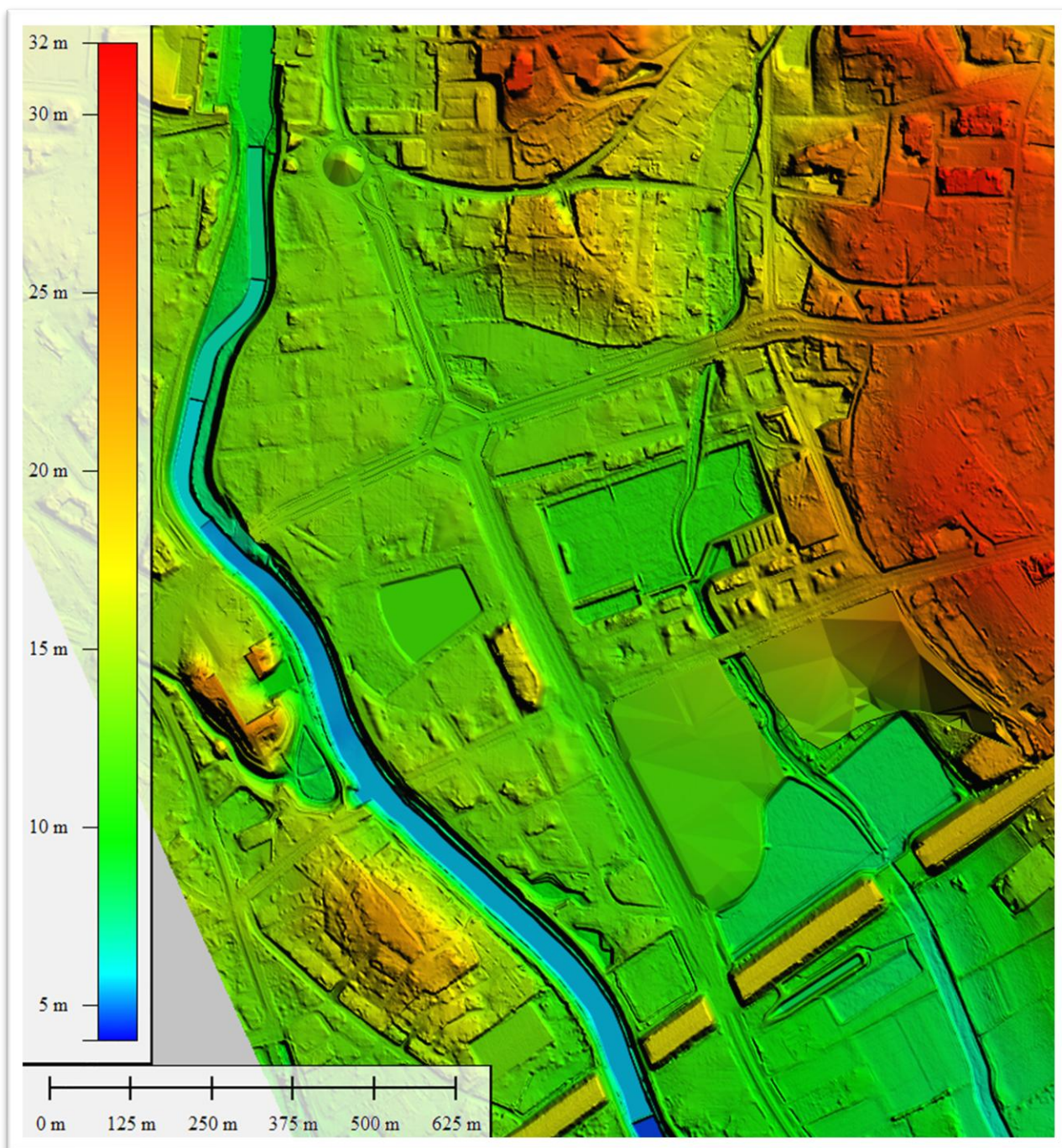


Figure 7: Modèle numérique de terrain utilisé

### 3.1 - Réseau pluvial

Le réseau pluvial structurant fournit par la SERM a été pris en compte au droit :

- De l'avenue de la Pompignane
- De l'avenue Raymond Dugrand
- De l'avenue du Mondial 98
- De l'avenue Nina Simone
- De la ZAC Rive Gauche
- De la ZAC République
- Du Quartier Jacques Cœur
- Du quartier Richter





*Figure 8 : plan du réseau pluvial modélisé*

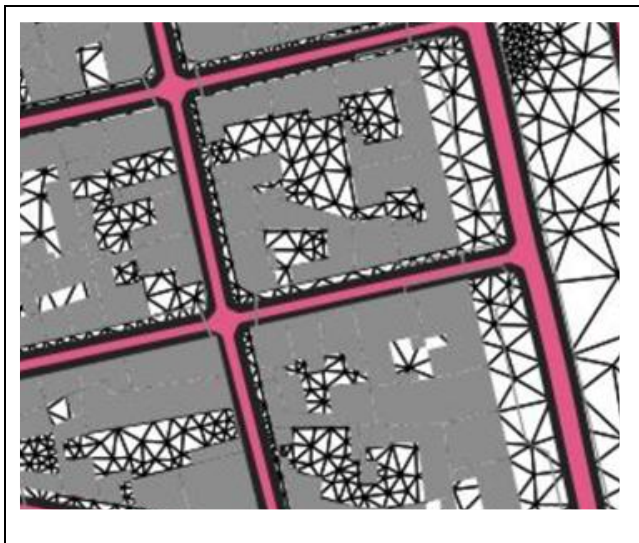


### 3.2 - Bâtiments - obstacles

Les bâtiments, localisé par la BD Topo 34 2021, sur les plans projet de la ZAC République et ZAC Rive Gauche, sont pris en compte dans le 2D sous forme de polygone de porosité de 2%.

Cette faible porosité permet une entrée des eaux dans les bâtiments mais la vitesse de l'écoulement au sein du bâtiment devient quasiment nulle. Cela revient à avoir un  $K_s$  proche de zéro sur la surface du bâtiment.

*Figure 9 : exemple de bâtiments avec une très faible porosité (en gris)*



Les murs de propriété ne sont pas pris en compte conformément à l'hypothèse généralement prise pour les PPRI car on ne peut garantir leurs pérennité.

### 3.3 - Bassin de rétention

Les bassins de stockage sont pris en compte directement via le Lidar de la Métropole et sont caractérisés par un orifice de fuite et une surverse issus de plan de recollement.

Les ouvrages de stockage pris en compte sont :

- Le parc bassin Charpak
- La transparence Lez – Lironde
- Les bassins de la ZAC Rive Gauche

### 3.4 - Seuil de la Lironde

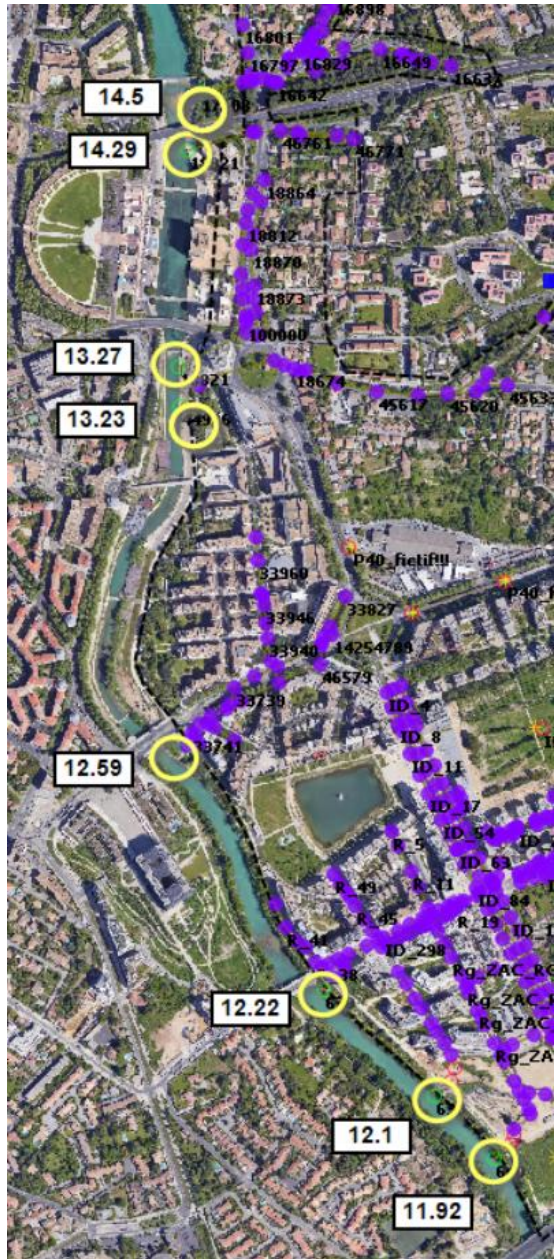
Le seuil de la Lironde sous l'A709 est pris en compte selon le plan de 2018 suivant :



### 3.5 - Condition limite aval

La condition limite aval est ici imposé par le Lez .

Celle-ci est prise en compte par des limnigrammes constants correspondant à un débit transité de 900 m<sup>3</sup>/s.





## 4 - RESULTATS DE MODELISATION

### 4.1 - Préambule

Les pages suivantes présentent successivement les résultats de modélisation pour la pluie de référence (octobre 2014) et la pluie exceptionnelle, à savoir :

- Hauteurs et cotes d'eau
- Vitesses de ruissellement
- Aléas

#### ■ Approche PPRI

Les classes d'aléa prises en compte pour la pluie de référence (octobre 2014) sont les suivantes :

- Aléa modéré :  $H < 0.3 \text{ m}$  et  $V < 0.5 \text{ m/s}$
- Aléa fort :  $H > 0.3 \text{ m}$  et  $V > 0.5 \text{ m/s}$

Pour cette pluie une cartographie de l'enveloppe des écoulements concentrés définie par les deux critères hauteur et débit linéique.

- Le débit linéique ( $Q_{lin}$ ) est défini par le produit hauteur x vitesse sur chaque maille.
- L'écoulement concentré est défini par :  $Q_{lin} = > 0.05 \text{ m}^3 / \text{s} / \text{ml}$  OU  $H > 0.1 \text{ m}$
- L'aléa diffus est obtenu par différence entre l'aléa global et l'aléa concentré. Il est supprimé de la carte d'aléa finale et le périmètre de l'aléa concentré est repris pour les cartes de hauteur et vitesse.

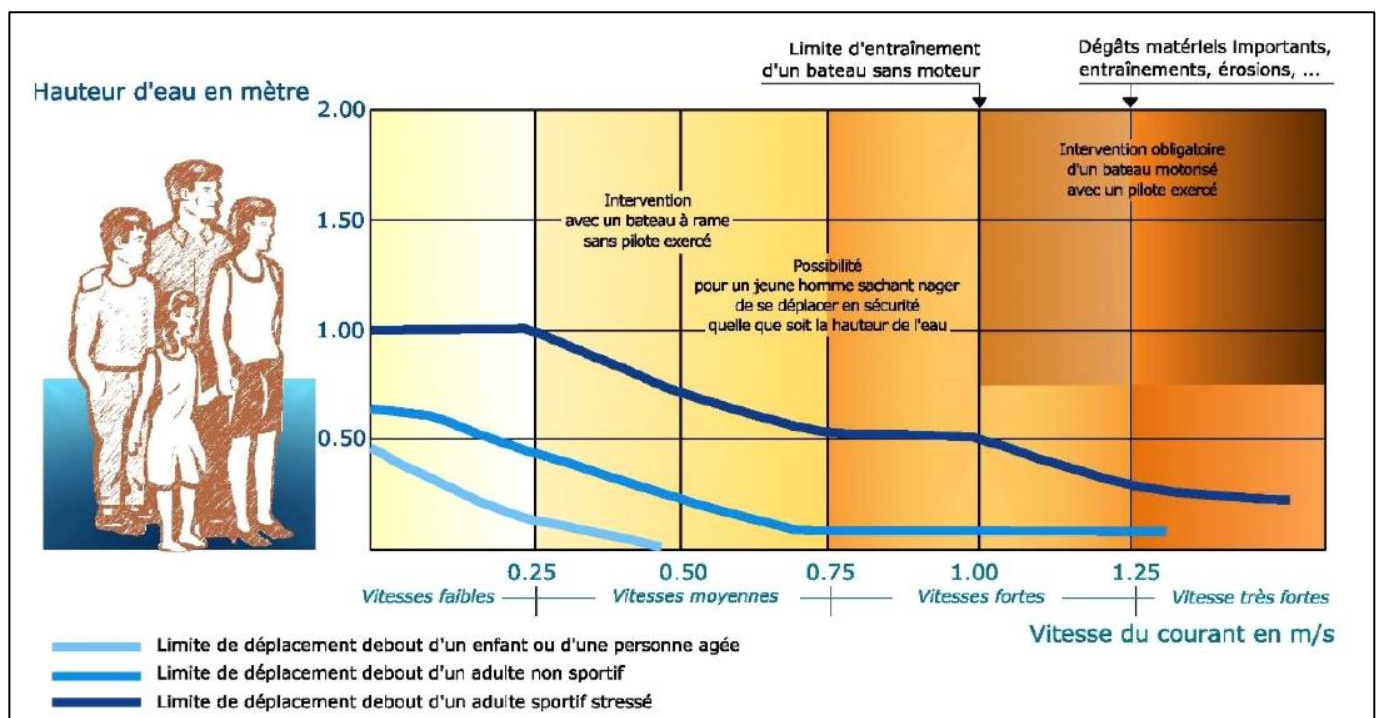
#### ■ Approche PLUI

Les classes d'aléa prises en compte pour la pluie exceptionnelle sont les suivantes :

- Aléa modéré :  $H < 0.5 \text{ m}$  et  $V < 0.5 \text{ m/s}$
- Aléa fort :  $H > 0.5 \text{ m}$  et  $V > 0.5 \text{ m/s}$

A titre indicatif la figure suivante met en avant les risques encourus par les différentes classes de population en lien avec les vitesses et hauteurs d'eau.

Figure 10 : Aléa inondation



## 4.2 - Evènement de référence

Afin de déterminer l'évènement de référence les pluies suivantes ont été testées :

- Keifer 100 ans (24h, pas de 10 min)
- Pluie réelle de septembre 2014
- Pluie réelle d'octobre 2014

L'analyse des hauteurs d'eau sur le périmètre modélisé montre que la pluie réelle d'octobre 2014 est la plus pénalisante. L'évènement de référence est donc la pluie d'octobre 2014.

## 4.3 - Diagnostic hydraulique de l'état actuel

### 4.3.1 - Préambule

En l'état actuel d'aménagement une trentaine de commerce et habitation longeant l'avenue R.Dugrand est exposée aux inondations générées par les ruissellements du bassin versant et les débordements de la Lironde. Ces enjeux ne disposent pas de surélévation leur permettant de réduire les dommages, ce qui implique par ailleurs qu'ils subissent une longue période de retour à la normale suite à une inondation.



*Enjeux vulnérables en zone inondable*

Afin d'illustrer la situation actuelle, la photo ci-contre a été prise suite à l'épisode orageux du 22/08/2015.

La Pompignane, le rond point C.Colomb et le bar tabac faisant l'angle avec la rue A.Einstein sont sous les eaux.



*Pompignane / Rd point C.Colomb (Août 2015)*

Cette photo de l'avenue R.Dugrand illustre la sensibilité aux inondations y compris pour des pluies moins intenses que les épisodes de 2014 et 2015.

Les commerces et habitations longeant l'Est de l'avenue sont dès lors exposés à chaque épisodes orageux significatifs.



*R.Dugrand (date inconnue)*



#### 4.3.2 - Hauteurs d'eau

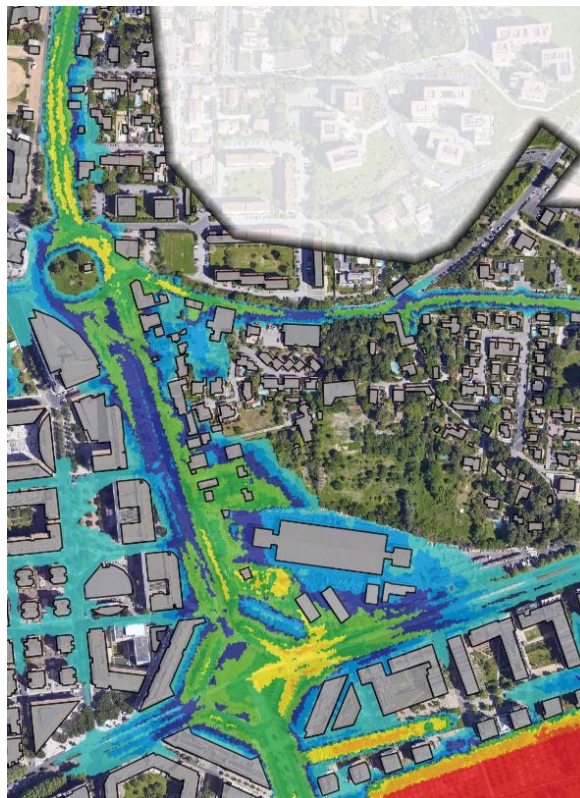
##### ■ Pluie de référence

L'avenue de la Pompignane, A.Einstein, Mondial 98 et R.Dugrand sont les axes de ruissellement principaux.

Certains tronçons de ces avenues flirtent voire dépassent 1m d'eau.

##### Classes des hauteurs d'eau

|                                                                                   |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | inférieur à 0.20 m |
|  | 0.20 - 0.40 m      |
|  | 0.40 - 0.60 m      |
|  | 0.60 - 0.80 m      |
|  | 0.80 - 1.00 m      |
|  | 1.00 - 1.20 m      |
|  | 1.20 - 1.40 m      |
|  | 1.40 - 1.60 m      |
|  | supérieur à 1.60 m |

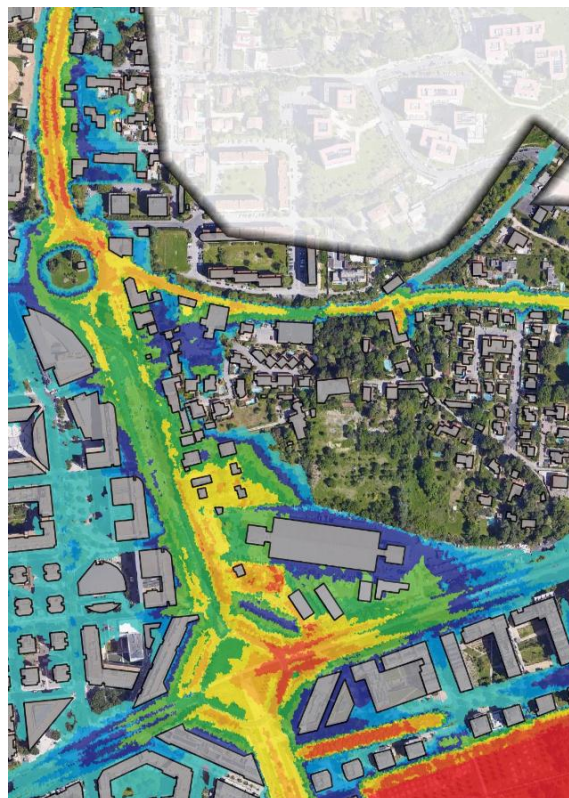


##### ■ Pluie exceptionnelle

Les observations faites pour la pluie de référence se répète avec des hauteurs d'eau globalement plus forte d'une vingtaine de centimètre.

##### Classes des hauteurs d'eau

|                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | inférieur à 0.20 m |
|  | 0.20 - 0.40 m      |
|  | 0.40 - 0.60 m      |
|  | 0.60 - 0.80 m      |
|  | 0.80 - 1.00 m      |
|  | 1.00 - 1.20 m      |
|  | 1.20 - 1.40 m      |
|  | 1.40 - 1.60 m      |
|  | supérieur à 1.60 m |



### 4.3.3 - Vitesse

#### ■ Pluie de référence

L'analyse des vitesses permet de distinguer les axes de ruissellement principaux des zones d'expansion de crue.

Les avenues de la Pompignane, R.Dugrand et A.Einstein sont les plus concernées avec des vitesses de plus d'1m/s.

Avec des vitesses globalement inférieures à 0.25 m/s, les zones d'expansion de crues apparaissent en vert sur l'extrait de carte ci-contre.

#### classes de vitesses maximales

- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m/s
- supérieur à 1 m/s



#### ■ Pluie exceptionnelle

Les observations faites pour la pluie de référence se répète avec des vitesses globalement plus fortes.

#### classes de vitesses maximales

- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m/s
- supérieur à 1 m/s





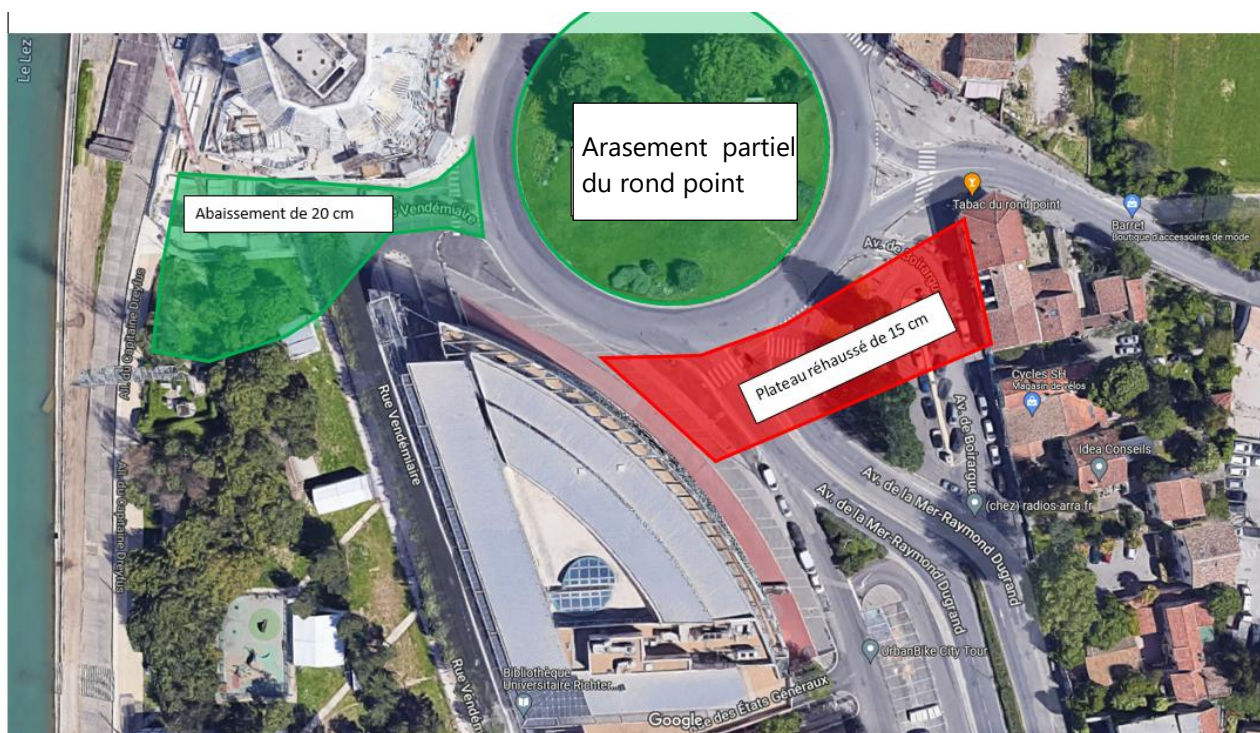
## 5 - PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

### 5.1 - Délestage au droit du rond point Christophe Colomb

Cet aménagement a pour vocation de renvoyer une partie des ruissellements issus de l'avenue de la Pompignane et de la rue Albert Einstein en direction du Lez. Cela permettra de soulager toute l'avenue Raymond Dugrand d'une partie de ses ruissellements dès les plus faibles intensités de pluie et jusqu'à la pluie exceptionnelle.

L'aménagement consisterait en :

- L'arasement partiel du rond-point C.Colomb
- Le décaissement de la rue Vendémiaire sur une vingtaine de centimètre
- La mise en place d'un plateau traversant sur l'avenue R.Dugrand sur une épaisseur minimale de 15 cm pour atteindre une cote de l'ordre de 13.15 m NGF



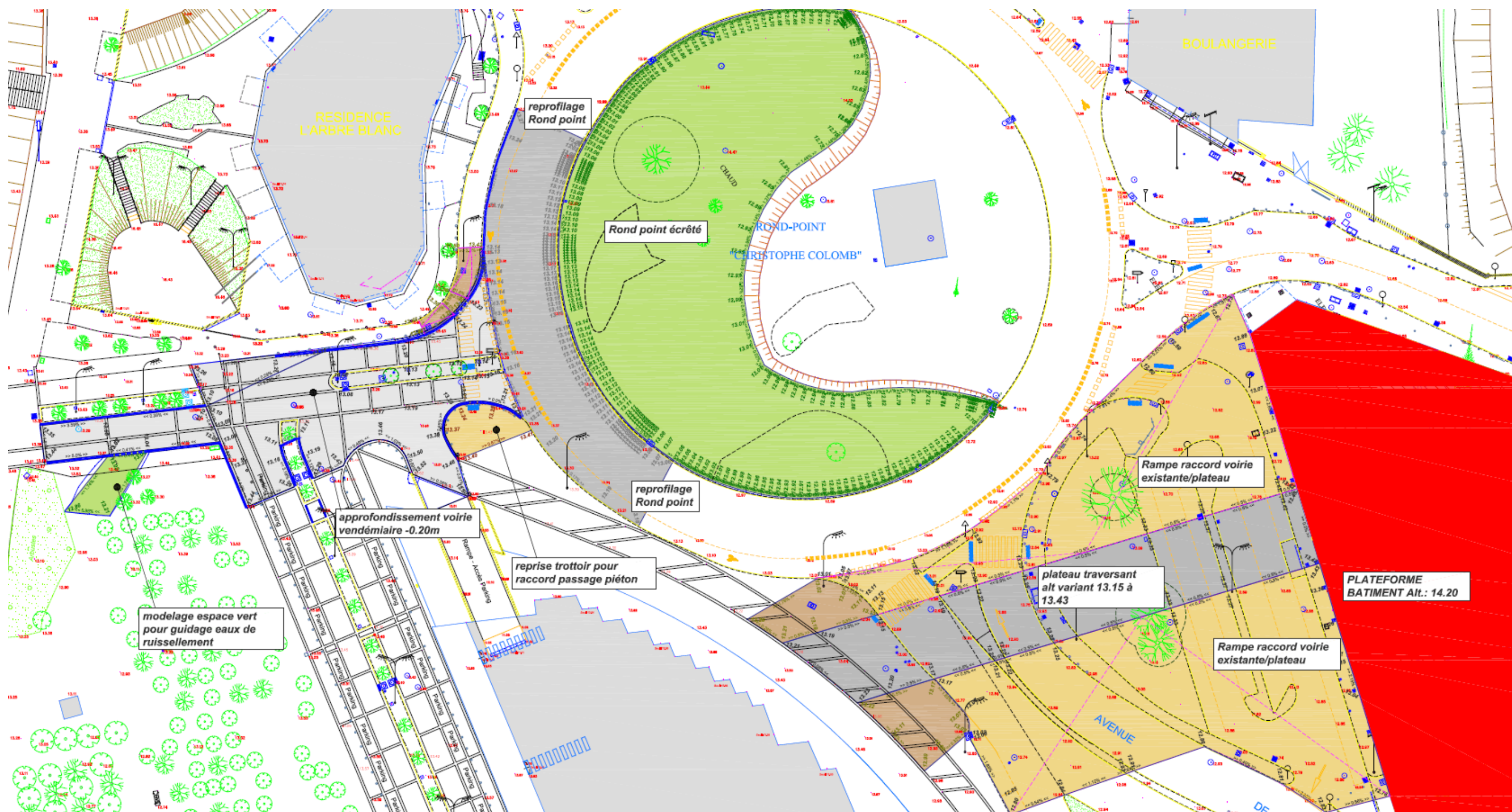
Les aménagements proposés en pages suivantes ont fait l'objet d'une analyse de nivellement pour assurer la faisabilité technique vis-à-vis :

- Des accès PMR,
- Des différents réseaux enterrés,
- Des accès aux parkings souterrains
- Des accès aux bâtis existants
- De l'activité commerciale actuelle

Compte tenu de l'enjeu historique et paysagé que représente le rond point C.Colomb, un travail fin de nivellement a été mené pour en conserver la partie essentielle.



Plan de principe des aménagements au droit du rond-point Christophe Colomb



Le **coût associé** au délestage du rond-point C.Colomb dans sa phase de travaux transitoires est de l'ordre de **500 k€ HT** pour :

- Installation de chantier
- Terrassement
- Voirie
- Mobilier / équipement
- Espace vert / plantation
- Aléa pour travaux de nuit

## 5.2 - Mise en sécurité du secteur La Beaume

Compte tenu de la vulnérabilité des biens et des personnes occupant actuellement le secteur de la Beaume, il apparaît opportun, dans le cadre d'un renouvellement urbain, de mettre en sécurité les constructions futures. Cela permettra de réduire le risque associé aux crues du Lez et de la Lironde, de manière à réduire les coûts des dommages et accroître la résilience du territoire.

Pour se faire, il est proposé de mettre hors d'eau l'ensemble du secteur de la Beaume pour un évènement exceptionnel.

## 5.3 - Conservation d'une zone d'expansion de crue au sein de La Beaume

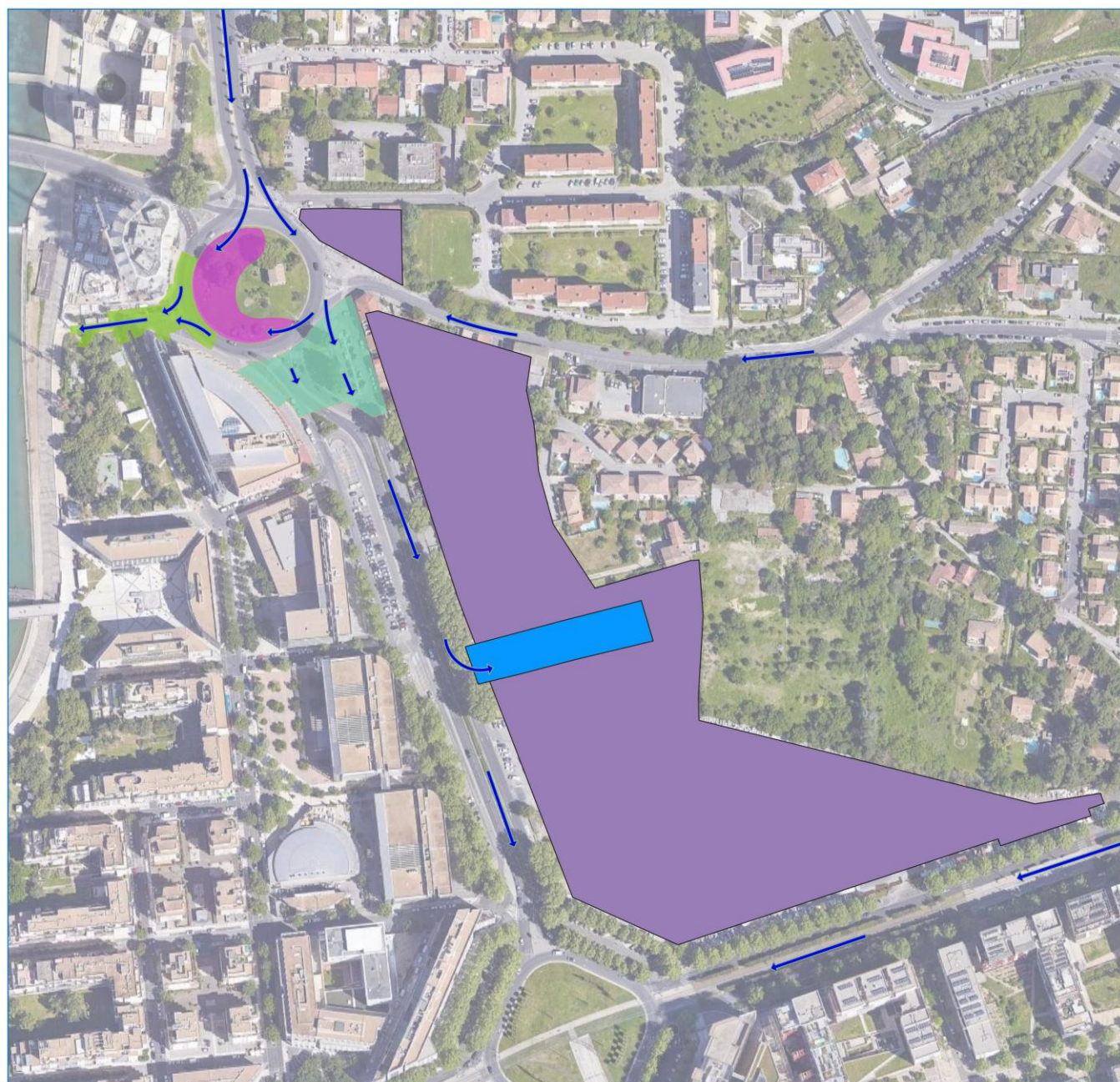
Compte tenu de l'inondabilité initiale du secteur de la Beaume il semble intéressant de conserver une zone d'expansion de crue en son cœur. Cela permettra de favoriser l'infiltration des eaux, conserver une verdure nécessaire durant les épisodes de fortes chaleurs et offrir un meilleur cadre de vie aux riverains.

Cette zone d'expansion de crue pouvant prendre des formes différentes et être intégrée aux aménagements d'espaces publics projetés (chemin, ou rue rivière par exemple) permettra par ailleurs d'étendre l'emprise inondable en lien avec l'avenue R.Dugrand et ainsi abaisser localement les niveaux d'eau.

Afin d'intégrer une première esquisse de cette zone d'expansion de crue au sein du secteur de la Beaume, une surface d'environ 2 200 m<sup>2</sup> est prise en compte dans le modèle hydraulique de l'état projet. La côte de cette emprise ne devra pas dépasser celle de l'avenue R.Dugrand afin de favoriser l'expansion des eaux en son sein.

**Le cout associé** à la création de cette zone est de l'ordre de **100 k€ HT** (comprenant uniquement les remblais-déblais).





## Plan de principe

Schéma directeur hydraulique du secteur La Beaume - Richter

### Légende :

■ Secteur hors d'eau

→ Axe\_écoulement

### Proposition d'aménagement hydraulique

■ Arrasement

■ Plateau surélevé

■ Remodelage de voirie

■ Zone d'expansion de crue

0 50 100 m





## 5.4 - Résultats de modélisation de l'état projet

### ■ Impact en hauteur

#### ■ Pluie de référence

Les aménagements de délestage et de mise en sécurité du secteur de la Beaume permettent de contenir les impact hydraulique sur l'emprise maîtrisée de l'avenue R.Dugrand.

La mise en sécurité de la Beaume se répercute modérément sur les hauteurs d'eau de l'avenue avec des surcotes de l'ordre de 3 cm et localement 7 cm. Ces surcotes représentent approximativement 5 % à 10 % de la hauteur totale d'eau sur l'avenue.

#### Classes d'impact

|   |                 |
|---|-----------------|
| ■ | Mise hors d'eau |
| ■ | < à 0.5 m       |
| ■ | -0.5 à -0.25 m  |
| ■ | -0.25 à -0.1 m  |
| ■ | -0.1 à -0.05 m  |
| ■ | -0.05 à -0.01 m |
| ■ | pas d'impact    |
| ■ | 0.01 à 0.05 m   |
| ■ | 0.05 à 0.1 m    |
| ■ | 0.1 à 0.25 m    |
| ■ | 0.25 à 0.5 m    |
| ■ | > à 0.5 m       |
| ■ | Mise en eau     |



### ■ Pluie exceptionnelle

La tendance observée pour la pluie d'octobre 2014 s'accroît pour la pluie exceptionnelle. Toutefois l'accroissement des hauteurs d'eau sur l'avenue reste contenu dans les 10 % de la hauteur totale.

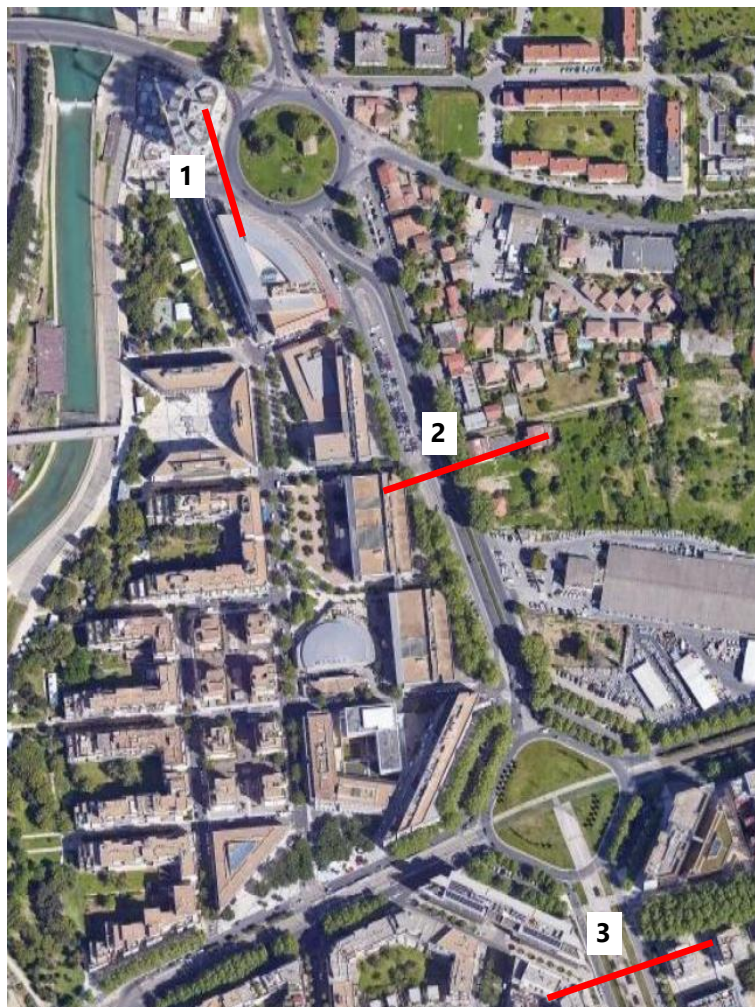
#### Classes d'impact

|   |                 |
|---|-----------------|
| ■ | Mise hors d'eau |
| ■ | < à 0.5 m       |
| ■ | -0.5 à -0.25 m  |
| ■ | -0.25 à -0.1 m  |
| ■ | -0.1 à -0.05 m  |
| ■ | -0.05 à -0.01 m |
| ■ | pas d'impact    |
| ■ | 0.01 à 0.05 m   |
| ■ | 0.05 à 0.1 m    |
| ■ | 0.1 à 0.25 m    |
| ■ | 0.25 à 0.5 m    |
| ■ | > à 0.5 m       |
| ■ | Mise en eau     |

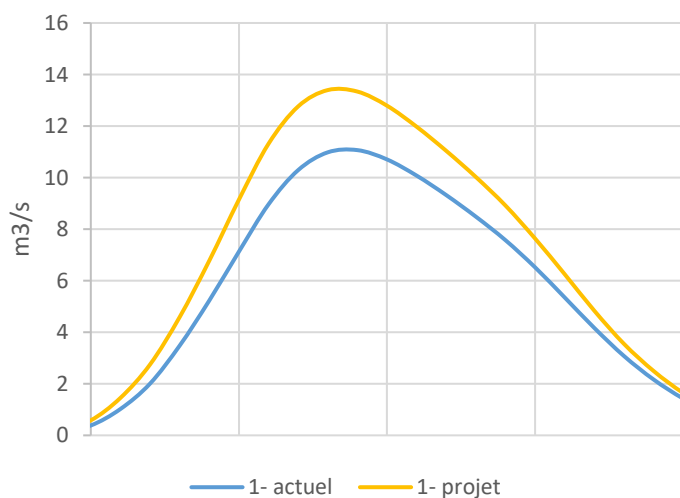


## ■ Analyse des hydrogrammes

Afin de mieux comprendre l'impact de la mise en sécurité de la Beame, trois hydrogrammes ont été extrait du modèle hydraulique selon les axes suivants :



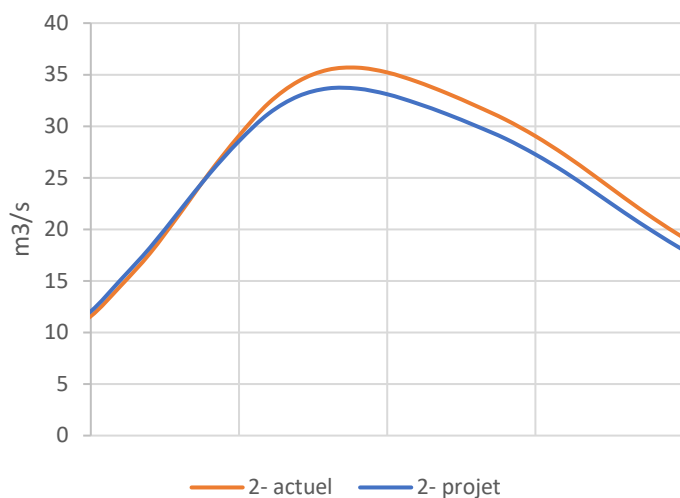
Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



Le débit transitant par la rue Vendémiaire est nettement plus important en état projet qu'en état initial.

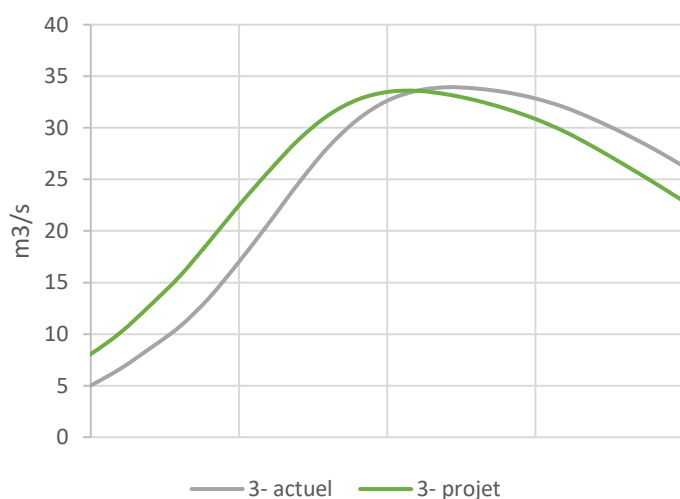


Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



La mise hors d'eau du projet réduit la section d'écoulement de l'avenue R.Dugrand et supprime une zone d'expansion de crue. Ceci implique une contrainte hydraulique faisant remonter la ligne d'eau jusqu'à la Pompignane et favorise une surverse via la rue Vendémaire. Le débit transitant via l'avenue R.Dugrand est alors inférieur en état projet qu'en état initial.

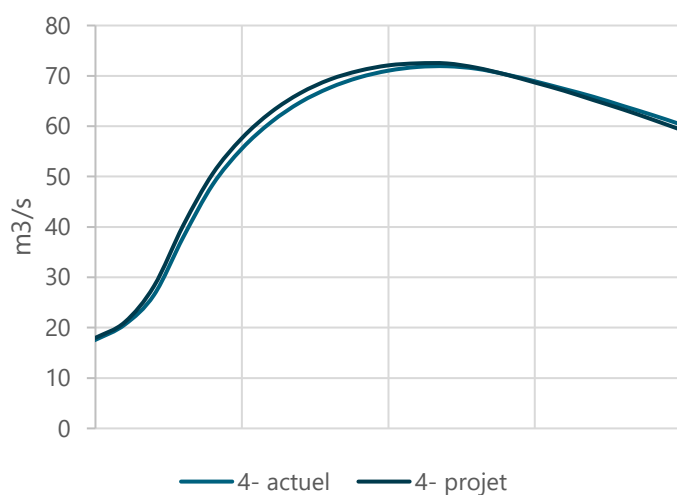
Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



En aval du rond-point E.Granier les débits de pointes sont identiques, seul un décalage temporel apparaît.

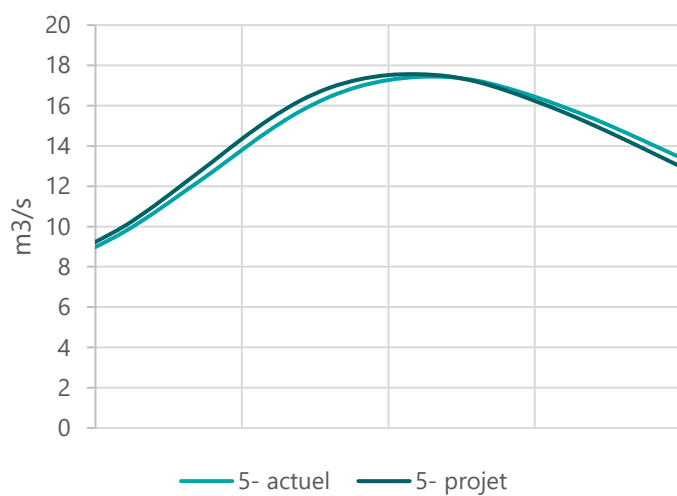


Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



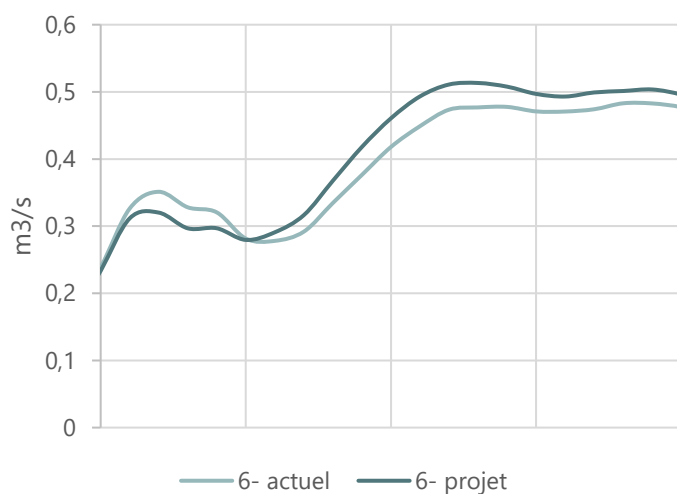
Les débits de pointes et volumes transités sont sensiblement équivalents entre l'état projet et l'état initial au droit du seuil de la Lironde sous l'A709.

Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



Les débits de pointes et volumes transités sont sensiblement équivalents entre l'état projet et l'état initial au droit de l'av. R.Dugrand sous l'A709.

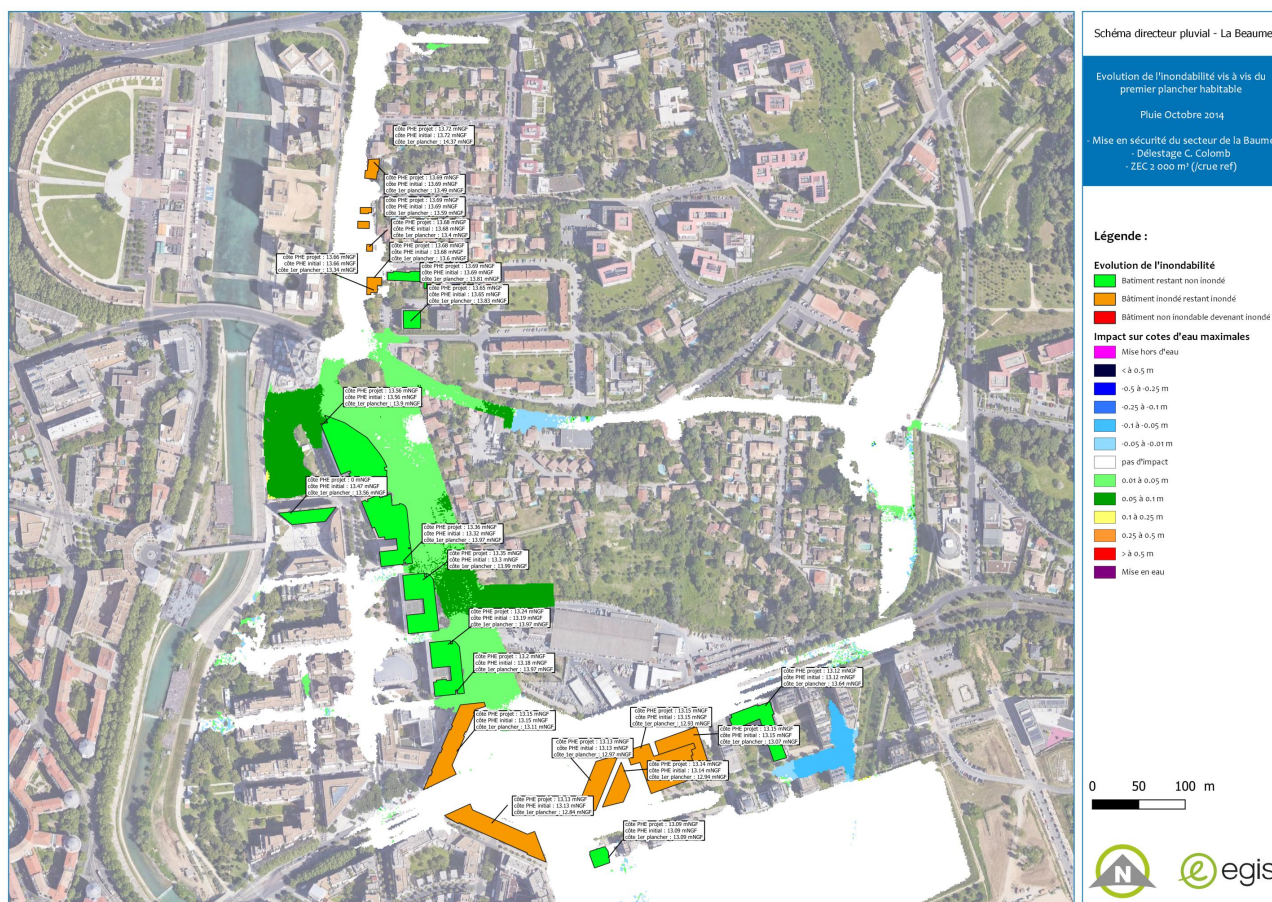
Comparaison hydrogrammes - Pluie exceptionnelle



Les ruissellements en direction du Lez sont sensiblement équivalents en état projet et en état initial.



## 6 - SYNTHÈSE



La mise en sécurité de la Baume engendre un impact en termes de hauteur d'eau sur l'avenue R. Dugrand qui n'excède pas 10 % de la hauteur d'eau totale.

Il apparaît toutefois important d'évaluer l'impact de ces surcotes sur les premiers planchers habitables des bâtiments situés dans la zone d'influence du projet. Aussi, la carte en page suivante présente grâce à un code couleur :

- Les bâtiments dont le premier plancher habitable reste non inondable
- Les bâtiments dont le premier plancher habitable est d'ores et déjà inondable
- Les bâtiments dont le premier plancher habitable devient inondable

Les premiers planchers habitables des bâtiments de la zone d'étude ne deviennent pas inondables du fait des aménagements proposés.

- Les bâtiments longeant l'avenue R.Dugrand ne sont pas inondables et le restent en état projet.
- Quatre bâtiments longeant la Pompignane sont déjà inondables par 10 cm à 30 cm d'eau alors que la surcote liée au projet est de l'ordre du centimètre.

Les surcotes engendrées par le projet sur les premiers planchers habitables des bâtiments alentours n'est pas de nature à modifier le risque et les dommages pour les biens et les personnes s'y trouvant.



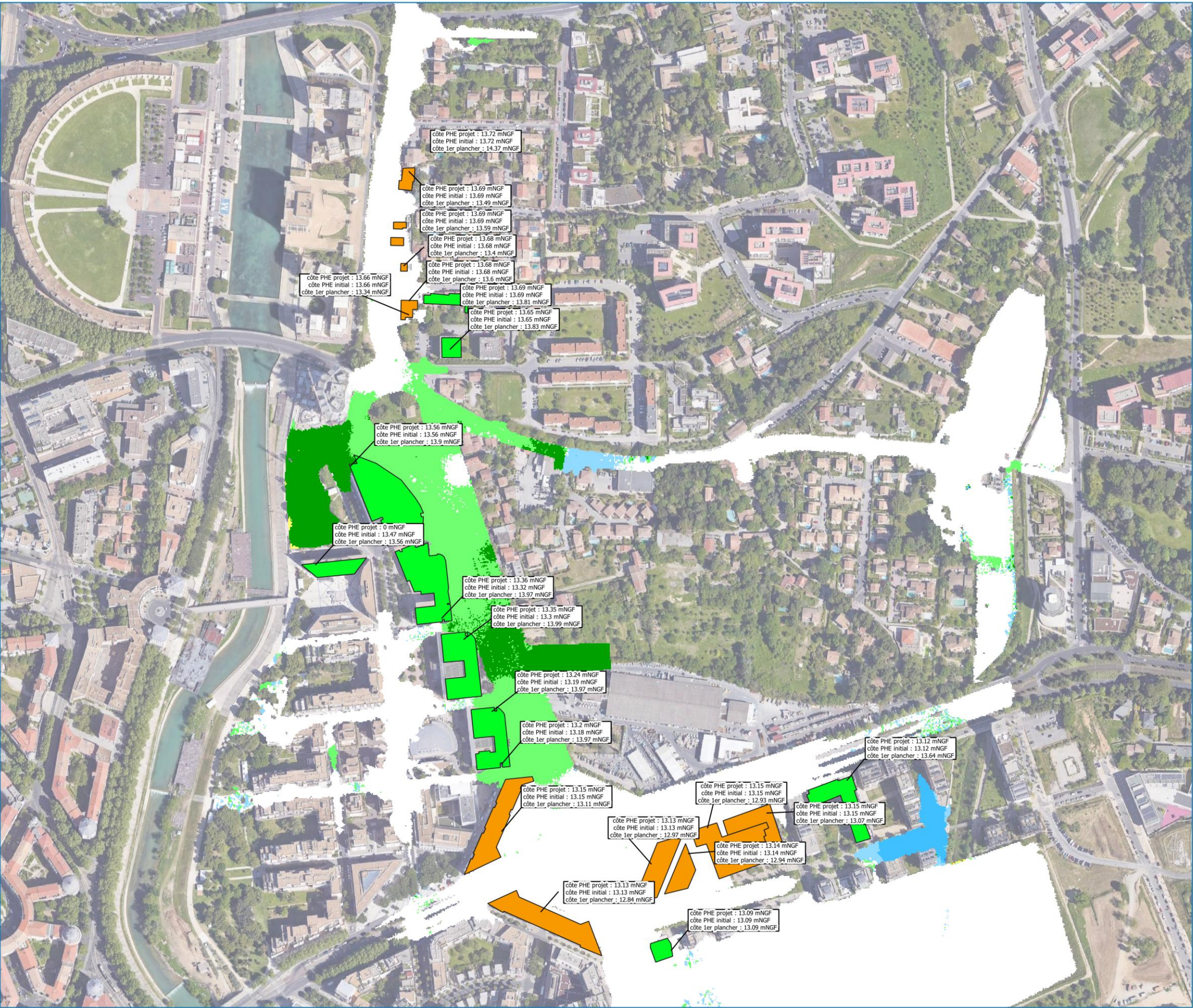


Schéma directeur pluvial - La Baume

Evolution de l'inondabilité vis à vis du premier plancher habitable

Pluie Octobre 2014

- Mise en sécurité du secteur de la Baume
- Délestage C. Colomb
- ZEC 2 000 m³ (/crue ref)

Légende :

Evolution de l'inondabilité

- Bâtiment restant non inondé
- Bâtiment inondé restant inondé
- Bâtiment non inondable devenant inondé

Impact sur cotes d'eau maximales

- Mise hors d'eau
- < à 0,5 m
- 0,5 à -0,25 m
- 0,25 à -0,1 m
- 0,1 à -0,05 m
- 0,05 à -0,01 m
- pas d'impact
- 0,01 à 0,05 m
- 0,05 à 0,1 m
- 0,1 à 0,25 m
- 0,25 à 0,5 m
- > à 0,5 m
- Mise en eau

0 50 100 m





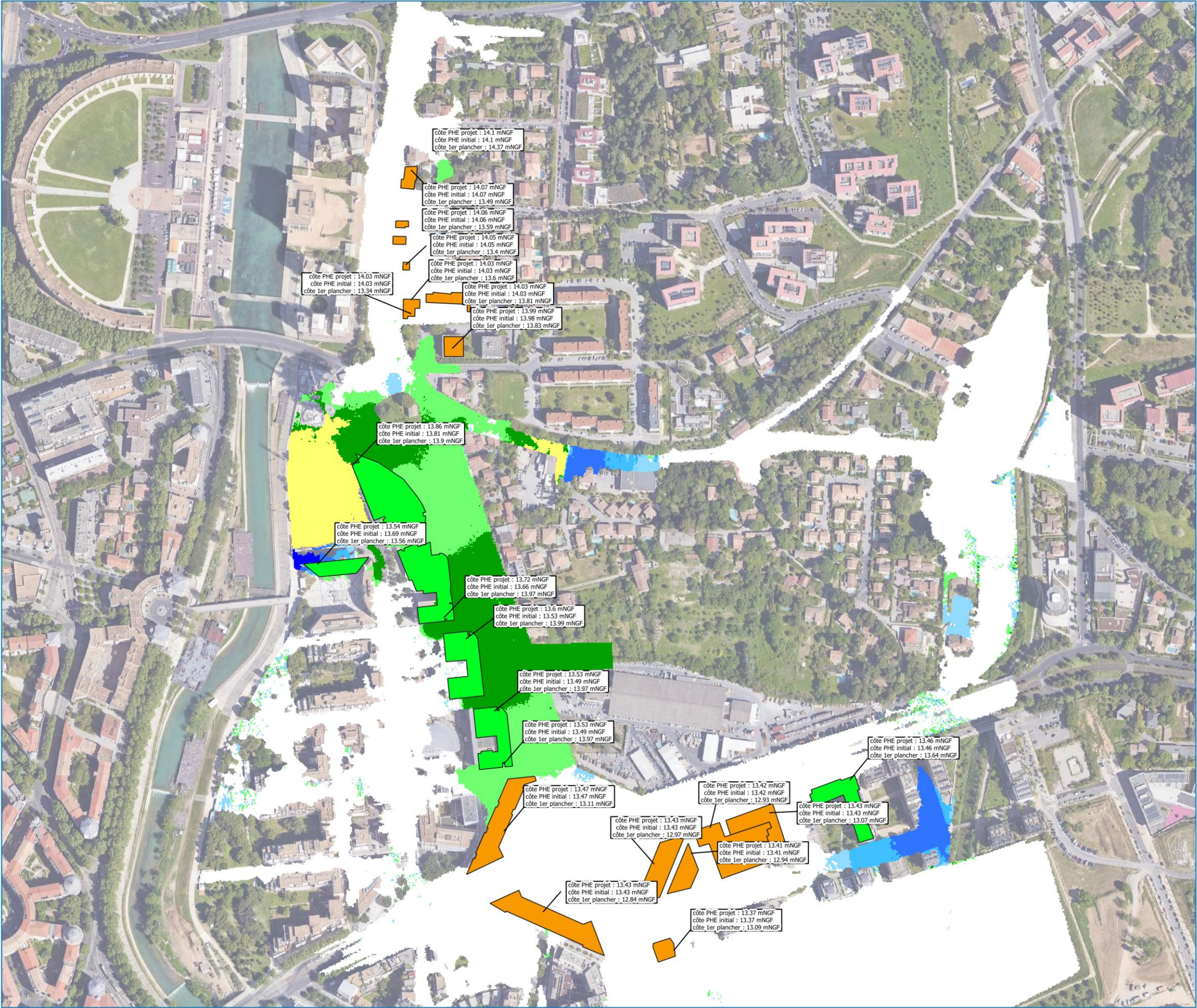


Schéma directeur pluvial - La Beaume

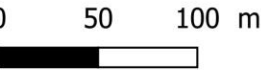
Evolution de l'inondabilité vis à vis du premier plancher habitable

Pluie Exceptionnelle

- Mise en sécurité du secteur de la Beaume  
- Délestage C. Colomb  
- ZEC 2 000 m³ (/crue ref)

Légende :

- Evolution de l'inondabilité**
- Batiment restant non inondé
  - Bâtiment inondé restant inondé
  - Bâtiment non inondable devenant inondé
- Impact sur cotes d'eau maximales**
- Mise hors d'eau
  - < à 0,5 m
  - 0,5 à -0,25 m
  - 0,25 à -0,1 m
  - 0,1 à -0,05 m
  - 0,05 à -0,01 m
  - pas d'impact
  - 0,01 à 0,05 m
  - 0,05 à 0,1 m
  - 0,1 à 0,25 m
  - 0,25 à 0,5 m
  - > à 0,5 m
  - Mise en eau





**ANNEXES : FOURNIS SOUS FORMAT NUMERIQUE SEPAREMENT**

## EGIS EAU Siège Social

889, rue de la Vieille Poste  
CS 89017  
34965 MONTPELLIER Cedex 2

Tél. : 04.67.13.90.00  
Fax : 04.67.13.93.93

[riv.egis-eau@egis.fr](mailto:riv.egis-eau@egis.fr)

[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)



## Annexe 9 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain, ANTEA GROUP, mars 2023





SERM



## Rapport

# ZAC de la Baume

Diagnostic environnemental du milieu  
souterrain (mission INFOS)



Rapport n°121741/C du 28 mars 2023

Projet suivi par Benjamin Mennessier – 06.80.17.76.33 – [benjamin.mennessier@anteagroup.fr](mailto:benjamin.mennessier@anteagroup.fr)

# Fiche signalétique

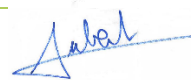
## ZAC de la Baume

### Diagnostic environnemental du milieu souterrain (mission INFOS)

| CLIENT                                                                                                                                                                                                                                                                   | SITE                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| SERM                                                                                                                                                                                                                                                                     | ZAC de la Baume                                 |
| Etoile Richter<br>45 Place Ernest Granier – CS 29502<br>34960 Montpellier Cedex 2                                                                                                                                                                                        | Quartier de Port Marianne<br>34 000 Montpellier |
| Florent GUELD – Responsable d’opérations<br>Direction de l’Aménagement, de la<br>construction et du renouvellement urbain<br>Tél. 04 67 63 76 59 - Portable 06 76 77 30 30<br>Siège : Etoile Richter - 45 Place Ernest Granier –<br>CS 29502 – 34960 MONTPELLIER CEDEX 2 |                                                 |

## RAPPORT D’ANTEA GROUP

|                                         |                                                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Responsable du projet                   | Benjamin Mennessier                                     |
| Interlocuteur commercial                | Marc Aubert                                             |
|                                         | Implantation de Montpellier                             |
| Implantation chargée du suivi du projet | 04.67.15.91.10<br>secretariat.montpellier@anteagroup.fr |
| Rapport n°                              | 121741                                                  |
| Version n°                              | A                                                       |
| Votre commande et date                  | 22-40620 du 19/12/2022                                  |
| Projet n°                               | LROP220283                                              |
| Codes prestation selon NF X31-620       | INFOS – A100 – A110 – A120 – A130                       |

|                           | Nom                 | Fonction              | Date    | Signature                                                                             |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Rédaction et vérification | Benjamin Mennessier | Chef du projet        | 03/2023 |  |
| Approbation               | Marc Aubert         | Superviseur du projet | 03/2023 |  |

## Suivi des modifications

| Indice<br>Version | Date<br>de révision | Nombre<br>de pages | Nombre<br>d'annexes | Objet des modifications  |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| A                 | 28/03/2023          | 57                 | 3                   | Etablissement du rapport |
|                   |                     |                    |                     |                          |
|                   |                     |                    |                     |                          |



# Sommaire

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Résumé non technique .....                                                    | 7  |
| 1. Contexte et objectif de l'étude.....                                       | 9  |
| 2. Méthodologie générale .....                                                | 10 |
| 2.1. Textes de références .....                                               | 10 |
| 2.2. Description de la mission .....                                          | 10 |
| 3. Présentation et analyse de l'existant .....                                | 11 |
| 3.1. Descriptif de la zone d'étude .....                                      | 11 |
| 3.2. Documents et informations transmis par le client.....                    | 12 |
| 3.2.1. Synthèse des études réalisées .....                                    | 12 |
| 3.2.2. Projet ou usage futur .....                                            | 12 |
| 4. Visite de site (A100).....                                                 | 13 |
| 4.1. Visite des abords immédiats du site d'étude .....                        | 13 |
| 4.2. Visite de la zone d'étude .....                                          | 14 |
| 5. Etude de vulnérabilité (A120).....                                         | 20 |
| 5.1. Sources de renseignement.....                                            | 20 |
| 5.2. Contexte géologique .....                                                | 20 |
| 5.2.1. Contexte géologique régional .....                                     | 20 |
| 5.2.2. Contexte géologique local.....                                         | 21 |
| 5.3. Contexte hydrologique.....                                               | 21 |
| 5.4. Contexte hydrogéologique .....                                           | 22 |
| 5.5. Contexte météorologique .....                                            | 25 |
| 5.6. Cibles potentielles .....                                                | 25 |
| 5.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude .....                           | 25 |
| 5.6.2. Exploitation des eaux souterraines.....                                | 26 |
| 5.6.3. Exploitation des eaux superficielles .....                             | 27 |
| 5.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection .....                 | 27 |
| 5.6.5. Risques naturels et technologiques .....                               | 28 |
| 5.6.6. Synthèse de l'étude de vulnérabilité.....                              | 29 |
| 6. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110) .....                  | 31 |
| 6.1. Sources de renseignement.....                                            | 31 |
| 6.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués .....              | 31 |
| 6.2.1. Recherche sur BASOL et SIS .....                                       | 32 |
| 6.2.2. Recherche sur BASIAS .....                                             | 34 |
| 6.2.3. Base de données des ICPE.....                                          | 37 |
| 6.3. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN..... | 39 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.4. Consultation des services de l'Etat.....                            | 40 |
| 6.4.1. Préfecture de l'Hérault.....                                      | 40 |
| 6.4.2. Archives départementales de L'Hérault.....                        | 40 |
| 6.5. Synthèse de l'étude historique.....                                 | 45 |
| 6.5.1. Synthèse et chronologie des activités exercées.....               | 45 |
| 6.5.2. Identification des sources potentielles de pollution.....         | 45 |
| 7. Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130) ..... | 49 |
| 7.1. Schéma conceptuel initial .....                                     | 49 |
| 7.1.1. Sources potentielles de pollution .....                           | 51 |
| 7.1.2. Voie de transfert .....                                           | 51 |
| 7.1.3. Cibles.....                                                       | 51 |
| 7.1.4. Voies d'exposition et scénarii retenus .....                      | 52 |
| 7.2. Programme d'investigations .....                                    | 52 |
| 8. Conclusions.....                                                      | 54 |
| 9. Recommandations.....                                                  | 55 |

## Table des figures

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Localisation de la zone d'étude .....                                                                   | 11 |
| Figure 2 : Plan parcellaire .....                                                                                  | 12 |
| Figure 3 : Abords immédiats de la zone d'étude (source : fond de plan Google Earth) .....                          | 14 |
| Figure 4 : Piézomètres SP3 (sur la parcelle SA 10) et SP4 (sur la parcelle SA 23) .....                            | 15 |
| Figure 5 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur sud de la zone étudiée) .....        | 17 |
| Figure 6 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur nord-ouest de la zone étudiée) ..... | 18 |
| Figure 7 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur est de la zone étudiée) .....        | 19 |
| Figure 8 : Extrait de la carte géologique n°990 de Montpellier .....                                               | 21 |
| Figure 9 : Carte hydrologique de la zone d'étude .....                                                             | 22 |
| Figure 10 : Localisation des piézomètres installés lors l'étude géotechnique de 2022 .....                         | 23 |
| Figure 11 : Relevé piézométrique journalier entre le 23/09 et 09/12/2022.....                                      | 24 |
| Figure 12 : Extrait du plan de zonage du PLU de la métropole de Montpellier .....                                  | 26 |
| Figure 13 : Localisation du puits particulier situé à proximité de la zone d'étude .....                           | 27 |
| Figure 14 : Localisation du site Natura 2000 « Le Lez » .....                                                      | 28 |
| Figure 15 : Extrait de la cartographie de l'aléa de crue du PPRI de la commune de Montpellier .....                | 29 |
| Figure 16 : Localisation des sites BASOL et SIS sur et à proximité de la zone d'étude .....                        | 33 |
| Figure 17 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude .....                              | 36 |
| Figure 18 : Localisation des ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement .....                                | 38 |
| Figure 19 : Plan des dépôts de liquides inflammables de la société ESSO-STANDARD.....                              | 42 |
| Figure 20 : Plan de projet du garage automobile de M. Joseph Garabe (plan du 15/11/1972) .....                     | 44 |
| Figure 21 : Plan de synthèse des sources potentielles de pollution identifiées .....                               | 48 |
| Figure 22 : Schéma conceptuel initial du site étudié (usage futur).....                                            | 50 |

## Table des tableaux

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 .....                                                           | 10 |
| Tableau 2 : Caractéristiques techniques des piézomètres.....                                                                        | 23 |
| Tableau 3 : Résultats des essais de perméabilité.....                                                                               | 24 |
| Tableau 4 : Caractéristiques des points de captages d'eaux souterraines identifiés dans un rayon d'un kilomètre autour du site..... | 27 |
| Tableau 5 : Synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels .....                                            | 30 |
| Tableau 6 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude.....                                               | 34 |
| Tableau 7 : ICPE identifiées à proximité du site .....                                                                              | 37 |
| Tableau 8 : Liste des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement situées dans le voisinage du site étudié .....                 | 37 |
| Tableau 9 : Liste des photographies consultées pour l'étude historique .....                                                        | 39 |
| Tableau 10 : Description des photographies aériennes.....                                                                           | 39 |
| Tableau 11 : Synthèse des sources potentielles de pollution identifiées .....                                                       | 46 |
| Tableau 12 : Scénarii d'exposition retenus .....                                                                                    | 52 |
| Tableau 13 : Investigations proposées.....                                                                                          | 53 |
| Tableau 14 : Investigations proposées sur les sols et les eaux souterraines .....                                                   | 55 |

## Table des annexes

|              |                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------|
| Annexe I :   | Abréviations générales                          |
| Annexe II :  | Compte-rendu de visite de site et photographies |
| Annexe III : | Photographies aériennes                         |



## Résumé non technique

| CONTEXTE                 |                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maitre d'Ouvrage         | SERM                                                                                                       |
| Adresse du site          | ZAC de la Baume – 34000 MONTPELLIER                                                                        |
| Contexte                 | Réaménagement de la ZAC de la Baume                                                                        |
| Activités actuelles      | Usage résidentiel, commercial et industriel                                                                |
| Investigations réalisées | Visite de site (A100), étude historique, documentaire et mémorielle (A110) et étude de vulnérabilité (120) |

| RESULTATS                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Activités passées                           | <p>Présence d'anciennes ICPE soumises à déclaration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La société de M. Camille Constans a fait l'objet de 2 récépissés de déclaration n°3593 du 26/04/1956 et n°4174 du 16/05/1962 respectivement pour un dépôt de liquides inflammables de 26 000 litres et pour un dépôt de liquides inflammables de 10 000 litres.</li> <li>La société de M. André Constans a fait l'objet d'un récépissé de déclaration n°69-187-M du 05/11/1969 pour l'exploitation d'un dépôt de FOD de 50 000 litres</li> <li>La société de M. Joseph Garabe a fait l'objet d'un récépissé de déclaration n° 72-256-M en date du 19 décembre 1972 relatif à l'installation d'un atelier de réparation mécanique et d'un garage de véhicules de toutes catégories utilisant un compresseur d'air.</li> </ul> <p>Ces activités ne sont plus présentes aujourd'hui, mais les dates d'arrêt d'exploitation ne sont pas connues.</p> |
| Activités actuelles                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Site Union Matériaux, spécialisé dans la vente et la distribution de matériaux de construction, au sud de la zone d'étude.</li> <li>Garage automobile Automobiles Richter situé à l'ouest de la zone d'étude.</li> <li>Centre de contrôle technique Norisko situé à l'ouest de la zone d'étude.</li> <li>Carrosserie MT Carrosserie Sauveur située au nord-ouest de la zone d'étude.</li> <li>Blanchisserie Le Millénaire située au nord de la zone d'étude.</li> </ul> <p>En l'absence d'éléments transmis par la Préfecture, il est considéré que ces activités ne sont pas classées au titre des ICPE.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Contexte environnemental                    | <p>Géologie : alluvions récentes du Quaternaire, dont les terrains en surface attendus sont formés de limons argileux sableux et de marnes limoneuses plus ou moins sableuses</p> <p>Hydrogéologie : La première nappe d'eau souterraine se situe à faible profondeur (entre 3,5 et 6,5 m de profondeur en fonction des secteurs du site). Elle s'écoule en direction du sud-ouest au droit du secteur étudié.</p> <p>Hydrologie : La Lironde s'écoule du nord au sud en partie est du site. Le Lez s'écoule à 50 m à l'ouest de la partie nord-ouest du site.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Usage des milieux                           | <p>Captages AEP : Aucun captage AEP n'est présent en aval hydraulique à moins d'un km du site étudié.</p> <p>Captages Privés : Présence d'un puits privé à environ 250 m en aval hydraulique du site étudié pour lequel un usage alimentaire ne peut être écarté.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sources potentielles de pollutions retenues | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sur site : <ul style="list-style-type: none"> <li>La présence potentielle de remblais lors de l'aménagement des différentes parcelles,</li> <li>Un transformateur électrique à l'entrée du site Union Matériaux,</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Un garage automobile actuellement présent et un ancien garage automobile référencé dans la base de données BASIAS (LRO3401905),</li> <li>○ Un centre de contrôle technique,</li> <li>○ Une carrosserie,</li> <li>○ Une blanchisserie,</li> <li>○ Une ancienne station-service qui est référencée dans la base de données BASIAS (LRO3400956 et LRO3401935),</li> <li>● En amont hydraulique du site : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Une station-service référencée dans la base de données BASIAS,</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Scénarii d'exposition évalués pour les usagers des zones réaménagées</b> | <p>Les voies d'exposition potentielles retenues pour les futurs usagers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'ingestion de sols de surface (au droit des sols nus impactés) (cible enfant) ;</li> <li>○ L'inhalation de poussières (au droit des sols nus impactés) (cible adulte et enfant) ;</li> <li>○ L'ingestion d'eau de nappe en aval du site (cible adulte et enfant) ;</li> <li>○ L'inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments (cible adulte et enfant).</li> </ul>                          |

## RECOMMANDATIONS

| Proposition d'investigations | Zone                                                      | Source potentielle de pollution                                                                    | Investigations                                                                                                                                            | Composés recherchés                                      | Justification                                                                                                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Site Union Matériaux                                      | Ancien transformateur électrique                                                                   | 1 sondage à 4 m de profondeur à proximité du local transformateur                                                                                         | HCT C10-C40, PCB, 12 métaux                              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle fuite d'huile diélectrique                                                  |
|                              | Garage Automobile Richter                                 | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
|                              | Centre de contrôle technique Norisko                      | Eventuelle fosse d'entretien                                                                       | 2 sondages à 4 m de profondeur dans ou à proximité de la fosse                                                                                            | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux                     | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles et/ou du carburant                    |
|                              | Site MT Carrosserie Sauveur                               | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
|                              | Blanchisserie Le Millénaire                               | Utilisation possible de solvant (tétrachloroéthylène)                                              | 2 sondages à 3 m de profondeur à proximité de la zone de stockage des produits et des machines à laver                                                    | COHV + 12 métaux                                         | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des solvants                                     |
|                              | Boulangerie Richter (sites BASIAS LRO3400956, LRO3401935) | Anciennes cuves de FOD, gasoil, carburant Auto et Supercarburant et anciens postes de distribution | 6 à 10 sondages à 5 m de profondeur au droit ou à proximité des anciennes cuves enterrées de carburant et des anciens postes de distribution de carburant | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux                     | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des carburants                                   |
|                              | 147 avenue Raymond Dugrand                                | Ancien garage automobile Joseph Garabe                                                             | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur                                                                                                                  | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
|                              | Ensemble site                                             | Présence potentielle de COV en amont du site + sources potentielle présentes sur site              | Prélèvement de 4 échantillons d'eau souterraine (au droit de chacun des piézomètres installés durant les investigations géotechniques)                    | HCT C5-C10, HCT C10-C40, BTEX, HAP, COHV, PCB, 12 métaux | Recherche d'une éventuelle contamination des eaux souterraines par les installations et activités en amont et au droit du site étudié |

## 1. Contexte et objectif de l'étude

La Société d'Équipement de la Région Montpelliéraine (SERM) porte un projet de réaménagement de la ZAC de La Baume située dans le quartier de Port-Marianne, à Montpellier (34). Dans le cadre de ce réaménagement, la SERM souhaite réaliser une première évaluation des enjeux environnementaux liés à la qualité du sous-sol.

C'est dans ce cadre que la SERM a missionné Antea group pour la réalisation d'une mission INFOS, première étape d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain.

L'objectif de cette étude est de recenser les sources potentielles de pollution au droit de la zone d'étude en lien avec les activités actuelles et historiques, et d'étudier la vulnérabilité du site et de son environnement.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- une visite du site et de ses abords immédiats ;
- une enquête historique et documentaire ;
- l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations.



## 2. Méthodologie générale

### 2.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Les abréviations utilisées figurent en Annexe I.

### 2.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

| Codification | Prestations                                                                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INFOS        | Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations |
|              | • A100 : Visite du site                                                                                                                                                   |
|              | • A110 : Etudes historique, documentaire et mémorielle                                                                                                                    |
|              | • A120 : Etude de vulnérabilité des milieux                                                                                                                               |
|              | • A130 : Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations                                                                                                         |

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s'applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

## 3. Présentation et analyse de l'existant

### 3.1. Descriptif de la zone d'étude

La zone d'étude concernée est localisée dans le quartier de Port-Marianne, à Montpellier (voir Figure 1). Le site étudié est occupé par des habitations individuelles et collectives, des commerces, de la petite industrie, d'une église et de jardins privatifs et d'espaces verts.

D'une superficie de 13,2 ha, dont environ la moitié de bâti (6,4 ha), le site est accessible depuis les axes routiers suivants :

- L'avenue Raymond Dugrand à l'ouest,
- L'avenue Marie de Montpellier au sud,
- L'avenue Albert Einstein au nord,
- L'impasse de la Baume à l'est.

La localisation géographique du site et de son emprise est présentée en Figure 1 ci-dessous.

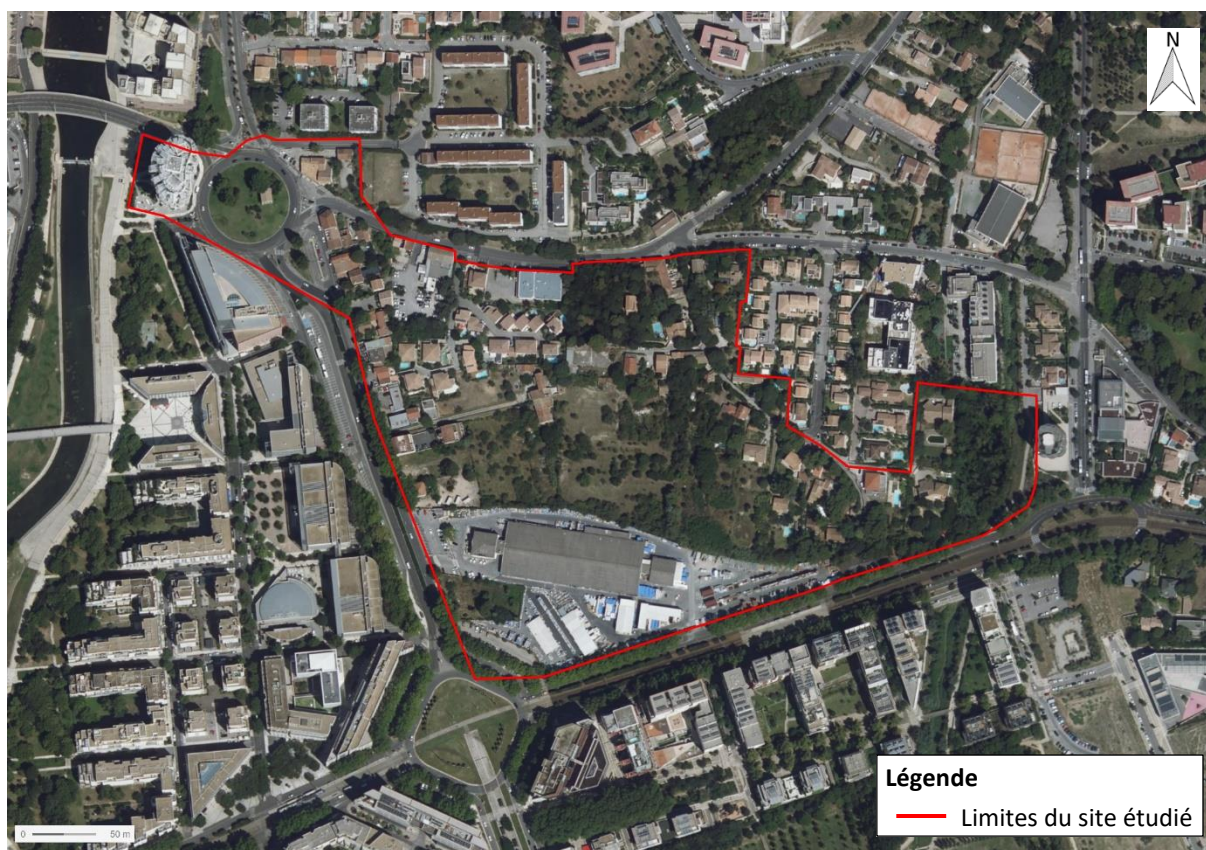


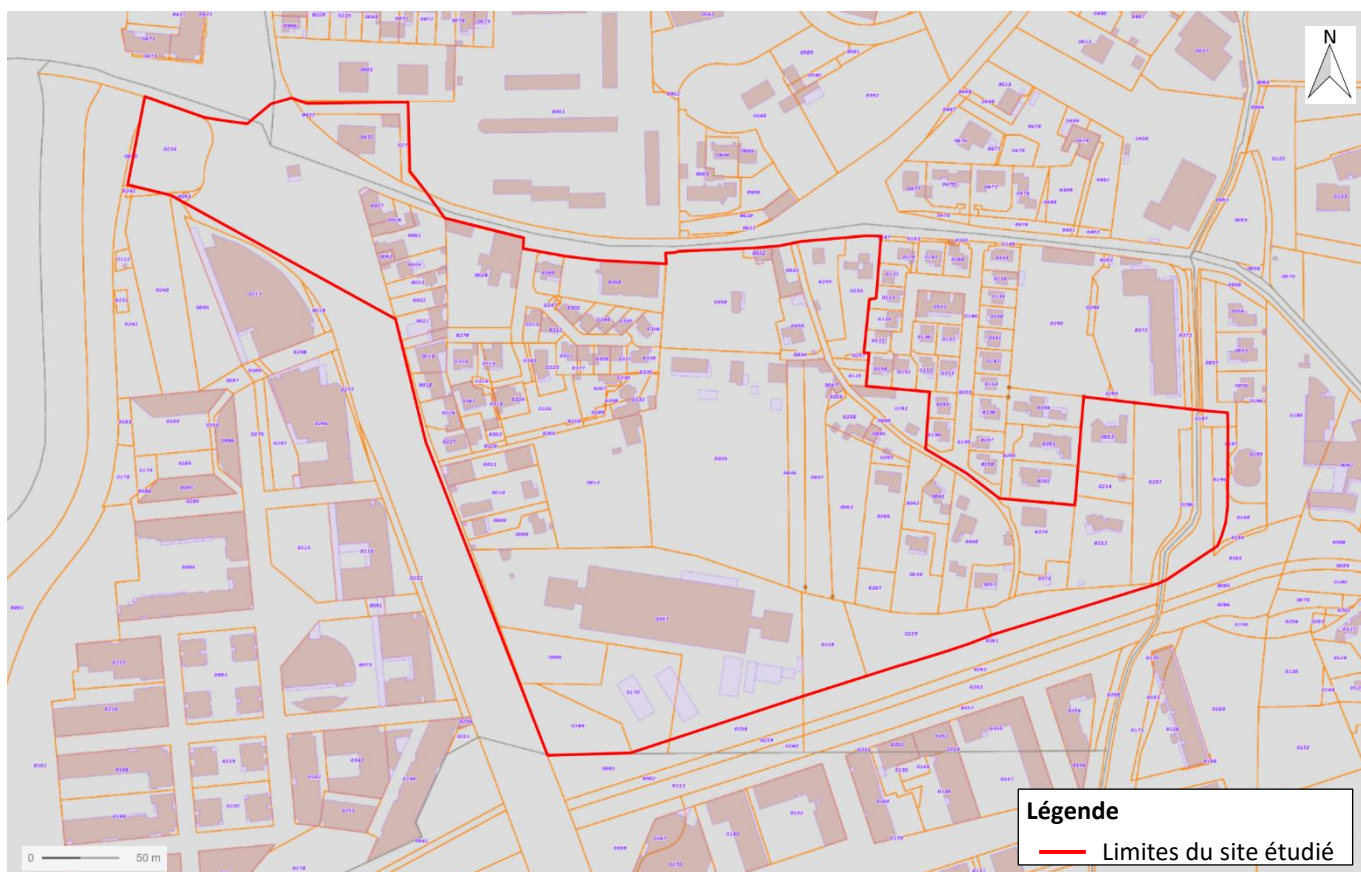
Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Les parcelles cadastrales concernées par la présente étude sont les suivantes :

- n°6, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 53, 58, 59, 61, 62, 63, 125, 167, 169, 170, 192, 205, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 226, 227, 255, 256, 257, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 286, 287, 302, 303, 304, 305, 306, 309, 310,

311, 312, 313, 315, 316, 318, 319, 320, 324, 325, 326, 330, 331, 341, 358, 359, 362, 363, 374, 375 et 377 de la section SA,

- n°57 et 194 de la section SD,
- n°272, 432 et 433 de la section DL.



Source : Géoportail

Figure 2 : Plan parcellaire

Le site étudié est référencé à une altitude comprise entre +13 et +20 m NGF. Le terrain est en légère pente : au nord, la cote est à + 20 m NGF et au sud, à l'est et à l'ouest à environ + 13 m NGF.

## 3.2. Documents et informations transmis par le client

### 3.2.1. Synthèse des études réalisées

La société EGSA BTP a réalisé une étude géotechnique préalable en 2022, qui a donné lieu au rapport référencé 22-410-A1 du 20/10/2022. Cette étude a donné lieu à la pose de piézomètres et la réalisation d'essais d'infiltration, qui sont détaillés au § 5.4.

### 3.2.2. Projet ou usage futur

Le projet d'aménagement consiste en la construction d'immeubles d'habitations et de commerces. Aucun plan de réaménagement ne nous a été communiqué.



## 4. Visite de site (A100)

*La visite de site consiste à procéder à un état des lieux dans le but :*

- d’orienter la recherche documentaire, d’en vérifier certaines informations ou de les compléter,
- d’orienter la stratégie de contrôle des milieux,
- de préparer l’intervention sur site (contraintes liées au site, conditions d’accès, ...),
- de dimensionner à leur juste proportion les premières mesures de précaution et de maîtrise des risques quand elles sont nécessaires.

La visite de site a été effectuée le 25/01/2023 avec M. Florent Gueld de la SERM de façon à effectuer une reconnaissance des différentes parcelles de la zone étudiée et de ses environs (100 m autour), à repérer d’éventuelles sources potentielles de pollution sur le site à l’étude et à vérifier les conditions d’accès dans les différentes zones du site.

### 4.1. Visite des abords immédiats du site d’étude

Une visite des abords immédiats de la zone d’étude a permis de mettre en évidence un environnement fortement urbanisé avec le regroupement de zones d’habitats collectifs, de commerces et de bureaux.

Le site est bordé :

- Au nord, par l’avenue Albert Einstein puis par des immeubles d’habitation (résidence Saint Michel) et des espaces végétalisés. Au nord-est, sont présents le gymnase et les terrains de tennis de l’ASPTT Montpellier ;
- A l’est, par des résidences individuelles et un immeuble de bureaux ainsi qu’une école maternelle ;
- A l’ouest, par l’avenue de la Mer – Raymond Dugrand, puis par des immeubles d’habitation et de bureaux ainsi que les locaux de la faculté d’économie, puis la rivière le Lez ;
- Au sud, par l’avenue du Mondial 98 puis par des immeubles d’habitation, de bureaux et de commerces.

La **Figure 3** présente la localisation des éléments observés aux abords immédiats du site.

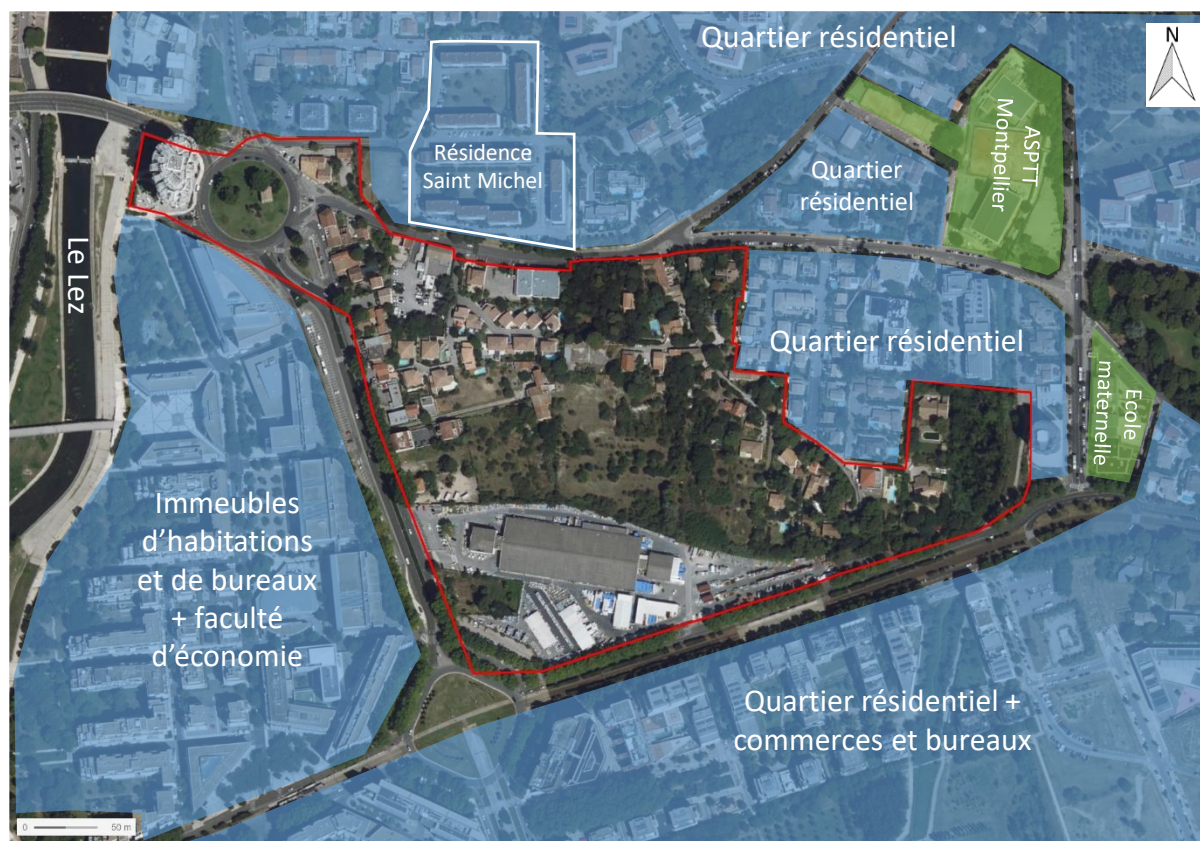


Figure 3 : Abords immédiats de la zone d'étude (source : fond de plan Google Earth)

## 4.2. Visite de la zone d'étude

L'ensemble de la zone d'étude a été visitée. Cette visite a consisté à l'observation des usages et au repérage des installations potentiellement polluantes depuis l'extérieur des propriétés. Nous avons toutefois pu avoir accès aux sites et parcelles suivantes, dont les terrains sont propriétés de la SERM :

- Site Union Matériaux,
- La parcelle cadastrale SA 10 qui correspond à un terrain nu, la maison présente par le passé ayant été démantelée en 2022. Le piézomètre SP3 est présent sur cette parcelle.
- La parcelle SA 19 (147 avenue Raymond Dugrand), dont le bâtiment est occupé depuis début 2023 par Le relai des solidarités alimentaires, qui est un lieu d'accueil et de restauration pour la population dans le besoin. Auparavant, le bâtiment accueillait le garage automobile de M. Joseph Garabe, qui est référencé dans la base de données BASIAS (cf. § 0) et pour lequel des informations ont été retrouvées aux archives départementales (cf. § 6.4.2).
- La parcelle SA 23, sur laquelle figure une maison inoccupée. Le piézomètre SP4 est présent sur cette parcelle.

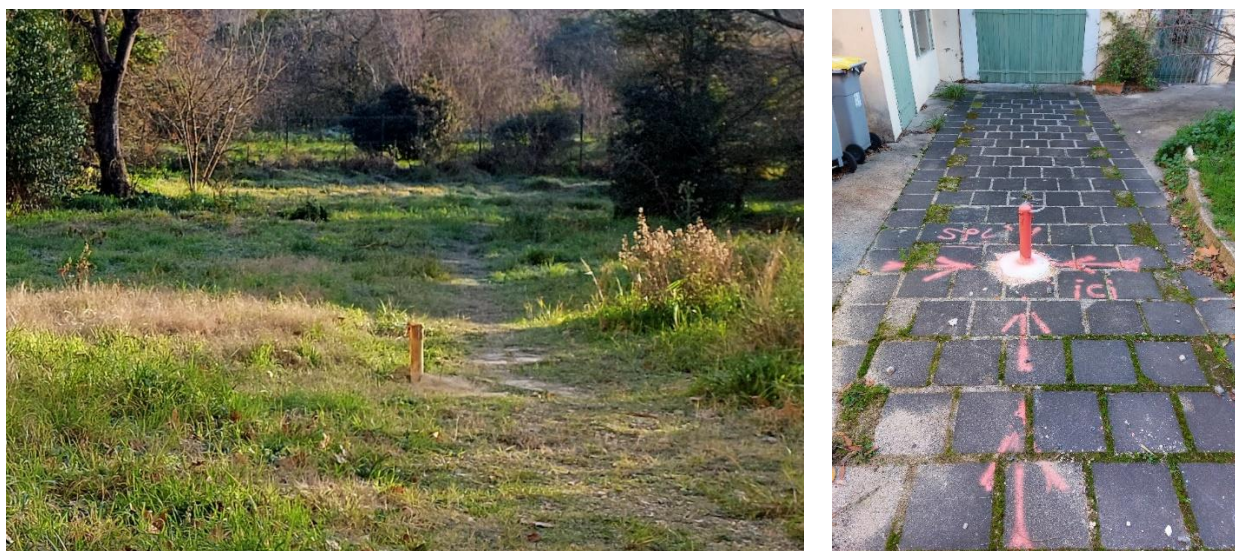


Figure 4 : Piézomètres SP3 (sur la parcelle SA 10) et SP4 (sur la parcelle SA 23)

La zone d'étude est à dominante résidentielle. Toutefois, des locaux commerciaux et installations industrielles ont été relevés à savoir :

- Le site **Union Matériaux** qui se trouve au 287, avenue Raymond Dugrand (parcelles cadastrales SA 167, 169, 170, 228 et 229), au sud de la zone d'étude. Il est spécialisé dans la vente et la distribution de matériaux de construction (carrelage) et comporte :
  - un bâtiment principal dédié à la vente et au stockage de matériaux, ainsi que des bâtiments annexes pour le stockage des matériaux ;
  - Une zone de stockage des déchets (bennes de bois, acier, plastiques, palettes) située en extérieur au sud du site ;
  - Un ancien transformateur électrique, situé dans un local à l'entrée du site ;
  - Des parkings de véhicules légers.
 Aucune cuve de carburant ou de séparateur hydrocarbures n'est présent sur site.

- Le garage automobile **Automobiles Richter** et la carrosserie **MT Carrosserie Sauveur**, situées respectivement au 167, avenue Raymond Dugrand (parcelle cadastrale SA 226) et au 140, avenue Albert Einstein (parcelle cadastrale SA 28). Ces installations sont susceptibles d'accueillir ou d'avoir accueilli une (des) cabine(s) d'application de peintures, une (des) station(s) de lavage des véhicules, ainsi qu'une (des) fosse(s) d'entretien et de vidange des véhicules. Les substances potentiellement utilisées sur ces sites sont des graisses, des huiles, des solvants et des peintures.
- Le centre de contrôle technique **Norisko**, situé au 168, avenue Raymond Dugrand (parcelle SA 227).
- La blanchisserie **Le Millénaire**, située au 280, avenue Albert Einstein (parcelle cadastrale SA 32). Cette installation est susceptible d'utiliser ou d'avoir utilisé des solvants.

Par ailleurs, au niveau de l'ancienne **boulangerie Richter**, qui se situe au 1, avenue Albert Einstein (parcelle DL 432) figurent des infrastructures témoignant probablement de la présence d'une ancienne installation de distribution de carburant (présence d'un volucompteur en extérieur, le long du bâtiment, au nord). Il pourrait s'agir très probablement d'anciennes installations au nom de Constans



Camille et Constans André qui sont référencées dans la base de données BASIAS (cf. § 0) et dont des informations complémentaires ont été retrouvées aux archives départementales de l'Hérault (cf. § 6.4.2).

Les activités et installations recensées sont localisées sur les figures 7 à 9.

A la suite de la visite de site, il n'a pas été nécessaire de mettre en place des mesures d'urgence.

Le compte rendu de la visite de site est fourni en Annexe II.



Figure 5 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur sud de la zone étudiée)





Figure 6 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur nord-ouest de la zone étudiée)



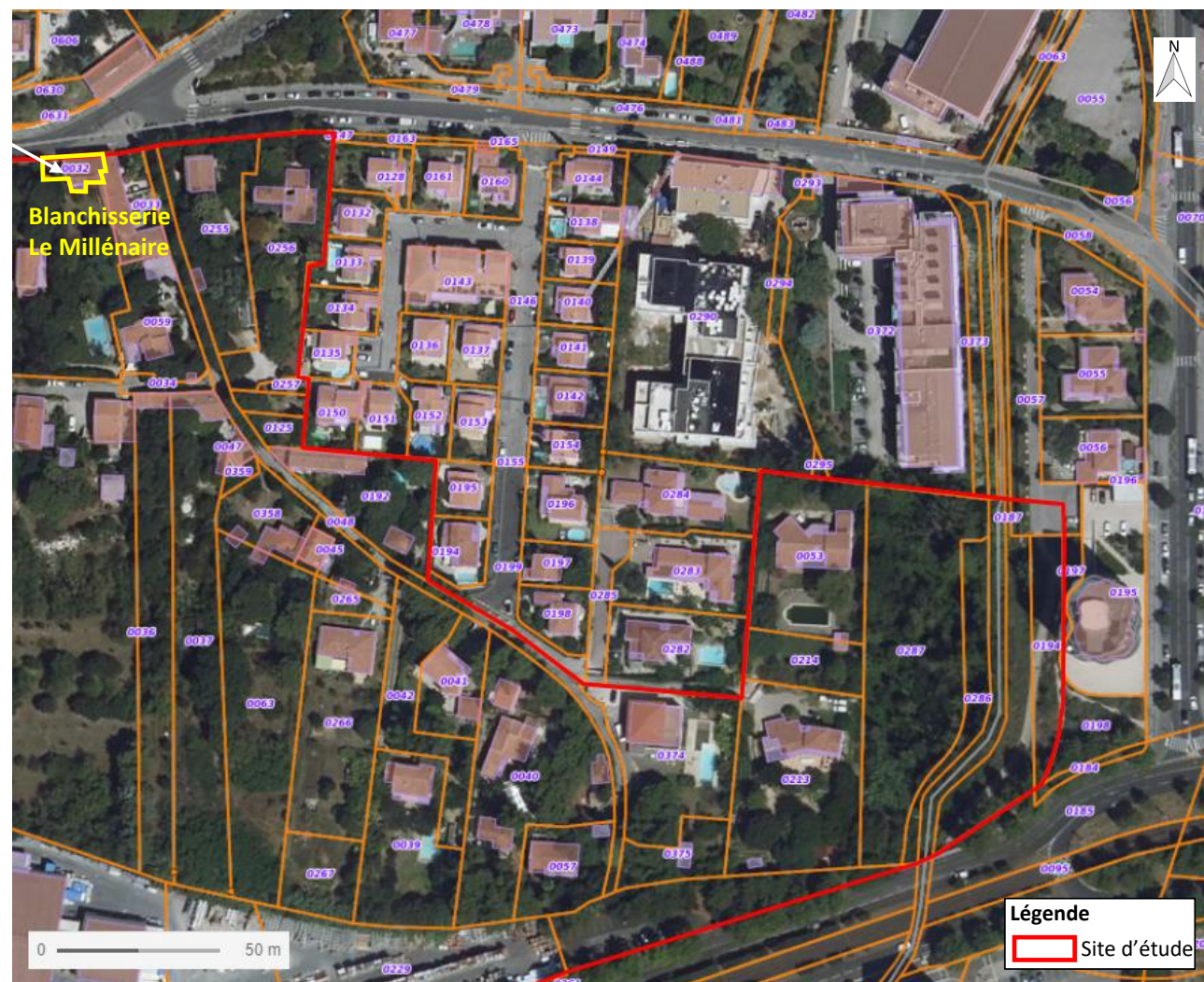


Figure 7 : Localisation des installations potentiellement polluantes (secteur est de la zone étudiée)

## 5. Etude de vulnérabilité (A120)

*L'étude de vulnérabilité des milieux vise à définir les contextes géologique, hydrogéologique et hydrographique du site, ainsi que les usages des eaux (souterraines et superficielles) au droit et à proximité du site, afin d'évaluer la vulnérabilité de l'environnement du site.*

*La vulnérabilité de la ressource en eau par rapport à la présence d'une contamination dans les sols est le résultat de l'existence de deux facteurs complémentaires :*

- *le transfert* : si la contamination peut migrer jusqu'à un point d'usage de l'eau (faible profondeur des eaux souterraines, point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site). Nous parlerons dans ce cas de vulnérabilité de la ressource en eau ;
- *la cible* : existence de point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site. En fonction du type d'usage (adduction d'eau potable, eau d'irrigation, adduction d'eau industrielle, ...) nous parlerons de sensibilité de la ressource en eau.

### 5.1. Sources de renseignement

Les informations ci-après ont été recueillies au moyen des consultations :

- de la carte géologique de Montpellier du BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> numérotée 990,
- des bases de données du BRGM InfoTerre (« Dossiers de la banque de données du sous-sol et logs géologiques » et « Dossiers des eaux souterraines »), <https://www.infoterre.brgm.fr/>,
- des bases de données du site Geoportail, <http://www.geoportail.gouv.fr/>,
- de l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Occitanie, consultée le 06/02/2023,
- de l'Agence de l'Eau de Rhône Méditerranée Corse, consultée le 06/02/2023,
- des bases de données Géorisques (répertorient les risques naturels et technologiques), [www.georisques.gouv.fr/](http://www.georisques.gouv.fr/),
- des bases de données du site Gest'eau répertorient les documents de planification de SDAGE et SAGE, <http://www.gesteau.eaufrance.fr/>,
- du site internet de Météo France, station météo de Montpellier

### 5.2. Contexte géologique

#### 5.2.1. Contexte géologique régional

D'après la notice de la carte géologique n°990 de Montpellier et des informations recueillies sur le site Infoterre du BRGM, le site d'étude repose sur les alluvions récentes du Quaternaire. Le substratum local est constitué du faciès Astien du Pliocène (sables plus ou moins gréseux) communément appelé les « Sables de Montpellier ». Il est surmonté par des alluvions limono-sableuses pouvant présenter des passées graveleuses, issues du Lez voire de la Lironde. Compte tenu de l'aménagement actuel du site, des remblais superficiels et/ou des terrains remaniés sont également à attendre localement en recouvrement.

La carte géologique est présentée ci-après.



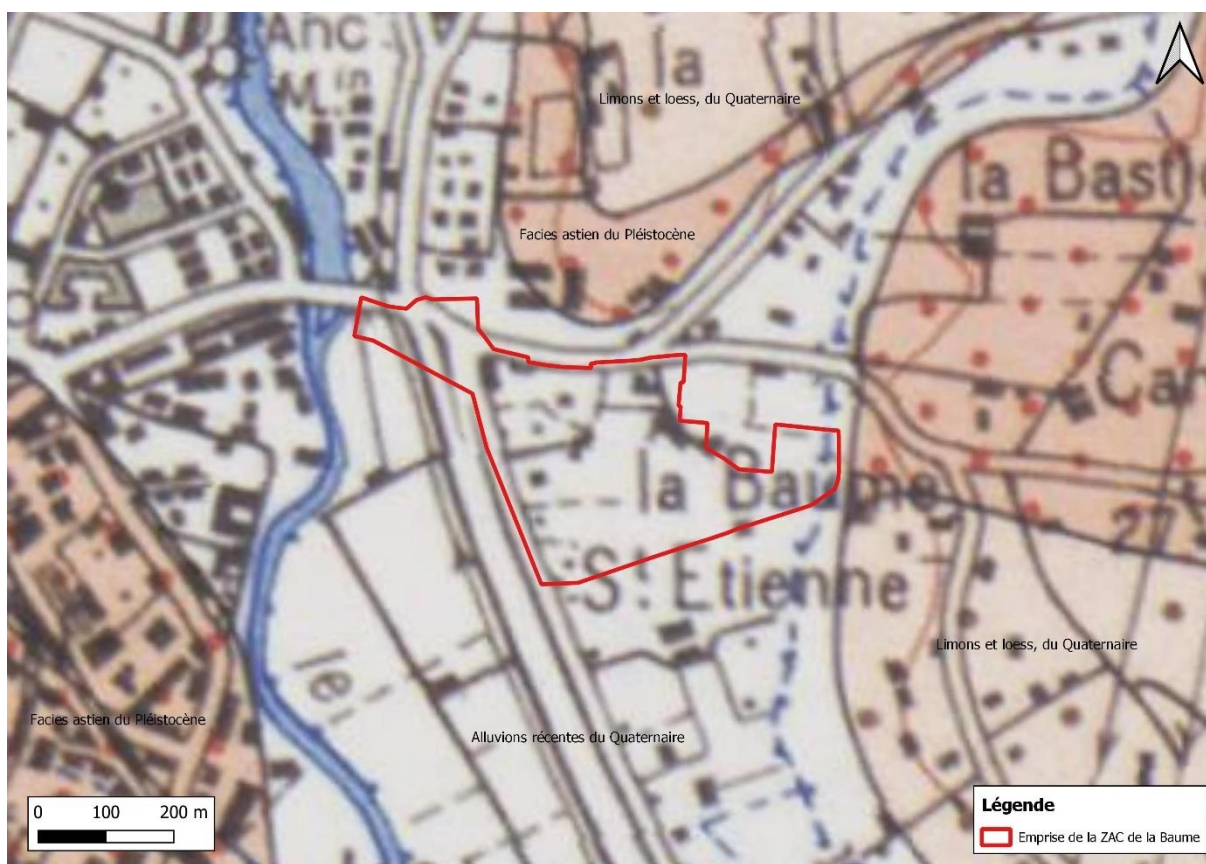


Figure 8 : Extrait de la carte géologique n°990 de Montpellier

### 5.2.2. Contexte géologique local

D'après le site Infoterre, un forage est localisé au droit du site d'étude, il s'agit du sondage référencé BSS002GQSB. Les terrains attendus au droit du site étudié sont les suivants :

- Limons argileux sableux mou jusqu'à 3,9 m de profondeur,
- Marnes limoneuses molles jusqu'à 6,3 m de profondeur,
- Marnes sableuses molles jusqu'à 6,7 m de profondeur,
- Gravier jusqu'à 8,7 m de profondeur,
- Sable argileux jusqu'à 9,2 m de profondeur,
- Grès coquiller dur jusqu'à 9,5 m de profondeur a minima.

Pour rappel, la zone d'étude est à une cote comprise entre +13 et +20 m NGF.

### 5.3. Contexte hydrologique

Le cours d'eau le plus proche est La Lironde qui s'écoule du nord vers le sud et traverse l'extrémité est du site étudié. La vulnérabilité de La Lironde à une pollution directe en provenance du site est forte. Elle peut également être affectée via un transfert par la nappe.

La rivière Le Lez s'écoule également à environ 50 m de la partie nord-ouest du site étudié. Elle se situe en aval hydraulique du site. Le Réseau Hydraulique Régional (RHR) fournit des apports d'eau au Lez depuis 1994 afin d'augmenter les débits d'étiage du Lez et de réduire la pollution des eaux par dilution.



Il comporte 3 points d'injection directe d'eau du Rhône et 1 point d'injection indirect via le bassin Jacques Cœur, qui se situe à environ 250 m au sud du site étudié.

L'arrêté du 29 juillet 2005 impose à Montpellier Méditerranée Métropole le maintien d'un débit minimal instantané de 650 l/s dans le Lez, au droit de la station d'épuration de Maera : en complément du débit du Lez, le débit de 650 L/s est assuré par le RHR.

La vulnérabilité du Lez à une pollution directe en provenance du site est faible. En revanche, elle peut être affectée via un transfert par la nappe.

La figure suivante présente les cours d'eau à proximité du site.

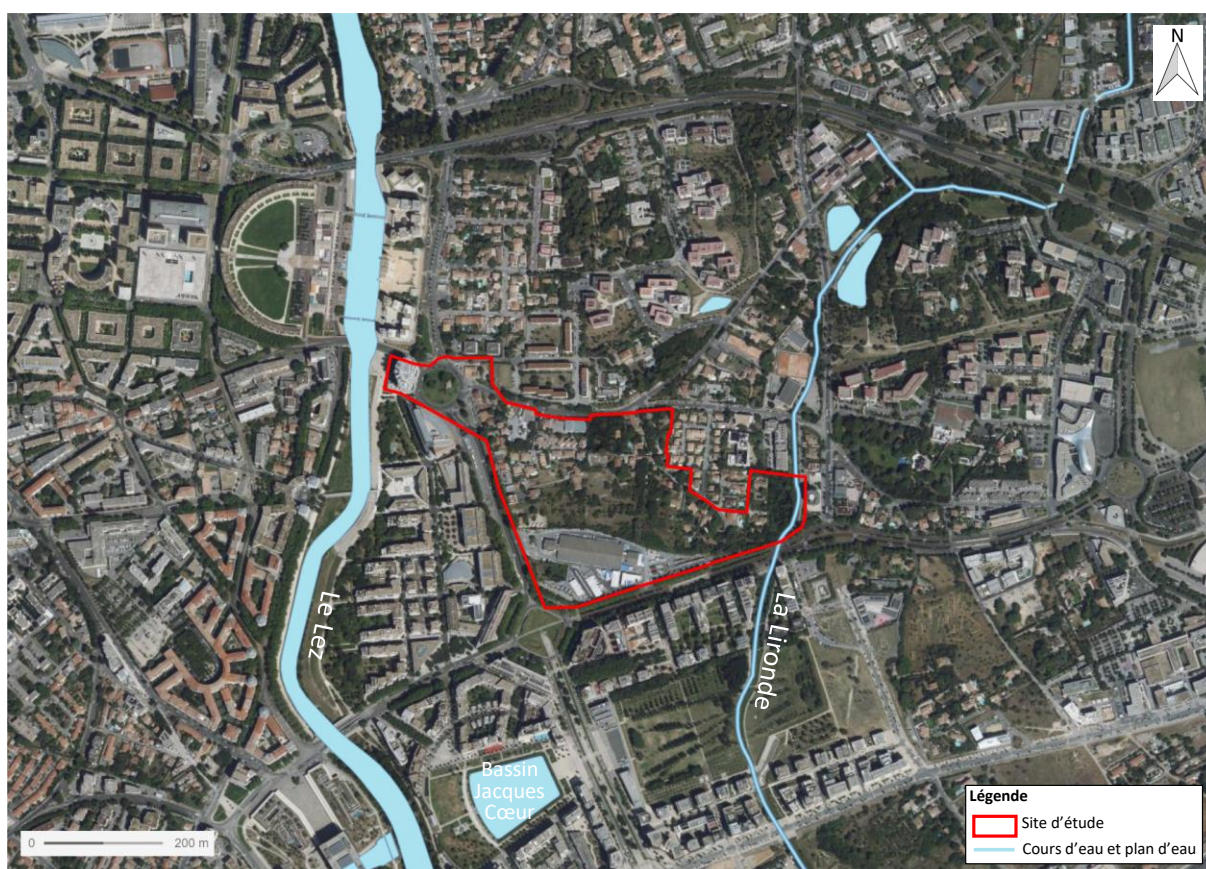


Figure 9 : Carte hydrologique de la zone d'étude

## 5.4. Contexte hydrogéologique

La première nappe rencontrée au droit du site est la nappe d'accompagnement du Lez, qui s'écoule en direction localement vers l'ouest-sud-ouest.

Lors de l'étude géotechnique réalisée en 2022 (rapport référencé 22-410-A1 du 20/10/2022), la société EGSA BTP a installé 4 piézomètres au droit de la zone étudiée et a réalisé des essais d'infiltration.

Ainsi, les 4 sondages (nommés SP1 à SP4) ont été équipés en septembre 2022 de tubes piézométriques PVC Ø 40 mm de façon à pouvoir faire un suivi piézométrique sur une durée de 1 an, à l'aide d'un dispositif d'acquisition automatique quotidienne.



Les informations disponibles relatives aux caractéristiques techniques des ouvrages figurent dans le Tableau 2.

**Tableau 2 : Caractéristiques techniques des piézomètres**

| Paramètre                                 | SP1        | SP2        | SP3        | SP4        |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Altitude de la tête de piézomètre (m NGF) | 13,6       | 12,6       | 11,7       | 13,0       |
| Date de la foration                       | 22/09/2022 | 21/09/2022 | 23/09/2022 | 23/09/2022 |
| Longueur du piézomètre                    | 15,0       | 15,0       | 15,0       | 9,0        |

Source : Etude géotechnique préalable, EGSA BTP, rapport référencé 22-410-A1 du 20/10/2022

Leur localisation est précisée sur la Figure 10.



**Figure 10 : Localisation des piézomètres installés lors l'étude géotechnique de 2022**

L'évolution des relevés piézométriques journaliers réalisés entre le 23/09 et le 09/12/2022 et transmis par mail le 30/01/2023 par Florent Gueld sont présentés sur la figure suivante.

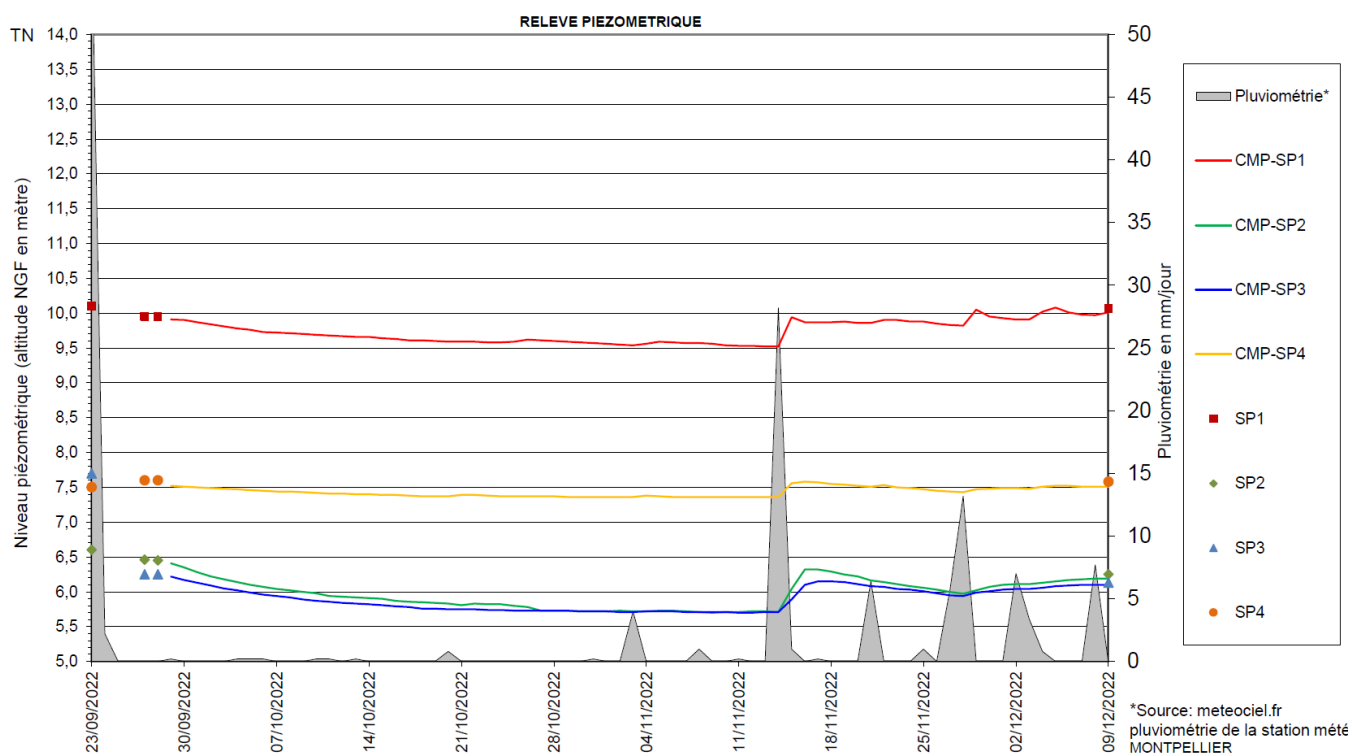


Figure 11 : Relevé piézométrique journalier entre le 23/09 et 09/12/2022

Ce graphique indique que le niveau statique des eaux souterraines se situe entre 5,7 m NGF au sud-ouest et 10 m NGF au sud-est du secteur étudié. La nappe se situe donc entre 5,5 et 6,5 m de profondeur à l'ouest et à environ 3,6 m de profondeur au sud-est du secteur étudié. L'écoulement des eaux souterraines au droit du site étudié est dirigé vers le sud-ouest.

Par ailleurs, la société EGSA BTP a réalisé des essais de perméabilité de type Porchet par injection, notés K1 à K4 et situés à proximité immédiate des différents piézomètres. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Résultats des essais de perméabilité

| Essai de perméabilité | entre  | et   | Matériaux testés          | Perméabilité         | Degré de perméabilité |
|-----------------------|--------|------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
|                       | [m/TA] |      |                           | [m/s]                |                       |
| K1                    | 0.0    | -0.8 | Remblais graveleux        | $1,08 \cdot 10^{-5}$ | Faible                |
| K2                    | 0.0    | -0.8 | Remblais limono-graveleux | $1,63 \cdot 10^{-5}$ | Faible                |
| K2                    | 0.0    | -0.8 | Remblais limono-argileux  | $1,94 \cdot 10^{-6}$ | Faible                |
| K4                    | 0.0    | -0.8 | Alluvions limoneuses      | $2,9 \cdot 10^{-6}$  | Faible                |

Source : Etude géotechnique préalable, EGSA BTP, rapport référencé 22-410-A1 du 20/10/2022

Les valeurs de perméabilité mesurées sont faibles.



## 5.5. Contexte météorologique

Les données météorologiques ont été collectées sur le site de Météo France, à la station la plus proche du site (station de Montpellier située). Les statistiques ont été collectées sur la période 1981-2010 :

- Précipitations : la carte des précipitations indique une pluviométrie relativement faible, avec 629,1 mm de précipitations sur 105 jours par an.
- Température : la température moyenne annuelle est de 15,1°C, avec un minimal de 2,8°C et un maximal de 29,3°C.
- Temps d'ensoleillement : le taux d'ensoleillement est assez fort, avec beaucoup de jours de fort ensoleillement (147 jours, contre 107 jours de faible ensoleillement).
- Direction des vents : la rose des vents montre une dominance de l'orientation nord-nord-est (11,2%) et nord-ouest (9,5%).

Au regard de ces données, une quantité d'eau modérée est susceptible de pénétrer dans les sols pouvant ainsi favoriser la lixiviation de composés qui se trouvent en surface et dans les sols.

Compte tenu de l'absence de recouvrement sur la moitié du site et d'une forte évaporation des eaux de surface, un risque d'envol des poussières est possible.

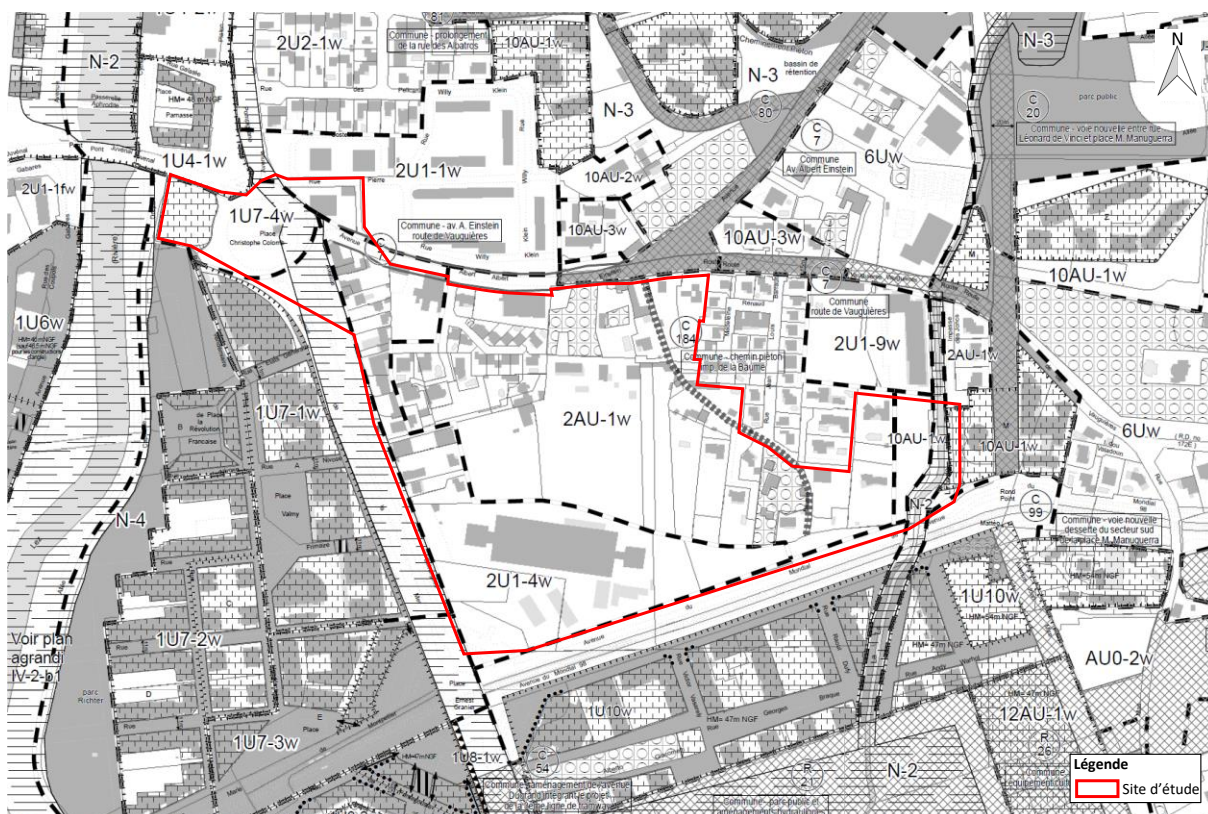
## 5.6. Cibles potentielles

### 5.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude

Selon le plan local d'urbanisme de la métropole de Montpellier approuvé par arrêté préfectoral du 29 septembre 2022, le site d'étude se trouve sur 4 zones d'urbanisation différentes :

- Zone 1U7, au nord-ouest de la zone, qui correspond à un nouveau quartier notamment d'habitations collectives accueillant également la faculté des sciences économiques et de gestion,
- Zone 2U1, à l'ouest et au sud du site, et qui se compose de quartiers à dominante de logements collectifs, situées dans la deuxième couronne d'urbanisation de la ville,
- Zone 2AU, au centre et au nord du site, et qui est destinée à une urbanisation future essentiellement sous forme d'habitat individuel groupé ou non. Toutes les natures d'activités nécessaires à la mixité urbaine y sont autorisées,
- Zone 10AU, à l'est du site, et qui est partiellement équipée, ponctuée seulement de quelques constructions existantes, qui se caractérise par une vocation principale d'habitat et de manière plus secondaire, d'activités.

Il en résulte que les sols peuvent être l'objet d'un usage sensible dans le cas d'habitats individuels comportant des jardins. Leur vulnérabilité est également forte dans le cas de jardins ou d'espaces verts, lieux où les sols ne sont pas recouverts. Les autres usages possibles sont moins sensibles et moins vulnérables (espaces verts sans activité agricole ou alors à des zones recouvertes).



**Figure 12 : Extrait du plan de zonage du PLU de la métropole de Montpellier**

### 5.6.2. Exploitation des eaux souterraines

Les cibles potentielles pour l'exploitation des nappes souterraines, recensées dans un rayon d'un kilomètre autour du site par l'ARS d'Occitanie et dans les bases de données InfoTerre du BRGM, sont décrites dans les paragraphes ci-après.

### Captages pour l'Alimentation en Eau Potables (AEP)

D'après les documents fournis par l'ARS, aucun captage AEP n'est référencé dans un rayon d'un km autour du site étudié, le plus proche (captage de la Crouzette) étant situé à 2,8 km au nord du site, en amont hydraulique.

D'après la cartographie des périmètres de protection fournie par l'ARS d'Occitanie, le site n'est pas situé à l'intérieur de périmètres de protection des captages AEP.

### Points d'eau

Vingt-huit points d'eau situés à moins d'un km de la zone étudiée sont référencés dans la BSS disponible sur Infoterre. La plupart d'entre eux correspondent à des sondages ou des piézomètres. Seulement 1 point d'eau correspond à un puits de particuliers et est situé en aval hydraulique du site étudié. Il est renseigné dans le tableau suivant et localisé sur la figure 20.



Tableau 4 : Caractéristiques des points de captages d'eaux souterraines identifiés dans un rayon d'un kilomètre autour du site

| Référence de l'ouvrage | Profondeur de l'ouvrage (m) | Altitude NGF de l'ouvrage (NGF) | Niveau d'eau mesuré (NGF) | Aquifère capté      | Distance et position hydraulique par rapport au site | Utilisation      | Vulnérabilité et sensibilité             |
|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|
| <b>BSS002GQPX</b>      | 10,6 m                      | 12 m                            | 5,8 m                     | Nappe des alluvions | 250 m au sud, en aval hydraulique                    | Eau individuelle | Forte vulnérabilité et forte sensibilité |

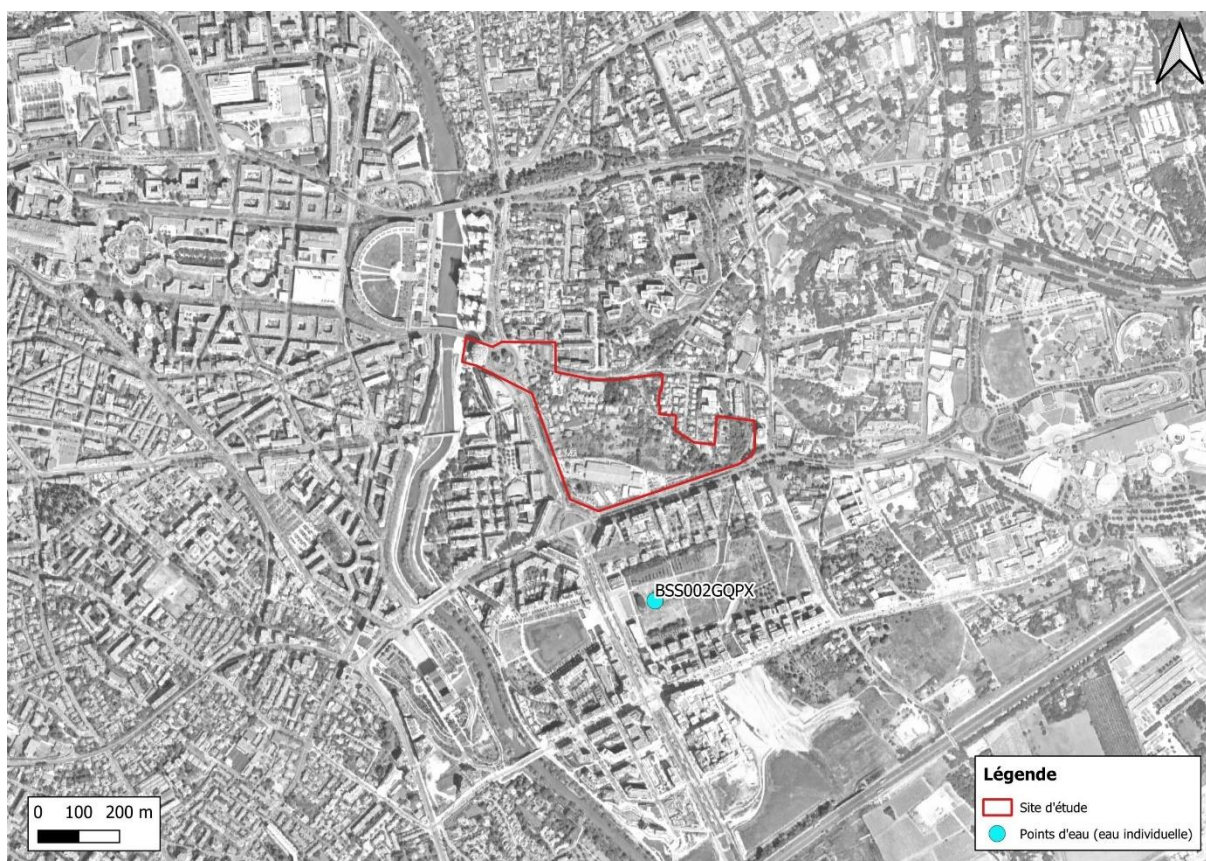


Figure 13 : Localisation du puits particulier situé à proximité de la zone d'étude

### 5.6.3. Exploitation des eaux superficielles

Le Lez présente des usages récréatifs (baignade), de pêches et d'activités nautiques.  
Le bassin Jacques Cœur ne présente aucun usage.

La Lironde ne présente aucun usage.

### 5.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection

Des recherches ont été effectuées sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel ([inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)) pour définir les éventuelles espaces protégés et zones naturelles remarquables au niveau du site d'étude.



La zone naturelle protégée la plus proche correspond au site Natura 2000 « Le Lez » qui se trouve à environ 2,6 km au nord du site étudié, en amont hydraulique.

Aucun espace ou zone naturelle protégée n'est présent en aval hydraulique à moins de 3 km du site étudié.

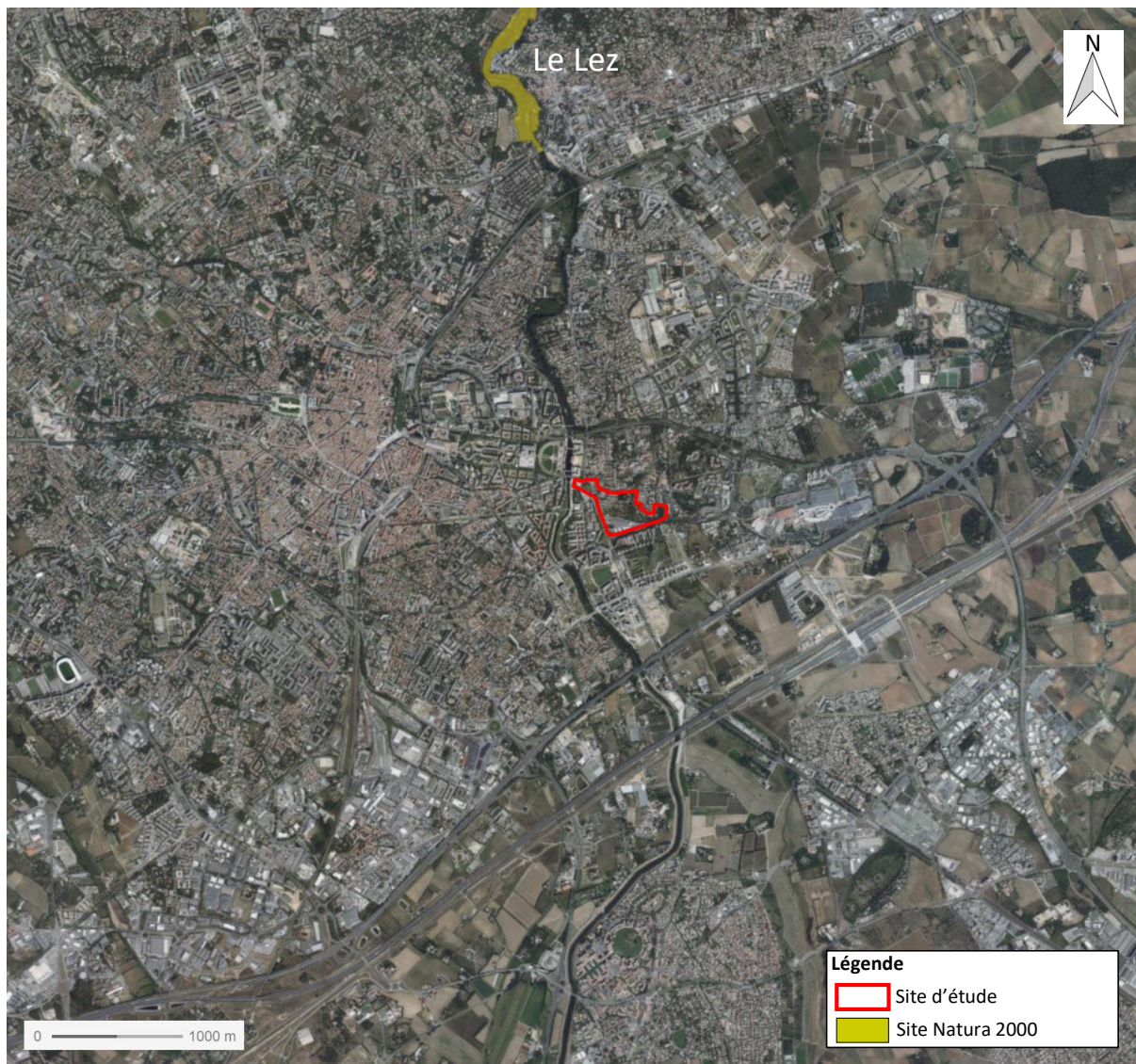


Figure 14 : Localisation du site Natura 2000 « Le Lez »

### 5.6.5. Risques naturels et technologiques

D'après le PPRI de la commune de Montpellier approuvé le 13/01/2004, l'avenue de la Mer représente un axe d'écoulement en cas de débordement du Lez. Seules les parcelles du site étudié localisées sur le tracé de la Lironde se trouvent en zone rouge de risque grave, d'après la cartographie de l'aléa crue.

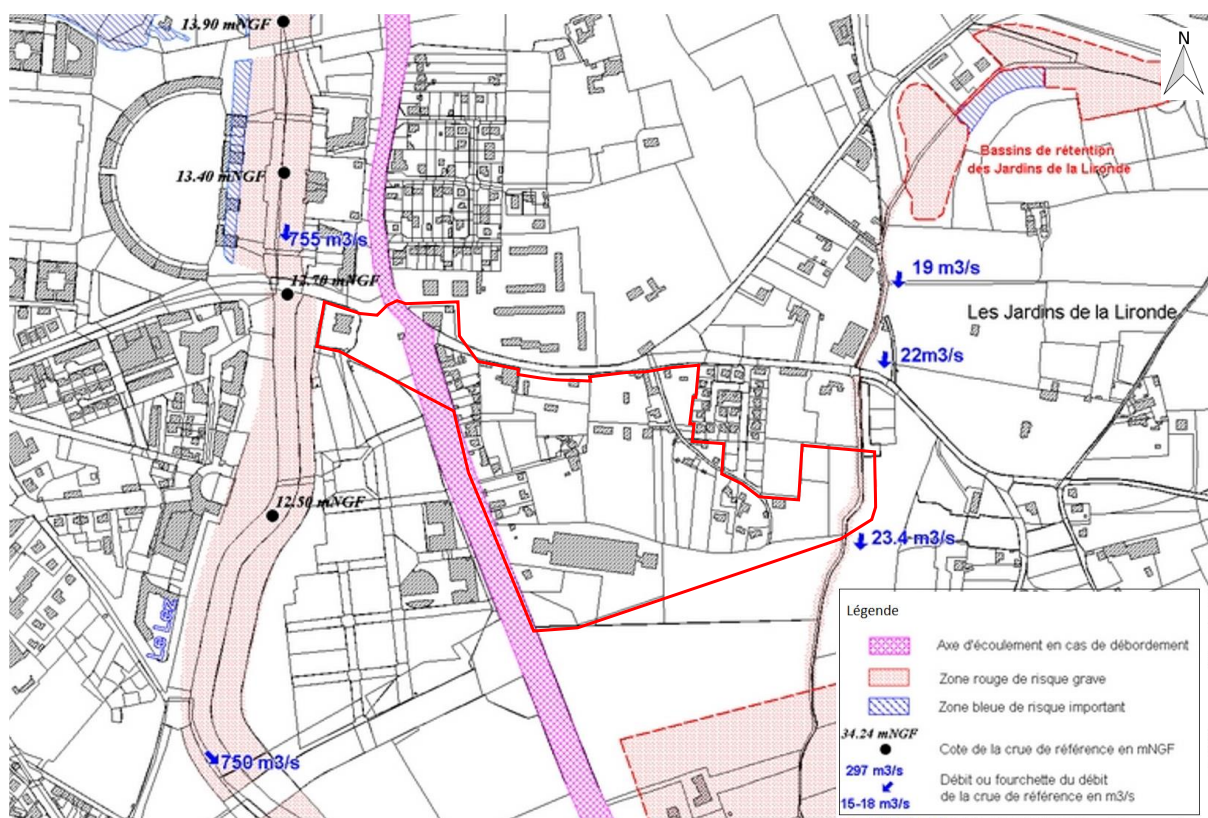


Figure 15 : Extrait de la cartographie de l'aléa de crue du PPRI de la commune de Montpellier

Le site étudié se trouve en secteur de sismicité de niveau 2 (faible) et en zone d'exposition moyenne vis-à-vis des argiles.

#### 5.6.6. Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Les principaux milieux de transfert d'une éventuelle pollution provenant des sols et des eaux souterraines d'un site sont :

- les sols, permettant notamment la migration des polluants des sols vers la nappe,
- la nappe permettant la migration des polluants vers l'aval du site,
- les gaz du sol par volatilisation des composés contenus dans les sols voire les eaux souterraines (sous forme de vapeurs),
- l'atmosphère (après libération de polluant par volatilisation ou mise en suspension de particules solides).

La vulnérabilité et la sensibilité des milieux sur la zone d'étude est présentée dans le tableau suivant.



Tableau 5 : Synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels

| Milieux                                 | Vulnérabilité                                                                                                                                                                     | Sensibilité                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sols</b>                             | <b><u>FORTE (pour les habitats individuels)</u></b><br>Les sols ne sont pas recouverts sur la totalité du site                                                                    | <b><u>FORTE (pour les habitats individuels)</u></b><br>Présence d'enfants sur le site d'étude et utilisation possible des sols comme potagers et plantation d'arbres fruitiers.    |
| <b>Eaux souterraines</b>                | <b><u>MOYENNE</u></b><br>Première nappe attendue entre 3,5 et 6,5 m de profondeur en fonction des secteurs du site.<br>Sols sus-jacents faiblement perméables mais non recouverts | <b><u>MOYENNE</u></b><br>Absence de captage AEP vulnérable.<br>Présence d'un puits privés en aval du site pour lequel la consommation des eaux par les riverains n'est pas exclue. |
| <b>Eaux superficielles : La Lironde</b> | <b><u>FORTE</u></b><br>La Lironde s'écoule au droit du site (à l'est).                                                                                                            | <b><u>FAIBLE</u></b><br>Aucun usage des eaux de la Lironde                                                                                                                         |
| <b>Eaux superficielles : Le Lez</b>     | <b><u>MOYENNE</u></b><br>Le Lez s'écoule à 50 m de la partie nord-ouest du site.                                                                                                  | <b><u>FORTE</u></b><br>Usages récréatifs, de pêche et d'activités nautiques des eaux du Lez.                                                                                       |
| <b>Zones naturelles</b>                 | <b><u>FAIBLE</u></b><br>Présence d'une zone Natura 2000 à 2,6 km en amont hydraulique du site                                                                                     |                                                                                                                                                                                    |



## 6. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

*L'étude historique, documentaire et mémorielle vise à identifier les pollutions potentielles associées aux activités présentes ou passées sur le site et à réaliser un constat sommaire de l'impact sur la santé et sur l'environnement.*

*Son objectif est de recenser :*

- les activités qui se sont succédé sur le site ;
- leur localisation précise sur le site (si possible) ;
- les polluants susceptibles d'y avoir été produits ou utilisés ;
- l'emplacement des stockages et des lieux de manipulation de produits ;
- les pollutions accidentelles ou chroniques survenues lors de l'exploitation du site, et leur localisation.

*Elle doit permettre d'établir une cartographie des principales sources potentielles de pollution et de définir un programme d'investigations des milieux.*

### 6.1. Sources de renseignement

La collecte des informations a été réalisée sur la base des consultations :

- des photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN), <http://www.ign.fr/>,
- des bases de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS) du BRGM et des bases de données des sites et sol pollués ou potentiellement pollués (BASOL) ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))
- de la base de données des Secteurs d'Informations sur les Sols et des Installations Classées ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))
- du service ICPE de la préfecture de l'Hérault consultée le 06/02/2023,
- du service de l'urbanisme de la ville de Montpellier,
- des archives départementales de l'Hérault.

### 6.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués

Remarque : les données sont indicatives et ne sont pas mises à jour régulièrement. Elles permettent de signaler qu'il y a / a eu un site industriel en activité.

### 6.2.1. Recherche sur BASOL et SIS

L'inventaire national des sites pollués ou potentiellement pollués (base de données BASOL du Ministère en charge de l'Environnement) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données sur les secteurs d'information sur les sols (SIS) identifie les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la santé et l'environnement.

Les bases de données BASOL et SIS ont été consultées afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé sur ou à proximité du site étudié.

#### **Aucun site n'est répertorié au droit du terrain étudié.**

Deux sites référencés à la fois dans la base de données SIS et la base de données BASOL sont présents à moins de 2 km de la zone d'étude, à savoir :

- Le site référencé SSP0002048, qui correspond à une agence d'exploitation EDF GDF, est situé à environ 0,9 km à l'ouest du site étudié, en rive droite du Lez, en position hydraulique latérale par rapport au sens d'écoulement présumé de la nappe. Ce site, d'environ 2 ha, a accueilli entre 1838 et 1956 3 usines à gaz. L'ensemble des installations a été démolie. Une partie du site a été vendue pour l'aménagement d'une ligne de tramway de Montpellier. Actuellement, le site restant la propriété de GDF SUEZ est occupé par une agence clientèle de la Direction commerciale de GDF-SUEZ, des parkings, un restaurant d'entreprise, la CMCAS du personnel des industries électriques et gazières.

Le site de l'ancienne usine à gaz de Montpellier est en classe 3 du protocole d'accord relatif à la maîtrise et au suivi de la réhabilitation des anciens terrains d'usines à gaz entre le ministère de l'Environnement et GDF, signé le 25/04/1996. De ce fait, c'est un site dont la sensibilité vis à vis de l'homme et des eaux souterraines et superficielles est faible. Une étude réalisée en novembre 1995 a montré que les cuves à goudron ont été neutralisées et que les sols ou éventuels résidus ont été éliminés au niveau de cette zone. Même si quelques traces de pollution par du goudron subsistent dans le sol, le site ne présente aucun risque : l'étude hydrogéologique a permis de conclure à l'absence de vulnérabilité des eaux souterraines au droit du site, la zone aquifère n'étant pas productive et le terrain est en grande partie recouvert par des parkings et des bâtiments. En l'état actuel du site, aucune autre action de réhabilitation n'est à prévoir.

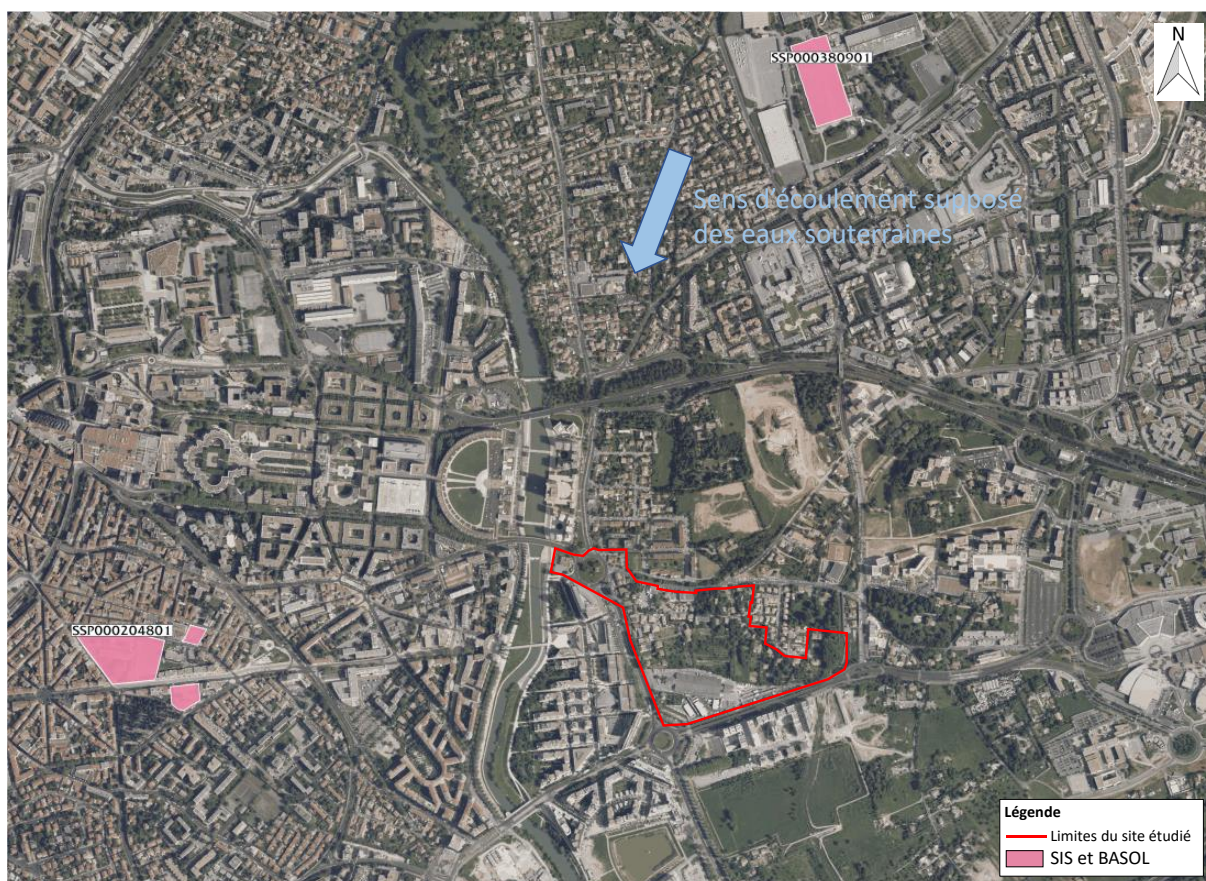
- Le site référencé SSP0003809, qui correspond au parc de la Pompignane et qui se trouve à environ 1,2 km au nord du site étudié, en amont hydraulique. Il s'agit d'un ancien site d'activités industrielles (construction et déconstruction de matériel informatique) situé en zone urbaine. Une activité de traitement de surface pour la photogravure de cartes et circuits imprimés y a été exploitée de 1970 à 1978 par IBM. Pendant cette période, du trichloroéthylène a été utilisé comme solvant de nettoyage. Lors du contrôle des eaux souterraines effectuées en 2000 sur le réseau de piézomètres implantés depuis 1973 sur le site, la société IBM a détecté une pollution des eaux souterraines par des COV, principalement du trichloréthylène en bordure du bâtiment B1 où se trouvait l'atelier de traitement de surface.

Une étude des sols et une évaluation simplifiée des risques ont été demandées par arrêté préfectoral du 30/05/2001, la pollution constatée étant limitée à l'intérieur du site. Afin de déterminer l'évolution du panache de pollution, la surveillance piézométrique a été renforcée et un diagnostic approfondi des sols a été prescrit par arrêté préfectoral du 24 juin 2002. Une évaluation détaillée des risques (EDR) a été remise en janvier 2004. Celle-ci a conclu à l'absence

de risque sanitaire. Le site a été classé en classe 2 (site à surveiller) suivant la terminologie en vigueur à l'époque.

Des investigations complémentaires ont été réalisées à partir de 2006 afin de mieux caractériser la pollution. Afin de contenir la migration des COV, IBM a mis en place une unité de confinement hydraulique des eaux souterraines. Les installations sont opérationnelles depuis septembre 2010 et ont été optimisées en 2017. En parallèle de ce traitement, une surveillance périodique de la qualité des eaux souterraines est maintenue. Les résultats montrent que les seuils de potabilité ne sont pas dépassés en limite de site. Un arrêté préfectoral complémentaire a été signé le 28/10/2019 afin d'encadrer la remise en état du site sur la base de l'actualisation du plan de gestion du site transmis en avril 2019.

La localisation des sites BASOL et SIS recensés à proximité de la zone d'étude ainsi que le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 16 : Localisation des sites BASOL et SIS sur et à proximité de la zone d'étude**

Le site de l'ancienne usine à gaz est situé à près de 1 km en position hydraulique latérale. Il ne peut donc avoir d'influence néfaste sur le site d'étude. Le site de l'ancienne usine IBM est situé à plus de 1 km en position hydraulique amont. Les données indiquant l'absence de dépassement des seuils de potabilité en aval immédiat du site, il ne peut donc avoir d'influence néfaste sur le site d'étude.



## 6.2.2. Recherche sur BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), développée par le bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) pour le Ministère en charge de l'Environnement, recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Cet inventaire des anciens sites industriels et activités de services a été consulté afin de déterminer et de localiser les dits sites et activités sur ou à proximité du site étudié.

**Trois sites BASIAS sont répertoriés au droit du terrain étudié.**

**Plusieurs sites sont également présents dans un rayon de 300 mètres autour de la zone d'étude.**

Le tableau suivant présente la synthèse des sites BASIAS recensés sur et à proximité de la zone d'étude :

**Tableau 6 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude**

| Nom et identifiant BASIAS | Adresse du site                    | Exploitant                  | Activités                                    | Période d'exploitation                                                             | Précisions sur la fiche                                                        | Distance par rapport au site | Position hydraulique par rapport au site d'étude |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>LRO3401905</b>         | 147 avenue de la Mer - Montpellier | Société Garabe Joseph       | Garage, mécanique et soudures (déclaration)  | A partir de 1972. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée  | Le site a été réaménagé en commerce (discothèque) <sup>1</sup>                 | Sur site                     | En partie ouest du site étudié                   |
| <b>LRO3400956</b>         | Rond-point Richter - Montpellier   | Constans Camille            | Dépôt de liquides inflammables (déclaration) | De 1957 à 1985.                                                                    | Le site a été réaménagé en boulangerie                                         | Sur site                     | En partie nord du site étudié                    |
| <b>LRO3401935</b>         | Rond-point Richter - Montpellier   | Constans André              | Dépôt de liquides inflammables (déclaration) | A partir de 1968. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée. | Le site a été réaménagé en dépôt de pain                                       | Sur site                     | En partie nord du site étudié                    |
| <b>LRO3402180</b>         | 100 avenue de la Pompignane        | Total, relais de Costebelle | Station-service                              | Depuis 1968. Le site est toujours en activité.                                     | Le site indiqué sur la carte n'est pas le bon. Il se situe un peu plus au nord | 150 m au nord                | En amont hydraulique                             |

<sup>1</sup> Ce site est actuellement occupé par le Relais des solidarités alimentaires

| Nom et identifiant BASIAS | Adresse du site                          | Exploitant                              | Activités                                                                                         | Période d'exploitation                                                             | Précisions sur la fiche                                                                                                                                      | Distance par rapport au site | Position hydraulique par rapport au site d'étude |
|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>LRO3402394</b>         | Montpellier                              | Société Verrieux Eugène                 | Industrie chimique                                                                                | A partir de 1871. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée. | Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures et cuirs (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues)                      | 130 m à l'ouest              | En latéral hydraulique                           |
| <b>LRO3400398</b>         | Adresse non précisée - Montpellier       | Atelier de chaudronnerie de Montpellier | Chaudronnerie de petits œuvres                                                                    | A partir de 1941. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée. | Le site a été réaménagé par un immeuble d'habitation                                                                                                         | 200 m à l'ouest              | En latéral hydraulique                           |
| <b>LRO3401064</b>         | 96 route du pont Juvénal – Montpellier   | Sauveterre Jacques                      | Dépôt de liquide inflammable                                                                      | A partir de 1956. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée. | Le site a été réaménagé par des bureaux                                                                                                                      | 220 m à l'ouest              | En latéral hydraulique                           |
| <b>LRO3401078</b>         | 108 avenue du pont Juvénal – Montpellier | Station-service Antar                   | Station-service                                                                                   | De 1957 à 1989                                                                     | Le site a été réaménagé en commerce (cabaret-restaurant)                                                                                                     | 250 m à l'ouest              | En latéral hydraulique                           |
| <b>LRO3402834</b>         | 112 avenue du pont Juvénal – Montpellier | Carrosserie Maurice Sivel               | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (déclaration) | Depuis 1979. Le site est toujours en activité.                                     | -                                                                                                                                                            | 260 m à l'ouest              | En latéral hydraulique                           |
| <b>LRO3400328</b>         | Adresse non précisée - Montpellier       | Société Roux Antoine                    | Fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants | A partir de 1836. L'activité est terminée mais sa date d'arrêt n'est pas précisée. | Fabrique d'huile de térébenthine, de matières résineuses et de vernis. Produits : térébenthine, matières résineuses, vernis, poix noire, résine de bourgogne | 180 m au nord-ouest          | En latéral hydraulique                           |

| Nom et identifiant BASIAS | Adresse du site                        | Exploitant                       | Activités                      | Période d'exploitation                                                     | Précisions sur la fiche                                             | Distance par rapport au site | Position hydraulique par rapport au site d'étude |
|---------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>LRO3400156</b>         | 657 avenue de Boirargues - Montpellier | CGE, Compagnie Générale des Eaux | Fabrication de machines-outils | La date de démarrage n'est pas précisée. L'activité s'est arrêtée en 1991. | Fabrication de matériels de traitement des eaux et travaux fluviaux | 100 m au sud                 | En aval hydraulique                              |

La localisation des sites BASIAS recensés à proximité de la zone d'étude ainsi que le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines sont présentés dans la figure suivante :

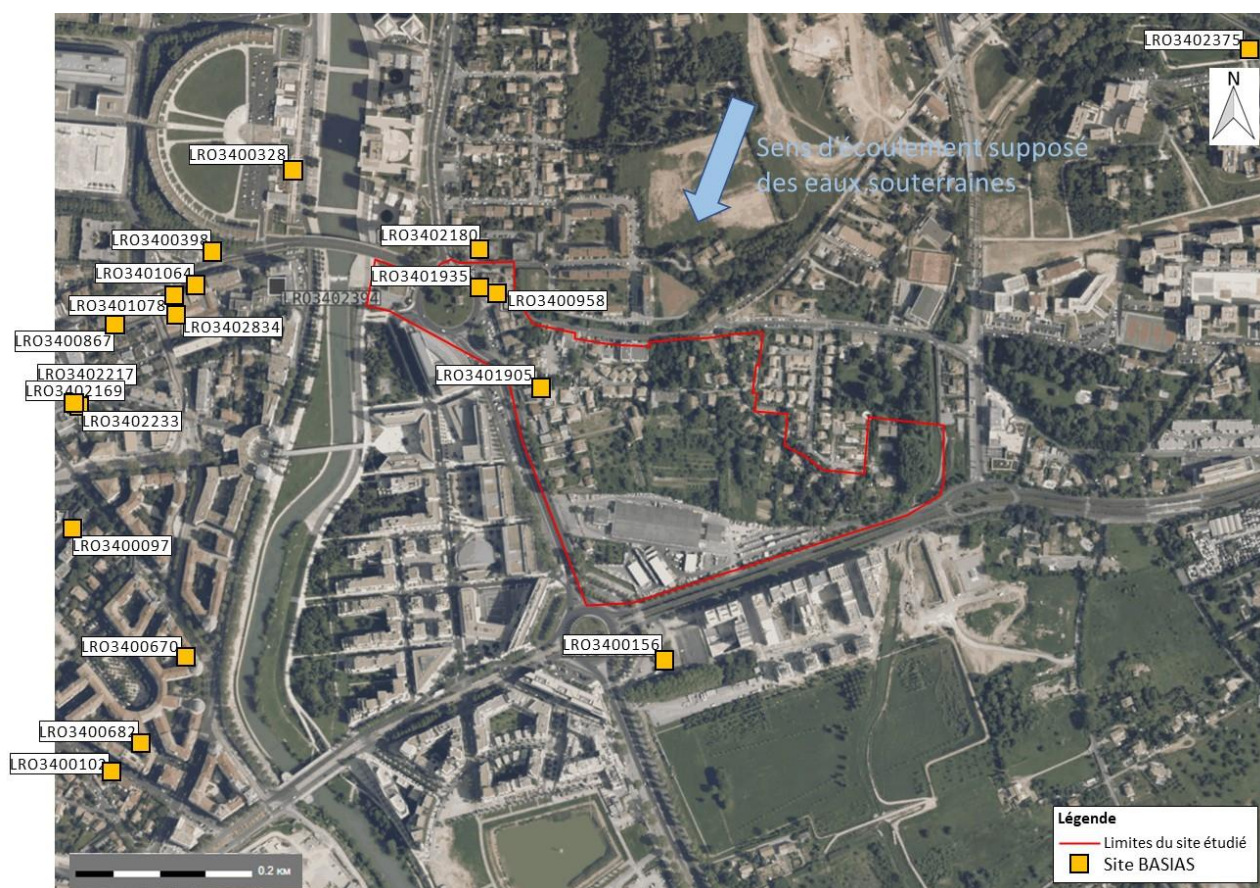


Figure 17 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude

Au vu de l'ensemble des activités recensées sur et à proximité de la zone d'étude, notamment en amont hydraulique, les activités suivantes peuvent avoir eu une influence sur la qualité des sols et des eaux souterraines du site à l'étude.

- Le dépôt de liquide inflammable correspondant très probablement à une station-service et correspondant aux sites LRO3400956 et LRO3401935 localisées au même endroit au niveau de l'ancienne boulangerie Richter (1 rue avenue Albert Einstein) qui est sur l'emprise de la zone d'étude ;
- L'ancien garage dont le site est numéroté LRO3401905, maintenant réaménagé en discothèque au 147 avenue de la mer qui est sur l'emprise de la zone d'étude ;



- Et enfin la station TOTAL dont le site est numéroté LRO3402180, située au 100 avenue de la Pompignane qui est juste en amont de l'emprise de la zone d'étude.

Les substances potentiellement émises par ces sites BASIAS localisés sur et en amont hydraulique du site étudié sont les hydrocarbures.

### 6.2.3. Base de données des ICPE

La base de données sur les Installations Classées recense les installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement.

Aucune ICPE soumise à autorisation ou enregistrement n'est présente au droit du site étudié.

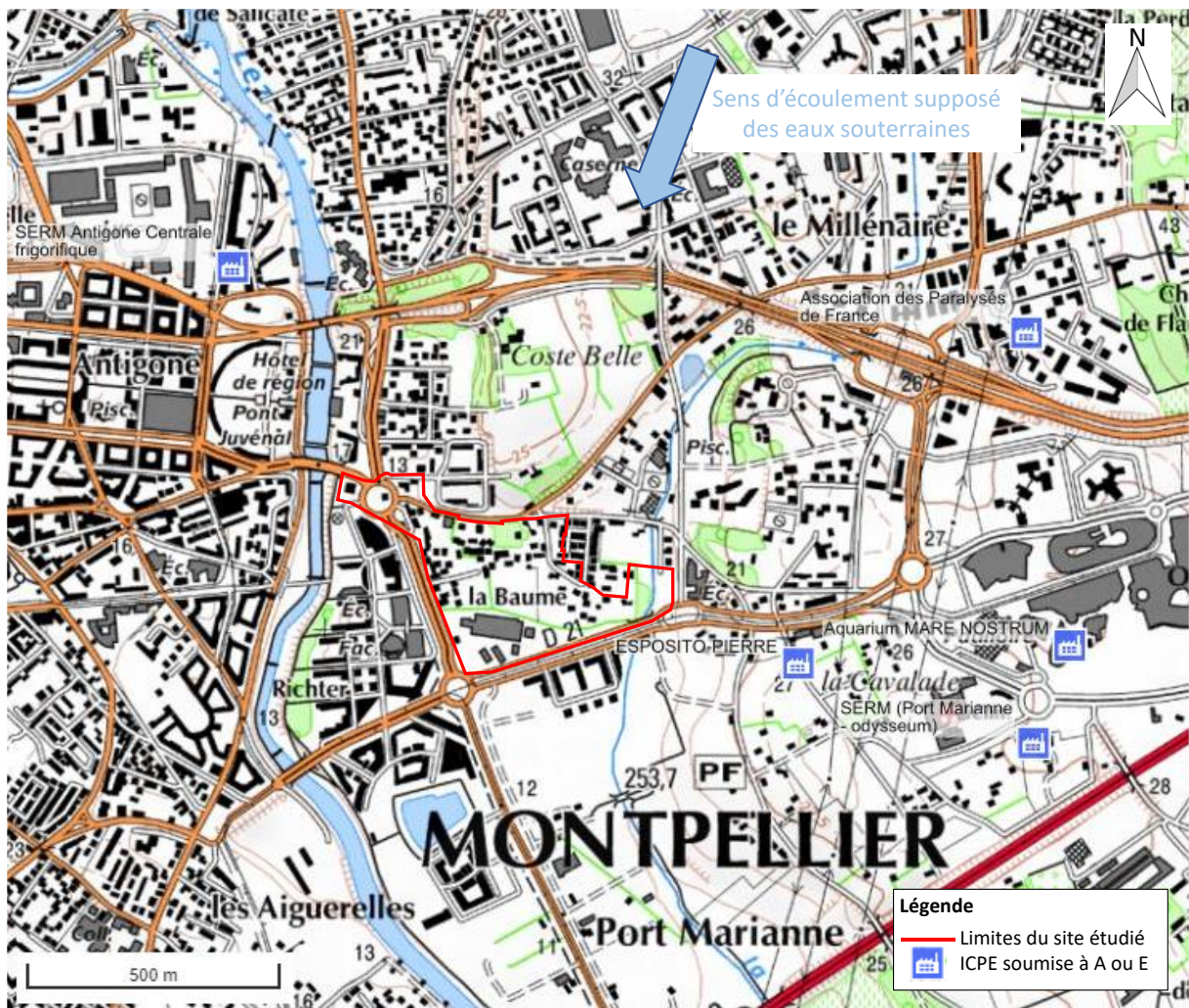
En revanche, plusieurs d'entre elles se situent à proximité du site étudié. Le tableau suivant présente les ICPE identifiées dans les environs du site :

Tableau 7 : ICPE identifiées à proximité du site

| Nom et identifiant                         | Distance au site                            | Type d'activité et produits utilisés                                                                                                    | Etat d'activité      | Classement |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <b>SERM Antigone Centrale frigorifique</b> | 500 m au nord-ouest, en latéral hydraulique | Centrale frigorifique : Fluides frigorigènes                                                                                            | En exploitation      | E          |
| <b>Esposito Pierre</b>                     | 300 m au sud-est, en latéral hydraulique    | Concessionnaire automobile : Hydrocarbures, métaux                                                                                      | Exploitation arrêtée | E          |
| <b>SERM (Port Marianne – Odysseum)</b>     | 600 m au sud-est, en latéral hydraulique    | Centrale frigorifique et Chaudières : Fluides frigorigènes et hydrocarbures                                                             | En exploitation      | E          |
| <b>Aquarium Mare Nostrum</b>               | 600 m à l'est, en latéral hydraulique       | Aquarium : Pas de produit potentiellement polluant relevé                                                                               | En exploitation      | A          |
| <b>Association des paralysés de France</b> | 1 km au nord-est, en latéral hydraulique    | Transit ou tri de déchets (dangereux et non dangereux) et centrale frigorifique : hydrocarbures, solvants, métaux, fluides frigorigènes | En exploitation      | A          |

A : Autorisation / E : Enregistrement

Tableau 8 : Liste des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement situées dans le voisinage du site étudié



Source : [Georisques.gouv.fr](http://Georisques.gouv.fr)

**Figure 18 : Localisation des ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement**

Etant donné la position latérale hydraulique des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement situées à l'extérieur de la zone étudiée, le risque de contamination du milieu souterrain du site étudié par ces ICPE est inexistant.

### 6.3. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN

La consultation des photographies aériennes sur le site Internet « <https://remonterletemps.ign.fr> » a permis d'analyser les évolutions majeures du site et de ses environs sur une période de 77 ans, de 1944 à 2021.

Les observations ont été réalisées à partir des missions et des clichés présentés dans le tableau suivant. Les photographies aériennes sont présentées en **Annexe III**.

Tableau 9 : Liste des photographies consultées pour l'étude historique

| Année | Identifiant de la mission                                                           | N° de cliché |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1944  | C3639-0021_1944_33S36_4025                                                          | 4025         |
| 1954  | C2543-001_1954_F2543-2843_0307                                                      | 307          |
| 1966  | C2743-0251_1966_CDP5347_3177                                                        | 3177         |
| 1975  | C2148-0504_1975IRC2_0515                                                            | 515          |
| 1983  | C2643-0021_1983_F2643-2743_0003                                                     | 3            |
| 1996  | C96SAA1251_1996_FD30-34_1685                                                        | 1685         |
| 2005  | CP05000032_FD0034.043_2186                                                          | 2186         |
| 2012  | CP12000402_12_084122                                                                | 84122        |
| 2021  | Photographie aérienne disponible sur Geoportail - Date de prise de vue : 09/08/2021 | -            |

Le tableau suivant présente l'interprétation générale des clichés aériens consultés :

Tableau 10 : Description des photographies aériennes

| Année | Au droit de la zone d'étude                                                                                                                          | Aux environs de la zone d'étude                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1944  | Les terrains sont occupés par des champs agricoles. Des bâtiments (fermes ?) sont présents en partie nord de la zone d'étude.                        | L'environnement immédiat est occupé par des champs agricoles et des fermes. Les parcelles au nord-ouest sont occupées par un lotissement d'habitations individuelles. Des immeubles semblent être également présents au nord-ouest, ainsi qu'en rive droite du Lez. |
| 1954  | Pas de changement majeur depuis 1944. Quelques maisons individuelles ont été construites à l'ouest.                                                  | Pas de changement majeur depuis 1944.                                                                                                                                                                                                                               |
| 1966  | Des équipements sportifs (terrains de foot, rugby) ont été aménagés en partie nord-ouest de la zone étudiée.                                         | Des équipements ont été aménagés dans le voisinage :<br>Un stade et des équipements sportifs à l'ouest,<br>La résidence Saint Michel au nord avec des immeubles toujours présents aujourd'hui.                                                                      |
| 1975  | Le bâtiment principal du site actuel Union Matériaux est construit au sud, ainsi qu'un parking. Une maison en partie sud-est est également présente. | Pas de changement majeur depuis 1966, hormis la création de courts de tennis au nord.                                                                                                                                                                               |
| 1983  | Développement résidentiel en partie sud-est.                                                                                                         | Le quartier résidentiel au nord s'est développé.                                                                                                                                                                                                                    |



| Année       | Au droit de la zone d'étude                                                                                                                                                                 | Aux environs de la zone d'étude                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1996</b> | Le rond-point actuellement présent au nord-ouest est construit. Sur la pointe nord-ouest de la zone, un bâtiment est construit.<br>Le site occupé par la carrosserie au nord est construit. | Le stade à l'ouest a été démantelé et des immeubles sont construits et en cours de construction à la place.<br>Le lotissement à l'est est en cours de développement.<br>Le réseau routier en bordure ouest du site s'est développé.<br>Les berges du Lez ont été réaménagées. |
| <b>2005</b> | La configuration du site Union Matériaux a été modifiée, telle qu'elle est aujourd'hui.<br>Poursuite du développement résidentiel au nord.                                                  | Poursuite du développement immobilier à l'ouest, des axes routiers au sud-est et des maisons à l'est.                                                                                                                                                                         |
| <b>2012</b> | Poursuite du développement résidentiel au nord.                                                                                                                                             | Les immeubles de commerce et d'habitation sont construits au sud.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2021</b> | La zone d'étude est dans sa configuration actuelle avec notamment la construction de l'immeuble l'Arbre blanc sur la pointe nord-ouest.                                                     | Les alentours du site étudié sont dans leur configuration actuelle.                                                                                                                                                                                                           |

## 6.4. Consultation des services de l'Etat

### 6.4.1. Préfecture de l'Hérault

En complément de la consultation de la base des installations classées, le service des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement de la Préfecture de l'Hérault a été contacté afin de connaître les éventuelles ICPE soumises à déclaration identifiées dans la zone d'étude (mail en date du 08/02/2023).

Nous n'avons reçu aucune réponse de la Préfecture de l'Hérault, au 20/02/2023.

### 6.4.2. Archives départementales de L'Hérault

Aux archives départementales de l'Hérault, ont été consultées le 31/01/2023 les dossiers ICPE en relation avec les sites BASIAS situés dans l'emprise du site étudié et évoqués au § 0.

Les dossiers consultés sont référencés sous les cotes :

- 739w68 dossier 4174 : Société Constans Camille
- 890w76 dossier 75.045 : Constans André
- 803w64 dossier 72.256-M : Société Garabe Joseph

Les principales informations collectées aux archives sont rappelées ci-après :

- Cote 739w68 dossier 4174 : M. Camille Constans a fait l'objet pour le compte de la société ESSO-STANDARD du récépissé de déclaration n°4174 en date du 16 mai 1962 pour un dépôt enterré de liquides inflammables de 10 000 litres (4 000 litres de FOD et 6 000 de gasoil). Il est indiqué que M. Constans prévoyait d'installer ce stockage en fosse maçonnée.

Ce stockage s'ajoutait au dépôt de 26 000 litres de liquide inflammable de 1<sup>ère</sup> catégorie (15 000 litres de Carburant Auto et 10 000 litres de Supercarburant) qui avait fait l'objet du récépissé de déclaration n°3593 du 26 avril 1956. Ce dépôt se situait route de Mauguio, à Montpellier, qui correspond à l'actuelle avenue de la Pompignane.

La localisation des stockages est précisée sur le plan ci-après.

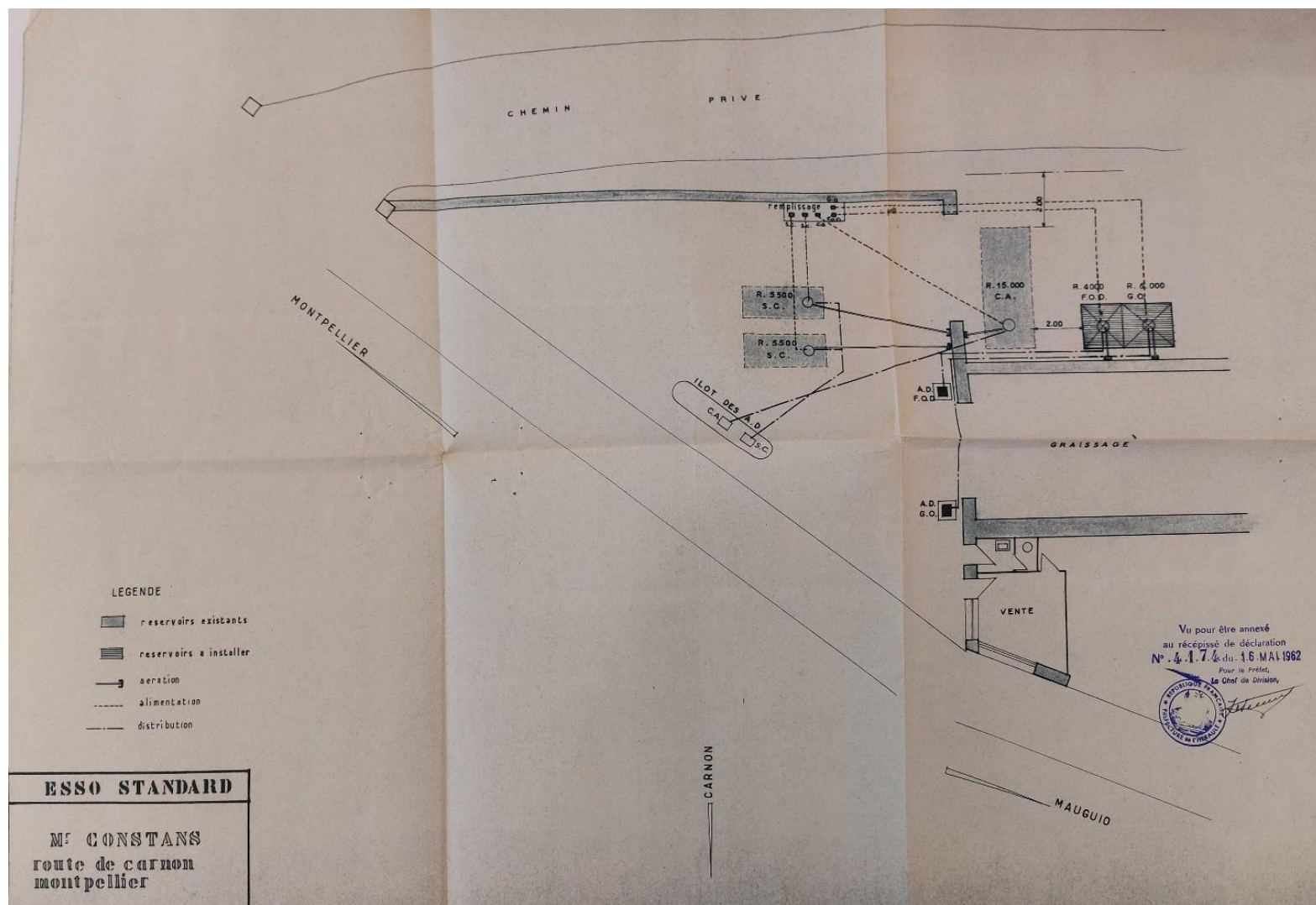
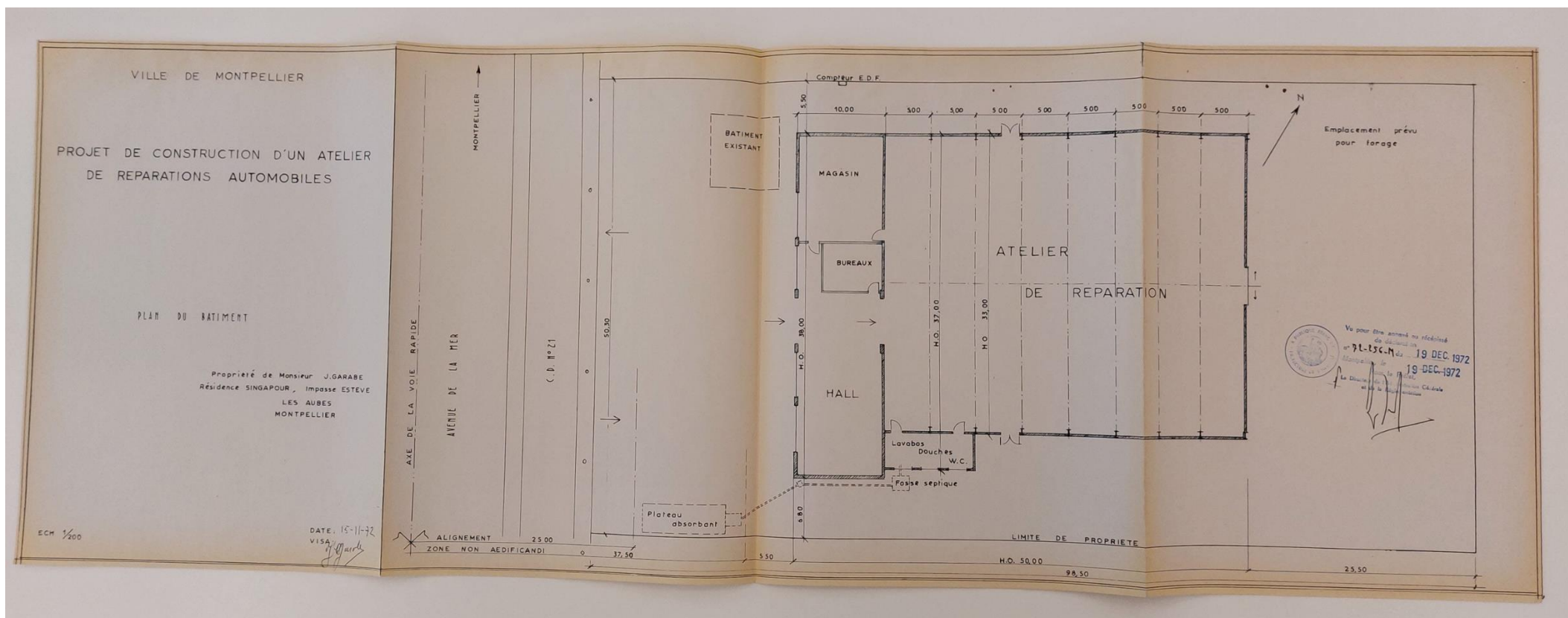


Figure 19 : Plan des dépôts de liquides inflammables de la société ESSO-STANDARD



- Cote 890w76 dossier 75.045 : M. André Constans a succédé M. Constans Camille (société ESSO-STANDARD) pour l'exploitation d'un dépôt de FOD enterré de 50 000 litres qui a fait l'objet du récépissé de déclaration n°69-187 M du 05/11/1969. Cette information est en lien avec le site BASIAS LRO3401935 situé rue Pierre Bon.
- Cote 803w64 dossier 72.256-M : La société de M. Joseph Garabe a fait l'objet du récépissé de déclaration n° 72-256-M en date du 19 décembre 1972 relatif à l'installation d'un atelier de réparation mécanique et d'un garage de véhicules de toutes catégories utilisant un compresseur d'air. Cette information est en lien avec le site BASIAS LRO3401905 situé 147 avenue de la Mer-Raymond Dugrand.

Un plan du projet de construction de l'atelier en date du 15/11/1972 figure dans le dossier. Il est présenté ci-après.



**Figure 20 : Plan de projet du garage automobile de M. Joseph Garabe (plan du 15/11/1972)**

## 6.5. Synthèse de l'étude historique

### 6.5.1. Synthèse et chronologie des activités exercées

- Le site étudié n'abrite aucune ICPE soumise à autorisation ou enregistrement. La préfecture n'a pas répondu à notre demande pour les installations soumises à déclaration ;
- Sont présentes sur le site étudié les sociétés suivantes, qui présentent de par leur activité des risques de pollution du milieu souterrain :
  - La société Union Matériaux, située au 287, avenue Raymond Dugrand (parcelles SA 167, 169, 170, 228 et 229) spécialisée dans la vente de matériaux (carrelage). Un ancien poste transformateur électrique est présent à l'entrée du site. Celui-ci est toujours en place mais n'est plus utilisé ;
  - Le garage automobile Automobiles Richter, situé au 167, avenue Raymond Dugrand (parcelle SA 226) ;
  - Le centre de contrôle automobile Norisko situé au 168, avenue Raymond Dugrand (parcelle SA 227) ;
  - La société MT Carrosserie Sauveur, située au 140, avenue Albert Einstein (parcelle SA 28) et spécialisée dans la carrosserie et la peinture automobile ;
  - La blanchisserie Le Millénaire située au 280, avenue Albert Einstein (parcelle SA 32) ;
- Le site a également accueilli par le passé les sociétés suivantes :
  - Une station-service au nom de Constans Camille puis Constans André, qui se situe sur la parcelle qui accueillait dernièrement la boulangerie Richter (parcelle DL 432) sur laquelle un ancien poste de distribution de carburant a été repéré lors de la visite de site,
  - Le garage automobile de M. Joseph Garabe, au 147 avenue Raymond Dugrand (parcelle SA 19) qui accueillait une discothèque et désormais le Relais des solidarités alimentaires.
- Aucune information quant aux éventuels incidents ou accidents ayant pu avoir un impact sur le milieu souterrain ne nous a été communiquée.

### 6.5.2. Identification des sources potentielles de pollution

Les **remblais** historiques potentiellement utilisés lors des réaménagements successifs de la zone d'étude sont retenus comme sources potentielles de pollution au droit du site d'étude.

Sur la base des informations renseignées par le client, des informations obtenues dans les divers services consultés et des observations sur site, le tableau ci-après présente la synthèse des sources potentielles de pollution identifiées.



Tableau 11 : Synthèse des sources potentielles de pollution identifiées

| Référence                                                         | Localisation                                                       | Source potentielle de pollution                                                                    | Origine de la donnée                       | Source retenue et justification                                    | Composés associés    | Profondeur présumée de la source (m)                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Activités actuelles et passées au droit de la zone d'étude</b> |                                                                    |                                                                                                    |                                            |                                                                    |                      |                                                                                                                |
| 1                                                                 | Ensemble du site                                                   | Remblais                                                                                           | -                                          | Oui<br>La qualité des éventuels remblais utilisés n'est pas connue | Métaux               | Epaisseur attendue : environ 2 m                                                                               |
| 2                                                                 | Site Union Matériaux                                               | Ancien transformateur électrique                                                                   | Visite de site                             | Oui<br>Utilisation probable d'huile avec des PCB                   | HCT, PCB             | Base du transformateur : en surface                                                                            |
| 3                                                                 | Garage Automobile Richter                                          | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | Visite de site                             | Oui<br>Utilisation possible d'huile, de solvants et de peinture    | HCT, HAP, BTEX, COHV | Base des installations : inconnue                                                                              |
| 4                                                                 | Centre de contrôle technique Norisko                               | Eventuelle fosse d'entretien                                                                       | Visite de site                             | Oui<br>Utilisation possible d'huile                                | HCT, HAP, BTEX       | Base des installations : inconnue                                                                              |
| 5                                                                 | Site MT Carrosserie Sauveur                                        | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | Visite de site                             | Oui<br>Utilisation possible d'huile, de solvants et de peinture    | HCT, HAP, BTEX, COHV | Base des installations : inconnue                                                                              |
| 6                                                                 | Blanchisserie Le Millénaire                                        | Utilisation possible de solvant (tétrachloroéthylène)                                              | Visite de site                             | Oui<br>Utilisation possible de tétrachloroéthylène                 | COHV                 | Base des installations : inconnue                                                                              |
| 7                                                                 | Actuelle boulangerie Richter (sites BASIAS LRO3400956, LRO3401935) | Anciennes cuves de FOD, gasoil, carburant Auto et Supercarburant et anciens postes de distribution | Visite de site<br>Archives départementales | Oui                                                                | HCT, HAP, BTEX       | Base des installations :<br>Cuves enterrées : environ 4 m de profondeur<br>Postes de distribution : en surface |

| Référence                                                       | Localisation                     | Source potentielle de pollution        | Origine de la donnée     | Source retenue et justification                                           | Composés associés    | Profondeur présumée de la source (m)                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                                                               | 147 avenue Raymond Dugrand       | Ancien garage automobile Joseph Garabe | Archives départementales | Oui<br>Atelier de réparation des véhicules                                | HCT, HAP, BTEX, COHV | Base des installations : inconnue                                                                                                |
| <b>Activités actuelles et passées hors de l'emprise du site</b> |                                  |                                        |                          |                                                                           |                      |                                                                                                                                  |
| 9                                                               | Site BASIAS référencé LRO3402180 | Station-service                        | Basias                   | Oui<br>Source potentielle en hydrocarbures en amont proche du site étudié | HCT, BTEX, HAP       | En surface pour les installations de distribution de carburant et 3 à 4 m de profondeur pour les stockages de carburant enterrés |

La figure suivante présente la localisation des sources potentielles de pollution identifiées.

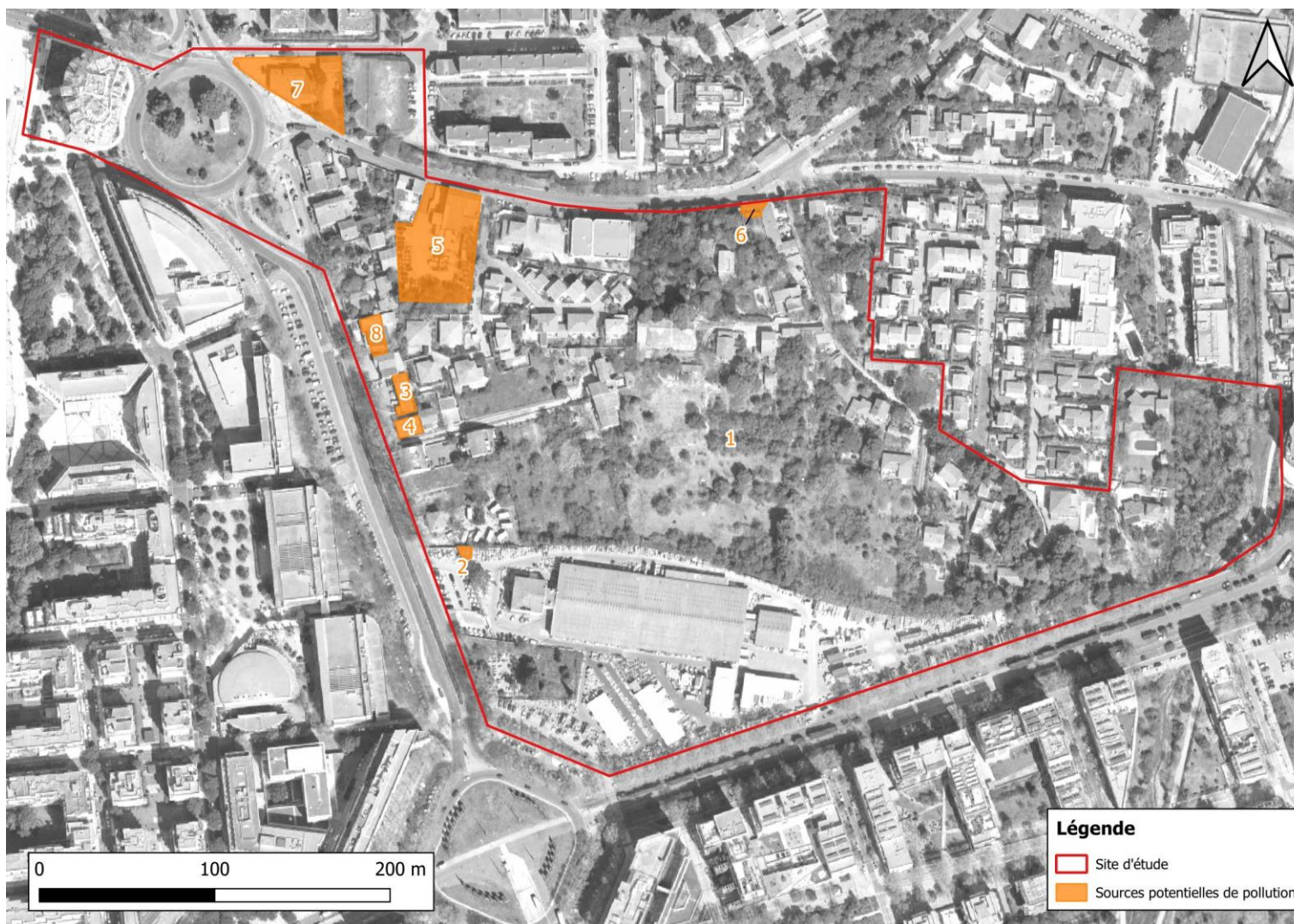


Figure 21 : Plan de synthèse des sources potentielles de pollution identifiées



## 7. Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130)

Les paragraphes suivants présentent successivement le schéma conceptuel initial déduit de la recherche documentaire et de la visite de site d'une part, et le programme prévisionnel d'investigations en vue de l'identification des éventuels impacts en lien avec les sources potentielles de pollution retenues d'autre part.

### 7.1. Schéma conceptuel initial

*Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.*

*D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.*

*Il a pour objectifs de préciser :*

- les **sources potentielles de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,
- les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,
- les **cibles** situées au point d'exposition.

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous. Le schéma conceptuel est présenté sur la figure suivante.

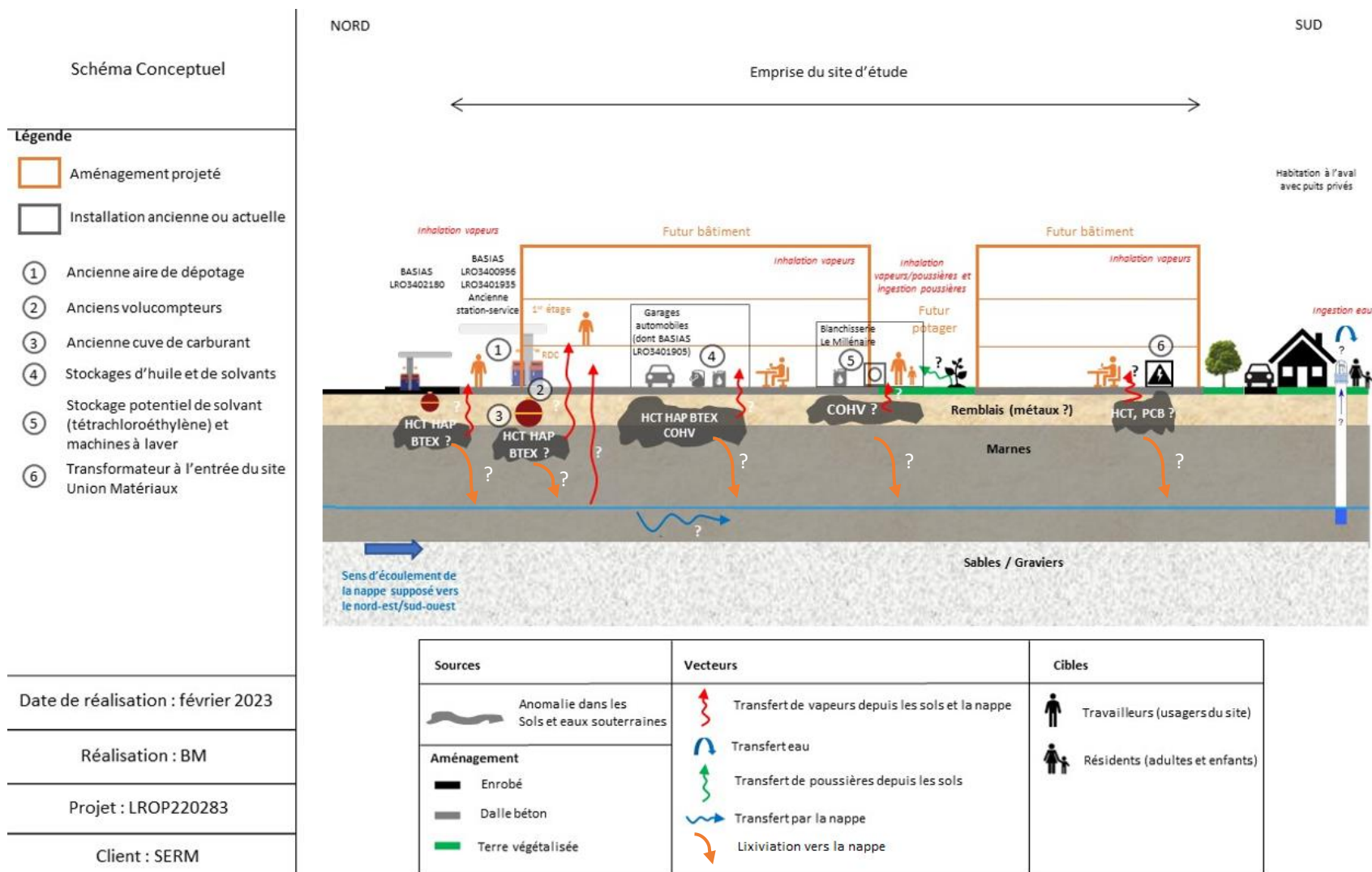


Figure 22 : Schéma conceptuel initial du site étudié (usage futur)

### 7.1.1. Sources potentielles de pollution

Les sources potentielles de pollutions retenues suite à l'étude historique et documentaire sont présentées dans le chapitre 6.5.2.

### 7.1.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines...).

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Sol de surface non recouverts », les sols seront partiellement recouverts d'enrobés/dalles béton ou par des bâtiments et de l'envol de poussières peut donc se produire ;
2. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de la présence potentielle de composés volatils dans les sols ;
3. « Transfert potentiel de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison de la lithologie moyennement perméable au-dessus de la nappe et de sa profondeur attendue (3,5 à 6,5 m) ;
4. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les eaux souterraines » en raison de la lithologie moyennement perméable au-dessus de la nappe et de sa profondeur attendue (3,5 à 6,5 m) ;
5. « Ingestion ou contact cutané avec les eaux souterraines éventuellement impactées » : en raison de la présence d'un puits privé en aval du site ;
6. « Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux », la présence de potager n'est pas à écarter dans le cadre de l'aménagement futur du site.

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

7. « Transfert de composés volatils potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site », les canalisations des futurs bâtiments seront soit métalliques, soit installées dans des tranchées remblayées par des sablons sains.

### 7.1.3. Cibles

Les cibles sont les futurs usagers de la ZAC de la Baume (enfants et adultes).



#### 7.1.4. Voies d'exposition et scénarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

Tableau 12 : Scénarii d'exposition retenus

| Modalités d'exposition                                                                                  |                                                                                                                                                                    | Voies d'exposition |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Ingestion de sols de surface                                                                            | Sols partiellement recouverts                                                                                                                                      | <b>Retenue</b>     |
| Inhalation de poussières                                                                                | Sols partiellement recouverts                                                                                                                                      | <b>Retenue</b>     |
| Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits                                   | La présence de potagers dans le cadre du projet n'est pas écartée                                                                                                  | <b>Retenue</b>     |
| Ingestion d'eau de nappe                                                                                | Présence d'un puits privé en aval du site                                                                                                                          | <b>Retenue</b>     |
| Ingestion d'eau du robinet                                                                              | Les canalisations d'eau potable qui alimenteront les futurs bâtiments seront soit métalliques, soit installées dans des tranchées remblayées par des sablons sains | <b>Non retenue</b> |
| Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments | Présence de bâtiment dans la zone d'étude                                                                                                                          | <b>Retenue</b>     |
| Inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air extérieur                                       | Aération naturelle de l'espace extérieur (dilution) et temps d'exposition faible (moins de 2 heures par jour).                                                     | <b>Non retenue</b> |

Sur la base des informations connues sur les aménagements futurs, les scénarios d'exposition retenus sur site sont l'ingestion de sols de surface, l'inhalation de poussières, l'ingestion de végétaux aérien et/ou racinaires autoproduits et l'inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments.

A l'extérieur du site, le scénario d'exposition retenu est l'ingestion d'eau de nappe en raison de la présence d'un puits privé en aval du site étudié.

## 7.2. Programme d'investigations

Dans un premier temps, les investigations ont pour objectif la caractérisation de la qualité des sols au droit du site en fonction de l'usage futur et des sources potentielles de pollution identifiées. Etant donné l'absence de projet précisément défini et le possible allotissement des opérations d'aménagement à venir, le programme d'investigations présenté ci-après n'est pas destiné à caractériser les futurs déblais liés au projet d'aménagement ni à en déterminer le coût de gestion. Ces investigations seront à définir ultérieurement une fois les projets d'aménagement définis pour chacun des futurs lots.

Pour chacun des sondages proposés, nous prévoyons entre autres l'analyse d'un pack 12 métaux sur brut sur les matériaux en surface pour caractériser les remblais employés sur le site.

Antea Group rappelle que la localisation des investigations est proposée sur la base des informations renseignées par le client et des informations obtenues dans les divers services consultés.

Tableau 13 : Investigations proposées

| Référence | Zone                                                      | Source potentielle de pollution                                                                    | Investigations                                                                                                                                            | Composés recherchés                                      | Justification                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Site Union Matériaux                                      | Ancien transformateur électrique                                                                   | 1 sondage à 4 m de profondeur à proximité du local transformateur                                                                                         | HCT C10-C40, PCB, 12 métaux                              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle fuite d'huile diélectrique                                                  |
| 2         | Garage Automobile Richter                                 | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
| 4         | Centre de contrôle technique Norisko                      | Eventuelle fosse d'entretien                                                                       | 2 sondages à 4 m de profondeur dans ou à proximité de la fosse                                                                                            | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux                     | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles et/ou du carburant                    |
| 5         | Site MT Carrosserie Sauveur                               | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
| 6         | Blanchisserie Le Millénaire                               | Utilisation possible de solvant (tétrachloroéthylène)                                              | 2 sondages à 3 m de profondeur à proximité de la zone de stockage des produits et des machines à laver                                                    | COHV + 12 métaux                                         | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des solvants                                     |
| 7         | Boulangerie Richter (sites BASIAS LRO3400956, LRO3401935) | Anciennes cuves de FOD, gasoil, carburant Auto et Supercarburant et anciens postes de distribution | 6 à 10 sondages à 5 m de profondeur au droit ou à proximité des anciennes cuves enterrées de carburant et des anciens postes de distribution de carburant | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux                     | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des carburants                                   |
| 8         | 147 avenue Raymond Dugrand                                | Ancien garage automobile Joseph Garabe                                                             | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur                                                                                                                  | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
| -         | Ensemble site                                             | Présence potentielle de COV en amont du site + sources potentielle présentes sur site              | Prélèvement de 4 échantillons d'eau souterraine (au droit de chacun des piézomètres installés durant les investigations géotechniques)                    | HCT C5-C10, HCT C10-C40, BTEX, HAP, COHV, PCB, 12 métaux | Recherche d'une éventuelle contamination des eaux souterraines par les installations et activités en amont et au droit du site étudié |

HCT : Hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)

PCB : polychlorobiphényles

COHV : Composés Organiques Halogénés volatils

12 métaux sur brut : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn

## 8. Conclusions

La SERM porte un projet de réaménagement de la ZAC de La Baume, qui représente une surface d'environ 13,2 ha, et qui est située dans le quartier de Port-Marianne, à Montpellier (34). C'est dans ce cadre que la SERM, qui souhaite réaliser une première évaluation des enjeux liés à la qualité du sous-sol, a missionné Antea Group pour la réalisation d'une mission INFOS.

Cette mission s'est basée sur une visite de site en date du 25/01/2023, ainsi qu'une étude historique, documentaire et mémorielle et une étude de vulnérabilité.

Le projet d'aménagement consiste en la construction d'immeubles d'habitations et de commerces. Cependant, aucun plan de réaménagement ne nous a été communiqué.

La visite de site et l'étude historique ont permis de mettre en évidence la présence de plusieurs activités et installations passées et actuelles potentiellement polluantes, à savoir :

- Sur site :
  - La présence potentielle de remblais lors de l'aménagement des différentes parcelles,
  - Un transformateur électrique à l'entrée du site Union Matériaux,
  - Un garage automobile actuellement présent et un ancien garage automobile référencé dans la base de données BASIAS,
  - Un centre de contrôle technique,
  - Une carrosserie,
  - Une blanchisserie,
  - Une ancienne station-service qui est référencée dans la base de données BASIAS,
- En amont hydraulique du site :
  - Une station-service référencée dans la base de données BASIAS,

L'étude de vulnérabilité a mis en évidence les informations suivantes :

- Le site se trouve au droit des alluvions récentes du Quaternaire, dont les terrains en surface attendus sont formés de limons argileux sableux et de marnes limoneuses plus ou moins sableuses ;
- La première nappe d'eau souterraine se situe à faible profondeur (entre 3,5 et 6,5 m de profondeur en fonction des secteurs du site). Les sols sus-jacents présentent une perméabilité faible d'après les mesures réalisées par la société EGSA BTP en 2022. Les eaux de cette nappe sont considérées comme moyennement vulnérables. Les eaux de cette nappe s'écoulent en direction du sud-ouest au droit du site étudié. Un puits privé pour lequel un usage alimentaire ne peut être écarté est présent en aval du site, ainsi la sensibilité des eaux souterraines est considérée comme moyenne.
- Concernant les eaux superficielles, la Lironde s'écoule au droit du site, à l'est. Le Lez s'écoule à 50 m à l'ouest de la partie nord-ouest du site. La vulnérabilité des eaux de la Lironde est considérée comme forte puisqu'elle traverse le site tandis que celle du Lez est jugée moyenne car elle s'écoule à 50 m. Aucun usage des eaux de la Lironde n'a été identifié donc sa sensibilité est faible. Le Lez fait en revanche l'objet d'usages récréatifs, de pêche et d'activités nautiques. La sensibilité de ses eaux superficielles est donc forte.
- La vulnérabilité et la sensibilité des zones naturelles sont considérées comme faibles étant donné l'absence de zone naturelle en aval hydraulique proche du site. La zone la plus proche se situe à 2,6 km en amont hydraulique du site.



Les voies d'exposition potentielles retenues pour les futurs usagers à l'issue de cette étude sont :

- L'ingestion de sols de surface (au droit des sols nus impactés) (cible enfant) ;
- L'inhalation de poussières (au droit des sols nus impactés) (cible adulte et enfant) ;
- L'ingestion d'eau de nappe en aval du site (cible adulte et enfant) ;
- L'inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments (cible adulte et enfant).

## 9. Recommandations

Suite à la visite de site, l'étude historique, documentaire et mémorielle et à l'étude de vulnérabilité, qui a permis de recenser les sources potentielles de pollution présentes sur le secteur d'étude, nous recommandons dans le cadre du réaménagement de la ZAC de la Baume la réalisation des investigations sur les sols et les eaux souterraines listées dans le tableau suivant.

**Tableau 14 : Investigations proposées sur les sols et les eaux souterraines**

| Référence | Zone                                                      | Source potentielle de pollution                                                                    | Investigations                                                                                                                                            | Composés recherchés                         | Justification                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Site Union Matériaux                                      | Ancien transformateur électrique                                                                   | 1 sondage à 4 m de profondeur à proximité du local transformateur                                                                                         | HCT C10-C40, PCB, 12 métaux                 | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle fuite d'huile diélectrique                                          |
| 2         | Garage Automobile Richter                                 | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants |
| 4         | Centre de contrôle technique Norisko                      | Eventuelle fosse d'entretien                                                                       | 2 sondages à 4 m de profondeur dans ou à proximité de la fosse                                                                                            | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux        | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles et/ou du carburant            |
| 5         | Site MT Carrosserie Sauveur                               | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien                          | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur selon les installations présentes                                                                                | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants |
| 6         | Blanchisserie Le Millénaire                               | Utilisation possible de solvant (tétrachloroéthylène)                                              | 2 sondages à 3 m de profondeur à proximité de la zone de stockage des produits et des machines à laver                                                    | COHV + 12 métaux                            | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des solvants                             |
| 7         | Boulangerie Richter (sites BASIAS LRO3400956, LRO3401935) | Anciennes cuves de FOD, gasoil, carburant Auto et Supercarburant et anciens postes de distribution | 6 à 10 sondages à 5 m de profondeur au droit ou à proximité des anciennes cuves enterrées de carburant et des anciens postes de distribution de carburant | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + 12 métaux        | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des carburants                           |

| Référence | Zone                       | Source potentielle de pollution                                                       | Investigations                                                                                                                         | Composés recherchés                                      | Justification                                                                                                                         |
|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8         | 147 avenue Raymond Dugrand | Ancien garage automobile Joseph Garabe                                                | 5 sondages jusqu'à 3 à 5 m de profondeur                                                                                               | HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 12 métaux              | Caractérisation des remblais + Recherche d'une éventuelle contamination des sols par des huiles, du carburant et des solvants         |
| -         | Ensemble site              | Présence potentielle de COV en amont du site + sources potentielle présentes sur site | Prélèvement de 4 échantillons d'eau souterraine (au droit de chacun des piézomètres installés durant les investigations géotechniques) | HCT C5-C10, HCT C10-C40, BTEX, HAP, COHV, PCB, 12 métaux | Recherche d'une éventuelle contamination des eaux souterraines par les installations et activités en amont et au droit du site étudié |

HCT : Hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)

PCB : polychlorobiphényles

COHV : Composés Organiques Halogénés volatils

12 métaux sur brut : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn

Etant donné l'absence de projet précisément défini et le possible allotissement des opérations d'aménagement à venir, le programme d'investigations proposé n'est pas destiné à caractériser les futurs déblais liés au projet d'aménagement ni à en déterminer le coût de gestion. Ces investigations seront à définir et à réaliser une fois les projets d'aménagement définis pour chacun des futurs lots.

### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

De même, le contenu de la prestation INFOS ne peut être considéré comme exhaustif. Il est le reflet de ce que les personnes rencontrées et les documents transmis et consultés ont pu révéler. La responsabilité d'Antea Group ne saurait être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/annexes>





# ANNEXES

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| Annexe I :   | Abréviations générales         |
| Annexe II :  | Compte-rendu de visite de site |
| Annexe III : | Photographies aériennes        |

## Annexe I : **Abréviations générales**

| ENVIRONNEMENT |                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| AEI           | Alimentation en Eau Industrielle                                |
| AEP           | Alimentation en Eau Potable                                     |
| FT            | Flore Totale                                                    |
| ICPE          | Installation Classée Pour l'Environnement                       |
| NGF           | Nivellement Général de la France                                |
| NPHE          | Niveau des Plus Hautes Eaux                                     |
| SAGE          | Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux                     |
| SDAGE         | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux           |
| ZNIEFF        | Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique |
| ZNS           | Zone Non Saturée                                                |
| ZS            | Zone Saturée                                                    |

| INSTITUTIONS |                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADEME        | Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie                                       |
| AFNOR        | Association Française de Normalisation                                                         |
| ATSDR        | Agency for Toxic Substances and Disease Registry                                               |
| BRGM         | Bureau de Recherches Géologiques et Minières                                                   |
| CIRC         | Centre International de Recherche sur le Cancer                                                |
| COFRAC       | COMité FRANçais d'ACcréditation                                                                |
| DRIEE        | Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF) |
| DREAL        | Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement                       |
| INERIS       | Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques                                 |
| OEHHA        | Office of Environmental Health Hazard Assessment                                               |
| OMS          | Organisation Mondiale de la Santé                                                              |
| UE           | Union Européenne                                                                               |
| UPDS         | Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites                               |
| USEPA        | United States Environmental Protection Agency                                                  |

| ETUDES DE RISQUES |                                          |
|-------------------|------------------------------------------|
| ARR               | Analyse des Risques Résiduels            |
| BW                | Body Weight (Poids corporel)             |
| CE                | Concentration d'Exposition               |
| DJA               | Dose Journalière Admissible              |
| DJE               | Dose Journalière d'Exposition            |
| ED                | Durée d'Exposition                       |
| EDR               | Evaluation Détaillées de Risques         |
| EQRS              | Etude Quantitative de Risques Sanitaires |
| EF                | Fréquence d'Exposition                   |
| ERI               | Excès de Risque Individuel de cancer     |
| ERS               | Evaluation des Risques Sanitaires        |
| ERU               | Excès de Risque Unitaire                 |
| ESR               | Evaluation Simplifiée des Risques        |
| ET                | Temps d'Exposition                       |
| F                 | Fraction du temps d'exposition           |

| ETUDES DE RISQUES |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| GMS               | Groundwater Modeling System                         |
| IR                | Indice de Risque                                    |
| JE                | Johnson & Ettinger (Modèle)                         |
| LOAEL             | Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level                |
| NAF               | Facteur d'Atténuation Naturelle                     |
| NOAEL             | No-Observed-Adverse-Effect-Level                    |
| RAIS              | Risk Assessment Information System                  |
| RBCA              | Risk-Based Corrective Action                        |
| RfC               | Reference Concentration                             |
| SF                | Slope Factor                                        |
| TPHCWG            | Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group |
| VF                | Facteur de Volatilisation                           |
| VLE               | Valeur Limite d'Exposition                          |
| VME               | Valeur Moyenne d'Exposition                         |
| VTR               | Valeurs Toxicologiques de Référence                 |

| SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES |                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------|
| As                              | Arsenic                                   |
| BTEX                            | Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes |
| CA                              | Charbon Actif                             |
| CAV                             | Composé Aromatique Volatil                |
| Cd                              | Cadmium                                   |
| CN                              | Cyanures                                  |
| COHV                            | Composés Organo-Halogénés Volatils        |
| Cr                              | Chrome                                    |
| Cu                              | Cuivre                                    |
| Foc                             | Fraction de carbone organique             |
| FOD                             | fioul domestique (fuel oil domestic)      |
| GO                              | GasOil                                    |
| H2S                             | hydrogène sulfuré                         |
| HAP                             | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques   |
| HCT                             | Hydrocarbures Totaux                      |
| Hg                              | Mercure                                   |
| LQ                              | Limite de quantification                  |
| MS                              | Matière Sèche                             |
| Ni                              | Nickel                                    |
| OHV                             | Composés Halogénés volatils               |
| Pb                              | Plomb                                     |
| PCB                             | Polychlorobiphényles                      |
| PEHD                            | Polyéthylène haute densité                |
| PP                              | Polypropylène                             |
| Ppm                             | Partie par million                        |
| PVC                             | Polychlorure de vinyle                    |
| Zn                              | Zinc                                      |



| MARCHES PUPICS |                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| AE             | Acte d'engagement                                                             |
| AMO            | Assistance à Maître d'ouvrage                                                 |
| BPE            | Bilan Prévisionnel d'exploitation                                             |
| CCAG           | Cahier des Clauses Administratives Générales                                  |
| CCAP           | Cahier des Clauses Administratives Particulières                              |
| CCTG           | Cahier des Clauses Techniques Générales                                       |
| CCTP           | Cahier des Clauses Techniques Particulières                                   |
| DCE            | Dossier de Consultation des Entreprises                                       |
| DROC           | Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier                             |
| EPERS          | Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabricant            |
| MOE            | Maître d'œuvre                                                                |
| OPC            | Ordonnancement, Pilotage et Coordination                                      |
| PFD            | Programme Fonctionnel Détaillé                                                |
| PGC            | Plan Général de Coordination                                                  |
| PGCSPS         | Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé |
| PPE            | Planning Prévisionnel d'Exécution                                             |
| PPSPS          | Plan Particulier de Sécurité et de Protection                                 |
| PRM            | Personne responsable du marché                                                |
| PUC            | Police Unique Chantier.                                                       |
| VRD            | Voirie, Réseaux Divers                                                        |

| INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION |                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ADR                                             | arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route |
| ATEX                                            | ATmosphère EXplosible                                              |
| BRH                                             | Brise Roche Hydraulique                                            |
| BSD                                             | Bordereau de Suivi des Déchets                                     |
| CAP                                             | Certificat d'Acceptation Préalable                                 |
| CATOX                                           | CATalytic OXYdation                                                |
| DAP                                             | Demande d'Admission Préalable                                      |
| DIB                                             | Déchets Industriels Banals                                         |
| DICT                                            | Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux                 |
| DIS                                             | Déchets Industriels Spéciaux                                       |
| DT                                              | Déclaration de Travaux                                             |
| DTQD                                            | Déchets Toxiques en Quantité Dispersée                             |
| EPC                                             | Equipement de Protection Collective                                |
| EPI                                             | Equipement de Protection Individuelle                              |
| ISCO                                            | In-Situ Chemical Oxydation                                         |
| ISDI                                            | Installation de Stockage de Déchets Inertes                        |
| ISDND                                           | Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux                  |
| ISDD                                            | Installation de Stockage de Déchets Dangereux                      |
| FDS                                             | Fiche de Données de Sécurité                                       |
| MASE                                            | Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises               |
| PID                                             | Détecteur à photoionisation                                        |
| SVE                                             | Soil Venting Extraction                                            |
| TN                                              | Terrain Naturel                                                    |

## Annexe II : **Compte-rendu de visite de site et photographies**

# QUESTIONNAIRE DE VISITE

(À remplir lors de la visite du site)

AUTEUR : B. Mennessier

ORGANISME : Antea Group

DATE(S) DE(S) VISITE(S) : 25/01/2023

## 1. LOCALISATION / IDENTIFICATION

COMMUNE : Montpellier

DEPARTEMENT : Hérault (34)

DESIGNATION USUELLE DU SITE : ZAC de la Baume

ADRESSE : ZAC de la Baume – 34000 MONTPELLIER

CARTE TOPOGRAPHIQUE / LOCALISATION :

(Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site)

Coordonnées LAMBERT 93 du centre du site : X : 772 684 Y : 6 278 736

Topographie générale du site : Terrain en légère pente

Altitude du site Z (NGF) : 20 m NGF au nord / 13 m NGF à l'ouest, à l'est et au sud

Superficie approximative : 13,2 hectares

### TYPOLOGIE DU SITE / UTILISATION ACTUELLE :

- ☐ Décharge
- ☐ Friche industrielle
- ☐ Site réoccupé :
- ☐ Agriculture
- ☒ Habitations, loisirs, écoles
- ☒ Commerces
- ☐ Documents d'urbanisme (préciser)
- ☒ Industriels



Conditions d'accès au site

- ☒ Site clôturé et surveillé (les différentes parcelles sont clôturées)
- ☐ Site non clôturé ou clôture en mauvais état, mais surveillé
- ☐ Site clôturé mais non surveillé
- ☐ Site non clôturé, ou clôture en mauvais état et non surveillé

Populations présentes sur le site ou à proximité

- ☐ Aucune présence
  - ☐ Présence occasionnelle
  - ☒ Présence régulière
- Nombre de personnes : Non déterminée

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité

- ☒ Travailleurs
- ☒ Adultes
- ☒ Personnes sensibles (enfants...)

## 2. ACTIVITÉ(S) INDUSTRIELLES PRATIQUÉES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

- 1) Union Matériaux – Activité de distribution de matériaux de construction (carrelage) en cours
- 2) Garage automobile Automobile Richter - Activité en cours
- 3) Centre technique Norisko – Activité en cours
- 4) Carrosserie MT carrosserie Sauveur – Activité en cours
- 5) Blanchisserie Le Millénaire – Activité en cours

### 3. ENVIRONNEMENT DU SITE

- ☐ Agricole / Forestier
- ☐ Proximité d'une zone à protéger (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO ...)
- ☒ Industriel
- ☒ Commercial
- ☒ Etablissements sensibles (église)
  
- ☒ Habitat :
  - ☒ Collectif
  - ☒ Résidentiel avec ou sans jardin potager
  - ☐ Dispersé

Dans la mesure du possible, voir si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous sols.

#### **REMARQUES GÉNÉRALES :**

Seules les parcelles dont la SERM est le propriétaire ont pu être visitées, à savoir :

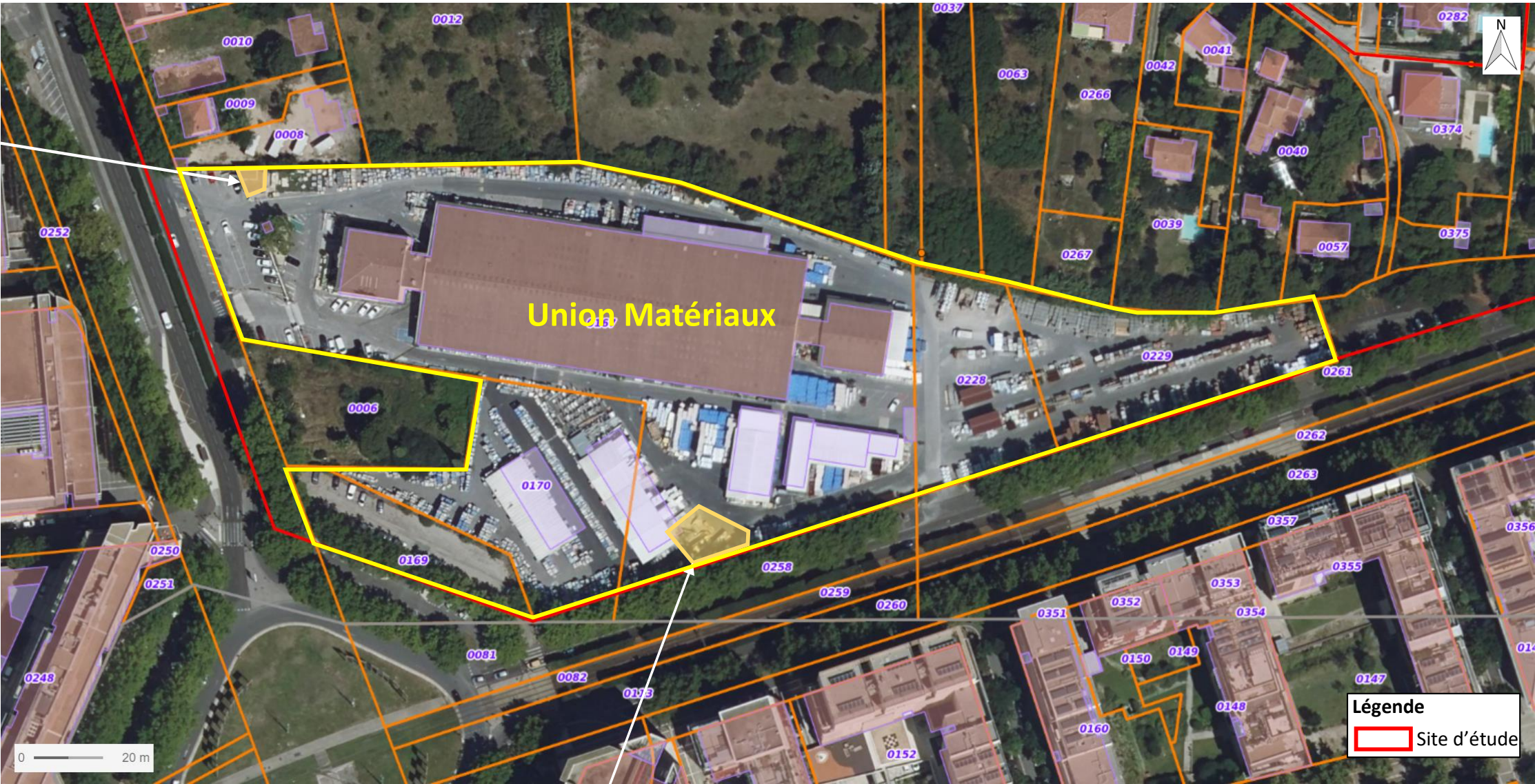
- Les parcelles cadastrales SA 167, 169, 170, 228 et 229 occupées par la société Union Matériaux,
- La parcelle cadastrale SA 10 qui correspond à un terrain nu, la maison présente par le passé ayant été démantelée en 2022.
- La parcelle SA 19 (147 avenue de Boirargues), dont le bâtiment est occupé depuis début 2023 par Le relai des solidarités alimentaires, qui est un lieu d'accueil et de restauration pour la population dans le besoin. Auparavant, le bâtiment accueillait le garage automobile de M. Joseph Garabe, qui est référencé dans la base de données BASIAS.
- La parcelle SA 23, sur laquelle figure une maison inoccupée.

#### **4. DESCRIPTION SUR PLACE**

##### ***4.1. SCHÉMA D'IMPLANTATION SUR LE SITE - PHOTOGRAPHIE(S)***



Ancien poste transformateur



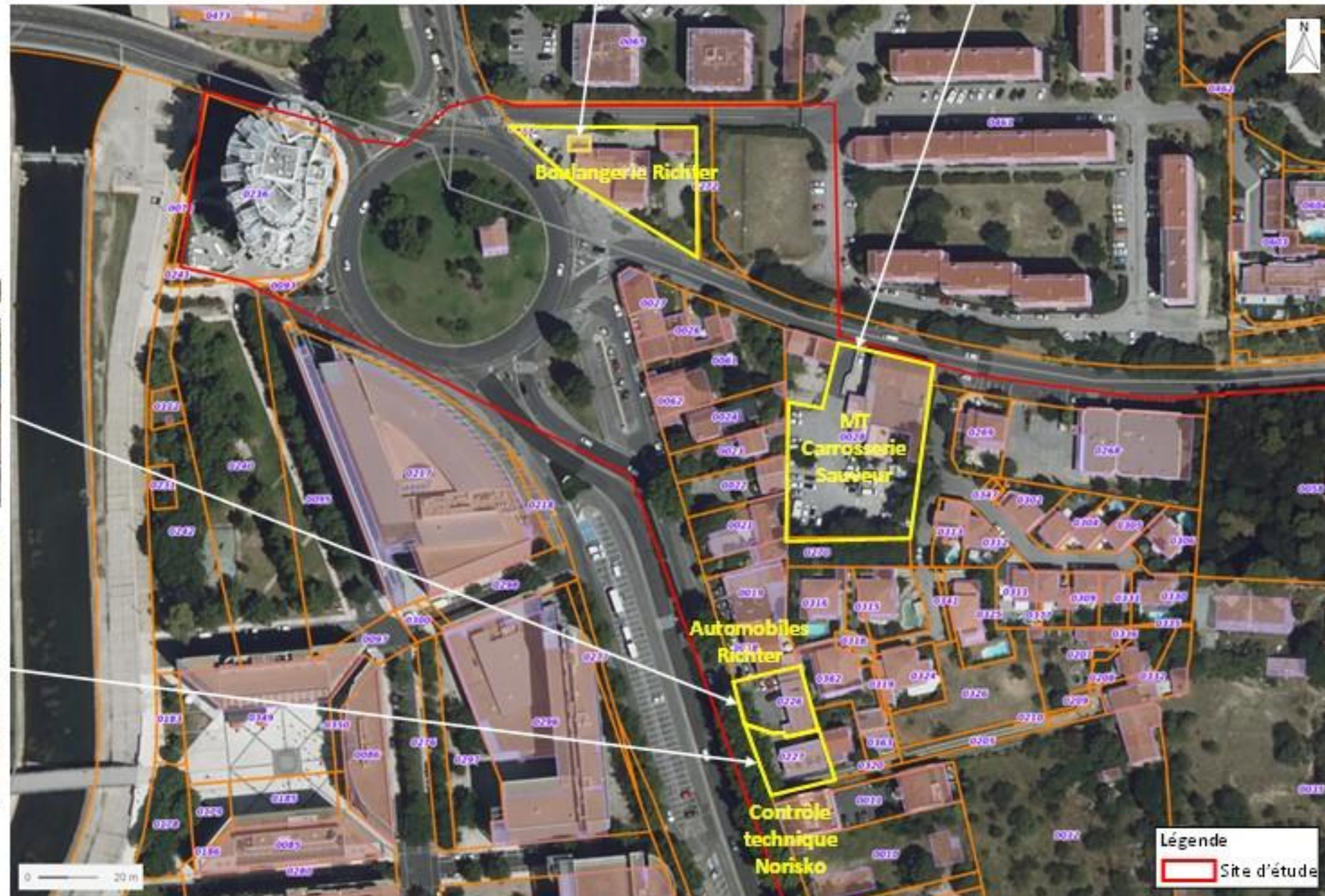
Zone de stockage des déchets



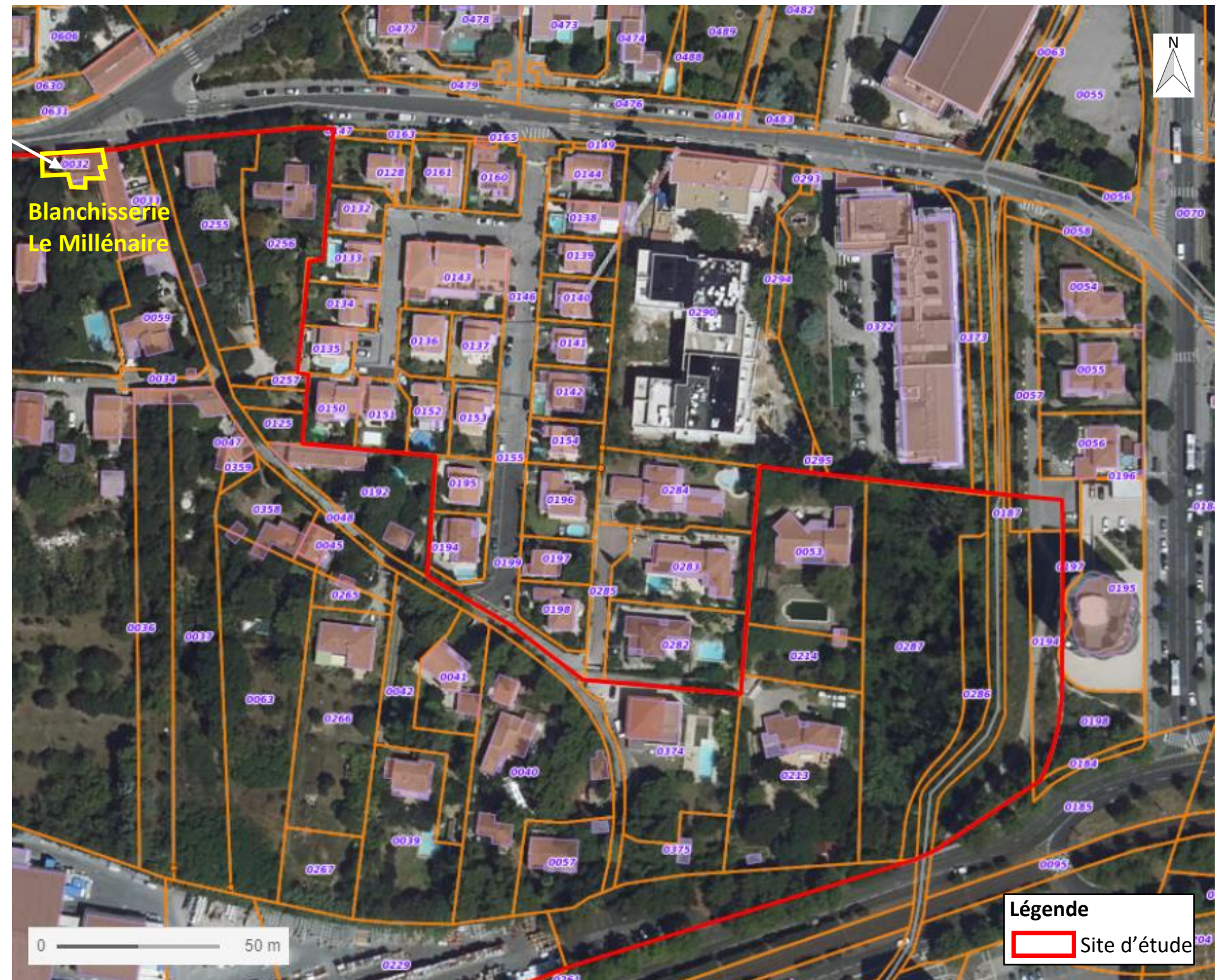




Poste de distribution  
de carburant









#### 4.2. UPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGE(S) EXISTANTS

(cf. Annexe 2 pour se référer à une typologie des superstructures / ouvrages)

| Dénomination              | Type | État | Dimension               | Utilisation | Accès      |
|---------------------------|------|------|-------------------------|-------------|------------|
| Transformateur électrique | -    | Bon  | Local : 5 x 3 m environ | A l'arrêt   | Accessible |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |
|                           |      |      |                         |             |            |

#### 4.3. STOCKAGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : Aucun stockage potentiellement polluant identifié lors de la visite

#### 4.4. DÉPÔT(S) DÉCHARGES (S) EXISTANT(S)

Nombre : Aucune décharge identifiée lors de la visite

### 5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ÊTRE POLLUÉS(S)

#### 5.1. AIR

- ✓ Existence de produits volatils 1 pulvérulents : Oui ☐ Non ☒
- ✓ Existence de source(s) d'émissions gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité :  
Oui ☐ Non ☒

Préciser lesquelles :

#### 5.2. EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : La Lironde traverse la partie Est du site.  
Le Lez s'écoule à environ 50 m à l'ouest de la partie nord-ouest du site.

- Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui ☐ Non ☒ - Nature :
- Existence de rejets directs en provenance du site : Oui ☐ Non ☒
- Existence de rejets extérieurs : Oui ☐ Non ☒
- Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui ☐ Non ☒
- Présence de mares : Oui ☐ Non ☒
- Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☒

### 5.3. EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe d'eau souterraine sous le site : Oui ☒ Non ☐ Ne sait pas ☐

Nature de l'aquifère : Nappe d'accompagnement du Lez

Estimation de la profondeur de la nappe : 3,5 à 6,5 m de profondeur

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui ☒ Non ☐ - Puis privé à l'aval du site

Distance du captage le plus proche : 250 m au sud du site

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable ...) : Oui ☐ Non ☒

Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité :  
Oui ☐ Non ☒

### 5.4. SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui ☐ Non ☒

Indices de pollution du sol du site (végétation ...) : Oui ☐ Non ☒

Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques ...) : Oui ☐ Non ☒

### 5.5. POLLUTIONS / ACCIDENTS DEJA CONSTATES

Aucun accident ou pollution constatée

Pollution de l'atmosphère : Oui ☐ Non ☒ - Caractéristiques :

Pollution des eaux de surface : Oui ☐ Non ☒ - Caractéristiques :

Pollution des eaux souterraines : Oui ☐ Non ☒ - Caractéristiques :

Pollution des sols : Oui ☐ Non ☒ - Caractéristiques :

Présence de lagunes : Oui ☐ Non ☒ - Caractéristiques :



MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT :

- ☐ Evaluation des impacts prévisibles
- ☐ Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- ☐ Mesures de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- ☐ Mesures de protection des eaux souterraines
- ☐ Limitation des usages de l'eau
- ☐ Mesures de restriction de l'usage des sols

**5.6. CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX**

- ☐ Oui      ☒ Non

**Milieu(x) concerné(s)**

- 1)
- 2)
- 3)

**6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE**

- 1) Etude géotechnique réalisée par la société EGSA BTP en 2022 (rapport référencé 22-410-A1 du 20/10/2022).
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)

## 7. PERSONNES RENCONTRÉES OU À RENCONTRER

| Nom          | Organisme | Téléphone      | Rencontrée le<br>(date) |
|--------------|-----------|----------------|-------------------------|
| Florent Guel | SERM      | 06 76 77 30 30 | 25/01/2023              |
|              |           |                |                         |
|              |           |                |                         |
|              |           |                |                         |
|              |           |                |                         |

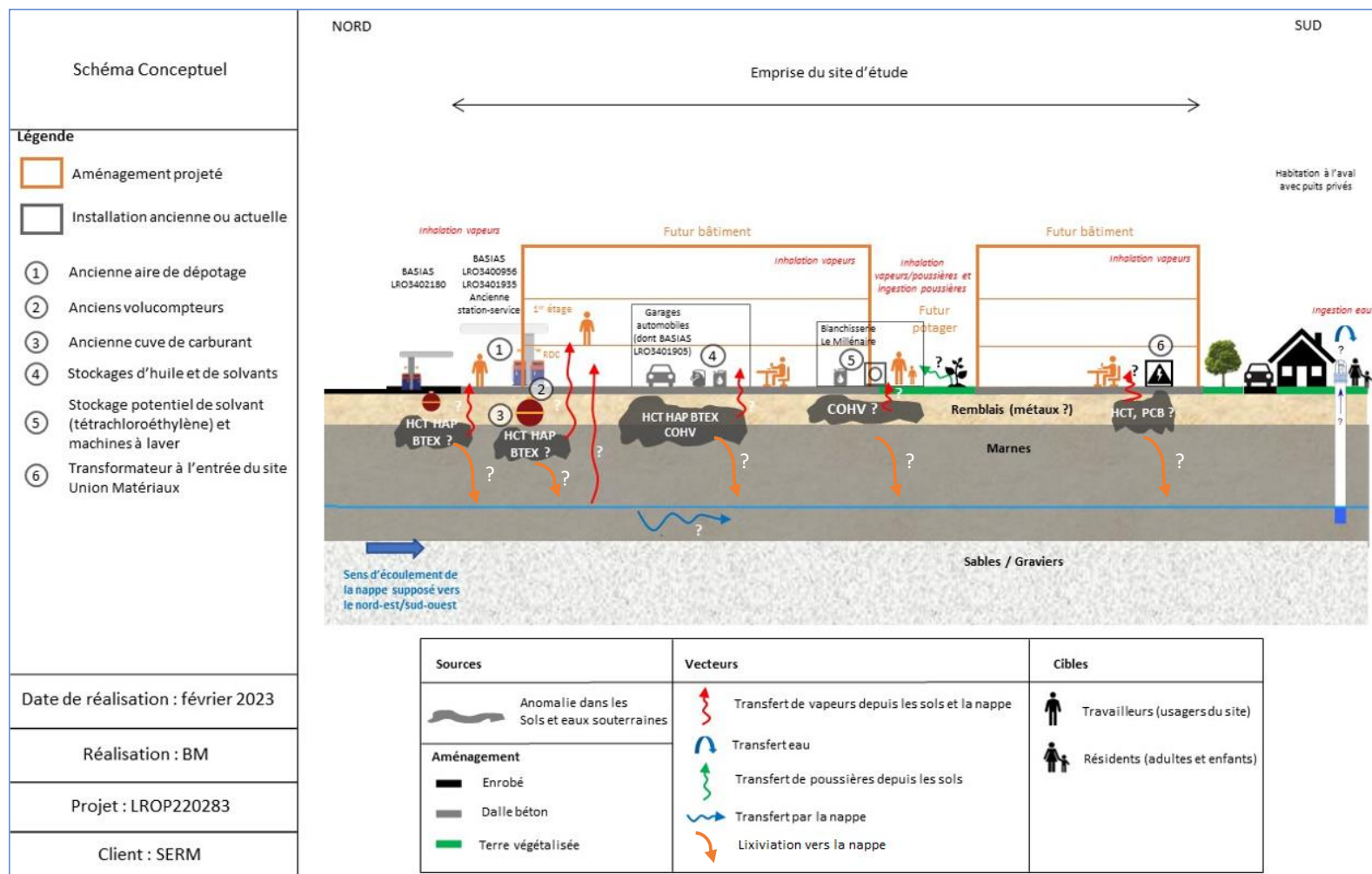
## 8. SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE

### 8.1. SYNTHESE DES INFORMATIONS

| Sources identifiées                                                                                                  |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Source n°                                                                                                            | Nature                                                                                                                                       |
| 1                                                                                                                    | Ancien transformateur électrique du site Union Matériaux                                                                                     |
| 2                                                                                                                    | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien du garage automobile Richter                                       |
| 3                                                                                                                    | Eventuelle fosse d'entretien du centre de contrôle technique Norisko                                                                         |
| 4                                                                                                                    | Eventuelles cabines de peinture, stations de lavage et fosses d'entretien du site MT Carrosserie Sauveur                                     |
| 5                                                                                                                    | Utilisation possible de solvant sur la blanchisserie Le Millénaire                                                                           |
| 6                                                                                                                    | Anciennes cuves de FOD, gasoil, carburant Auto et Supercarburant et anciens postes de distribution des sites BASIAS LRO3400956 et LRO3401935 |
| 7                                                                                                                    | Ancien garage automobile Joseph Garabe                                                                                                       |
| Milieux d'exposition et voies de transfert possibles                                                                 |                                                                                                                                              |
| Eau souterraine                                                                                                      |                                                                                                                                              |
| Nature de la zone non saturée                                                                                        | Alluvions (limons argileux et marne limoneuse)                                                                                               |
| Epaisseur de la zone non saturée                                                                                     | 3,5 à 6,5 m                                                                                                                                  |
| Epaisseur de la nappe                                                                                                | Inconnue                                                                                                                                     |
| Relation avec une eau de surface                                                                                     | Potentielle avec Le Lez et la Lironde                                                                                                        |
| Usages                                                                                                               | Puits privé à l'aval proche du site                                                                                                          |
| Eau de surface                                                                                                       |                                                                                                                                              |
| Drainage du site vers une eau de surface                                                                             | Possible pour la Lironde                                                                                                                     |
| Ruissellement depuis une source vers une eau de surface                                                              | Possible pour la Lironde                                                                                                                     |
| Relation entre eau souterraine et eau de surface                                                                     | Possible                                                                                                                                     |
| Débit (cours d'eau) ou importance (lac)                                                                              |                                                                                                                                              |
| Usages                                                                                                               | Lironde : Aucun usage<br>Lez : usages récréatif + pêche                                                                                      |
| Sol                                                                                                                  |                                                                                                                                              |
| Personnes fréquentant le site et ses alentours                                                                       | Adultes, enfants                                                                                                                             |
| Accessibilité des personnes à la contamination                                                                       | Sols recouverts d'enrobé ou par des dalles béton au droit des pollution potentielles                                                         |
| Usages du sol                                                                                                        | Espaces verts, potagers                                                                                                                      |
| Air                                                                                                                  |                                                                                                                                              |
| Présence de substances volatiles, explosibles, inflammables, ou de poussières, présence d'odeurs                     | Non                                                                                                                                          |
| Risque d'entraînement de substances volatiles, explosibles ou inflammables par la nappe                              | Non                                                                                                                                          |
| Existence de lieux confinés sur le site ou à sa périphérie (caves, vides sanitaires, gaines ou réseaux enterrés ...) | Ne sait pas                                                                                                                                  |
| Présence d'habitation sur le site ou à sa Périphérie                                                                 | Oui                                                                                                                                          |



## 8.2. PROPOSITION DE SCHEMA CONCEPTUEL



## **9. PRECONISATIONS POUR UN CONTROLE DE LA QUALITE DES MILIEUX**

Prévoir le contrôle des eaux souterraines sur les ouvrages SP1 à SP4 présents sur site.

## 10. MESURES DE MISE EN SECURITE

| ACTION                                                                          |  | DEGRE D'URGENCE |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------|
| Enlèvement de fûts, bidons                                                      |  |                 |
| Excavations de terres                                                           |  |                 |
| Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts)                       |  |                 |
| Mise en œuvre d'un confinement                                                  |  |                 |
| Restrictions d'accès au site (clôture...)                                       |  |                 |
| Evacuation du site                                                              |  |                 |
| Création de réseau de surveillance des eaux souterraines                        |  |                 |
| Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable                             |  |                 |
| Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens...)                   |  |                 |
| Comblement de vides                                                             |  |                 |
| <b>En cas de nécessité, prévenir les autorités préfectorales et municipales</b> |  |                 |



## Annexe 1 : Typologie des bâtiments

### A. Typologie

- Ateliers de fabrication
- Ateliers de maintenance
- Bâtiments administratifs
- Installations de production d'énergie
  - ♦ charbon
  - ♦ gaz
  - ♦ hydraulique
- Production d'utilités
  - ♦ eau
  - ♦ air
  - ♦ vapeur
  - ♦ gaz
- Laboratoires d'analyses
- Installations de traitement (déchets, eaux résiduaires...)
- Présence de vides sanitaires, de sous sols ou de caves

### B. Etat (en relation avec les risques potentiels)

- Vétusté : Evident / Potentiel / Non
- Stabilité : Evident / Potentiel / Non  
En cas de réponse positive (Evident ou Potentiel), préciser le niveau : F(aible), M(oyen), E(levé)
- Pollution matériaux de construction : Oui / Non
- Présence d'amiante : Oui / Non  
En cas de réponse positive :
  - ♦ existence de flocages
  - ♦ existence de plaques
  - ♦ diagnostic amiante à prévoir

### C. Utilisation

- Permanente
- Temporaire

### D. Accès

- Public
- Non public

## Annexe 2 : Typologie des superstructures / ouvrages

### A. Typologie

- Réseaux d'égouts
- Poste de chargement / déchargement
- Installations de dépotage
- Réseaux d'amenée des matières premières
  - ♦ aérien
  - ♦ enterré
- Réseaux de récupération des eaux pluviales
- Stations d'épuration des effluents liquides
- Transformateurs électriques :
  - ♦ aux PCB
  - ♦ autres
- Autres

### B. Etat (en relation avec les risques potentiels)

- Vétusté : Evident / Potentiel / Non
- Stabilité : Evident / Potentiel / Non
- Pollution matériaux de construction : Oui / Non

En cas de réponse positive (Evident ou Potentiel), préciser le niveau : F(aible), M(oyen), E(levé)

## Annexe 3 : Typologie des stockages

### **A. Caractéristiques techniques de l'installation**

- Aérien
- En bâtiment
- En vrac
- Confirmé
- Enterré et assimilé
- Souterrain
- Télésurveillé
- Marche continue
- Marche discontinue
- Autres
- SEVESO – article 5 : Oui / Non

### **B. Etat (en relation avec les risques potentiels)**

- Vétusté : Evident / Potentiel / Non
- Stabilité : Evident / Potentiel / Non
- Pollution matériaux de construction : Oui / Non

En cas de réponse positive (Evident ou Potentiel), préciser le niveau : F(aible), M(oyen), E(levé)

### **C. Produits**

- Minéraux
- Organiques
- Solides
- Liquides
- Gazeux ou volatils





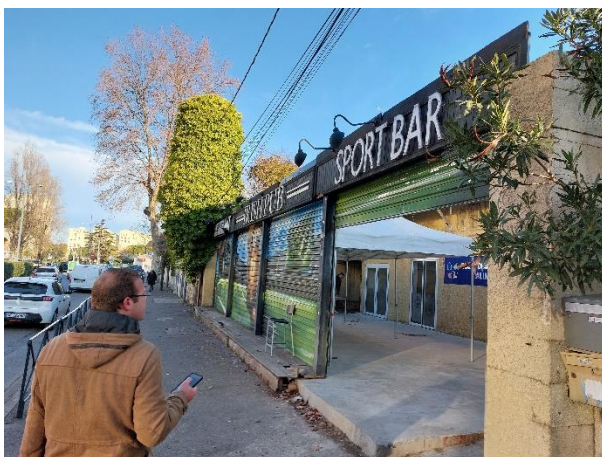
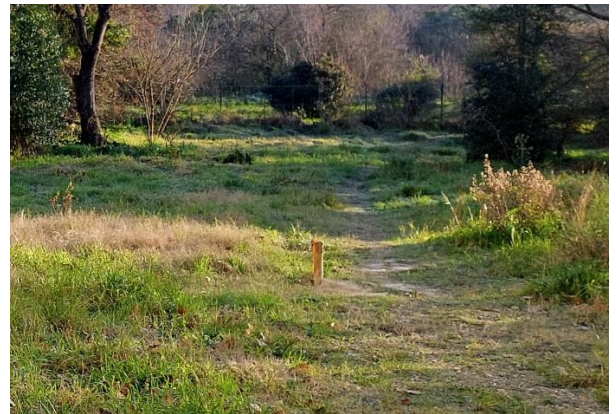
**Local du transformateur électrique du site Union Matériaux**



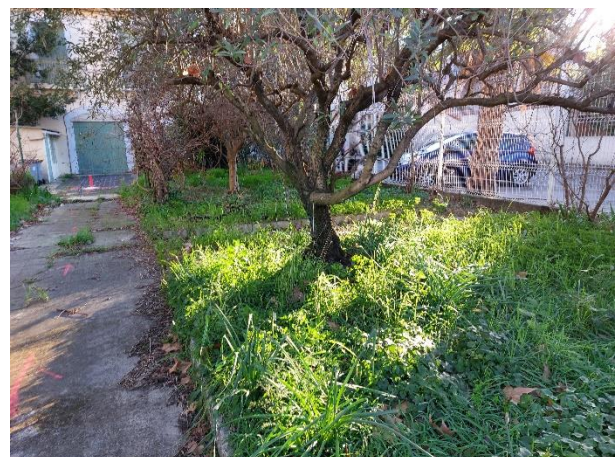
**Zone de stockage des déchets du site Union Matériaux**



**Parcelle SA10 et piézomètre SP4**



**Parcelle SA19 occupée par le relai des Solidarités**



**Parcelle SA23**





**Piézomètre SP3 sur parcelle SA23**



**Carrosserie MT Carrosserie Sauveur**



**Ancienne boulangerie Richter**



**Blanchisserie Le Millénaire**



## Annexe III : **Photographies aériennes**





2021







**Identifiant de la mission :**

CP12000402\_12\_084122

**Numéro :** 84122

**Résolution :** 19 cm

**Type de cliché :** Numerique

**Date de prise de vue :** 27/06/2012





**Identifiant de la mission :**  
CP05000032\_FD0034.043\_2186  
**Numéro :** 2186  
**Résolution :** 79 cm  
**Type de cliché :** Numérique  
**Date de prise de vue :** 19/05/2005





**Identifiant de la mission :**  
C96SAA1251\_1996\_FD30-  
34\_1685  
**Numéro :** 1685  
**Échelle :** 1/27209  
**Type de cliché :** Argentique  
**Date de prise de vue :** 15/06/1996





**Identifiant de la mission :** C2643-0021\_1983\_F2643-2743\_0003  
**Numéro :** 3  
**Échelle :** 1/30395  
**Type de cliché :** Argentique  
**Date de prise de vue :** 14/06/1983







**Identifiant de la mission :** C2148-

0504\_1975\_IRC2\_0515

**Numéro :** 515

**Échelle :** 1/33115

**Type de cliché :** Argentique

**Date de prise de vue :** 01/06/1975







**Identifiant de la mission :** C2743-0251\_1966\_CDP5347\_3177  
**Numéro :** 3177  
**Échelle :** 1/7930  
**Type de cliché :** Argentique  
**Date de prise de vue :** 01/06/1966





**Identifiant de la mission :** C2543-

0011\_1954\_F2543-2843\_0307

**Numéro :** 307

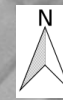
**Échelle :** 1/25383

**Type de cliché :** Argentique

**Date de prise de vue :** 23/04/1954







**Identifiant de la mission :** C3639-

0021\_1944\_33S36\_4025

**Numéro :** 4025

**Échelle :** 1/15289

**Type de cliché :** Argentique

**Date de prise de vue :** 07/03/1944





Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement  
et de la valorisation des territoires



#### ENVIRONNEMENT

*Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution.*



#### INFRASTRUCTURES

*Géotechnique, fondations et terrassements, ouvrages et structures, démantèlement, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des matériaux et des déchets, aménagement du territoire, risques naturels.*



#### EAU

*Évaluation, exploitation, gestion de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique, sécurisation de la ressource eau.*



#### MESURES ET GESTION DES DONNÉES

*Mesures d'eau, de pollution atmosphérique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air intérieur, modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et data management, solutions pour le data management environnemental*

#### Références :



**OPQIBi**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE



Portées  
communiquées  
sur demande

Gennevilliers