



HYDROGEOTECHNIQUE SUD OUEST

INGENIERIE GEOTECHNIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE
APPLIQUEE AUX BATIMENTS, GENIE-CIVIL, INFRASTRUCTURES ET A L'ENVIRONNEMENT.
SONDAGES – ESSAIS DE SOLS IN SITU ET EN LABORATOIRE

MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE
Campagne d'essais en laboratoire sur les stocks de SAPORTA
LATTES (34)

Compte rendu d'investigations

Dossier n°	Indice	Date	Rédigé par :	Vérifié par :	Observations :
C.18.41315	0	23/04/2019	LEYDIER Julien	Georges DE CARVALHO	Diffusion originale
C.18.41315	1	08/05/2019	LEYDIER Julien	Georges DE CARVALHO	PV perméa + cisaillement

Le présent compte rendu et ses annexes constituent un tout indissociable

SOMMAIRE

1 MISSION	3
2 PRESTATIONS SPÉCIFIQUES D'INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES MISES EN ŒUVRE	4
2.1 INVESTIGATIONS SPÉCIFIQUES	4
2.2 ORGANISATION DES ANNEXES	5
ANNEXES	6

1 MISSION

À la demande de **MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE**, l'Agence Languedoc-Roussillon du Bureau d'Etudes HYDROGÉOTECHNIQUE SUD-OUEST a été chargée de la réalisation **de sondages sur les communes de LATTES (34)**.

Rappel des missions géotechniques de l'AFNOR-USG au sens de la NF P94-500 en date de novembre 2013, à savoir :

- ETAPE 1 : Etudes géotechniques préalables (G1)
 - ES : phase Etude de Site,
 - PGC : phase Principes Généraux de Construction,
- ETAPE 2 : Etude géotechnique de conception (G2)
 - AVP : Phase Avant Projet,
 - PRO : Phase Projet,
 - DCE / ACT: Phase DCE / ACT.
- ETAPE 3 : Etudes géotechniques de réalisation
 - Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3)
 - Phase Etude,
 - Phase Suivi,
 - Supervision géotechnique d'exécution (G4)
 - Phase supervision de l'étude d'exécution
 - Phase supervision du suivi d'exécution
- Etude d'éléments spécifiques géotechniques
 - diagnostic géotechnique (G5)

Notre mission se termine à la remise du présent compte rendu et ne fait l'objet d'aucune mission d'ingénierie géotechnique.

Ce compte rendu a été réalisé par **LEYDIER Julien**, Chef de Projet, avec le contrôle interne de **Georges DE CARVALHO**, Ingénieur Géologue – Géotechnicien Senior, DESS de Géologie Appliquée.

2 PRESTATIONS SPÉCIFIQUES D'INVESTIGATIONS

GÉOTECHNIQUES MISES EN ŒUVRE

2.1 INVESTIGATIONS SPÉCIFIQUES

Dans le cadre de nos prestations, nous avons réalisé les 20 et 21 décembre 2018, la campagne suivante, selon le programme défini par vos soins :

- La vacation d'un géologue géotechnicien pour effectuer une visite sur site pour identification des zones de prélèvement,

- **9 prélèvements sur les stocks du site de Saporta sur la commune de Lattes :**
 - Au moyen d'un tracto pelle 3.5T,
 - Les noms des prélèvements et des stocks concernés sont récapitulés ci-dessous :

Sondage	Numérotation du stock client	Remarque
PM 1	3	
PM 2	4	
PM 3	3	
PM 4	3 ISDND	
PM 5	2	
PM 6	6	
PM 7	1	
PM 8		Annulé par le client
PM 9		Annulé par le client
PM 10	5	

- En laboratoire les essais d'identification GTR suivants:
 - 9 essais granulométriques NF P 94-056
 - 8 valeurs au bleu de méthylène NF P 94-068,
 - 1 limite d'Atterberg NF P 94-051,
 - 5 courbes proctor + 5 points IPI NF 94-078 et NF P94-093,

- 5 essais de cisaillement à la boîte de Casagrande,
- 5 essais de perméabilité en laboratoire sur moule Proctor.

2.2 IMPLANTATION DES SONDAGES

Les points de prélèvements ont été reportés sur le fond de plan topographique qui nous a été transmis. Les extraits d'implantations des sondages sont fournis en annexe 1.

2.3 ORGANISATION DES ANNEXES

Nous présentons en annexe à ce compte rendu :

- en annexe 1, un plan schématique de l'implantation des sondages,
- en annexe 2, les résultats des essais en laboratoire,
- en annexe 3, le rappel de la classification des missions géotechniques.

Nous restons à la disposition de la **MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE** et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

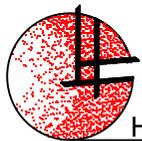
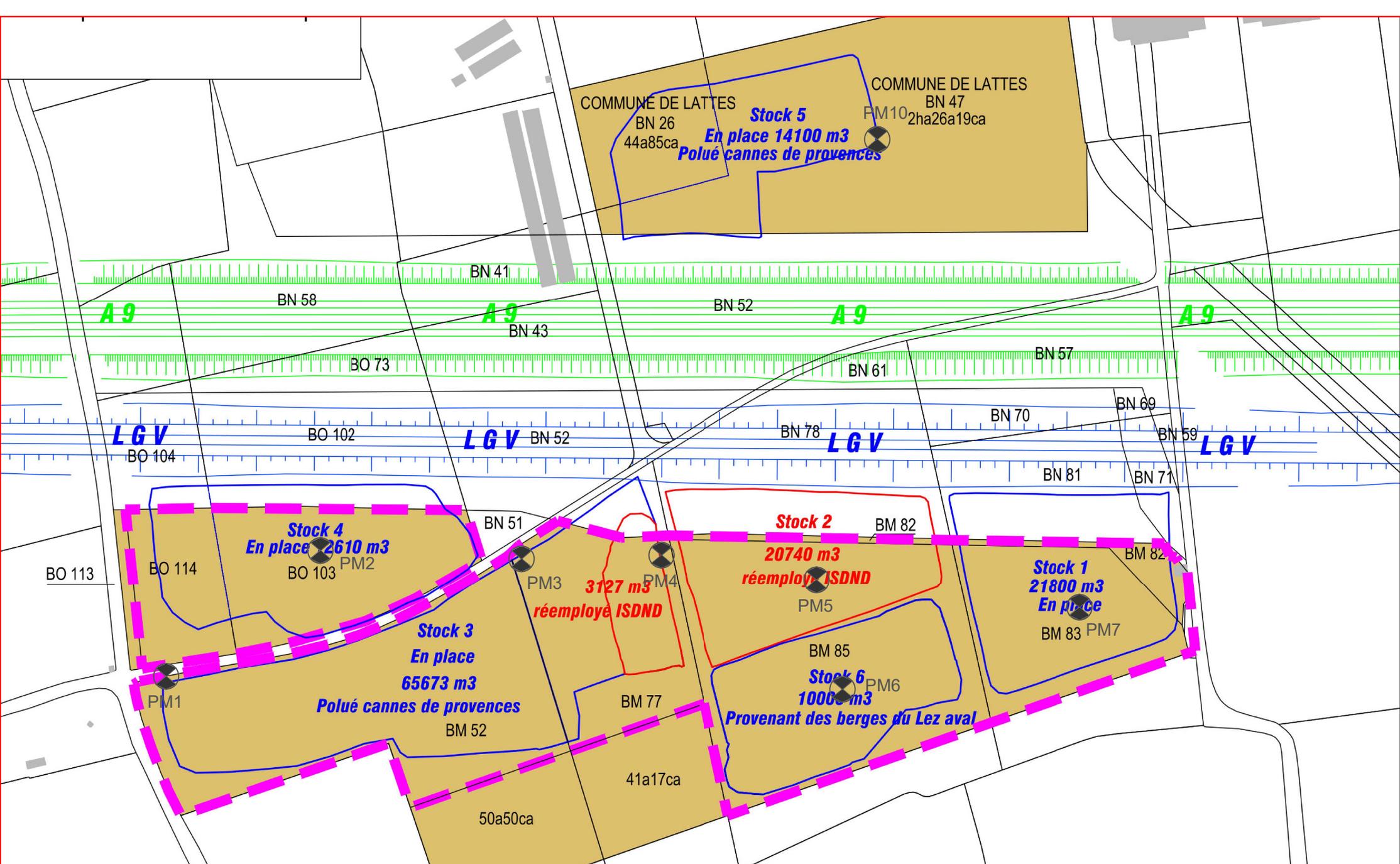
Dressé par les personnes soussignées

Julien LEYDIER
Chef de projet

Georges DE CARVALHO
Contrôle interne

ANNEXES

ANNEXE 1
Plan schématique de l'implantation
des sondages



HYDROGÉOTECHNIQUE SUD OUEST
Tel: 04.68.40.91.36 - Fax:04.68.46.55.14

MONTPELLIER METROPOLE
MEDITERRANNE

Analyses GTR + Proctor + Perméable + Cisaillement
LATTES (34)

Plan d'implantation des sondages

Dossier C.18.41315

Sans échelle

ANNEXE 2
Résultat essais en laboratoire

Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 24/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM1

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,00-2,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Limon sablo-argileux marron à cailloux, cailloutis siliceux arrondis

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Opérateur Mélissa ALOIA

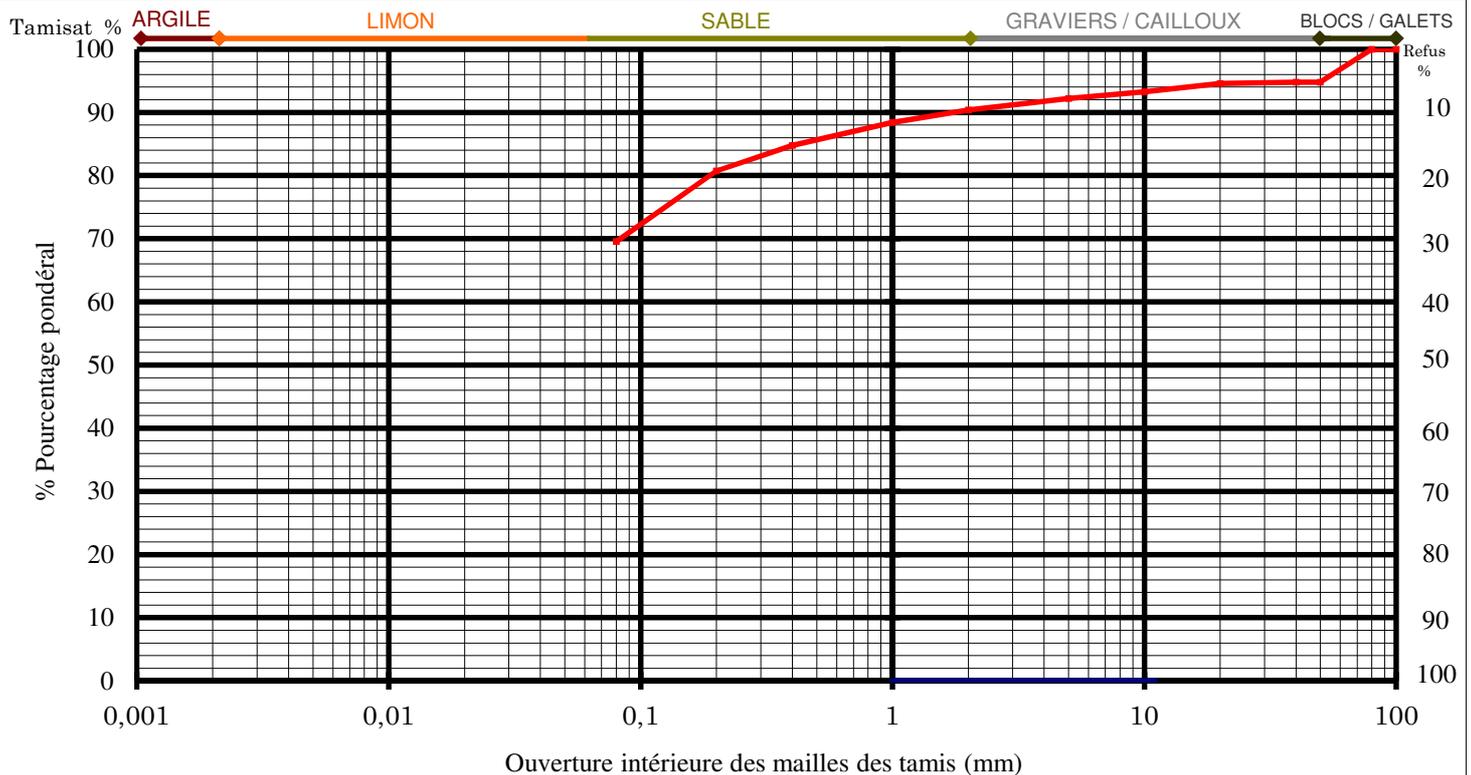
Limites d'Atterberg

NF P 94-051

-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 19,5W_n (0/D) % | 18,5

Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	95	95	95	93	92	90	88	85	81	69,5

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	78
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	69,5
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	73,4
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	4,22
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

C1A2



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

Essai PROCTOR - Essai IPI - Essai W%
NORMAL Immédiat
NF P 94 - 093 NF P 94 - 078 NF P 94 - 050

Affaire suivie par:

Julien LEYDIER

En date du:

21/02/2019

CHANTIER : Digue du Coulazou		Dossier N°: C.18.41315		W _{0/20} (%) OPN : 17,3%	
SONDAGE : PM1+PM2		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 9,9	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : LD		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,73	
NATURE : 0				Réaction à l'acide : -	
Mode de malaxage : Manuel		Type de moule : B (CBR)		Type de dame : A (normale)	
N° du point	W_{nat}	1	2	3	4
W% (0-20)	17,3%	19,5%	15,3%	12,9%	12,0%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,74	1,71	1,70	1,65	1,58
IPI	9,9	4,1	13,7	22,9	17,3
ρ _d (0-D) T/m ³	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
W% (0-D)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Observations :



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM1+PM2
 PROFONDEUR : -

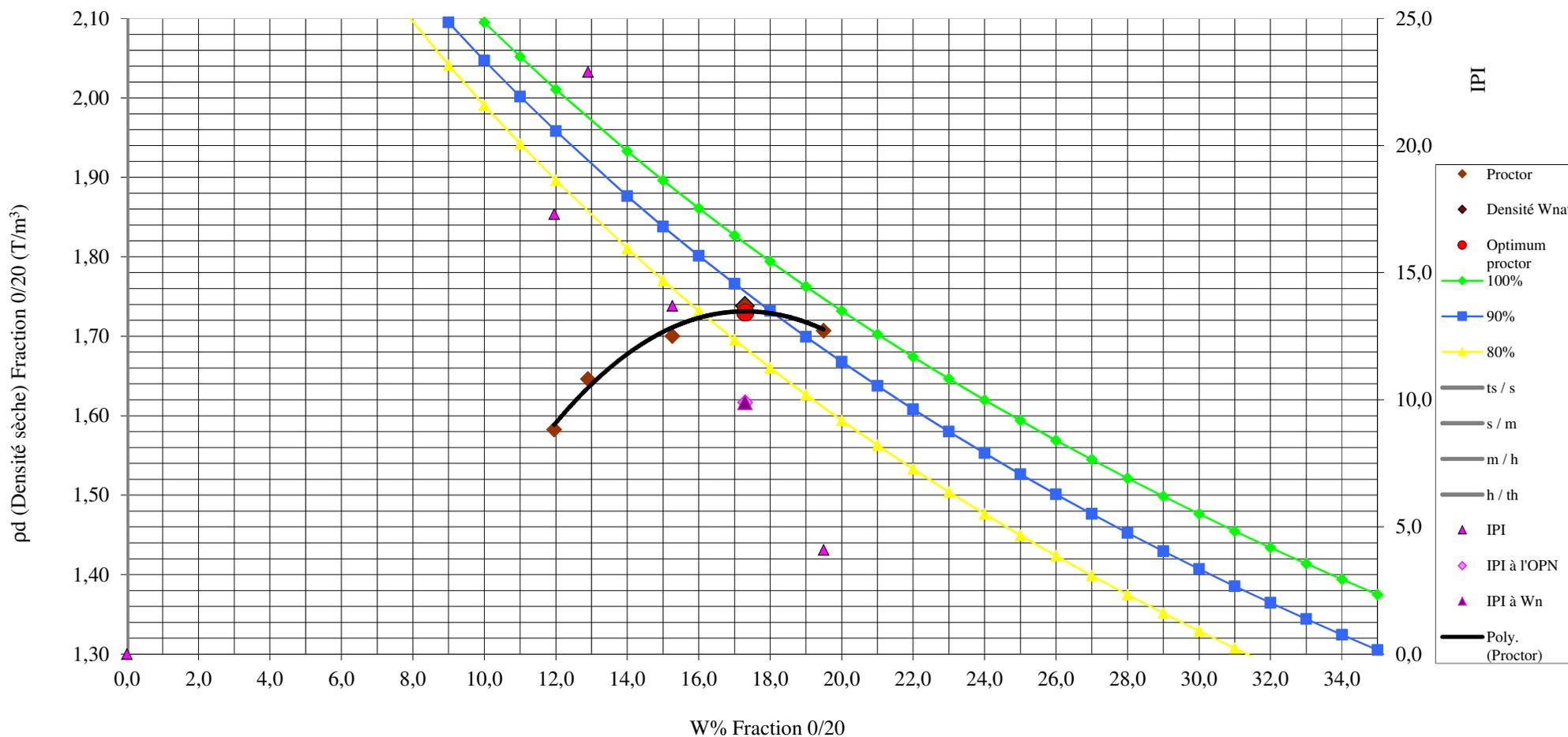
Essai PROCTOR - Essai IPI

Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Lucas DELMAS

W OPN : 17,3%
 IPI OPN : 9,9
 ρ_d OPN : 1,73 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 24/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM3

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,10-2,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Sable limoneux légèrement argileux marron-gris à éléments plus ou moins indurés

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Opérateur Mélissa ALOIA

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

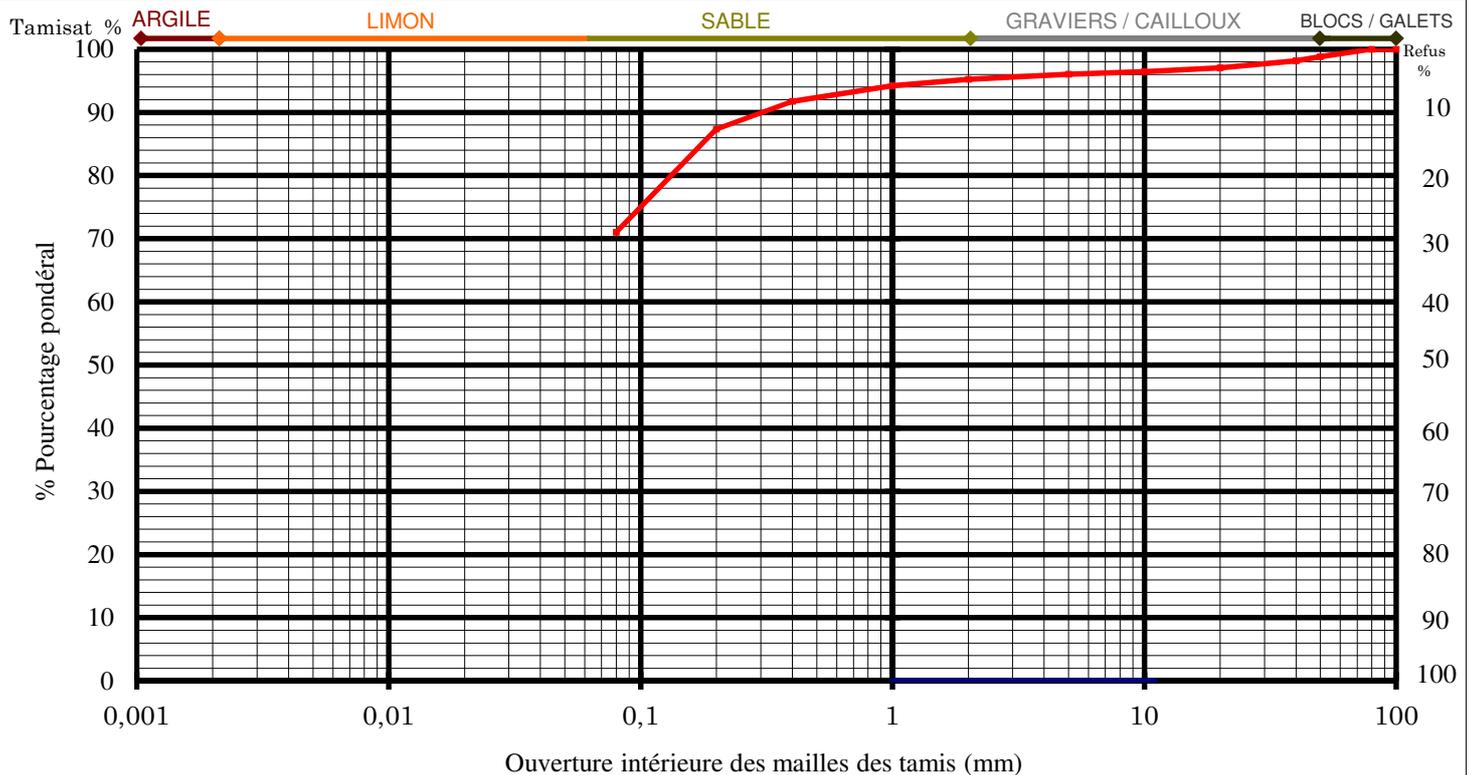
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 17,7

W_n (0/D) % | 17,3



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	99	98	97	96	96	95	94	92	87	71,0

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	62
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	71,0
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	71,9
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	2,42
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

C1A1



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM3+PM4
 PROFONDEUR : -

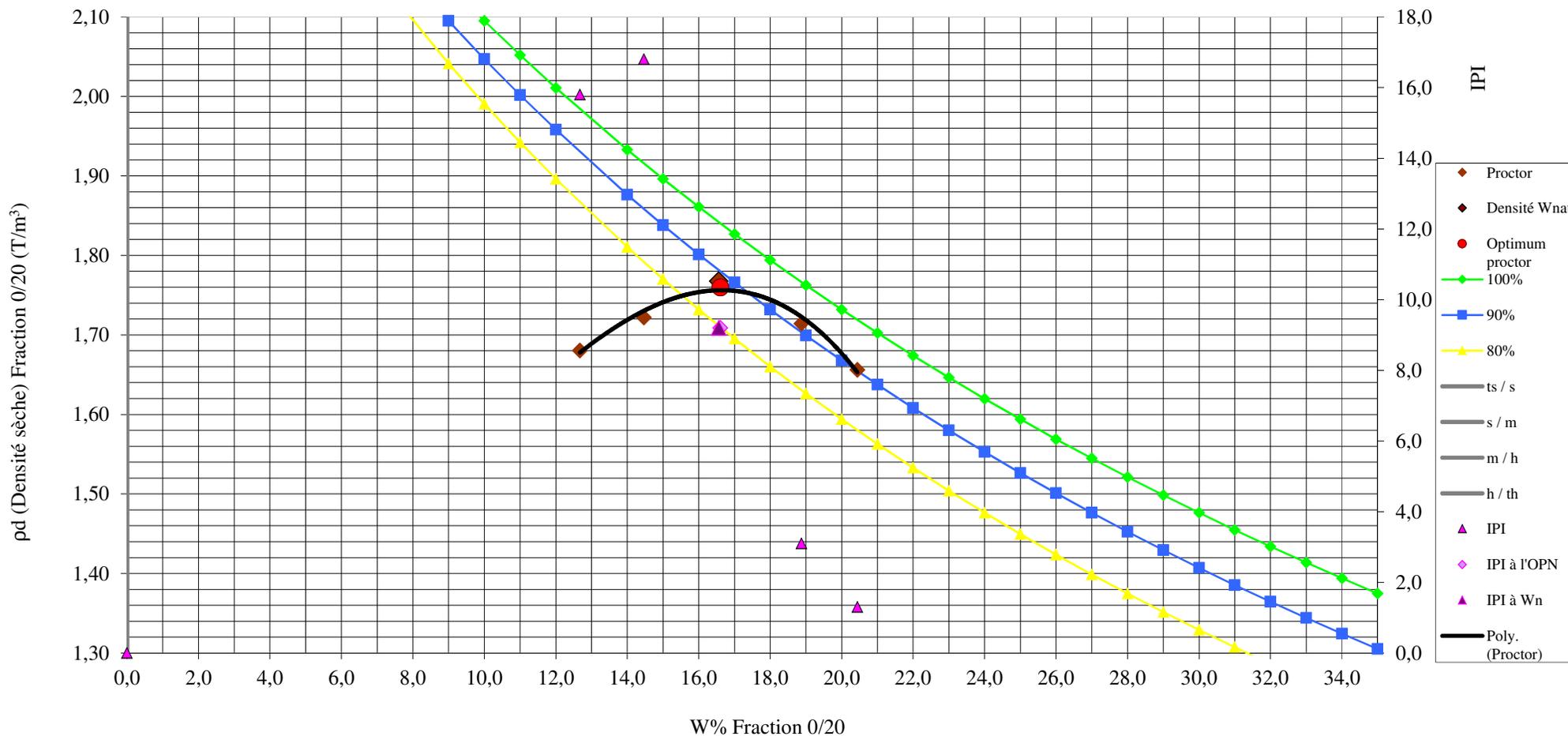
Essai PROCTOR - Essai IPI

Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Lucas DELMAS

W OPN : 16,6%
 IPI OPN : 9,2
 ρ_d OPN : 1,76 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 24/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM4

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,40

Réaction à l'acide : -

Nature : Sable fin argileux marron à cailloux, cailloutis calcaires anguleux

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

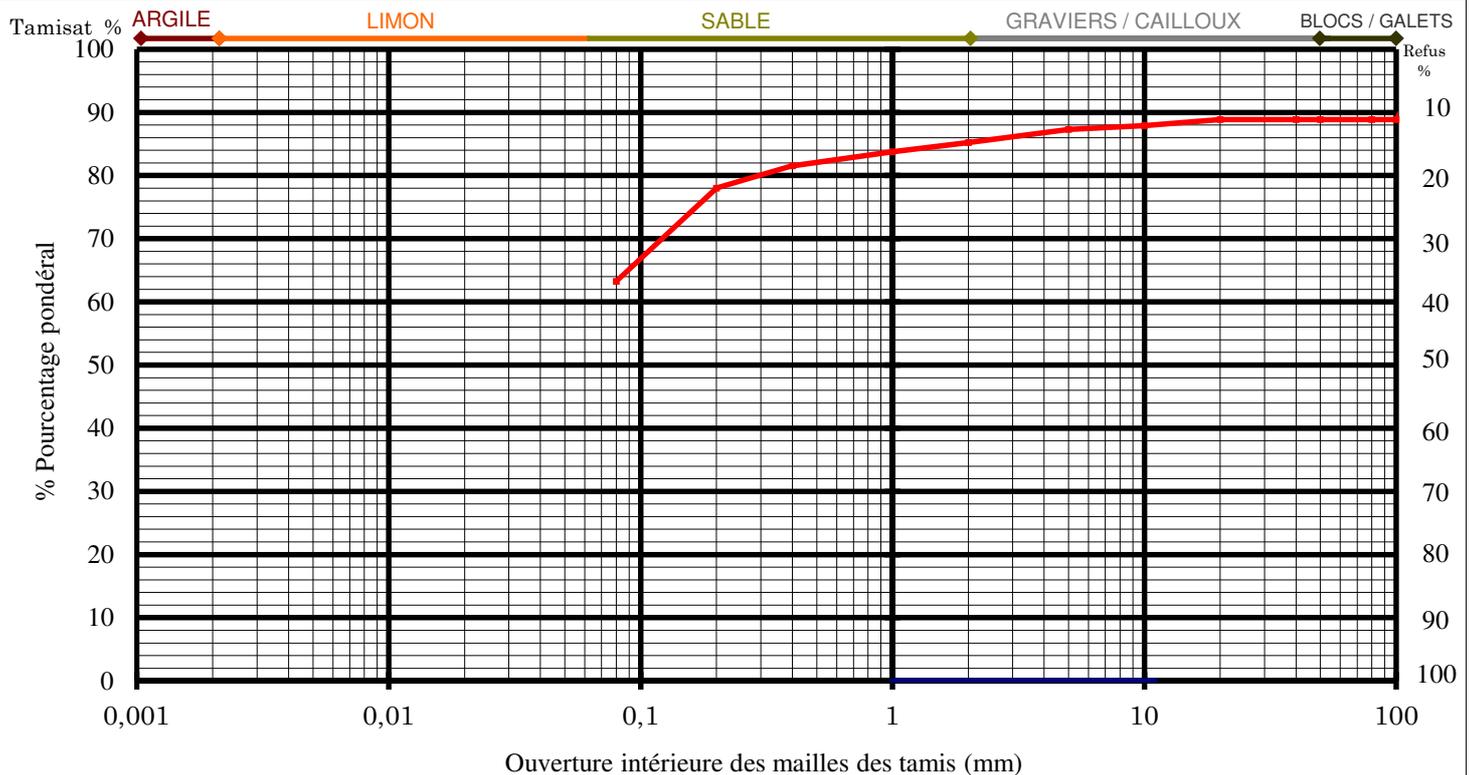
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 17,4

W_n (0/D) % | 15,5



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	89	89	89	89	89	88	87	85	84	82	78	63,3

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	116
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	63,3
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	71,2
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	3,85
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

C1A2



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 24/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM5

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,50

Réaction à l'acide : -

Nature : Argile limoneuse marron à traces ocre à cailloux, cailloutis calcaires anguleux

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

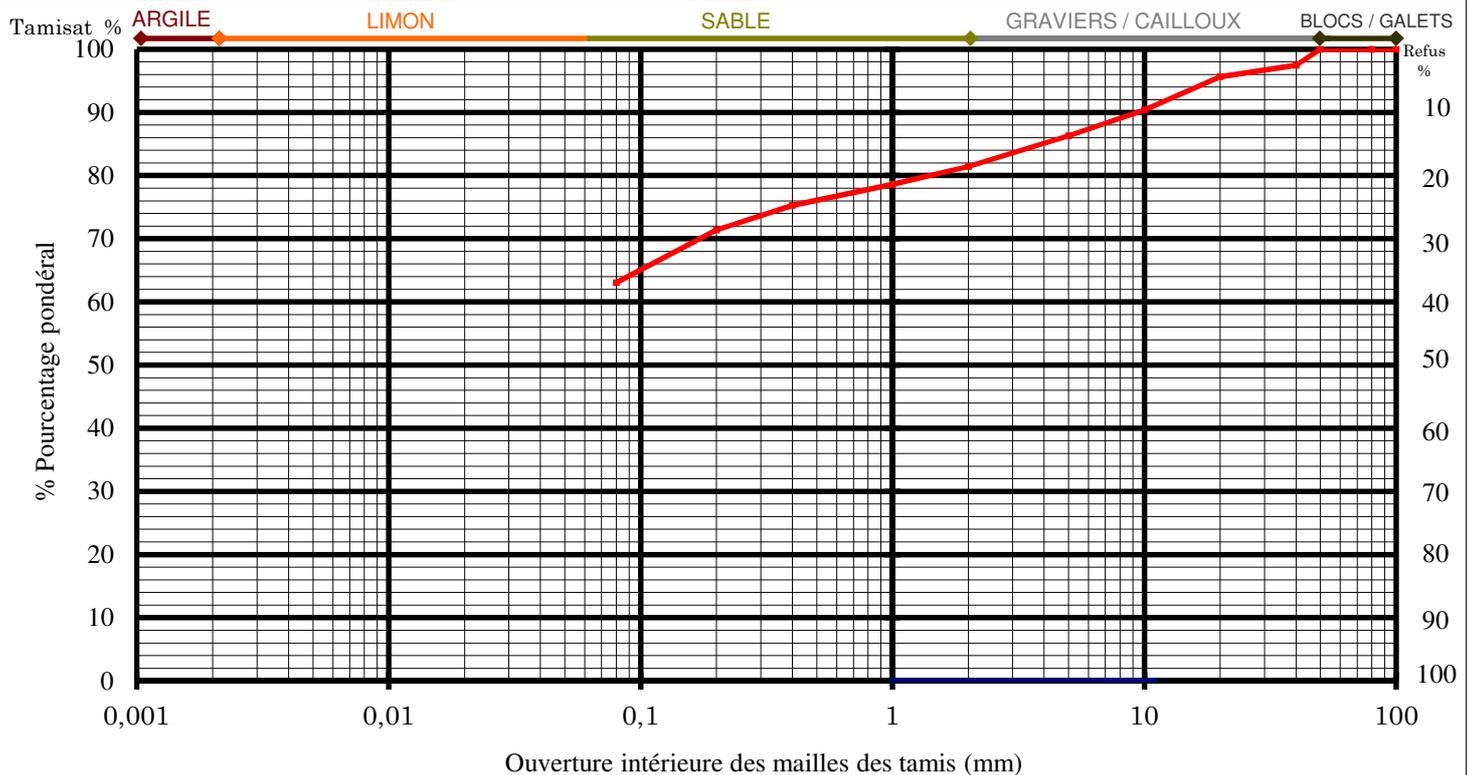
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 17,1

W_n (0/D) % | 16,4



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	100	97	96	90	86	81	79	75	71	63,0

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	49
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	63,0
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	63,0
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	3,30
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A2



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM5+PM6
 PROFONDEUR : -

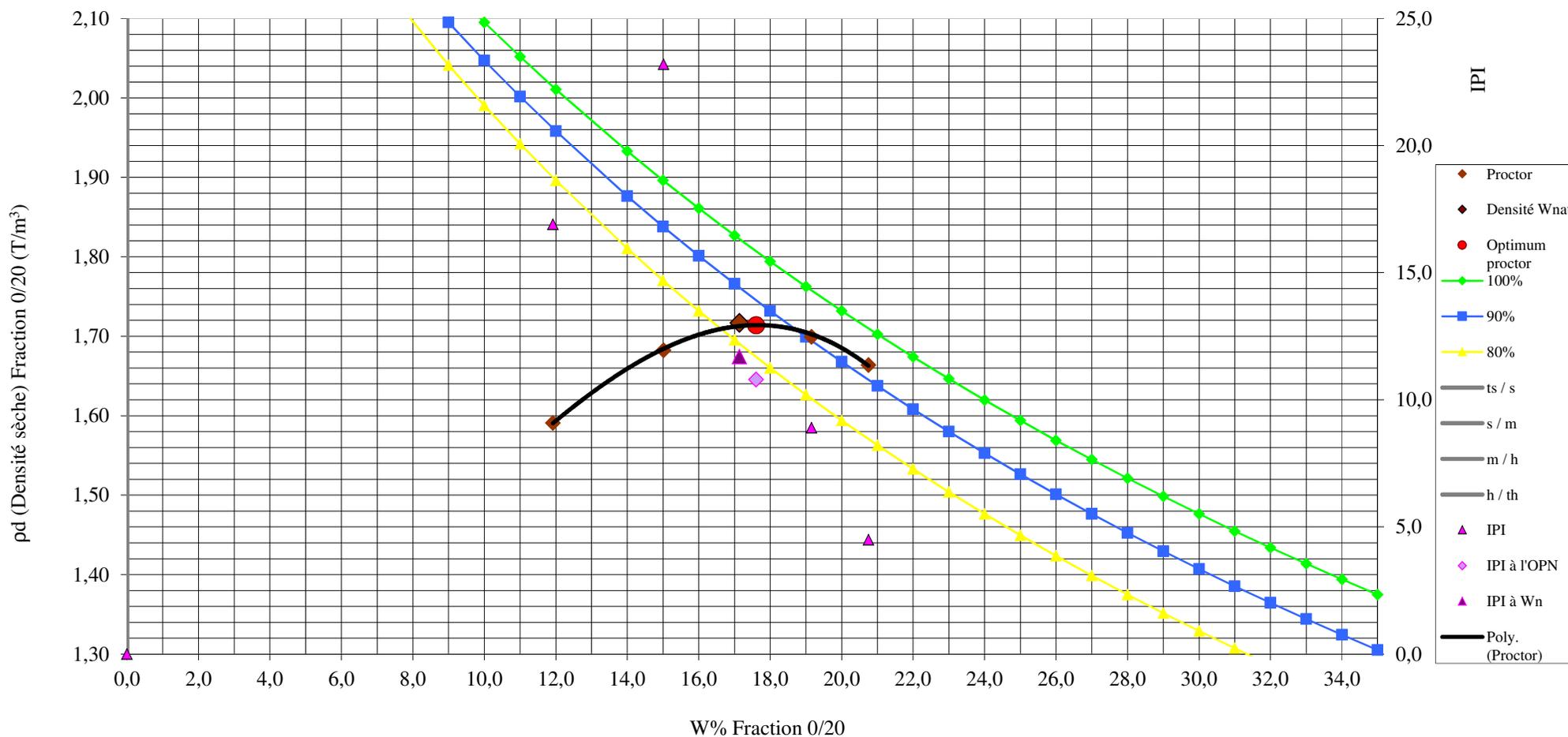
Essai PROCTOR - Essai IPI

Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Lucas DELMAS

W OPN : 17,6%
 IPI OPN : 10,8
 ρ_d OPN : 1,71 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

Essai PROCTOR - Essai IPI - Essai W%
NORMAL Immédiat
NF P 94 - 093 NF P 94 - 078 NF P 94 - 050

Affaire suivie par:

Julien LEYDIER

En date du:

21/02/2019

CHANTIER : Digue du Coulazou		Dossier N°: C.18.41315		W _{0/20} (%) OPN : 17,6%	
SONDAGE : PM5+PM6		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 10,8	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : LD		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,71	
NATURE : 0				Réaction à l'acide : -	
Mode de malaxage : Manuel		Type de moule : B (CBR)		Type de dame : A (normale)	
N° du point	W _{nat}	1	2	3	4
W% (0-20)	17,1%	19,2%	20,8%	15,0%	11,9%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,72	1,70	1,66	1,68	1,59
IPI	11,7	8,9	4,5	23,2	16,9
ρ _d (0-D) T/m ³	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
W% (0-D)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Observations :



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

Essai PROCTOR - Essai IPI - Essai W%
NORMAL Immédiat
NF P 94 - 093 NF P 94 - 078 NF P 94 - 050

Affaire suivie par:

Julien LEYDIER

En date du:

25/01/2019

CHANTIER : Digue du Coulazou		Dossier N°: C.18.41315		W _{0/20} (%) OPN : 13,6%	
SONDAGE : PM6		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 4,6	
PROFONDEUR (m) : 0,00-1,00		Opérateur : LD		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,86	
NATURE : Limon marron-ocre à cailloux, cailloutis calcaires émoussés et calcaires				Réaction à l'acide : -	
Mode de malaxage : Manuel		Type de moule : B (CBR)		Type de dame : A (normale)	
N° du point	W _{nat}	1	2	3	4
W% (0-20)	15,6%	16,6%	13,6%	11,1%	8,8%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,82	1,82	1,88	1,80	1,64
IPI	2,0	1,8	4,6	8,9	9,1
ρ _d (0-D) T/m ³	1,94	1,94	2,00	1,93	1,78
W% (0-D)	12,6%	13,4%	10,9%	8,9%	7,0%

Observations :



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM6
 PROFONDEUR : 0,00-1,00

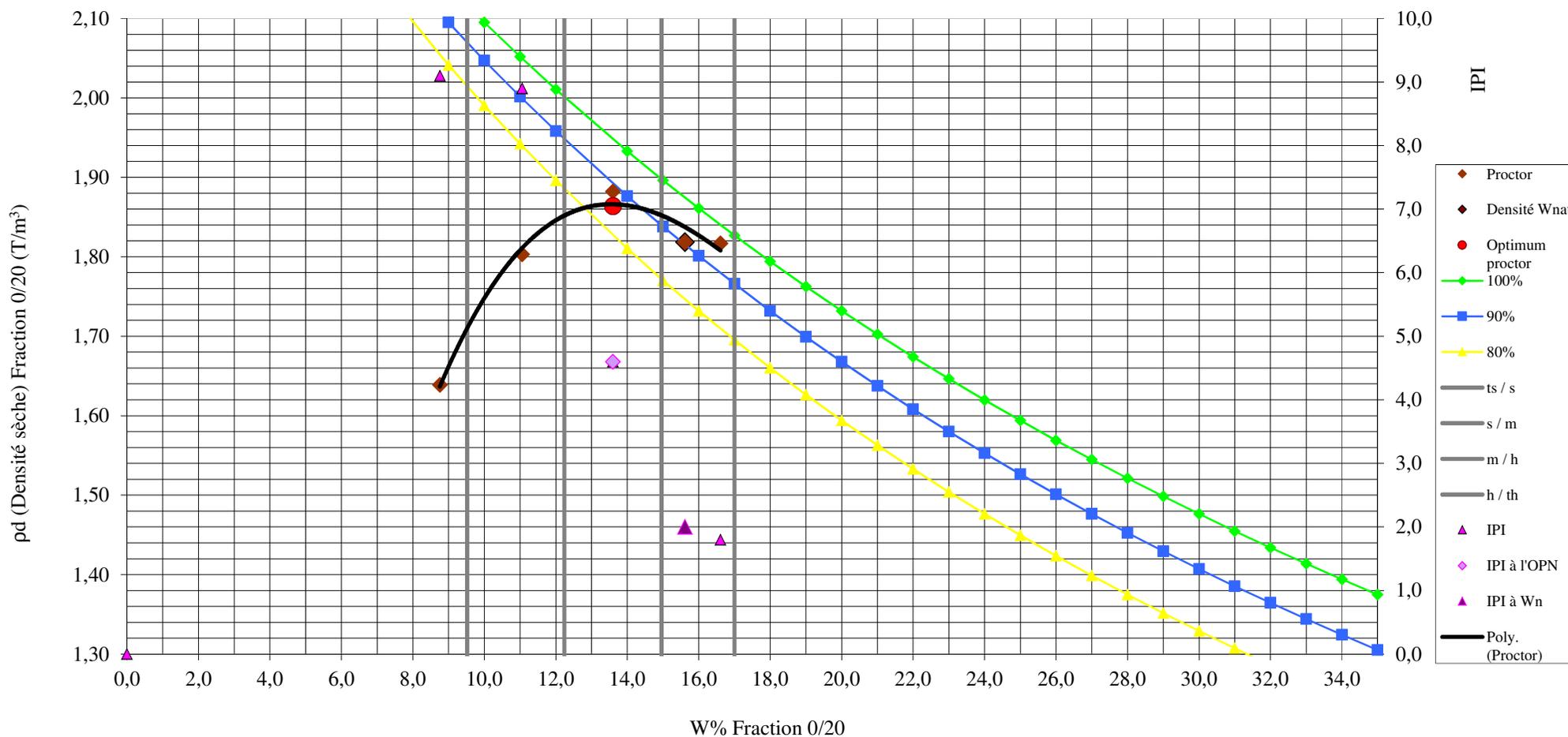
Essai PROCTOR - Essai IPI

Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Lucas DELMAS

W OPN : 13,6%
 IPI OPN : 4,6
 ρ_d OPN : 1,86 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 25/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM6

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 0,00-1,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Limon marron-ocre à cailloux, cailloutis calcaires émousés et calcaires

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

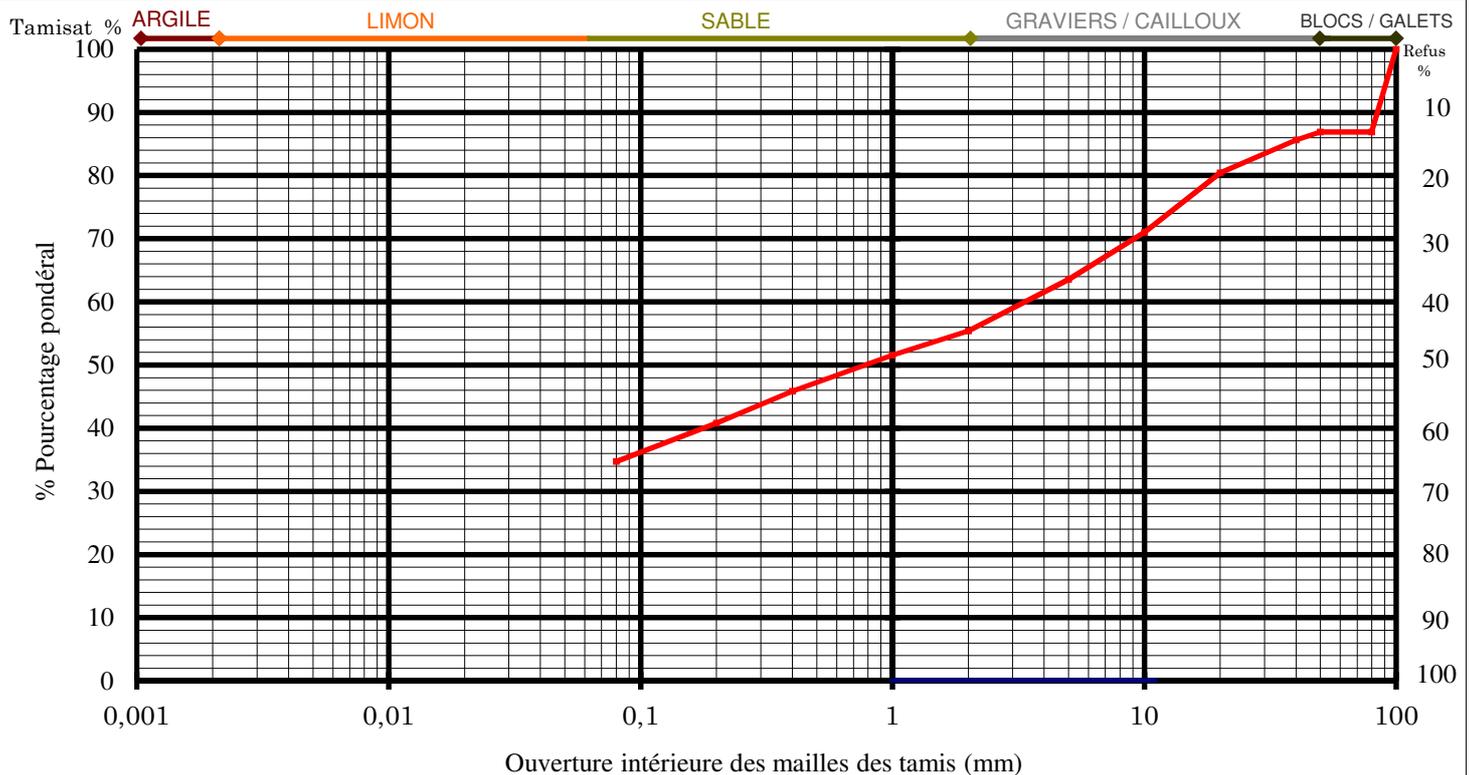
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 14,8

W_n (0/D) % | 12,1



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	87	87	86	80	71	64	55	52	46	41	34,7

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	104
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	34,7
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	39,9
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	1,08
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

C1A1h



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 25/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM6

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 0,00-1,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Limon marron-ocre à cailloux, cailloutis calcaires émousés et calcaires

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

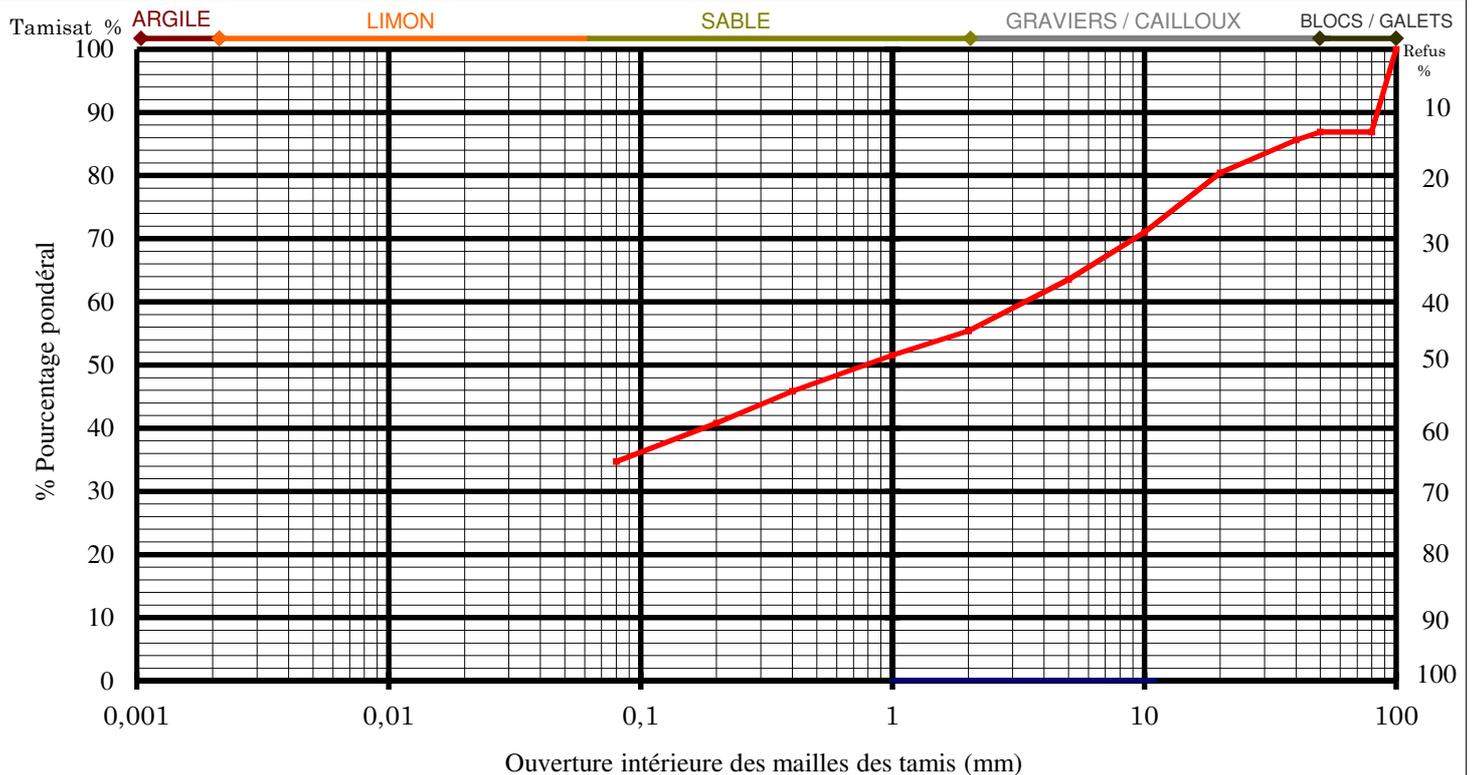
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 14,8

W_n (0/D) % | 12,1



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	87	87	86	80	71	64	55	52	46	41	34,7

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	104
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	34,7
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	39,9
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	1,08
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

C1A1h



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 25/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM6

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,00-2,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Sable fin marron à cailloux, cailloutis calcaires anguleux et quelques débris végétaux

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

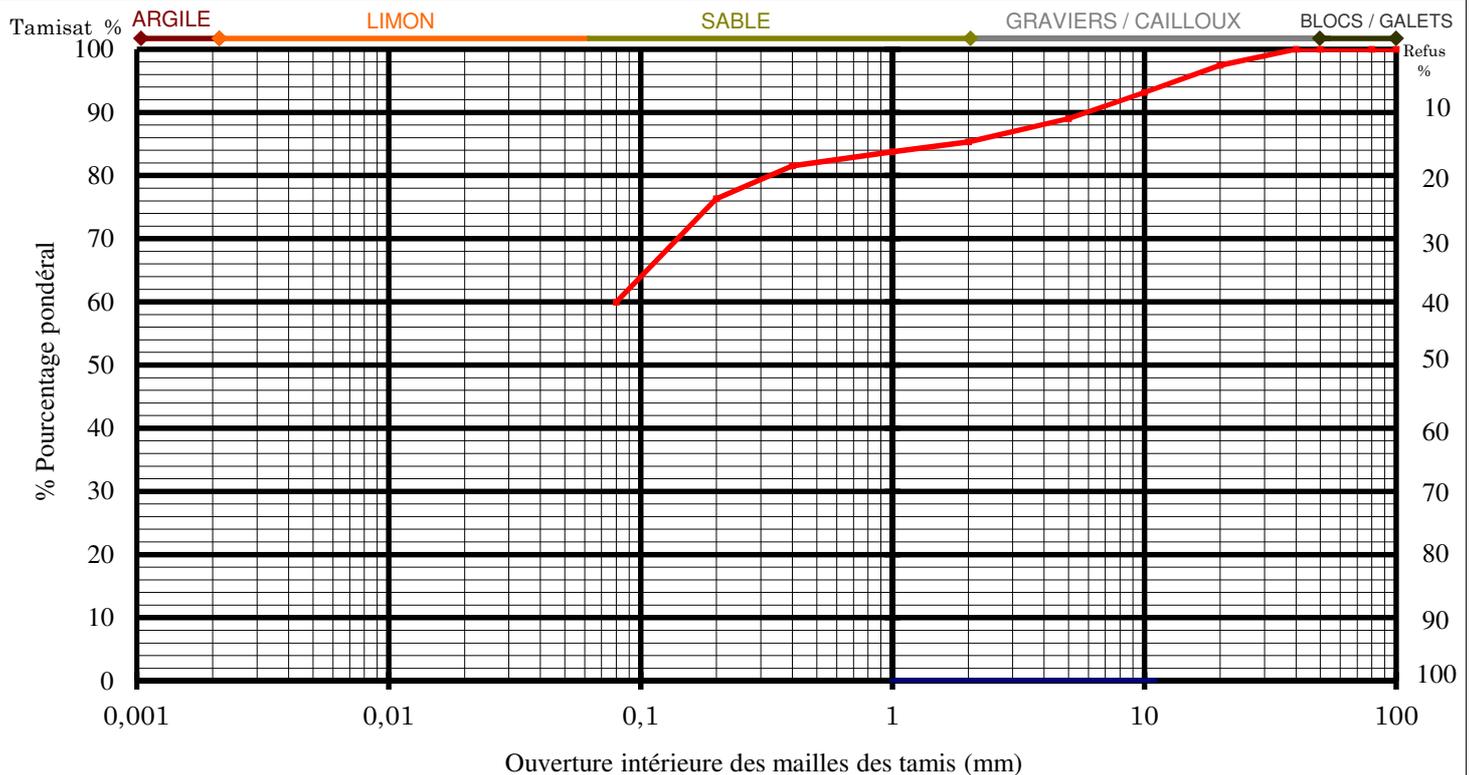
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 18,3

W_n (0/D) % | 18,1



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	100	100	97	93	89	85	84	82	76	59,9

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	33
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	59,9
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	59,9
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	1,10
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A1



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 25/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM7

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 0,00-1,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Argile à sable fin marron-beige et gris à cailloux, cailloutis siliceux et calcaires anguleux, arrondis et émoussés

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

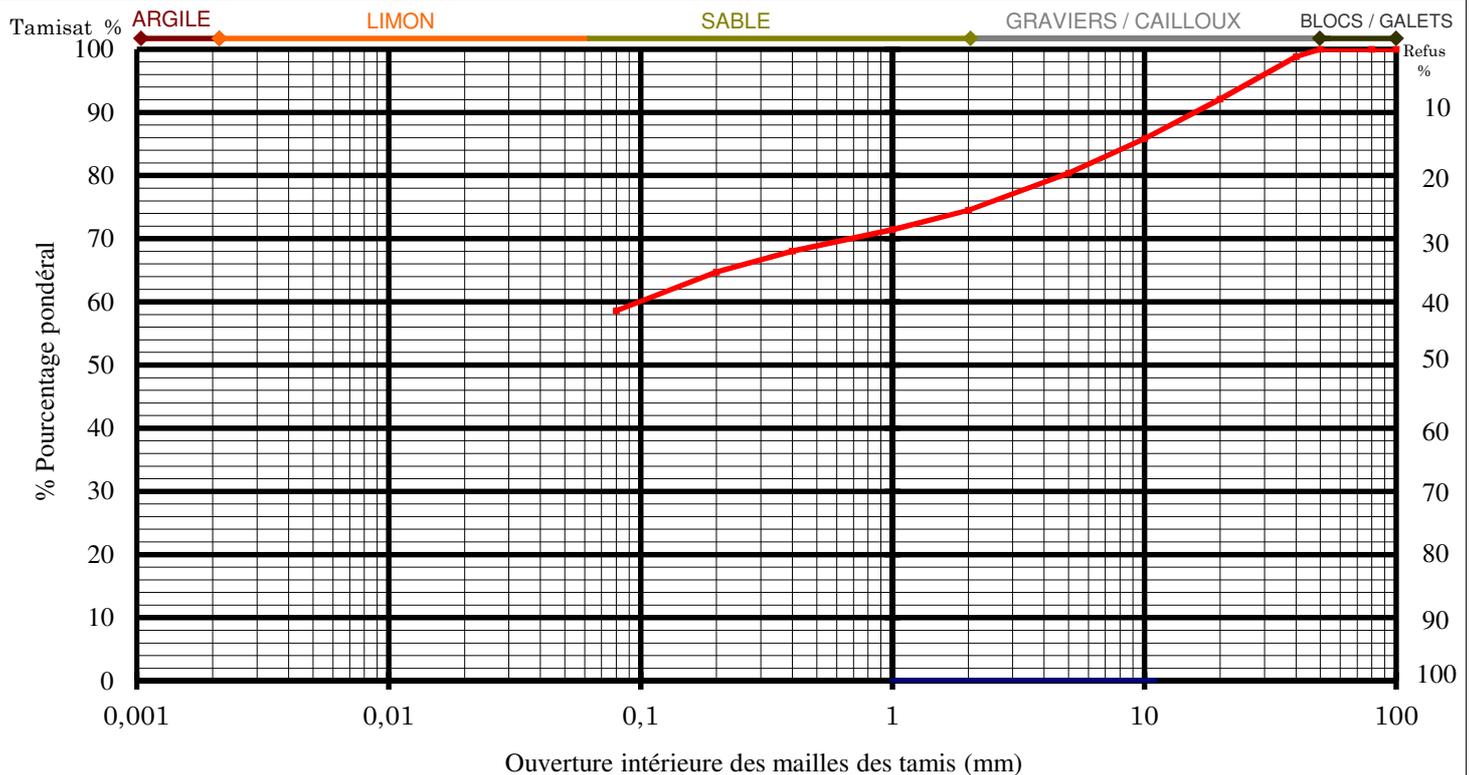
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 17,6

W_n (0/D) % | 16,2



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	100	99	92	86	80	75	71	68	65	58,6

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	49
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	58,6
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	58,6
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	2,61
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A 2



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM3+PM4
 PROFONDEUR : -

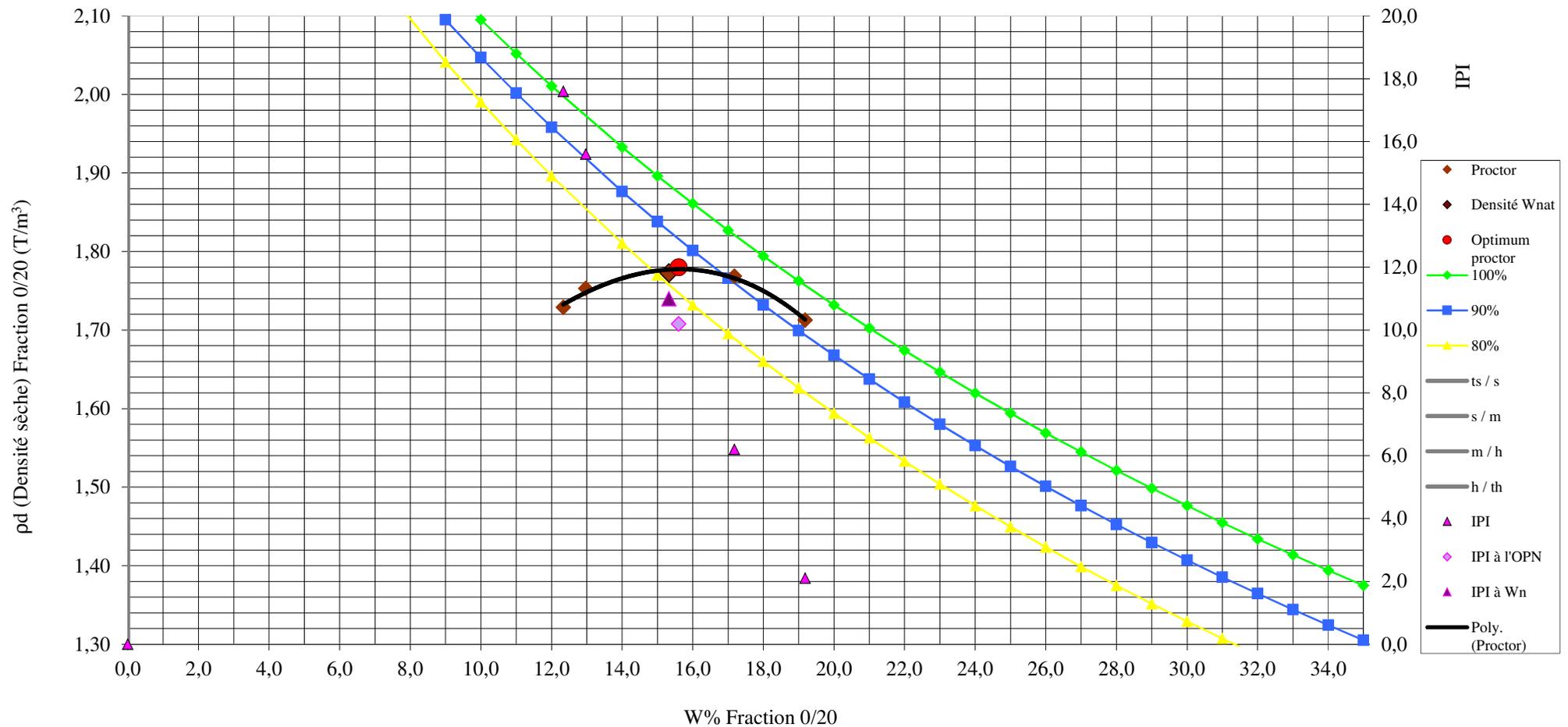
Essai PROCTOR - Essai IPI

Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Lucas DELMAS

W OPN : 15,6%
 IPI OPN : 10,2
 ρ_d OPN : 1,78 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Essai PROCTOR - Essai IPI - Essai W%
 NORMAL Immédiat
 NF P 94 - 093 NF P 94 - 078 NF P 94 - 050

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 21/02/2019

CHANTIER : Digue du Coulazou		Dossier N°: C.18.41315		W _{0/20} (%) OPN : 15,6%	
SONDAGE : PM3+PM4		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 10,2	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : LD		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,78	
NATURE : 0				Réaction à l'acide : -	
Mode de malaxage : Manuel		Type de moule : B (CBR)		Type de dame : A (normale)	
N° du point	W _{nat}	1	2	3	4
W% (0-20)	15,3%	17,2%	19,2%	13,0%	12,3%
ρ d (0-20) T/m ³	1,77	1,77	1,71	1,75	1,73
IPI	11,0	6,2	2,1	15,6	17,6
ρ d (0-D) T/m ³	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
W% (0-D)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Observations :



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 25/01/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Chantier: Digue du Coulazou

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM10

Date prélèvement: -

Profondeur (m): 1,50-2,00

Réaction à l'acide : -

Nature : Argile brune à cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Mélissa ALOIA

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

-

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

-

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

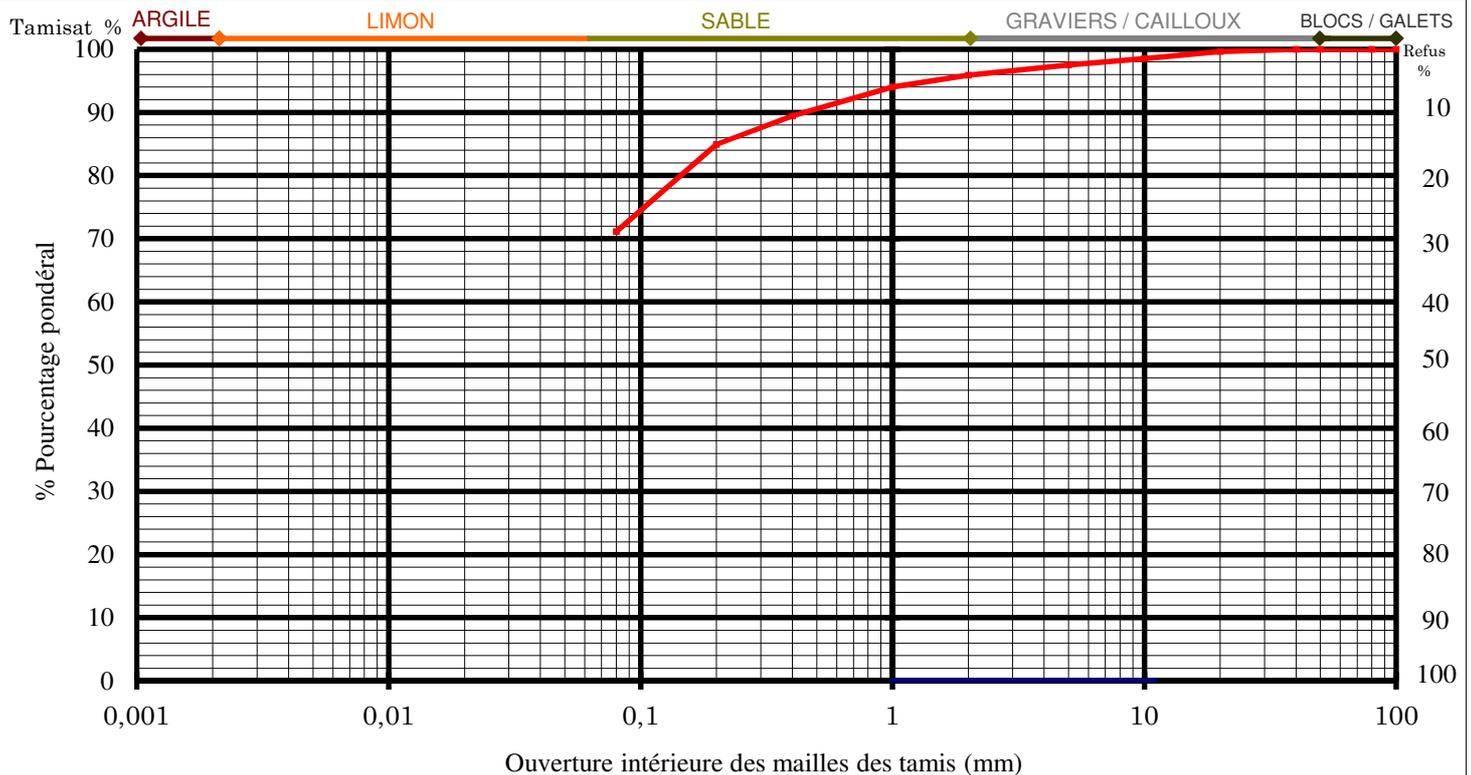
Technicienne Marine JUHEL

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 13,4

W_n (0/D) % | 13,4



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	100	100	100	99	98	96	94	89	85	71,1

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	37
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	71,1
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	71,1
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	-
Coefficient courbure (Cc):	-		
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	-
Limite de liquidité (W _l %)	43
Indice de plasticité (I _p)	17

Classement GTR (NF P 11-300):

A2ts



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 26/04/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Digue du coulazou

Lieu: Fabreugues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM1àPM2

Profondeur (m): 0,00

Nature: Limon sableux induré à cailloux et cailloutis marron beige

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Technicienne Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Wn perméabilité :

17,5

Kmoy=

4,30E-06

m/s

ρ_d

1,73

T/m³

Formule de HAZEN

K (m/s)

m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 26/04/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Digue du coulazou

Lieu: Fabreugues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM3 à PM4

Profondeur (m): 1,00

Nature: Limon sableux induré à cailloux et cailloutis marron brun

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Technicienne Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Wn perméabilité :

15,3

Kmoy=

5,31E-09

m/s

ρ_d

1,77

T/m³

Formule de HAZEN

K (m/s)

m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 30/04/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Digue du coulazou

Lieu: Fabreugues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM5-PM6

Profondeur (m): 0,00

Nature: Limon sableux brun à cailloutis

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Technicienne Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Wn perméabilité :

17,5

Kmoy=

1,13E-05

m/s

ρ_d

1,69

T/m³

Formule de HAZEN

K (m/s)

m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 30/04/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Digue du coulazou

Lieu: Fabreugues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement:

-

Sondage:

PM6

Profondeur (m):

1-2m

Nature:

Limon argileux brun rouge à nombreux cailloux et cailloutis

Réaction à l'acide :

-

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Technicienne Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Wn perméabilité :

11,6

Kmoy=

1,47E-05

m/s

ρ_d

1,79

T/m³

Formule de HAZEN

K (m/s)

m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 30/04/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.18.41315

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Digue du coulazou

Lieu: Fabreugues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM7-PM10

Profondeur (m): 0,00

Nature: Limon argileux brun à passages verts à cailloutis

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Technicienne Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Wn perméabilité :

16,8

Kmoy=

8,64E-06

m/s

ρ_d

1,78

T/m³

Formule de HAZEN

K (m/s)

m/s



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte
réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1

Chantier : Digue du Coulazou - Lattes

Sondage : PM1+PM2 Nature : Argile à sable fin marron Date : 19/04/2019
Profondeur : 1,50 m Hauteur nappe = -
N° de dossier : C.18.41315 $\rho_s = 2700 \text{ kg/m}^3$ Côté = 60 mm

Echantillon n°1		Date : 19/04/2019	$\sigma_n = 200,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 142,0 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$	
Ms= 121,7 g	$\rho = 1972 \text{ kg/m}^3$		
W% = 16,7%	$\rho_d = 1690 \text{ kg/m}^3$	Echantillon mis à la teneur en eau de l'optimum proctor, Wopn = 17,3%	
Méch= 142,0 g	e= 0,60		
Consolidation :		Sr= 75,4%	
$\Delta h = 2,033 \text{ mm}$	$V_{re} = 64,7 \text{ cm}^3$	Mh= 148,3 g	
Méch= 141,3 g	$\rho = 2185 \text{ kg/m}^3$	Ms= 128,7 g	
	$\rho_d = 1881 \text{ kg/m}^3$	Tare= 7,0 g	
	e= 0,44	W% = 16,1%	
	Sr= 100,0%		

Echantillon n°2		Date : 19/04/2019	$\sigma_n = 100,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 142,0 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$	
Ms= 121,7 g	$\rho = 1972 \text{ kg/m}^3$		
W% = 16,7%	$\rho_d = 1690 \text{ kg/m}^3$	Echantillon mis à la teneur en eau de l'optimum proctor, Wopn = 17,3%	
Méch= 142,0 g	e= 0,60		
Consolidation :		Sr= 75,4%	
$\Delta h = 1,328 \text{ mm}$	$V_{re} = 67,2 \text{ cm}^3$	Mh= 150,8 g	
Méch= 143,8 g	$\rho = 2139 \text{ kg/m}^3$	Ms= 128,7 g	
	$\rho_d = 1810 \text{ kg/m}^3$	Tare= 7,0 g	
	e= 0,49	W% = 18,2%	
	Sr= 99,8%		

Echantillon n°3		Date : 19/04/2019	$\sigma_n = 50,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 142,0 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$	
Ms= 121,7 g	$\rho = 1972 \text{ kg/m}^3$		
W% = 16,7%	$\rho_d = 1690 \text{ kg/m}^3$	Echantillon mis à la teneur en eau de l'optimum proctor, Wopn = 17,3%	
Méch= 142,0 g	e= 0,60		
Consolidation :		Sr= 75,4%	
$\Delta h = 0,790 \text{ mm}$	$V_{re} = 69,2 \text{ cm}^3$	Mh= 152,7 g	
Méch= 145,7 g	$\rho = 2107 \text{ kg/m}^3$	Ms= 128,7 g	
	$\rho_d = 1760 \text{ kg/m}^3$	Tare= 7,0 g	
	e= 0,53	W% = 19,7%	
	Sr= 99,7%		

RESULTATS:

C'		ϕ'	
C'_p	C'_r	ϕ'_p	ϕ'_r
8	8	28,1	28,1



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte
réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1

Chantier : Digue du Coulazou - Lattes

Sondage : PM3+PM4 Nature : Sable limono-argileux marron à cailloutis Date : 29/04/2019
Profondeur : 1,50 m Hauteur nappe = -
N° de dossier : C.18.41315 $\rho_s = 2700 \text{ kg/m}^3$ Côté = 60 mm

Echantillon n°1		Date : 29/04/2019	$\sigma_n = 200,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$	
Ms= 127,2 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 15,3%	$\rho_d = 1767 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,53$ $S_r = 78,0\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 16,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 65,4 \text{ cm}^3$	Mh= 152,5 g
$\Delta h = 1,831 \text{ mm}$	$\rho = 2224 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1945 \text{ kg/m}^3$	Ms= 134,2 g
Méch= 145,5 g	$e = 0,39$	$S_r = 100,0\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 14,4%

Echantillon n°2		Date : 29/04/2019	$\sigma_n = 100,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$	
Ms= 127,2 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 15,3%	$\rho_d = 1767 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,53$ $S_r = 78,0\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 16,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 67,3 \text{ cm}^3$	Mh= 154,3 g
$\Delta h = 1,316 \text{ mm}$	$\rho = 2190 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1891 \text{ kg/m}^3$	Ms= 134,2 g
Méch= 147,3 g	$e = 0,43$	$S_r = 99,8\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 15,8%

Echantillon n°3		Date : 29/04/2019	$\sigma_n = 50,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$	
Ms= 127,2 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 15,3%	$\rho_d = 1767 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,53$ $S_r = 78,0\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 16,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 68,7 \text{ cm}^3$	Mh= 155,7 g
$\Delta h = 0,923 \text{ mm}$	$\rho = 2165 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1852 \text{ kg/m}^3$	Ms= 134,2 g
Méch= 148,7 g	$e = 0,46$	$S_r = 99,7\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 16,9%

RESULTATS:

C'		ϕ'	
C'_p	C'_r	ϕ'_p	ϕ'_r
2	2	31,1	31,2



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1

Chantier : Digue du Coulazou - Lattes

Sondage : PM7+PM10 Nature : Argile à sable fin marron-beige et brune Date : 26/04/2019
Profondeur : 1,50 m Hauteur nappe = -
N° de dossier : C.18.41315 $\rho_s = 2700 \text{ kg/m}^3$ Côté = 60 mm

Echantillon n°1	Date :	26/04/2019	$\sigma_n = 200,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,036$	
Ms= 124,5 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 17,8%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,56$ $S_r = 85,4\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 15,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 65,0 \text{ cm}^3$	Mh= 150,3 g
$\Delta h = 1,954 \text{ mm}$	$\rho = 2206 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1916 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g
Méch= 143,3 g	$e = 0,41$	$S_r = 99,8\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 15,1%

Echantillon n°2	Date :	26/04/2019	$\sigma_n = 100,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,036$	
Ms= 124,5 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 17,8%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,56$ $S_r = 85,4\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 15,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 67,2 \text{ cm}^3$	Mh= 152,5 g
$\Delta h = 1,345 \text{ mm}$	$\rho = 2167 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1854 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g
Méch= 145,5 g	$e = 0,46$	$S_r = 99,8\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 16,9%

Echantillon n°3	Date :	26/04/2019	$\sigma_n = 50,0 \text{ kPa}$
Confection de l'éprouvette :		Observations :	
Mh= 146,6 g	$V_0 = 72,0 \text{ cm}^3$	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,036$	
Ms= 124,5 g	$\rho = 2036 \text{ kg/m}^3$		
W% = 17,8%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$ $e = 0,56$ $S_r = 85,4\%$		
Méch= 146,6 g	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, $W_{opn} = 15,6\%$		
Consolidation :		$V_{re} = 68,6 \text{ cm}^3$	Mh= 154,0 g
$\Delta h = 0,938 \text{ mm}$	$\rho = 2142 \text{ kg/m}^3$	$\rho_d = 1814 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g
Méch= 147,0 g	$e = 0,49$	$S_r = 100,0\%$	Tare= 7,0 g
			W% = 18,1%

RESULTATS:

C'		ϕ'	
C'_p	C'_r	ϕ'_p	ϕ'_r
4	4	29,3	29,3

ANNEXE 3
Rappel mission géotechnique

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

(Extraite de la norme NFP 94-500 - Novembre 2013)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique.

Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire.

Elle comprend deux phases :

Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-Projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques en prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

Supervision géotechnique d'exécution (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

Diagnostic géotechnique (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

SCHÉMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

(Extrait de la norme NFP 94-500 - Novembre 2013)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Etape 1 : étude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisses, APS	Etude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant Projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Etape 3 : études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié