



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

BORDEREAU D'ENVOI	
<u>EMETTEUR :</u>	<u>DESTINATAIRE :</u>
<p>HYDROGEOTECHNIQUE SUD-OUEST</p> <p>ZI DE TRUILHAS 11 590 SALLELES D'AUDE Tél : 04 68 40 91 36 Fax : 04 68 46 55 14</p> <p>Rédacteur : Julien LEYDIER Superviseur : Georges DE CARVALHO</p> <p>j.leydier@hydrogeotechnique.com g.decarvalho@hydrogeotechnique.com</p>	<p>MONTPELLIER METROPOLE MEDITERRANEE</p> <p>Service Risques Pluvial et Inondations Direction de l'Eau et de l'Assainissement</p> <p>A l'attention de Vivien N GUYEN VAN 50 place de Zeus 34000 MONTPELLIER</p> <p>Tél. : 04 67 13 97 11 Mob : 06 12 75 37 79 v.nguyenvan@montpellier3m.fr</p>

OBJET	SITE DE SAPORTA A LATTES ET FABREGUES CONDITIONS DE REEMPLOIS DE MATERIAUX SUR STOCKS IDENTIFIES LATTES / FABREGUES (34)
DOSSIER	C.19.41260
MISSIONS	G5 – Diagnostic Géotechnique

Indice	COMMENTAIRES	DATE
0	RECOMMANDATIONS DE MISE EN OEUVRE	31/01/2020

1. INTRODUCTION

À la demande et pour le compte de **MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE**, l'agence Languedoc Roussillon du Bureau d'Études **HYDROGÉOTECHNIQUE SUD-OUEST** a été missionnée pour la réalisation d'une mission G5 (Diagnostic Géotechnique) relative à la **revalorisation de stocks de matériaux** sur les sites de SAPORTA à **LATTES (34)** et sur un site situé en bordure de la RD185 au Sud Est de la commune de **FABREGUES (34)**.

L'étude géotechnique conduite sur le terrain, ainsi que le présent rapport correspondent à une mission G5 de l'Union Syndicale Géotechnique. Elle devra être suivi d'une mission d'étude d'exécution de type G3 par l'entreprise en charge des travaux, et d'une mission de supervision et de suivi d'exécution G4 à la charge du Maître d'ouvrage.

Cette note a été rédigée par Julien LEYDIER, Chef de Projets, avec le contrôle interne de Georges DE CARVALHO, Superviseur Sud-Ouest.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme 94.500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (Novembre 2013), qui suivent les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet, à savoir :

- ÉTAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)
 - ES : Phase étude de site,
 - PGC : Phase principes généraux de construction,
- ÉTAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)
 - AVP : Phase avant projet,
 - PRO : Phase projet,
 - DCE / ACT
- ÉTAPE 3 : études géotechniques de réalisation
 - Étude et suivi géotechnique d'exécution (G3)
 - Phase étude,
 - Phase suivi.
 - Supervision géotechnique d'exécution (G4)
 - Phase étude,
 - Phase suivi.
- Étude d'éléments spécifiques géotechniques

- **Diagnostic géotechnique (G5).**

L'objectif de cette note est :

- de faire une synthèse des éléments que nous avons collecté entre décembre 2018 et décembre 2019,
- interpréter les résultats des essais réalisés.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Montpellier Méditerranée Métropole nous a transmis pour cela :

- le plan de repérage des stocks de matériaux de Saporta sur la commune de Lattes,
- la localisation du site de prélèvement de Fabrègues,

Nous disposons d'une 1^{ère} campagne d'essais en laboratoire réalisée en Décembre 2019 par notre société référencée C.18.41315.

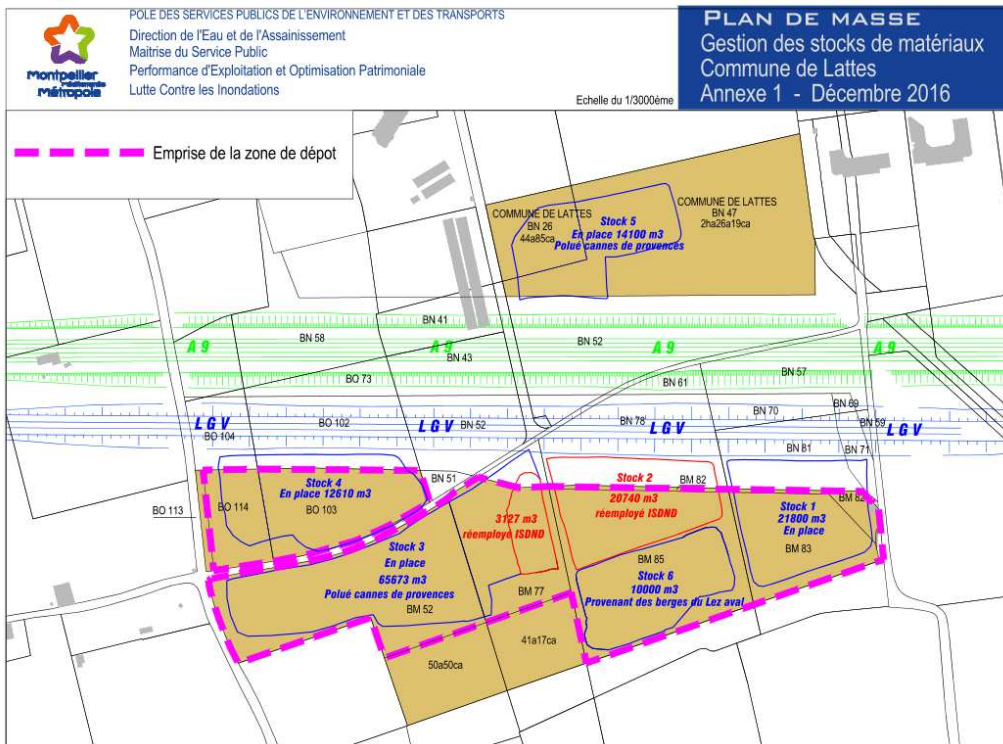
3. DEFINITION DES STOCKS

Deux stocks ont été identifiés par l'Agglomération de Montpellier en vue d'une revalorisation :

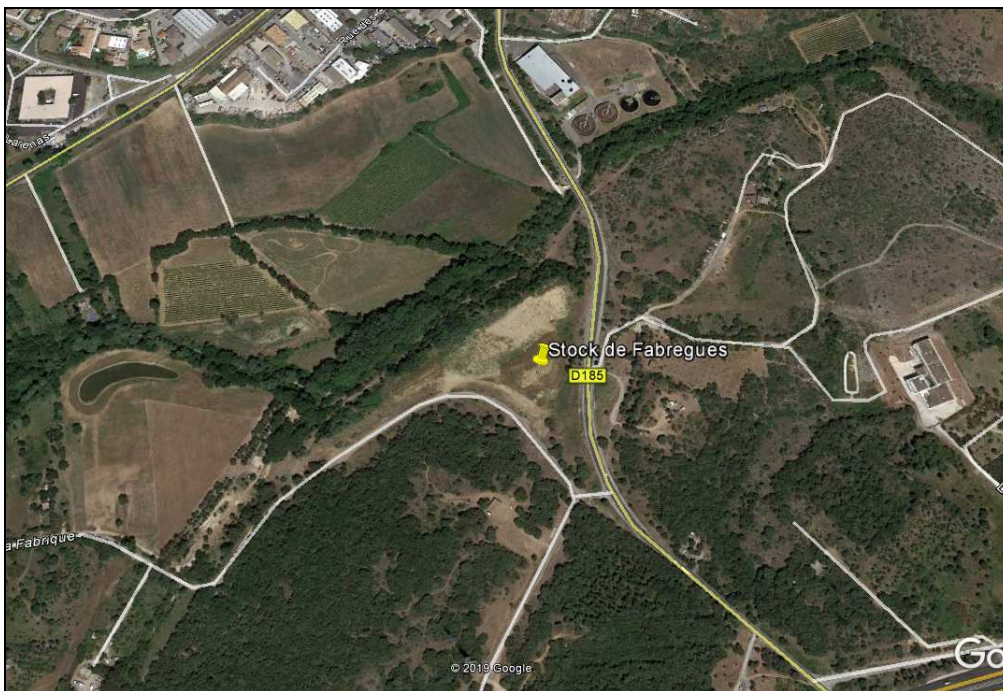
- les matériaux présents sur le site de Saporta à Lattes numérotés:
 - stock 1, 21 000 m³,
 - stock 2, environ 2/3 de 20 740 m³ soit 14 000m³,
 - stock 3, 65 673 m³ pollués en cannes de Provence,
 - stock 4, 12 610 m³,
 - stock 5, 14 100 m³, pollués en cannes de Provence,
 - stock 6, 10 000 m³ provenant des berges du Lez aval,
 - stock (7 ?), 3127 m³ remployés ISDND.

Le volume total de ce stock est estimé à 144 123 m³

- les matériaux présents sur le site de **Fabrègues, dont le volume est estimé à 10 000 m³ et visible depuis la RD185**



Stock de Saporta - Commune de Lattes (34)



Stock de Fabrègues - RD185 - Commune de Fabrègues (34)

4. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

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	Site	Remarque
PM 1	3	Site de Saporta à Lattes	
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.

Dans le cadre de nos prestations, nous avons réalisé les 17 Octobre 2019, la campagne complémentaire suivante, selon le programme défini par nos soins :

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

- **6 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	Site	Remarque
PM 1F		Site de Fabrègues	
PM 2F			
PM 3F			
PM 4F			
PM 5F			
PM 1L	3	Site de Lattes	
PM 2L	4		Plus de stock 4
PM 3L	3		
PM 4L	7		
PM 5L	2		
PM 6L	1		

- En laboratoire les essais d'identification GTR suivants:
 - **Site de Fabrègues**, sur un mélange de PM1F+PM2F+PM3F+PM4F+PM5F :
 - 1 essai granulométrique NF P 94-056,
 - 1 sédimentométrie NF P 94-057,
 - 1 limite d'Atterberg NF P 94-051,
 - 1 courbe Proctor + 5 points IPI NF 94-078 et NF P94-093,
 - 1 essai de cisaillement à la boîte de Casagrande sur échantillon compacté à l'OPN,
 - 1 essai de perméabilité en laboratoire sur échantillon compacté à l'OPN.

- **Site de Saporta à Lattes,**
 - sur un mélange de PM1L+PM3L+PM7L:
 - 1 essai granulométrique NF P 94-056,
 - 1 sédimentométrie NF P 94-057,
 - 1 limite d'Atterberg NF P 94-051,
 - 1 courbe proctor + 5 points IPI NF 94-078 et NF P94-093,
 - 1 essai de cisaillement à la boîte de Casagrande sur échantillon compacté à l'OPN,
 - 1 essai de perméabilité en laboratoire sur échantillon compacté à l'OPN.
 - sur PM4L:
 - 1 essai granulométrique NF P 94-056,
 - 1 sédimentométrie NF P 94-057,
 - 1 valeurs au bleu de méthylène NF P 94-068,
 - sur PM5L:
 - 1 essai granulométrique NF P 94-056,
 - 1 sédimentométrie NF P 94-057,
 - 1 limite d'Atterberg NF P 94-051,

5. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

5.1. Site de Saporta campagne initiale:

Sondage	N° Stock	Classe GTR	VBS/WL	W% à l'OPN	IPI à l'OPN	Densité à l'OPN	Perméabilité à l'oedomètre [m/s]	Essai de cisaillement
PM 1	3	C1A2	4.22 / -	17.3	9.9	1.73	4.30*10 ⁻⁶	φ' = 28.1°
PM 2	4	A2	3.85 / -					c' = 8kPa
PM 3	3	C1A1	2.42 / -	16.6	9.2	1.76	5.31*10 ⁻⁹	φ' = 31.1°
PM 4	7 ISDND	C1A2	3.85 / -					c' = 2 kPa
PM 5	2	A2	3.30 / -	17.6	10.8	1.71	1.13*10 ⁻⁵	φ' = 29.6°
PM 6 de 1.00- à 2.00m	6	A1	1.10 / -					c' = 8 kPa
PM 6 de 0.00- à 1.00m	6	C1A1	1.08 / -	13.6	4.6	1.86	1.47*10 ⁻⁵	φ' = 29.9°
PM 7	1	A2	2.61 / -	15.2	10.2	1.78	8.64*10 ⁻⁶	c' = 9 kPa
PM 10	5	A2	- / WL=43 et Ip=17					φ' = 29.3°
								c' = 4 kPa

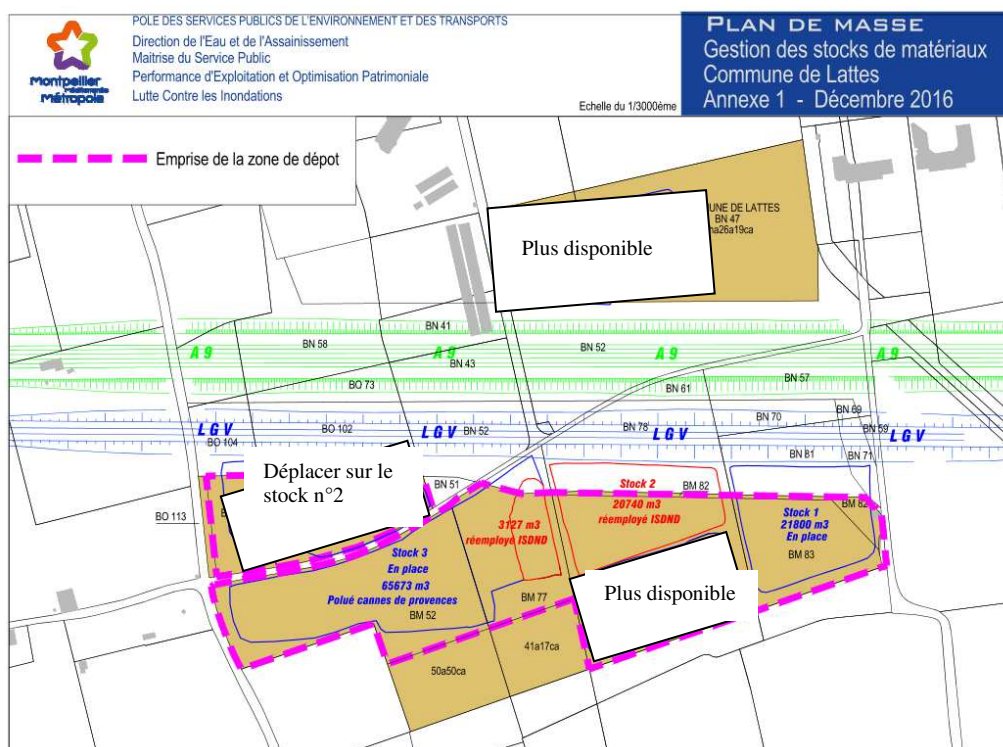
A l'issue de cette campagne, compte tenu de perméabilités trop élevées mesurées sur les mélanges présentés ci-dessus, des analyses complémentaires ont été commandées.

L'objectif de ces analyses était de voir si l'adduction de bentonite dans les matériaux permettrait d'améliorer la perméabilité sans dégrader les caractéristiques mécaniques des matériaux.

5.2. Campagne d'analyses complémentaires sur le site de Saporta à Lattes:

Lors de notre intervention, nous avons noté qu'entre décembre 2018 et décembre 2019 :

- le stock n°4 a été déplacé sur le stock n°2 (à confirmer),
- le stock n°5 n'était plus disponible,
- le stock n°6 n'était plus disponible,



➤ Stock de Saporta - Commune de Lattes (34)

- des dépôts de matériaux hétérogènes en nature ont été déposés sur le stock n°2. D'après les informations qui nous ont été transmises le n°4 a été déplacé sur le stock n°2. On note la présence de gros blocs calcaire et de débris de tuiles :



Vue depuis le stock n°1 en direction de l'Ouest sur le stock n°2

D'après les informations qui nous ont été transmises, il semblerait que le stock n°4 ait été superposé sur le stock n°2 (à confirmer).

Les investigations complémentaires ont été menées sur :

- le stock n°1 [21800m³],
- le stock n°2 [20740m³],
- le stock n°3 [65673m³],
- et le stock n°7 [3127m³].

Compte tenu du :

- déplacement du stock n°4,
- des hétérogénéités constatés dans le secteur du stock n°2,
- des volumes disponibles sur le stock n°7.

Les mélanges de la campagne de décembre 2018 n'ont pu être reproduit.

Le prélèvement effectué sur le stock n°2 (fouille PM5L) et le stock n°7 (fouille PM4L) ont été identifiés séparément.

Les analyses GTR obtenues séparément sur PM1, PM3 et PM7 en 2018 nous permettent de former une famille de matériaux. Un mélange à 2/3 – 1/3 a été effectué entre les stocks n°1 et n°3 en réunissant les prélèvements effectués sur PM1L+PM3L+PM7L en 2019.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Sondage complémentaire	N° Stock	Classe GTR	VBS/W _L	W% à l'OPN	IPI à l'OPN	Densité à l'OPN
PM1L+ PM3L+ PM7L	1+2+3	A1	2.47 / -	15	10.5	1.77
PM4L	7 ISDND	A1	2.06 / -			
PM5L	2	A2	- / W _L =46 I _p =22	-	-	-

Remarque : les sondages complémentaires de la zone de Lattes ont été réalisés dans la mesure du possible en lieu et place des sondages de la campagne de 2018.

L'adduction de bentonite a été testé sur le mélange PM1L+PM3L+PM7L. Trois dosages ont été introduit dans l'échantillon : 1% , 3% et 5%. Les résultats obtenus sur les courbes proctor+ 5points IPI et les perméabilités sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Sondage complémentaire	W% à l'OPN	IPI à l'OPN	Densité à l'OPN	Perméabilité à l'oedomètre [m/s]
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 1% de bentonite	15.1	12.5	1.78	1.43*10 ⁻⁹
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 3% de bentonite	15.5	9.2	1.75	5.59*10 ⁻¹⁰
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 5% de bentonite	15.5	8.8	1.75	4.59*10 ⁻⁹

5.3. Campagne d'analyses sur le site de Fabrègues:

Les résultats obtenus sur les prélèvements effectués sur le site de Fabrègues RD185 sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Classe GTR	VBS	W% à l'OPN	IPI à l'OPN	Densité à l'OPN	Perméabilité à l'oedomètre [m/s]	Essai de cisaillement
PM1F+PM2F+PM3F+PM4F+PM5F	A1	2.01	12.5	11	1.88	1.02*10 ⁻¹⁰	φ' = 25.8° c' = 13kPa

6. COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS OBTENUS

5.4. Site de Lattes:

Les investigations menées sur les stocks du site de Saporta à Lattes ont permis de mettre en évidence la présence de matériaux dont la classification GTR est C1A1, C1A2, A1 ou A2.

On retiendra qu'il s'agit de matériaux fins pouvant présenter des éléments grossiers dont la matrice est constituée d'éléments fins type sables fins, de limon et d'argile.

Ces matériaux sont très sensibles aux variations de teneur en eau, une variation de quelques points de la teneur en eau peut changer brusquement l'état et le comportement du matériau.

Compte tenu des similitudes entre les prélèvements du point de vue de la GTR, des regroupements de matériaux ont été réalisés pour caractériser un comportement moyen. Des courbes Proctor + point IPI ont été réalisées. On note que les valeurs d'IPI à l'OPN sont hétérogènes y compris au sein d'un même stock avec $4.6 \leq IPI_{OPN} \leq 10.8$. En écartant le résultat de la courbe Proctor menée sur PM6 de 1.00m à 2.00m de profondeur on note que $9.2 \leq IPI_{OPN} \leq 10.8$.

Les paramètres intrinsèques de cohésion et d'angle de frottement interne sont respectivement compris entre : $4 \leq c'_{OPN} [kPa] \leq 13$ et $28.1 \leq \phi'_{OPN} \leq 31.1$. On note que la cohésion des matériaux est faible et que l'angle de frottement interne long terme moyen est proche de 30° .

Les perméabilités mesurées sur les échantillons naturels compactés à l'OPN $1.47 \cdot 10^{-5} \leq k [m/s] \leq 5.31 \cdot 10^{-9}$. On note des perméabilités dont l'ordre de grandeur est compris entre 10^{-5} et 10^{-6} m/s, valeurs fortes pour des matériaux à réemployer en corps de digue.

Sur l'échantillon testé, on remarque que l'emploi de bentonite dans les matériaux permet d'améliorer la valeur de la perméabilité :

Sondage complémentaire	W% à l'OPN	IPI à l'OPN	Densité à l'OPN	Perméabilité à l'oedomètre [m/s]
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 1% de bentonite	15.1	12.5	1.78	$1.43 \cdot 10^{-9}$
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 3% de bentonite	15.5	9.2	1.75	$5.59 \cdot 10^{-10}$
PM1L+ PM3L+ PM7L+ 5% de bentonite	15.5	8.8	1.75	$4.59 \cdot 10^{-9}$

Toutefois, il semblerait l'ajout de bentonite a tendance à réduire l'IPI et la densité à l'OPN (à confirmer par la réalisation de sondages et essais complémentaires et essais de cisaillement sur matériaux traité à la bentonite.

Le cas échéant, nous recommandons l'ajout de chaux ou de ciment en vue d'améliorer les caractéristiques mécaniques des sols mise en œuvre. Cet aspect doit être validé par des essais complémentaires en laboratoire.

Dans le cadre de la conception des ouvrages en terre permettant de se protéger contre les inondations, il est recommandé de viser une perméabilité de $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. L'ajout de 1% de bentonite devrait permettre d'atteindre l'objectif de perméabilité sans nuire aux caractéristiques mécaniques des matériaux.

Les analyses GTR complémentaires menées sur les stocks 2 et 7 classent respectivement les matériaux en A1 et A2 au sens du Guide des Travaux Routier.

5.5. Site de Fabrègues:

Les investigations menées sur le stock du site de Fabrègues ont permis de mettre en évidence la présence de matériaux dont la classification GTR est A1 sur un mélange de 5 points de prélèvement notés PM1F à PM5F.

On retiendra qu'il s'agit de matériaux fins dont la matrice est constituée d'éléments fins type sables fins, de limon et d'argile.

Ces matériaux sont très sensibles aux variations de teneur en eau, une variation de quelques points de la teneur en eau peut changer brusquement l'état et le comportement du matériau.

On note que la valeur d'IPI à l'OPN, $IPI_{OPN} = 11$, valeur correcte pour un réemploi en remblai technique.

Les paramètres intrinsèques de cohésion et d'angle de frottement interne sont respectivement $c'_{OPN} = 13\text{kPa}$, $\varphi'_{OPN} = 25.8$.

La perméabilité mesurée sur l'échantillon naturel compacté à l'OPN est de $k = 1.02 \cdot 10^{-10}$ m/s valeur faible, adapté pour un réemploi en corps de digue.

7. REEMPLOI EN CORPS DE DIGUE

Les analyses menées sur les sites de Lattes et Saporta ont pour objectif de permettre le réemploi des matériaux présents sur les stocks identifiés en corps de digue dans le cadre du projet de protection contre les inondations sur la commune de Fabrègues (34).

D'après les métrés qui nous ont été communiqués, les volumes disponibles sont :

- de l'ordre de 10 000 m³ sur le site de Fabrègues,
- de l'ordre de 115 000 m³ répartis comme suit:
 - stock 1, 21 000 m³,
 - stock 2, environ 2/3 de 20 740 m³ soit 14 000m³,
 - stock 3, 65 673 m³ pollués en cannes de Provence,
 - stock 4, déplacer sur le stock n°2, 12 610 m³,
 - stock 7, 3127 m³ réemployé ISDND.

Les investigations menées sur les sites de Fabrègues et de Lattes ont mis en évidence la présence d'un stock de matériaux classé GTR A1, A2, C1A1 et C1A2.

Toutefois, il convient de nuancer ces classifications :

- présence de cannes de Provence sur le stocks n°3,

- débris végétaux en PM2 de 1.00m à 2.00m/TN,
- débris de briques en PM1F et PM5F,
- débris de briques en PM5L,
- débris de briques en PM1L+PM3L+PM7L,
- blocs calcaires pluridécimétriques dans les matériaux du stock n°4,

On pourra s'attendre à des hétérogénéités en nature et en comportement pendant la phase d'extraction. Dans le cadre de la conception du projet, nous conseillons limiter le taux de réemploi entre 60 et 80%. A ce stade, le stock disponible de la nourrice du chantier serait de 70 000m³ et 90 000m³.

Le réemploi des matériaux disponibles sur la commune de Lattes est conditionné par un tri préalable et un traitement aux conditions cités précédemment.

8. PRINCIPES DE REALISATION DES TERRASSEMENTS

Le projet nécessite l'amenée d'un matériel lourd nécessitant la création d'une piste de chantier et de plateformes de portance correcte. On vérifiera que les ouvrages existants peuvent supporter le trafic des engins prévus pour la réalisation des terrassements.

Les terrassements seront réalisés au moyen d'une pelle mécanique puissante en rétro de 25tonnes, en excluant toute circulation d'engins à pneus sur l'arase terrassée, avec pistes pour les tombereaux en anticipant une traficabilité difficile.

Les matériaux seront compactés au moyen un Compacteur V3 ou V5.

Nous conseillons la réalisation des travaux en situation météorologique favorable exclusivement. En cas de météo défavorable, nous conseillons l'arrêt du chantier.

Le réemploi des matériaux est conditionné par :

- le tri préalable des gros éléments,
- le retrait des rhizomes,
- la purge des sols humifères et/ou évolutifs,
- le retrait des éléments anthropiques,

8.1. Réemploi des matériaux du site

Pour le réemploi des matériaux de déblais, nous conseillons :

- des matériaux classés GTR A1 ou A2,
- objectif de compactage q4 :
 - ✗ matériaux à l'état hydrique s, m : réutilisable en l'état
 - ✗ matériaux à l'état hydrique h : **réutilisable après aération pour ramener à un état hydrique m,**
 - ✗ matériaux ts **réutilisables après humidification pour les ramener en m ou mise en dépôt,**
 - ✗ nous déconseillons la réutilisation des matériaux th.
- les matériaux extraits devront être ramenés à un état hydrique m au moment du chantier (à vérifier par essais spécifique au démarrage du chantier),
- on veillera à écarter les éventuels blocs et cailloux gênants à la mise en oeuvre,
- sols pouvant être indurés et extraits en motte rendant difficile un réemploi.

8.2. Modalité de compactage

Les modalités de compactage pour un objectif de densification q4 sont précisées dans le tableau ci-après, en fonction de la classe du matériel, avec :

- e (cm) = épaisseur maximale des couches après compactage,
- Q/L (m³/h/m) : débit théorique Q par unité de largeur de compactage (L),
- N = valeur du nombre de passes n à réaliser par couche,
- V (km/h) = pour une vitesse donnée V du matériel et pour l'épaisseur maximale.

A ₁ , C ₁ A ₁ (*)		Compacteur																			
Modalités		P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4	V5	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4			
Energie de compactage faible	Q/S	0,080	0,120	0,180	0,055	0,085	0,125	0,165	0,205	0,055	0,085	0,165	0,205	0,285	0,070	0,100		0,065			
	e	0,30	0,45	0,60	0,25	0,35	0,30	0,50	0,35	0,65	0,40	0,80	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40	0,25	0,40	0	(1)
	V	5,0	5,0	5,0	2,0	2,5	4,0	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	8,0	8,0		1,0
Code 3	N	4	4	4	5	5	3	4	3	4	2	4	5	4	2	2	2	4	4		3
	Q/L	400	600	900	110	215	500	315	825	415	1025	515	110	255	660	1025	1325	560	800		65
Energie de compactage moyenne	Q/S	0,045	0,065	0,095		0,040	0,065	0,085	0,100		0,040	0,085	0,100	0,130	0,040	0,070					
	e	0,25	0,35	0,45		0,25	0,30	0,40	0,30	0,50	0,30	0,60		0,25	0,30	0,30	0,30	0,20	0,30	0	0
	V	5,0	5,0	5,0		2,0	2,5	2,0	3,5	2,0	4,0	2,0		2,0	2,5	3,5	4,0	8,0	8,0		
Code 2	N	6	6	5		7	5	7	4	6	3	6		7	4	3	3	5	5		
	Q/L	225	325	475		80	165	130	300	170	400	200		80	215	350	520	320	560		
Energie de compactage intense	Q/S		0,035	0,050		0,025	0,040	0,050	0,065		0,025	0,050	0,065	0,085		0,035					
	e		0,20	0,30		0,20		0,30	0,30	0,40	0,30	0,45		0,20	0,30	0,30	0,30		0,25		0
	V		5,0	5,0		2,0		2,0	2,5	2,0	3,0	2,0		2,0	2,0	2,5	3,0		8,0		0
Code 1	N		6	6		8		8	6	8	5	7		8	6	5	4		8		0
	Q/L		175	250		50		80	125	100	195	130		50	100	165	255		280		0

Q/S (m) (*) Impose que D_{max} < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.
 e (m)
 V (km/h) (1) S'assurer de la traficabilité du compacteur.
 N -
 Q/L (m³/h.m) (2) Prévoir une opération annexe pour effacer les empreintes lorsqu'il y a risque de pluie en fin de journées (rabotage des centimètres supérieurs, ou emploi d'un autre type de compacteur si celui-ci apporte l'effet souhaité).
 0 compacteur ne convenant pas

Extrait du GTR 92 – Modalités de compactage d'un matériau GTR A1

Pour une énergie de compactage moyenne, on retiendra les paramètres suivants:

- Q/S=0.205m
- e =0.60m
- v =2.00km/h
- N=6
- Q/L = 200m³/h.m

A₂, C₁A₂ (*)

Compacteur		P1	P2	P3	V1	V2	V3		V4		V5		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4
Modalités																					
Energie de compactage faible	Q/S	0.050	0.080	0.120	0.040	0.060	0.090		0.120		0.145		0.040	0.060	0.120	0.145	0.190	0.065	0.100		
	e	0.25	0.35	0.45	0.20	0.30	0.30	0.35	0.30	0.45	0.30	0.60	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.25	0.40		
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	3.0	2.5	4.0	2.5	5.0	2.5	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	8.0	0	0
	Code 3	N	5	5	4	5	5	4	4	3	4	3	5	5	5	3	3	2	4	4	
	Q/L	250	400	600	80	120	270	225	480	300	725	365	80	120	360	580	950	520	800		
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.030	0.050	0.070		0.035	0.050		0.065		0.080			0.035	0.065	0.080	0.105	0.035	0.060		
	e	0.20	0.25	0.35		0.20		0.30	0.30	0.40	0.30	0.45		0.20	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30		
	V	5.0	5.0	5.0	0	2.0		2.0	2.5	2.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.5	3.0	8.0	8.0	0	0
	Code 2	N	7	5	5		6		6	5	7	4	6		6	5	4	3	6	5	
	Q/L	150	250	350		70		100	165	130	240	160		70	130	200	315	280	480		
Energie de compactage intense	Q/S		0.030	0.040			0.035		0.045		0.055				0.045	0.055	0.070		0.030		
	e		0.20	0.30				0.25		0.35	0.30	0.40			0.25	0.30	0.30		0.20		
	V	0	5.0	5.0	0	0		2.0		2.0	2.5	2.0			2.0	2.0	2.5		8.0	0	0
	Code 1	N		7	8			8		8	6	8			6	6	5		7		
	Q/L		150	200			70		90	140	110			90	110	175		240			

Extrait du GTR 92 – Modalités de compactage d'un matériau GTR A2

Pour une énergie de compactage moyenne, on retiendra les paramètres suivants:

- Q/S=0.145m
- e =0.45m
- v =2km/h
- N=6
- Q/L = 160m³/h.m

D'une manière générale, il conviendra de respecter les recommandations du guide des terrassements routiers.

Concernant le contrôle des terrassements, nous conseillons de procéder :

- à l'auscultation du fond de forme avant la mise en œuvre des remblais,
- au besoin la réalisation d'une campagne d'essais au pénétromètre dynamique sur la PST
- le contrôle de la qualité de compactage des matériaux au moyen d'une série de PDG1000 (au moins 1 essai par remblai),

Objectif de densification q4 :

- parties inférieures de remblai,
- parties supérieures de remblai non sollicitées par des charges lourdes,
- $\gamma_{dm} = 95 \% \gamma_{d_{OPN}}$,
- $\gamma_{dfc} = 92 \% \gamma_{d_{OPN}}$.

NB : γ_{dm} = masse volumique moyenne du sol sec,
 γ_{dfc} = masse volumique en fond de couche du sol sec,
 $\gamma_{d_{OPN}}$ = masse volumique à l'Optimum Proctor Normal,
 $\gamma_{d_{OPM}}$ = masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié.

Nous rappelons que notre étude permet de fixer les critères de montée des remblais, il appartiendra à l'entreprise d'adapter les moyens de compactage afin de respecter ces critères tout en préservant les bâtiments et ouvrages avoisinants.

Si le critère de portance n'est pas atteint, c'est que, soit :

- la teneur en eau du matériau constitutif est pas adaptée,
- le matériau de couche de forme sous-jacent n'est pas de qualité suffisante en nature et/ou en compactage,
- le compactage est trop intensif et a « claqué » le support.

Il convient donc d'identifier le facteur incriminé pour choisir les mesures adaptées.

9. PISTES D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Nous conseillons de compléter la présente mission par :

- une densification des points de prélèvement,
- une densification des essais sur échantillon traités pour dégager des tendances,
- optimiser le traitement le cas échéant.
- si la tendance du comportement est confirmée, l'élaboration d'un cahier des charges spécifiques pour assurer le contrôle du processus de préparation des sols.
- la réalisation d'une mission d'exécution phase étude et suivi G3 à la charge de l'entreprise en charge des travaux, sur la base d'investigations complémentaires et en fonction de ses moyens matériels,
- la réalisation d'une mission de suivi et de supervision G4 à la charge du Maître d'ouvrage, associé à la Maîtrise d'Oeuvre du projet.

Dressé par les personnes soussignées


Julien LEYDIER

Chef de projets

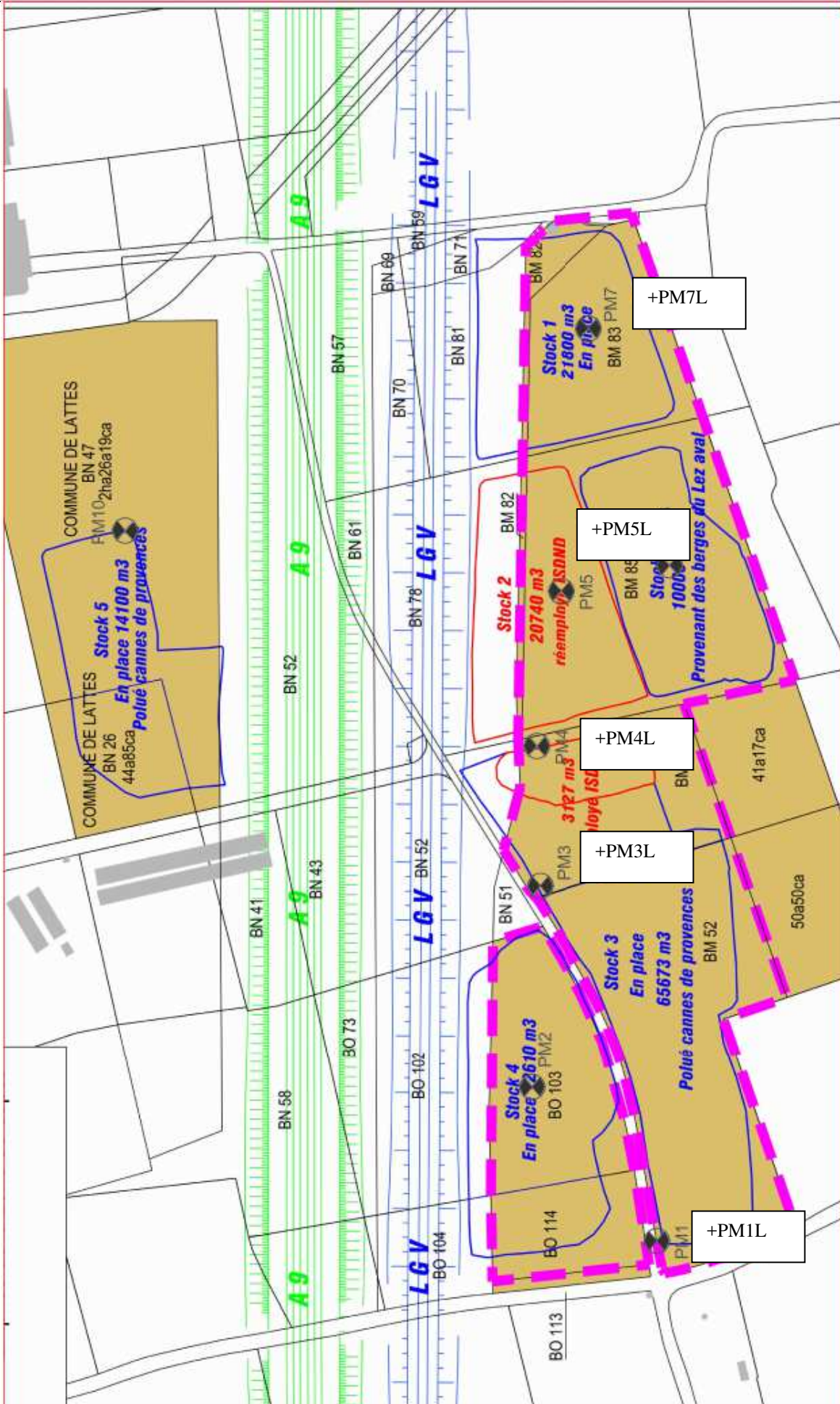
Georges de Carvalho


Directeur Régional Sud-Ouest


HYDROGEOLOGIE SUD-OUEST
Direction Régionale Languedoc-Roussillon
Z.I. de Truilhas - 11590 SALAZAR - 34122
Tél. 04 68 40 91 88 - Fax 04 68 40 55 14
languedoc-roussillon@hydrogeotechnique.com
Siret 502 058 844 00021 - APE 7112B



ANNEXE 1 : IMPLANTATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS



 HYDROGEOTECHNIQUE 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
	MONTPELLIER METROPOLE MEDITERRANNE Analyses GTR + Proctor + Perméable + Cisaillement LATTES (34)		



ANNEXE 2 :RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222	Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement
Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques	Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

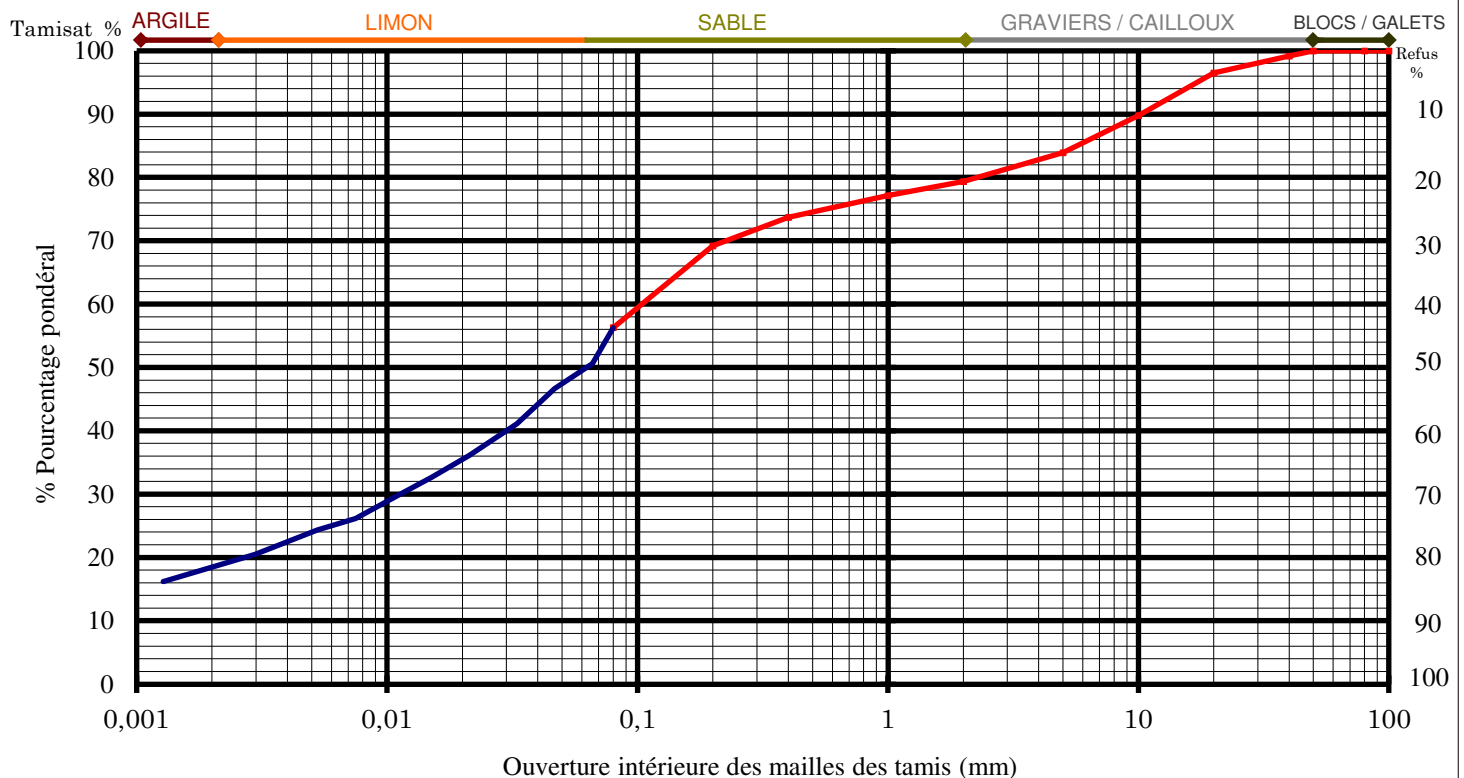
Sondage: PM1F à PM5F	Date prélèvement: -
Profondeur (m): -	Réaction à l'acide: -
Nature: Limon légèrement argileux à cailloux, cailloutis marron calcaires anguleux et émoussés, à rares débris de briques	T° étuvage (°C): 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude	Norme	Essai réalisé par:
Teneur en eau par étuvage	NF P 94-050	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique des sols	NF P 94-056	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique par sédimentation	NF P 94-057	Responsable Estelle BROUSMICHE
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) %	9,6	W _n (0/D) %	9,3
-------------------------	-------------------------	-----	------------------------	-----



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	100	99	96	90	84	79	77	74	69	56,3

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm)*:	18
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	56,3
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	56,3
D60 (mm):	-	Passant à 2 μ m:	17,9
Coefficient courbure (Cc):	-	* déterminé avec le D ₉₅ (NF P 11-300) de l'échantillon	
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	2,15
Limite de liquidité (W _L %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A1s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM1F à PM5F

Profondeur (m): -

Nature: Limon légèrement argileux à cailloux, cailloutis marron calcaires anguleux et émoussés

Réaction à l'acide: - ρ_s (T/m³): 2,70 (conventionnelle)

IDENTIFICATION :

Norme

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

Responsable Estelle BROUSMICHE

Laboratoire de :

Sallèles d'Aude

temps (mn)	Lecture Densimètre	T °C	F/(t) ^{0.5} (Hr) ^{0.5} R1			% séd	diam. (mm)	% passant 80 micr.
						100	0,08	56
0,5	22,25	21,2	0,01877	3,5193	22,696	89,82982	0,07	51
1	20,5	21,2	0,01327	3,5193	20,946	82,90332	0,05	47
2	18	21,2	0,00938	3,5193	18,446	73,00832	0,03	41
5	15,75	21,2	0,00593	3,5933	16,196	64,10282	0,02	36
10	14,2	21,2	0,00420	3,5933	14,646	57,96792	0,015	33
20	12,75	21,3	0,00296	3,59107	13,206	52,26951	0,011	29
40	11,25	21,5	0,00209	3,58661	11,727	46,41388	0,007	26
80	10,4	21,9	0,00147	3,57767	10,918	43,21234	0,0053	24
240	8,5	23	0,00084	3,55311	9,178	36,32732	0,0030	20
1440	6,9	20,4	0,00035	3,61117	7,264	28,74901	0,0013	16
						18	1,70	4

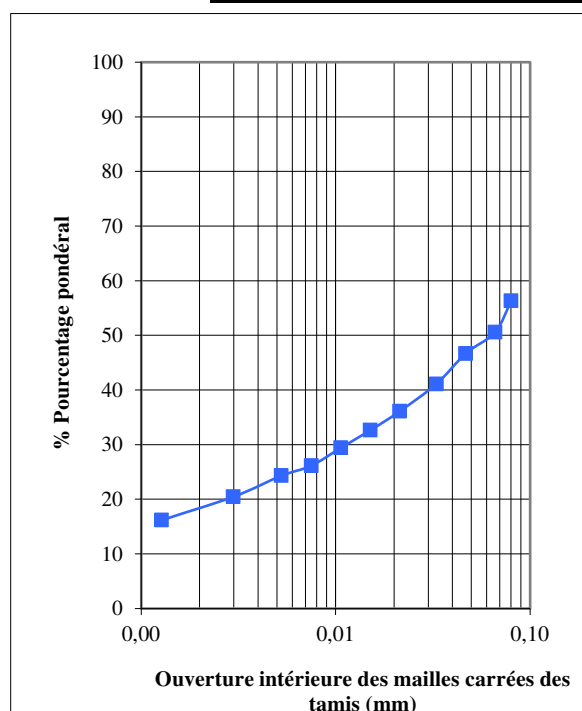
%Passant à 80 µm (granulo):	56
%Passant à 50 mm (granulo):	100
Passant à 2µm:	18
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	#VALEUR!
Coefficient uniformité (Cu):	#VALEUR!

Densimètre:	
Ho = 9.2 cm	H1 = 1.8 cm
h1 = 14.8 cm	Vd = 46.9 cm

Facteurs correcteurs	
Cm = 0.0008	Cd = -0.0005

Eprouvette	
Section =	60,1 cm ²

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: 04/11/2019

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 12,5%	
SONDAGE : PM1F à PM5F		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 11,0	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,88	
NATURE : Limon légèrement argileux à cailloux, cailloutis marron calcaires anguleux et émous				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)	9,2%	11,2%	13,3%	15,6%	17,2%
ρ d (0-20) T/m ³	1,82	1,87	1,88	1,82	1,76
IPI	27,1	18,4	7,0	2,6	1,4
ρ d (0-D) T/m ³	1,84	1,89	1,90	1,85	1,78
W% (0-D)	8,9%	10,8%	12,9%	15,0%	16,6%

Observations :



CHANTIER : Réemploi de matériaux et études de comportement
 SONDAGE : PM1F à PM5F
 PROFONDEUR : -

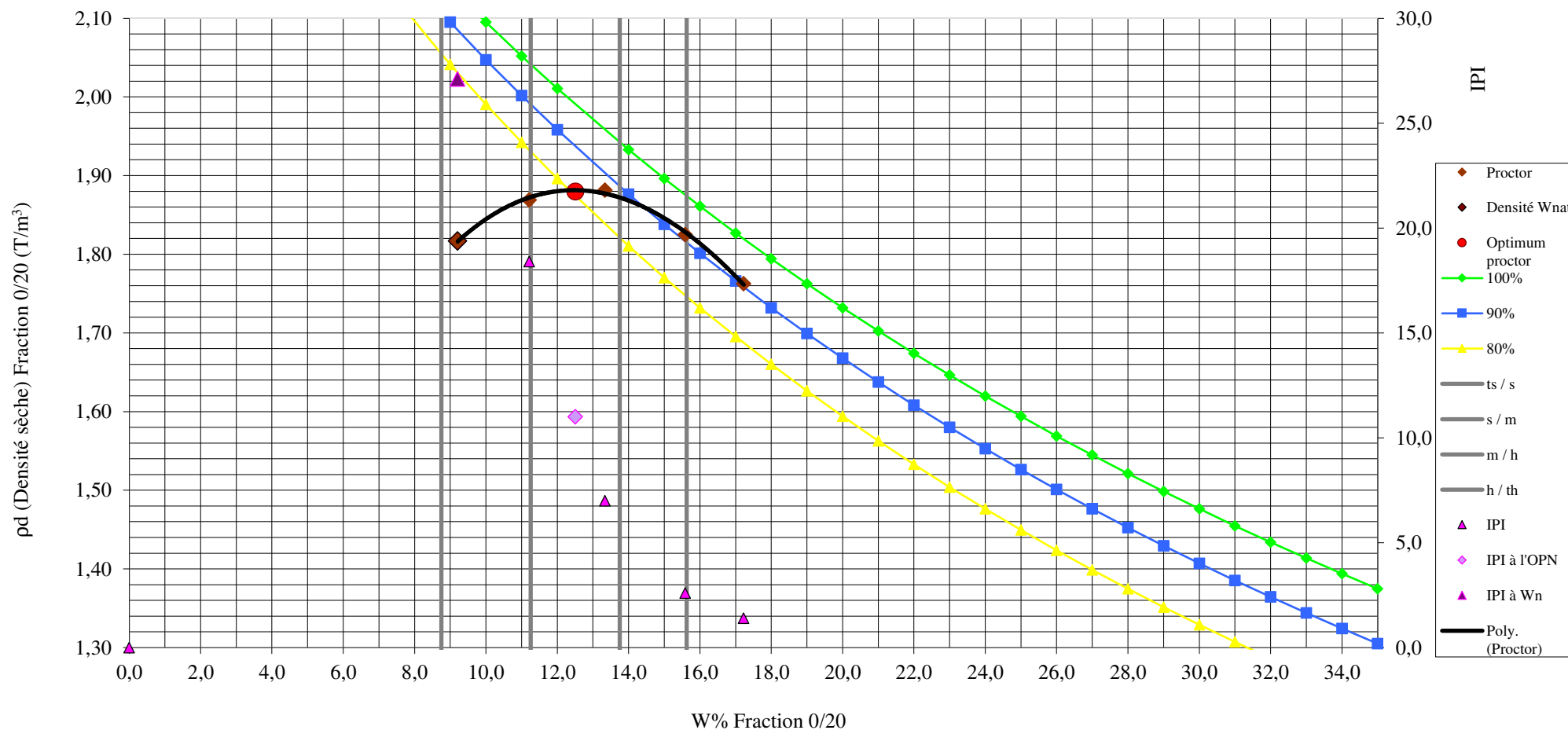
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Jérôme GUILLEMIN

W OPN : 12,5%
 IPI OPN : 11,0
 ρ_d OPN : 1,88 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS:





Essai PROCTOR

Normal

NF P 94 - 093 / NF P 94 - 050

Annexe A

Laboratoire de : Sallèles d'Aude

Essai réalisé par : Opérateur Jérôme GUILLEMIN

CHANTIER : Réemploi de matériaux et études de comportement

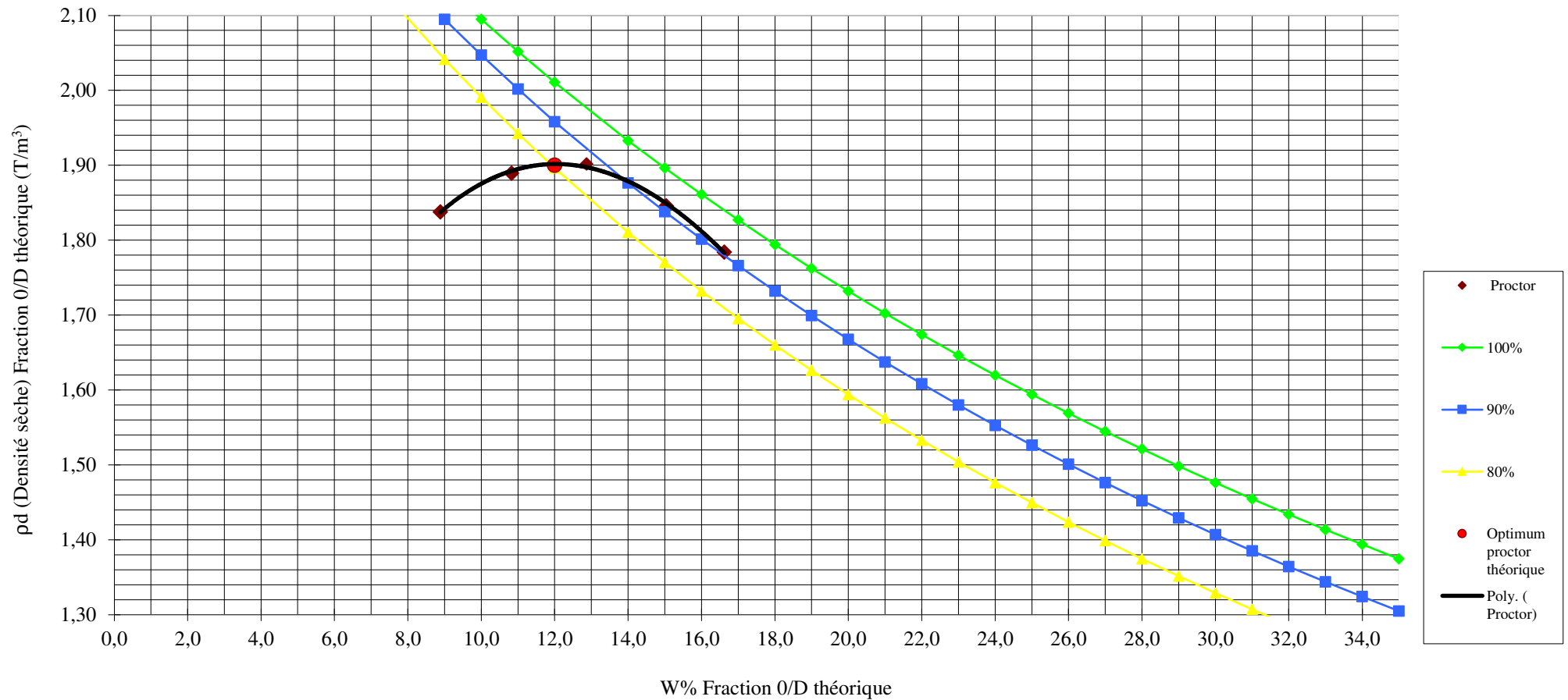
W OPN (0/D théorique): 12,0%

pd OPN (0/D théorique): 1,9 T/m³

SONDAGE : PM1F à PM5F

PROFONDEUR : -

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Sondage : PM1L+PM3L+PM7L

Date prélèvement: -

Profondeur (m): -

Réaction à l'acide : -

Nature : Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, arrondis et quelques anguleux et à rares débris de briques

T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude

Norme

Essai réalisé par :

Teneur en eau par étuvage

NF P 94-050

Opérateur Jérôme GUILLEMIN

Analyse granulométrique des sols

NF P 94-056

Opérateur Jérôme GUILLEMIN

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

Responsable Estelle BROUSMICHE

Valeur de bleu de méthylène d'un sol

NF P 94-068

Technicienne Marine JUHEL

Limites d'Atterberg

NF P 94-051

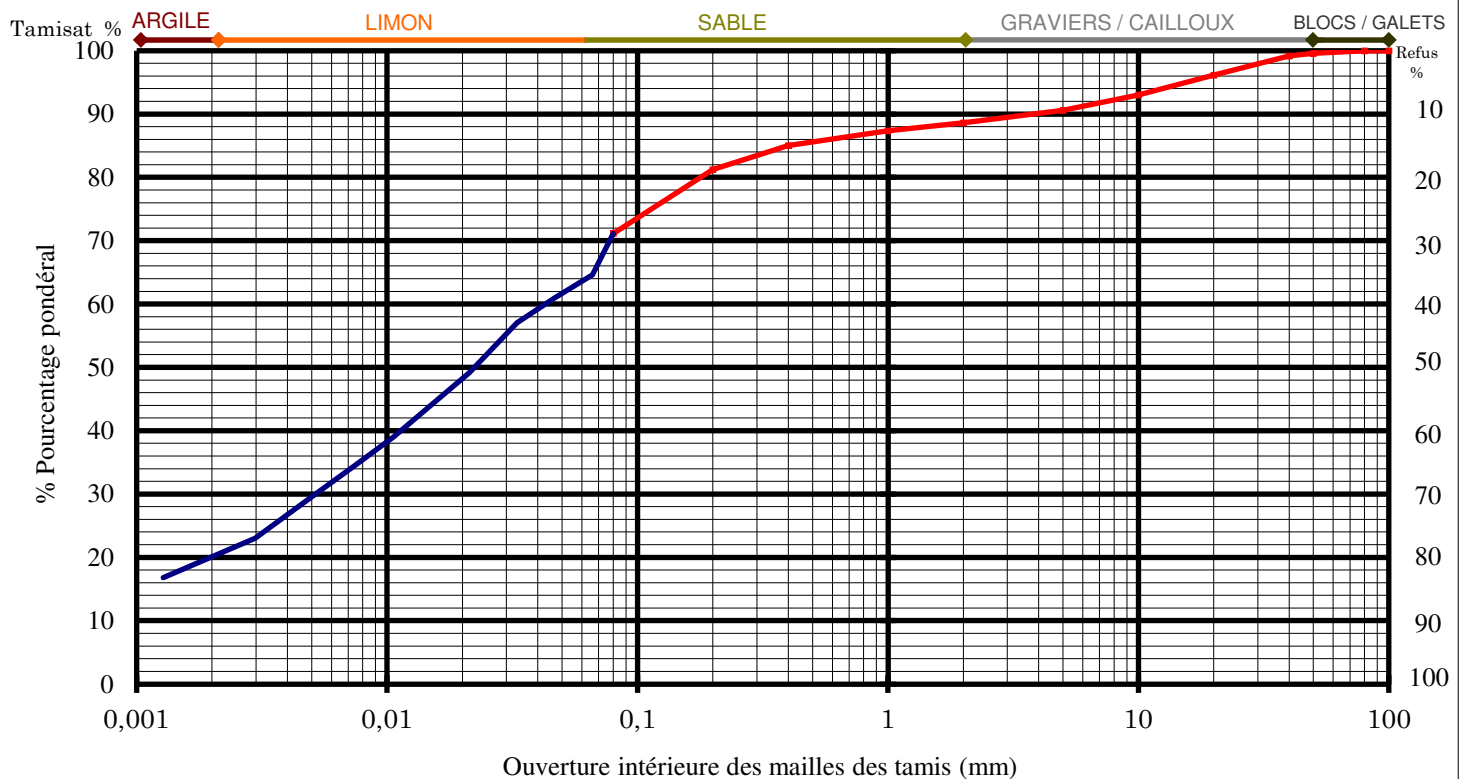
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 10,1

W_n (0/D) % | 9,7



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	96	93	91	89	87	85	81	71,2

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm)*:	18
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	71,2
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	71,5
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	19,4
Coefficient courbure (Cc):	-	* déterminé avec le D ₉₅ (NF P 11-300) de l'échantillon	
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	2,47
Limite de liquidité (W _l %)	-
Indice de plasticité (I _p)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A1ts



RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM1L+PM3L+PM7L

Profondeur (m): -

Nature: Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, arrondis

Réaction à l'acide: -

ρ_s (T/m³): 2,70 (conventionnelle)

IDENTIFICATION :

Norme

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

Responsable Estelle BROUSMICHE

Laboratoire de :

Sallèles d'Aude

temps (mn)	Lecture Densimètre	T °C	F/(t) ^{0.5} (Hr) ^{0.5} R1			% séd	diam. (mm)	% passant 80 micr.
						100	0,08	71
0,5	22,5	21,2	0,01877	3,5193	22,946	90,81932	0,07	65
1	21,2	21,2	0,01327	3,5193	21,646	85,67392	0,05	61
2	19,8	21,2	0,00938	3,5193	20,246	80,13272	0,03	57
5	17	21,3	0,00593	3,59107	17,456	69,09101	0,02	49
10	15,2	21,3	0,00419	3,59107	15,656	61,96661	0,015	44
20	13,4	21,4	0,00296	3,58884	13,866	54,88289	0,011	39
40	11,8	21,6	0,00209	3,58437	12,287	48,63147	0,007	35
80	10,2	21,9	0,00147	3,57767	10,718	42,42074	0,0053	30
240	7,5	23	0,00084	3,55311	8,178	32,36932	0,0030	23
1440	5,6	20,4	0,00035	3,61117	5,964	23,60361	0,0013	17
						19	1,70	6

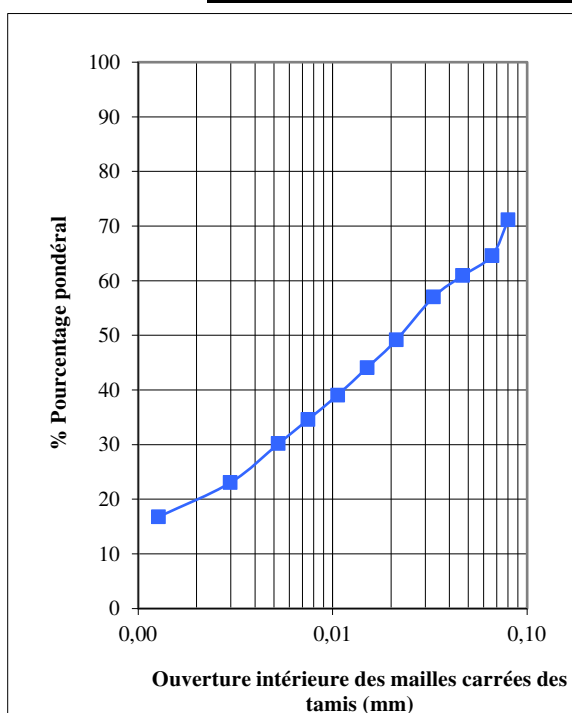
%Passant à 80 µm (granulo):	71
%Passant à 50 mm (granulo):	100
Passant à 2µm:	19
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	#VALEUR!
Coefficient uniformité (Cu):	#VALEUR!

Densimètre:	
Ho = 9.2 cm	H1 = 1.8 cm
h1 = 14.8 cm	Vd = 46.9 cm

Facteurs correcteurs	
Cm = 0.0008	Cd = -0.0005

Eprovette	
Section =	60,1 cm ²

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: 04/11/2019

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 15,0%	
SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 10,5	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,77	
NATURE : Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, arrondis				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)	10,4%	13,0%	14,1%	16,6%	18,4%
ρ d (0-20) T/m ³	1,66	1,74	1,76	1,75	1,72
IPI	24,8	23,5	13,7	4,9	2,3
ρ d (0-D) T/m ³	1,68	1,77	1,79	1,77	1,74
W% (0-D)	10,0%	12,5%	13,5%	16,0%	17,7%

Observations :



CHANTIER : Réemploi de matériaux et études de comportement
 SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L
 PROFONDEUR : -

Essai PROCTOR - Essai IPI

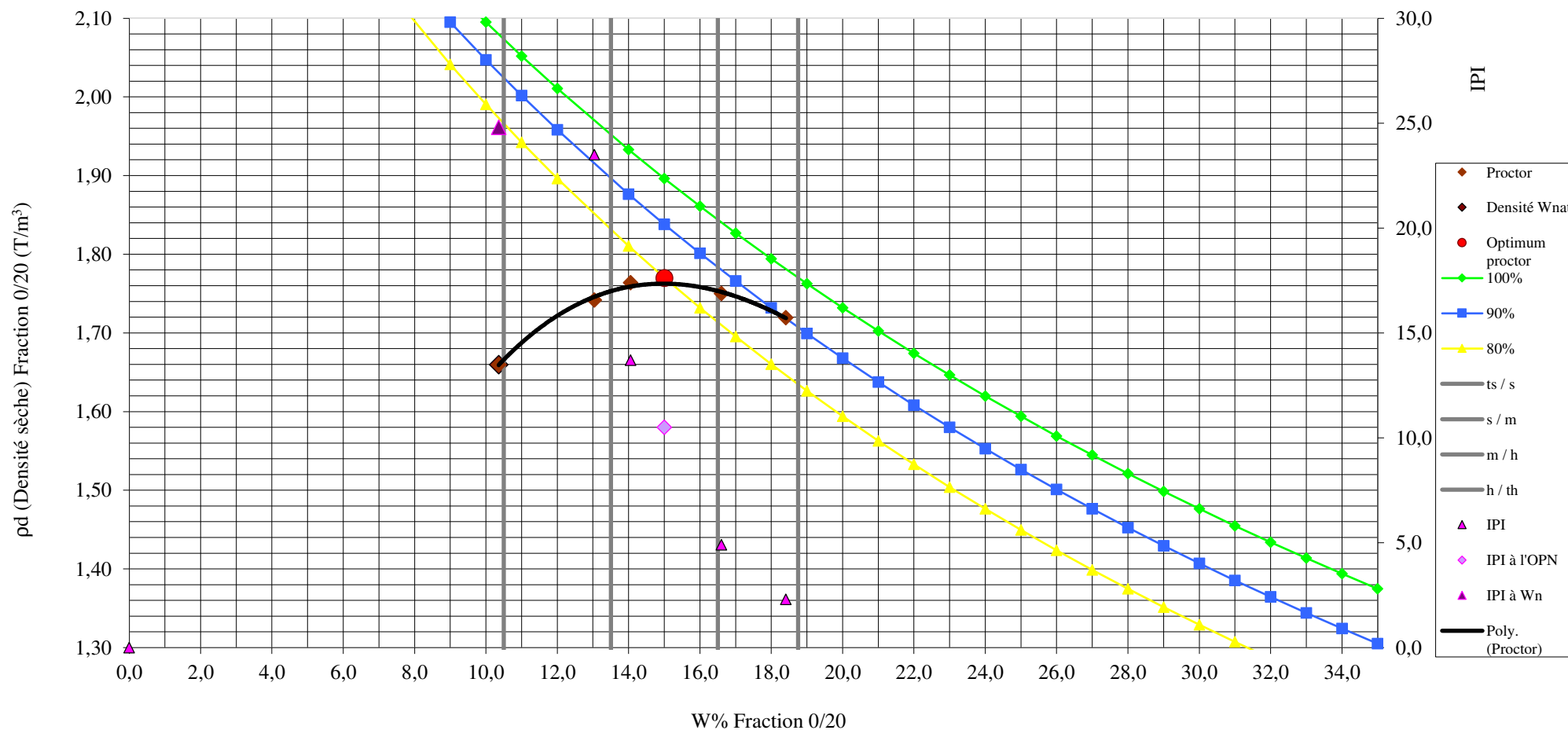
Normal Immédiat
 NF P 94 - 093 / NF P 94 - 078 / NF P 94 - 050

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Jérôme GUILLEMIN

W OPN : 15,0%
 IPI OPN : 10,5
 ρ_d OPN : 1,77 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: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222	Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement
Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques	Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

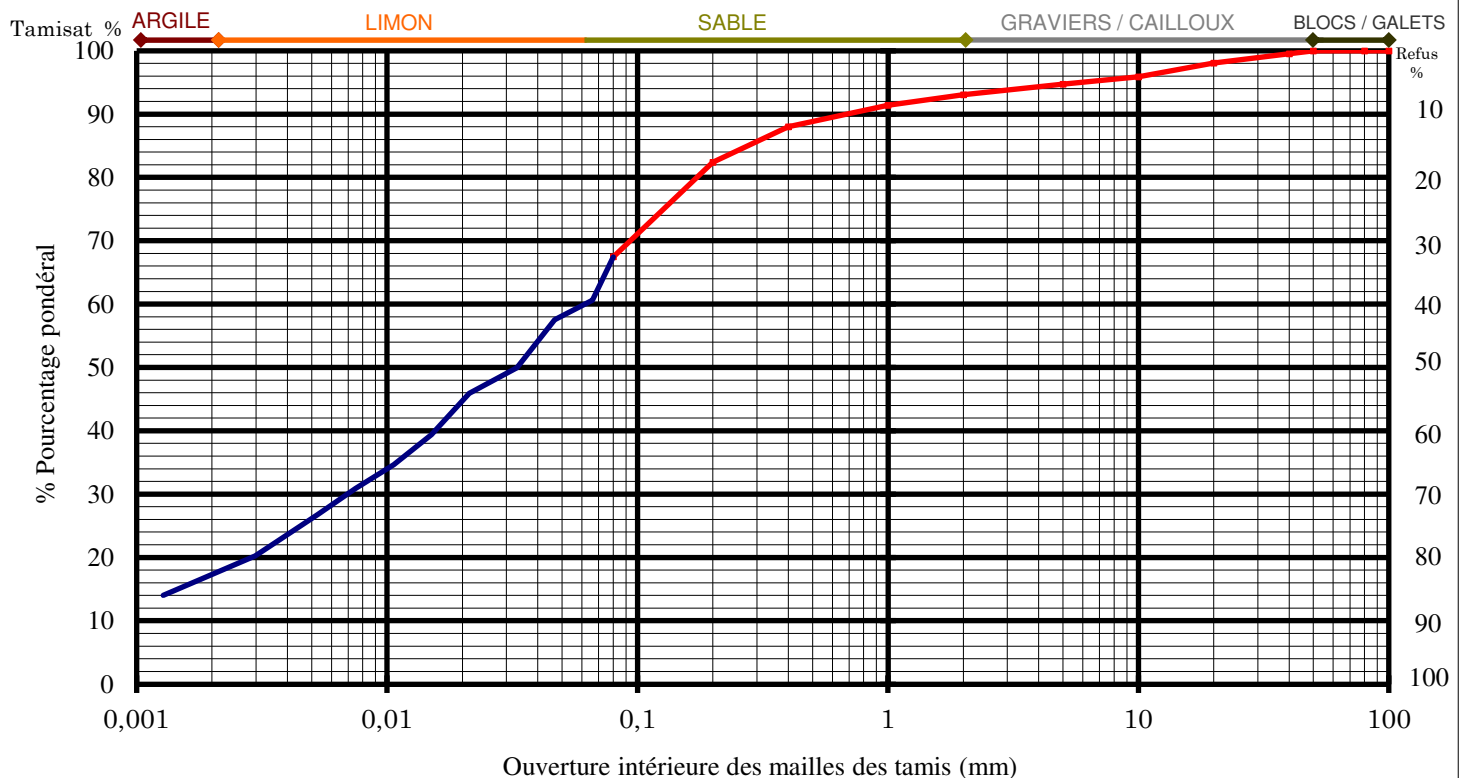
Sondage: PM4L	Date prélèvement: -
Profondeur (m): -	Réaction à l'acide: -
Nature: Sable fin limoneux marron-beige à quelques cailloux, cailloutis calcaires anguleux, émoussés et arrondis et à radicules et racines	T° étuvage (°C): 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude	Norme	Essai réalisé par:
Teneur en eau par étuvage	NF P 94-050	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique des sols	NF P 94-056	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique par sédimentation	NF P 94-057	Responsable Estelle BROUSMICHE
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) %	9,3	W _n (0/D) %	9,1
-------------------------	-------------------------	-----	------------------------	-----



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	98	96	95	93	91	88	82	67,5

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm)*:	5
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	67,5
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	67,5
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	16,6
Coefficient courbure (Cc):	-	* déterminé avec le D ₉₅ (NF P 11-300) de l'échantillon	
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	2,06
Limite de liquidité (WL %)	-
Indice de plasticité (Ip)	-

Classement GTR (NF P 11-300):

A1



RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM4L

Profondeur (m): -

Nature: Sable fin limoneux marron-beige à quelques cailloux, cailloutis calcaires anguleux, é

Réaction à l'acide : - ρ_s (T/m³) : 2,70 (conventionnelle)

IDENTIFICATION :

Norme

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

Responsable Estelle BROUSMICHE

Laboratoire de :

Sallèles d'Aude

temps (mn)	Lecture Densimètre	T °C	F/(t) ^{0.5} (Hr) ^{0.5} R1			% séd	diam. (mm)	% passant 80 micr.
						100	0,08	67
0,5	22,25	21,2	0,01877	3,5193	22,696	89,82982	0,07	61
1	21,1	21,2	0,01327	3,5193	21,546	85,27812	0,05	58
2	18,25	21,2	0,00938	3,5193	18,696	73,99782	0,03	50
5	16,75	21,2	0,00593	3,5933	17,196	68,06082	0,02	46
10	14,3	21,3	0,00419	3,59107	14,756	58,40441	0,015	39
20	12,5	21,4	0,00296	3,58884	12,966	51,32069	0,011	35
40	11,1	21,5	0,00209	3,58661	11,577	45,82018	0,007	31
80	9,5	21,8	0,00147	3,57991	10,007	39,60945	0,0053	27
240	6,9	23	0,00084	3,55311	7,578	29,99452	0,0030	20
1440	4,9	20,4	0,00035	3,61117	5,264	20,83301	0,0013	14
						17	1,70	6

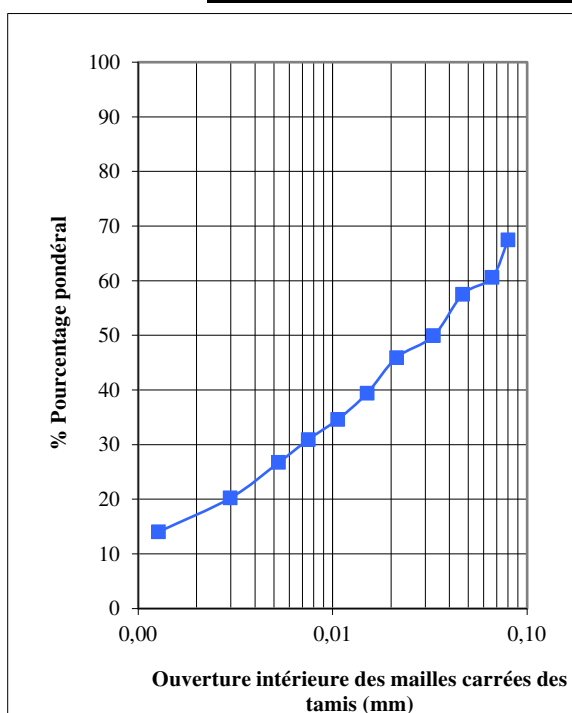
%Passant à 80 µm (granulo):	67
%Passant à 50 mm (granulo):	100
Passant à 2µm:	17
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	#VALEUR!
Coefficient uniformité (Cu):	#VALEUR!

Densimètre:	
Ho = 9.2 cm	H1 = 1.8 cm
h1 = 14.8 cm	Vd = 46.9 cm

Facteurs correcteurs	
Cm = 0.0008	Cd = -0.0005

Eprovette	
Section =	60,1 cm ²

OBSERVATIONS:





Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAIS

(norme NF P 11-300)

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222 Chantier: Reemplit de matériaux et études de comportement
Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

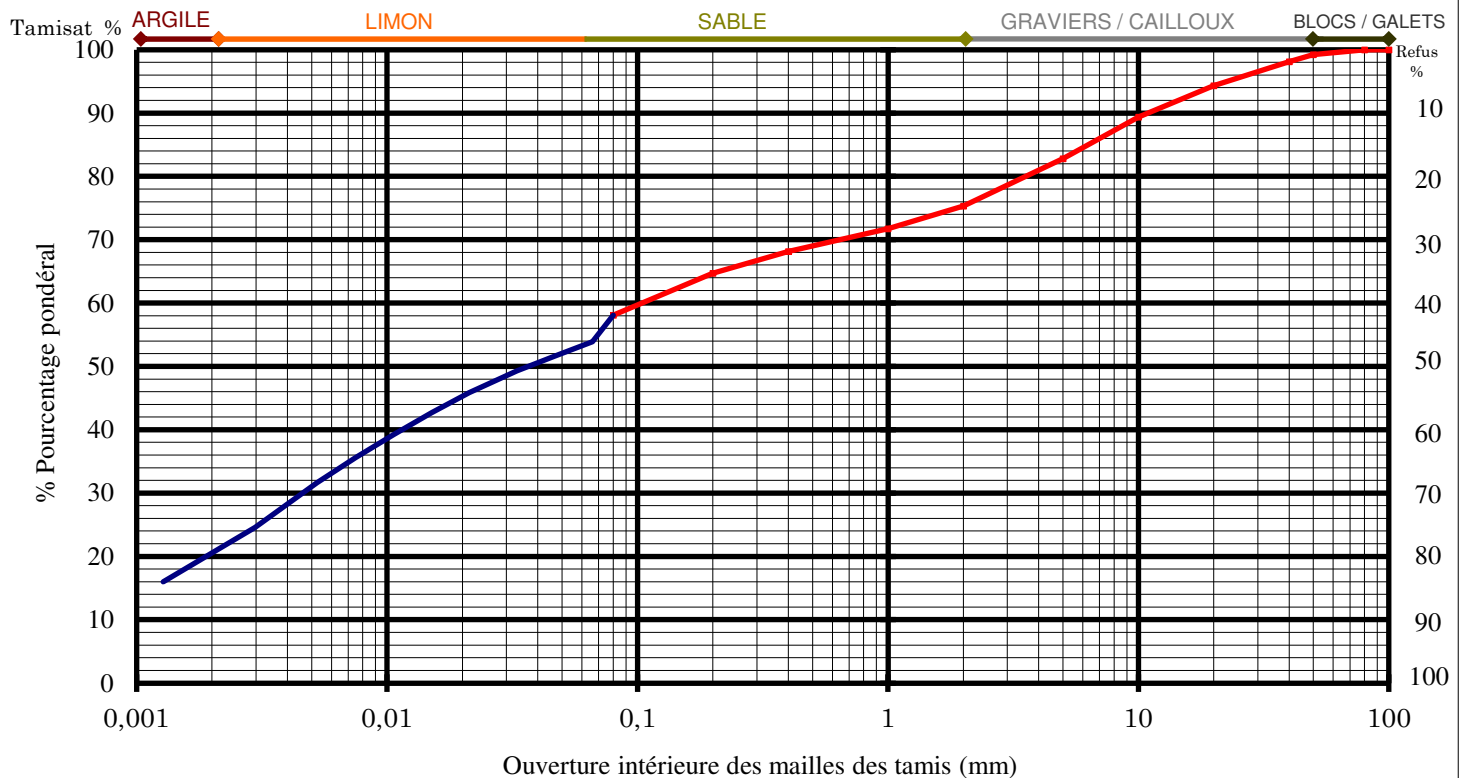
Sondage : PM5L Date prélèvement: -
Profondeur (m): - Réaction à l'acide : -
Nature : Argile marron à cailloux, cailloutis calcaires anguleux et émoussés T° étuvage (°C) : 105

IDENTIFICATION - Laboratoire: Sallèles d'Aude	Norme	Essai réalisé par :
Teneur en eau par étuvage	NF P 94-050	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique des sols	NF P 94-056	Opérateur Jérôme GUILLEMIN
Analyse granulométrique par sédimentation	NF P 94-057	Responsable Estelle BROUSMICHE
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) % | 11,7 | W_n (0/D) % | 11,0



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	94	89	83	75	72	68	65	58,1

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm)*:	22
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	58,1
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	58,5
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	19,5
Coefficient courbure (Cc):	-	* déterminé avec le D ₉₅ (NF P 11-300) de l'échantillon	
Coefficient uniformité (Cu):	-		

ARGILOSITE

Valeur au bleu (VBS)	-
Limite de liquidité (W _l %)	46
Indice de plasticité (I _p)	22

Classement GTR (NF P 11-300):

A2



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 04/11/2019

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègue

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: -

Sondage: PM5L

Profondeur (m): -

Nature: Argile marron à cailloux, cailloutis calcaires anguleux et émoussés

Réaction à l'acide: -

ρ_s (T/m³): 2,70 (conventionnelle)

IDENTIFICATION :

Norme

Analyse granulométrique par sédimentation

NF P 94-057

Responsable Estelle BROUSMICHE

Laboratoire de :

Sallèles d'Aude

temps (mn)	Lecture Densimètre	T °C	F/(t) ^{0.5} (Hr) ^{0.5} R1			% séd	diam. (mm)	% passant 80 micr.
						100	0,08	58
0,5	23	21,2	0,01877	3,5193	23,446	92,79832	0,07	54
1	22	21,2	0,01327	3,5193	22,446	88,84032	0,05	52
2	21	21,2	0,00938	3,5193	21,446	84,88232	0,03	49
5	19,5	21,2	0,00593	3,5933	19,946	78,94532	0,02	46
10	18,1	21,3	0,00419	3,59107	18,556	73,44481	0,015	43
20	16,6	21,4	0,00296	3,58884	17,066	67,54849	0,011	39
40	15	21,6	0,00209	3,58437	15,487	61,29707	0,007	36
80	13,25	21,9	0,00147	3,57767	13,768	54,49264	0,0053	32
240	10	23	0,00084	3,55311	10,678	42,26432	0,0030	25
1440	6,6	20,4	0,00035	3,61117	6,964	27,56161	0,0013	16
						20	1,70	9

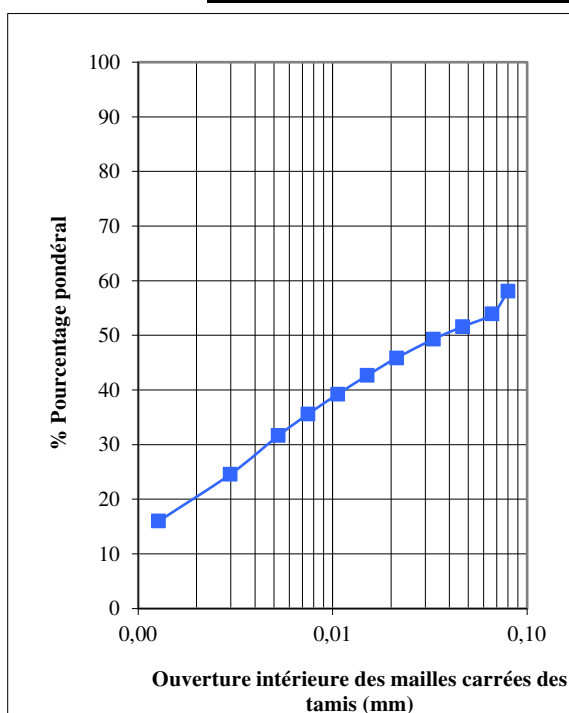
%Passant à 80 µm (granulo):	58
%Passant à 50 mm (granulo):	99
Passant à 2µm:	20
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	#VALEUR!
Coefficient uniformité (Cu):	#VALEUR!

Densimètre:	
Ho = 9.2 cm	H1 = 1.8 cm
h1 = 14.8 cm	Vd = 46.9 cm

Facteurs correcteurs	
Cm = 0.0008	Cd = -0.0005

Eprovette	
Section =	60,1 cm ²

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:

14/11/2019

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 15,1%	
SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 12,5	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,78	
NATURE : Limon marron à quelques cailloux traité à 1% de bentonite				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)	16,2%	18,6%	13,9%	11,0%	15,1%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,78	1,71	1,77	1,71	1,77
IPI	4,4	2,3	15,3	24,5	12,5
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 : Réemploi de matériaux et études de comportement
 SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L
 PROFONDEUR : -

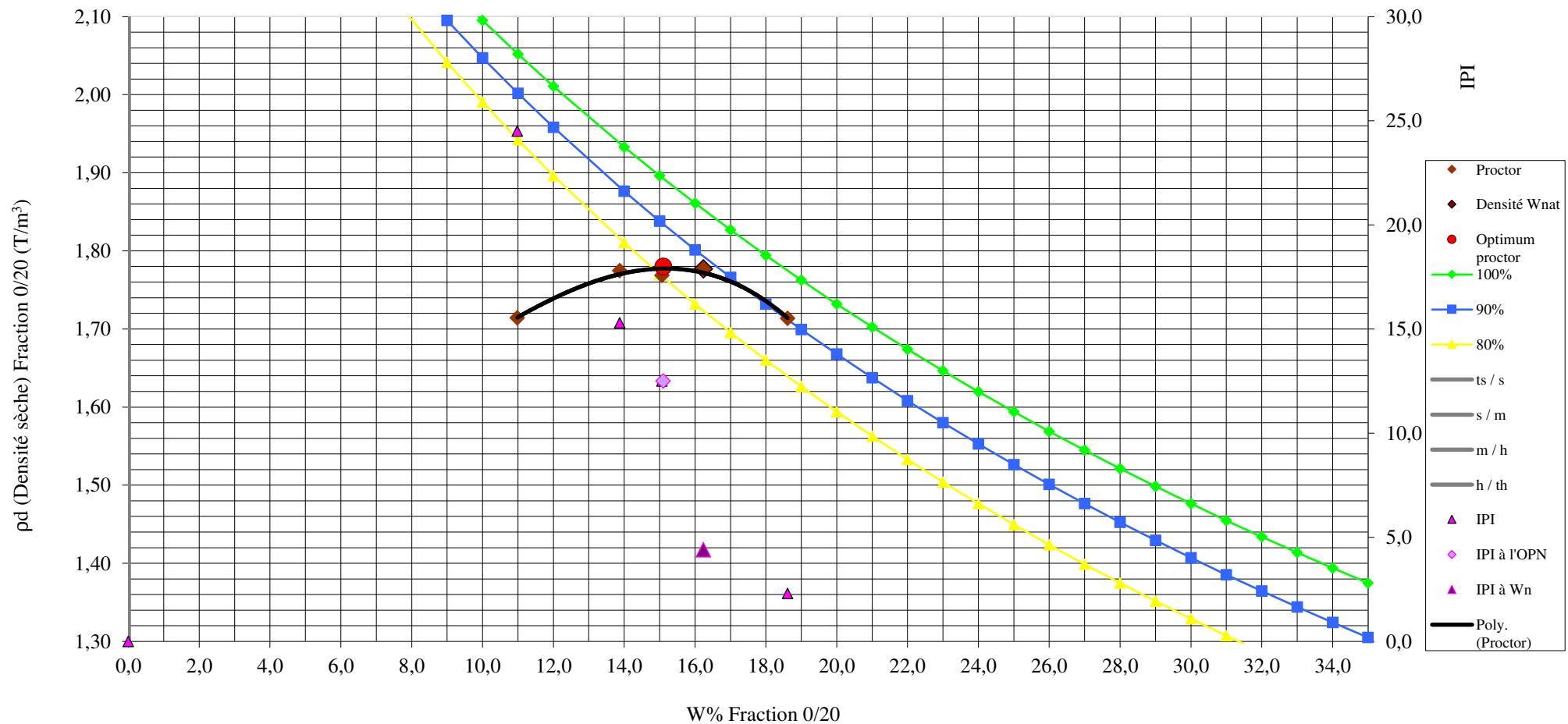
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Jérôme GUILLEMIN

W OPN : 15,1%
 IPI OPN : 12,5
 ρ_d OPN : 1,78 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS Traitement à 1% de Bentonite





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:

15/11/2019

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 15,5%	
SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 9,2	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,75	
NATURE : Limon marron à quelques cailloux traité à 3% de bentonite				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)	16,5%	18,4%	13,8%	12,6%	19,4%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,74	1,72	1,73	1,65	1,69
IPI	7,1	2,5	16,3	19,1	1,7
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:

15/11/2019

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 15,5%	
SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 9,2	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,75	
NATURE : Limon marron à quelques cailloux traité à 3% de bentonite				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)	16,5%	18,4%	13,8%	12,6%	19,4%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,74	1,72	1,73	1,65	1,69
IPI	7,1	2,5	16,3	19,1	1,7
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 : Réemploi de matériaux et études de comportement
 SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L
 PROFONDEUR : -

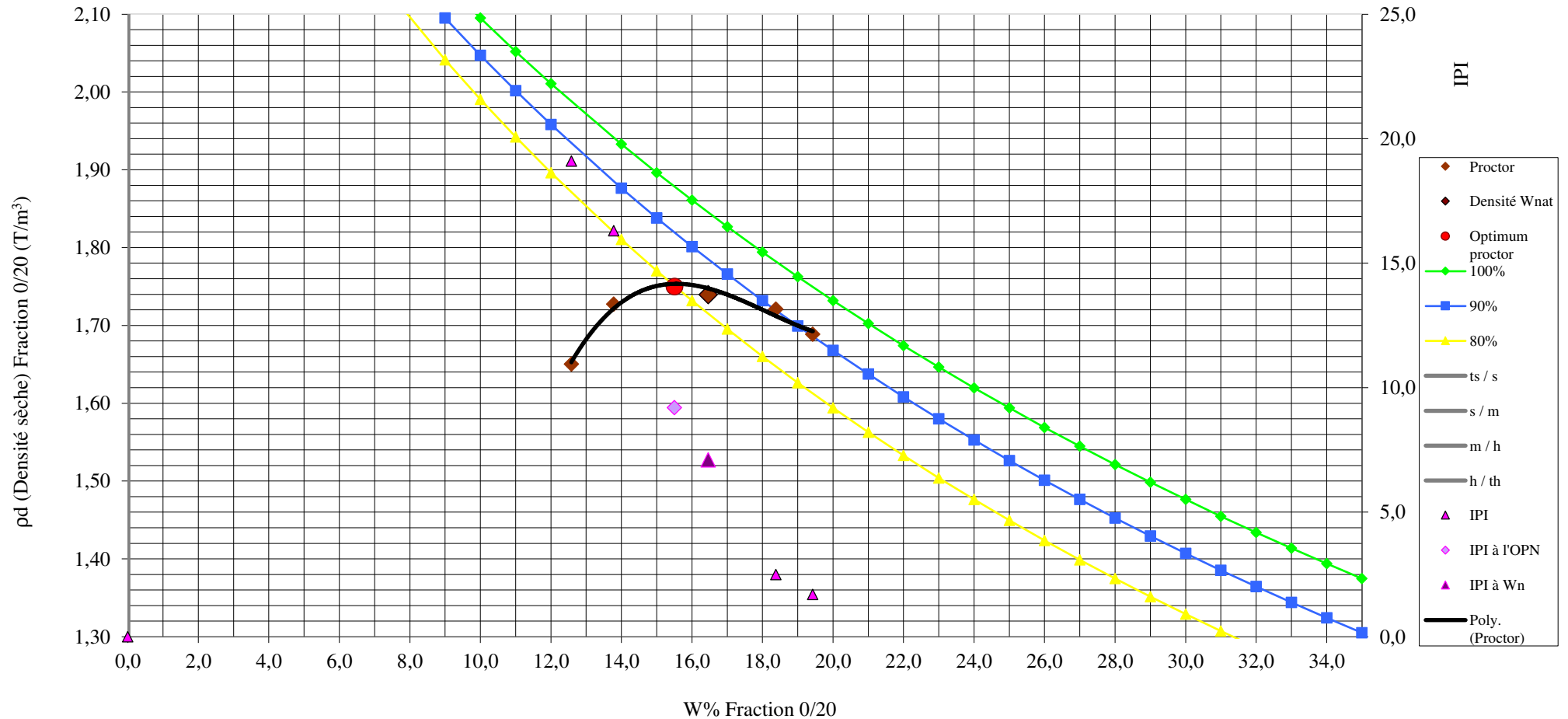
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

Laboratoire de : Sallèles d'Aude
 Essai réalisé par : Opérateur Jérôme GUILLEMIN

W OPN : 15,5%
 IPI OPN : 9,2
 ρ_d OPN : 1,75 T/m³
 ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS Traitement à 3% de bentonite





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:

#N/A

En date du:

00/01/1900

CHANTIER : Réemploi de matériaux et ét		Dossier N°: C.19.41222		W _{0/20} (%) OPN : 15,5%	
SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L		Laboratoire de : Sallèles d'Aude		IPI _{0/20} OPN : 8,8	
PROFONDEUR (m) : -		Opérateur : jg		ρ _d OPN (T/m ³) : 1,75	
NATURE : Limon marron à quelques cailloux traité à 5% de bentonite				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)	15,5%	17,6%	19,9%	13,1%	10,5%
ρ _d (0-20) T/m ³	1,74	1,73	1,66	1,73	1,67
IPI	8,8	4,4	1,8	17,5	26,5
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

CHANTIER : Réemploi de matériaux et études de comportement

SONDAGE : PM1L+PM3L+PM7L

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 Jérôme GUILLEMIN

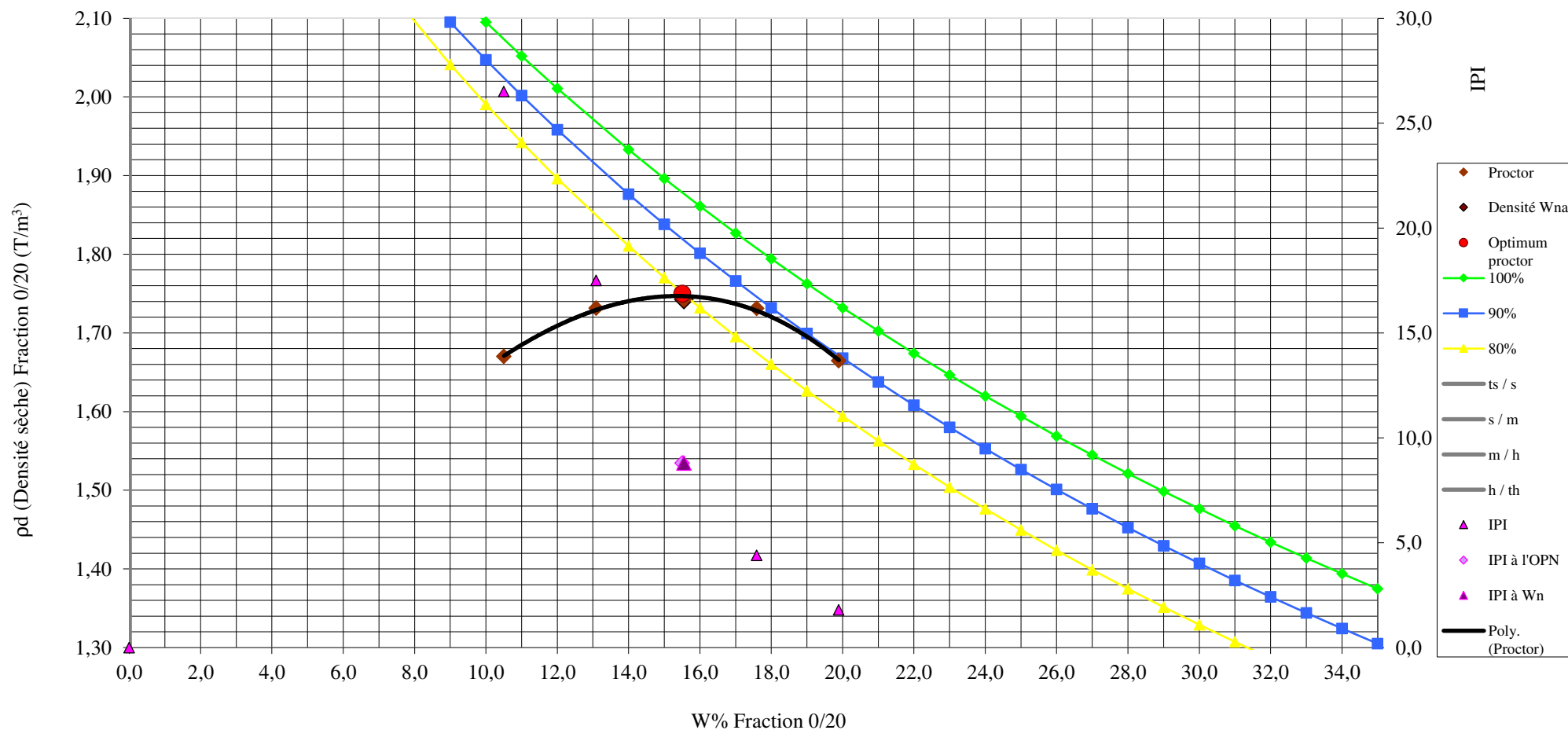
W OPN : 15,5%

IPI OPN : 8,8

ρ_d OPN : 1,75 T/m³

ρ_s mesuré : - T/m³

OBSERVATIONS Traitement à 5% de bentonite





Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

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

Chantier : Réemploi de matériaux et études de comportement - FABREGUES

Sondage : PM1 F à PM5F	Nature :	Date : 02/12/2019
Profondeur : 1,00 m		Hauteur nappe = -
N° de dossier : C.19.41222	ρs= 2700 kg/m ³	Côté= 60 mm

Echantillon n°1	Date : 02/12/2019	σ_n= 200,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,04 Teneur en eau visée correspondant à W _{OPN}
Mh= 147,0 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 130,6 g	ρ= 2042 kg/m ³	
W% = 12,6%	ρ _d = 1814 kg/m ³ e= 0,49 Sr= 69,5%	
Méch= 147,0 g	Consolidation :	
Δh= 2,367 mm	V _{ic} = 63,5 cm ³	Mh= 152,6 g
Méch= 145,6 g	ρ= 2294 kg/m ³	Ms= 137,6 g
	ρ _d = 2057 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,31	W% = 11,5%
	Sr= 99,4%	

Echantillon n°2	Date : 02/12/2019	σ_n= 100,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,04 Teneur en eau visée correspondant à W _{OPN}
Mh= 147,1 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 130,7 g	ρ= 2043 kg/m ³	
W% = 12,6%	ρ _d = 1815 kg/m ³ e= 0,49 Sr= 69,6%	
Méch= 147,1 g	Consolidation :	
Δh= 2,066 mm	V _{ic} = 64,6 cm ³	Mh= 153,8 g
Méch= 146,8 g	ρ= 2274 kg/m ³	Ms= 137,7 g
	ρ _d = 2024 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,33	W% = 12,4%
	Sr= 99,8%	

Echantillon n°3	Date : 02/12/2019	σ_n= 50,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,04 Teneur en eau visée correspondant à W _{OPN}
Mh= 146,9 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 130,5 g	ρ= 2040 kg/m ³	
W% = 12,6%	ρ _d = 1812 kg/m ³ e= 0,49 Sr= 69,3%	
Méch= 146,9 g	Consolidation :	
Δh= 0,897 mm	V _{ic} = 68,8 cm ³	Mh= 157,9 g
Méch= 150,9 g	ρ= 2194 kg/m ³	Ms= 137,5 g
	ρ _d = 1897 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,42	W% = 15,6%
	Sr= 99,9%	

RESULTATS:

C'		φ'	
C' _p	C' _r	φ' _p	φ' _r
13	13	25,8	25,8



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 03/01/2020

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 17/10/2019

Sondage: PM1F à PM5F

Profondeur (m): -

Nature: Limon légèrement argileux à cailloux, cailloutis marron calcaires anguleux et

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Opérateur Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Teneur en eau optimum

Wn perméabilité :	12,8	%
Kmoy=	1,02E-10	m/s
ρ_d	1,91	T/m ³
Formule de HAZEN K (m/s)		m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 07/01/2020

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 17/10/2019

Sondage: PM1L+PM3L+PM7L

Profondeur (m): -

Nature: Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, ar

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Opérateur Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Traitement 1% bentonite

Wn perméabilité :	15,3	%
Kmoy=	1,43E-09	m/s
ρd	1,80	T/m ³
Formule de HAZEN K (m/s)		m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 03/01/2020

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 17/10/2019

Sondage: PM1L+PM3L+PM7L

Profondeur (m): -

Nature: Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, ar

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Opérateur Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Traitement 3% bentonite

Wn perméabilité :	15,4	%
Kmoy=	5,59E-10	m/s
ρd	1,79	T/m ³
Formule de HAZEN K (m/s)		m/s



Groupe
HYDROGÉOTECHNIQUE

RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Julien LEYDIER

En date du: 07/01/2020

REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C.19.41222

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: Réemploi de matériaux et études de comportement

Lieu: Fabrègues

REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 17/10/2019

Sondage: PM1L+PM3L+PM7L

Profondeur (m): -

Nature: Limon marron à quelques cailloux, cailloutis calcaires et siliceux émoussés, ar

Réaction à l'acide : -

IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Perméabilité

NF X 30-441

Opérateur Aurore ANDRE

Laboratoire de :

Fontaines

OBSERVATIONS:

Traitement 5% bentonite

Wn perméabilité :	15,6	%
Kmoy=	4,59E-09	m/s
ρd	1,74	T/m ³
Formule de HAZEN K (m/s)		m/s



CHANTIER : Digue du Coulazou
 SONDAGE : PM7+PM10
 PROFONDEUR : -

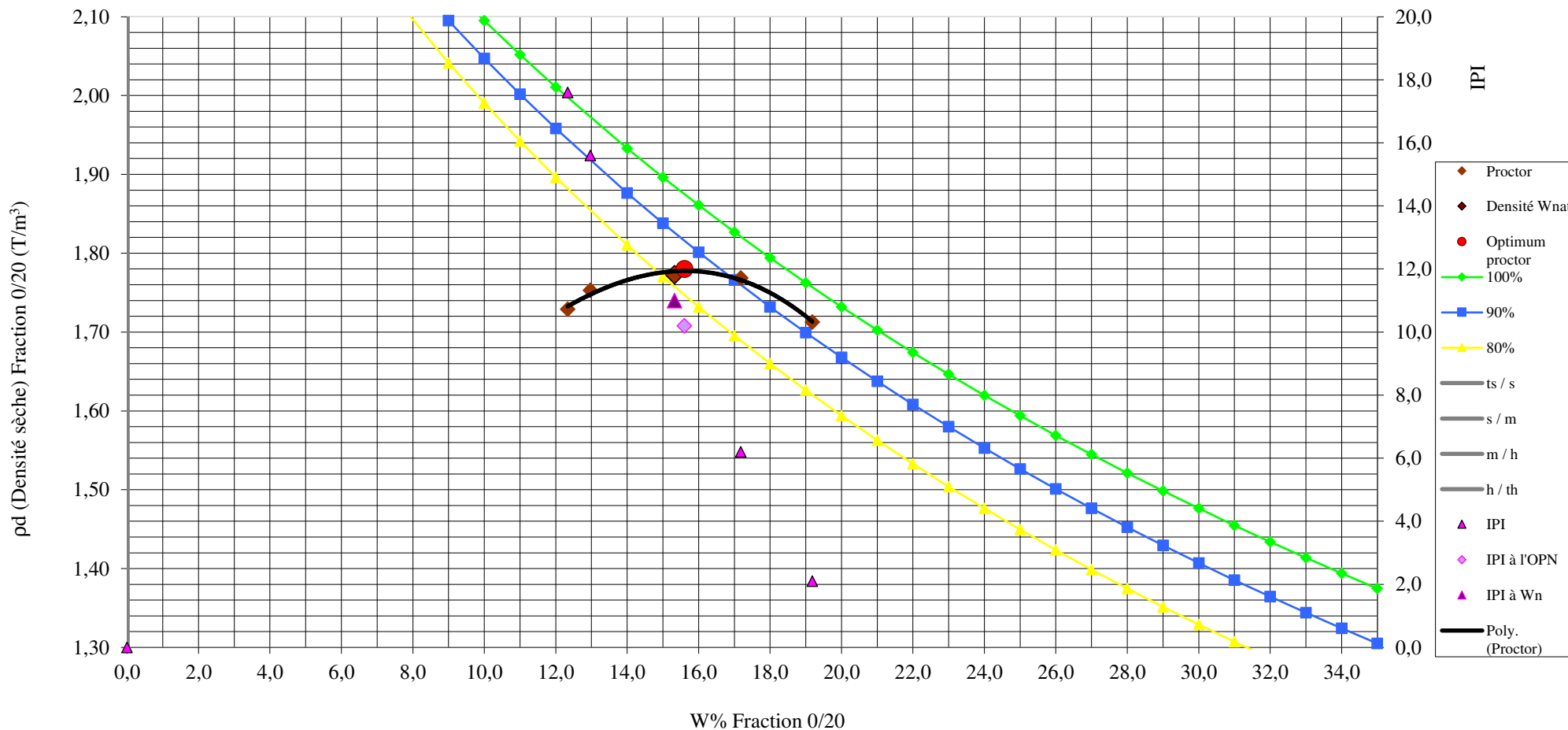
Essai PROCTOR - Essai IPI

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:





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 : 15,6%	
SONDAGE : PM7+PM10		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: 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

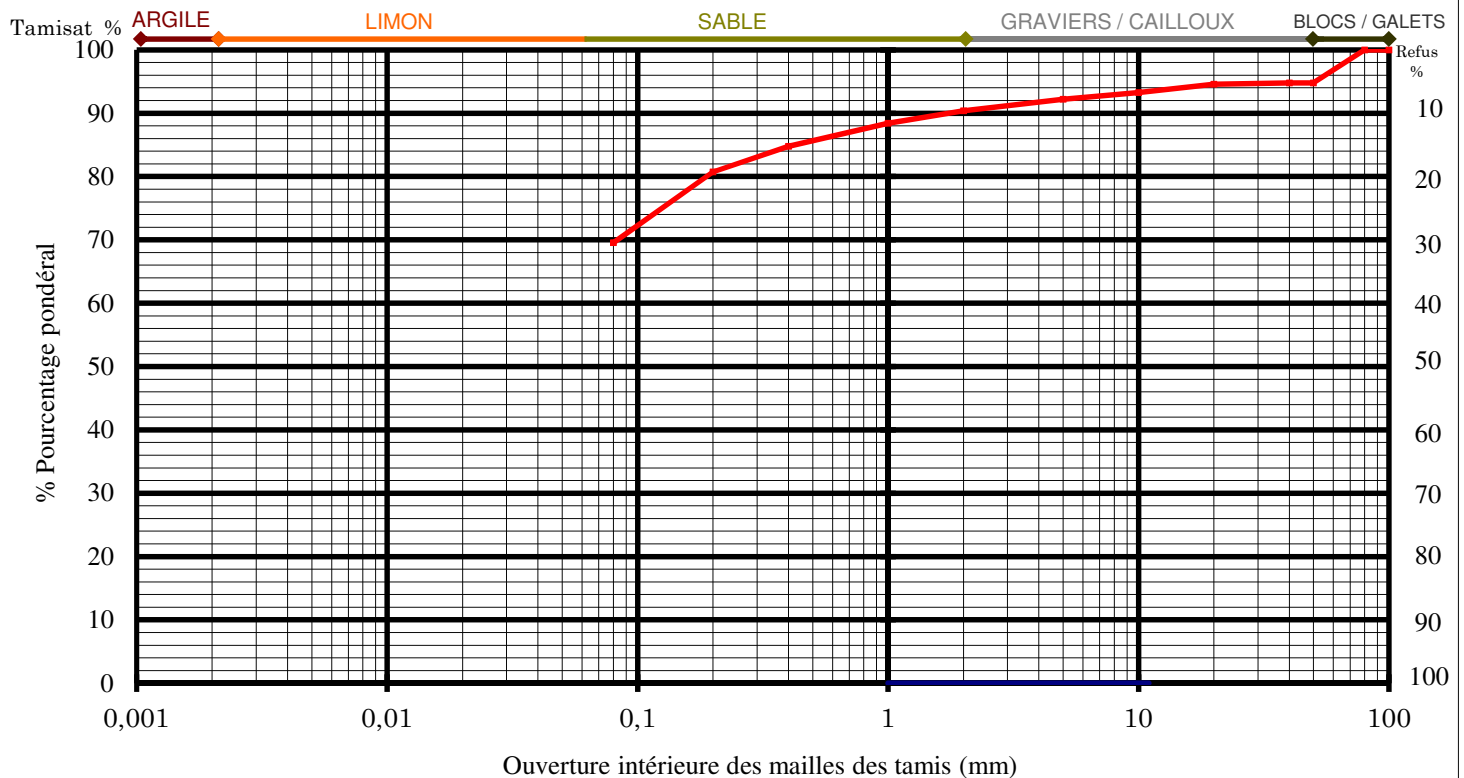
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

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

W_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 : -

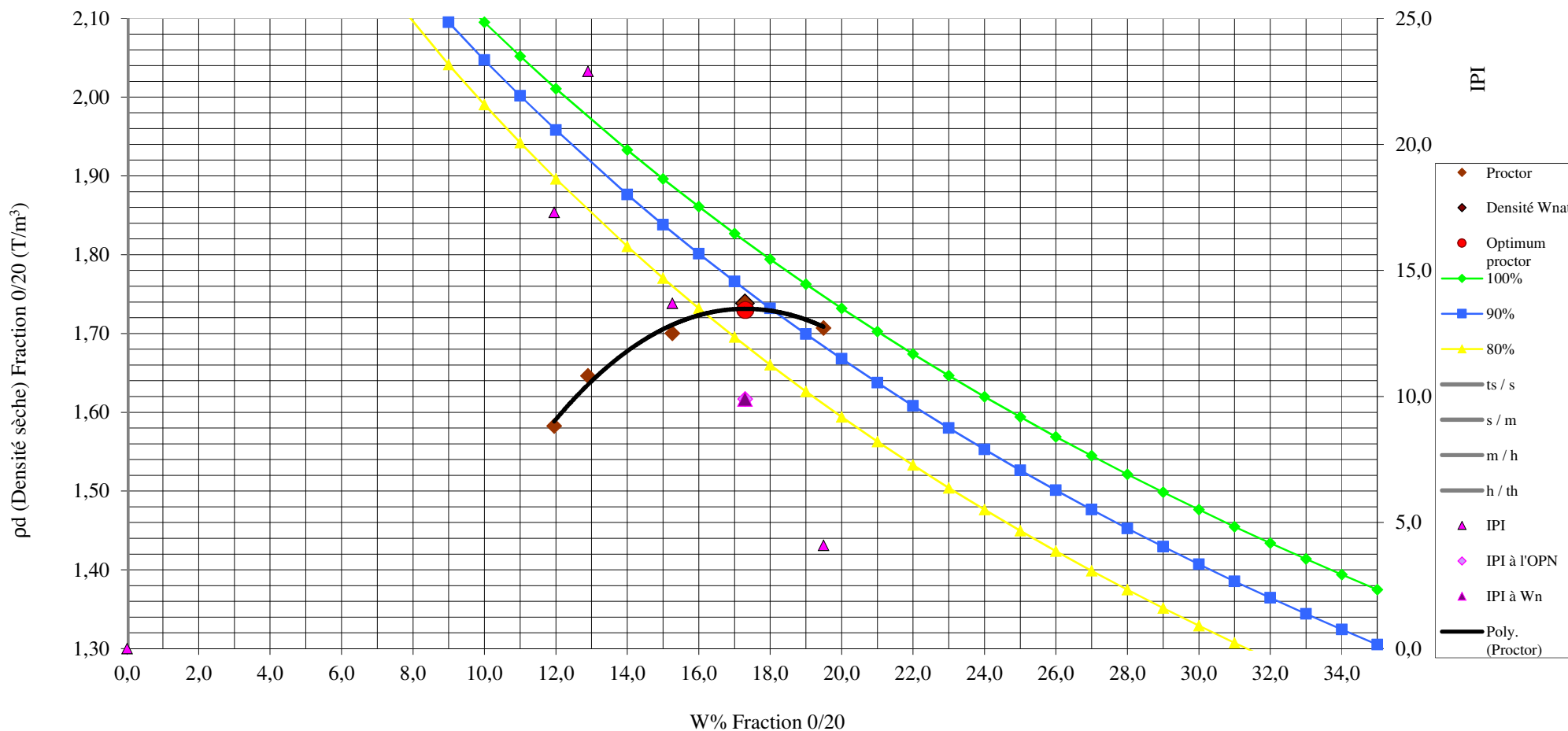
Essai PROCTOR - Essai IPI

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 : PM2

Date prélèvement: -

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

Réaction à l'acide : -

Nature : Sable fin argileux marron

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

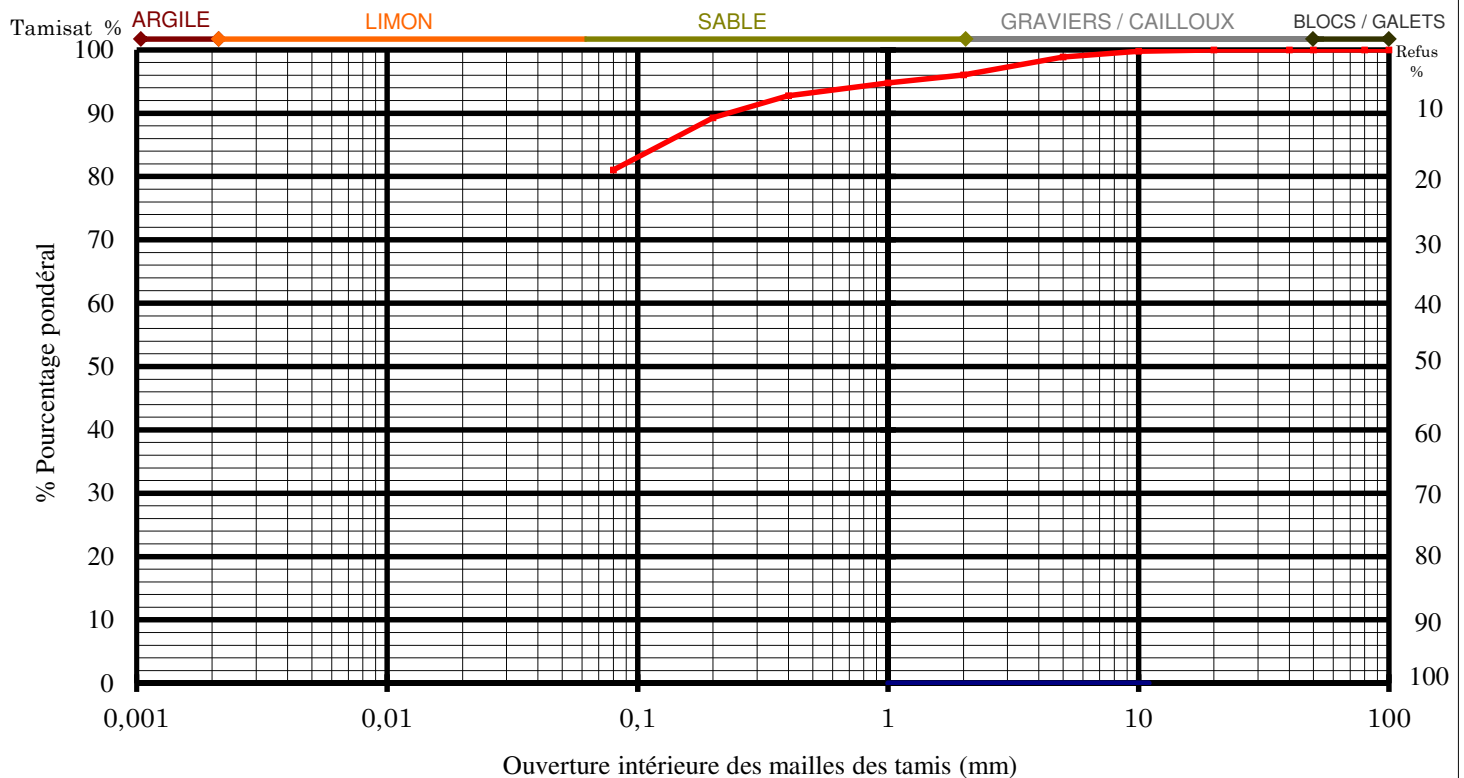
-

OBSERVATIONS:

RESULTATS:

TENEUR EN EAU NATURELLE | W_n (0/20) % | 16,8

W_n (0/D) % | 16,8



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	100	99	96	95	93	89	81,0

GRANULOMETRIE

D10 (mm):	-	D max (mm):	12
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	81,0
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	81,0
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):

A2



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

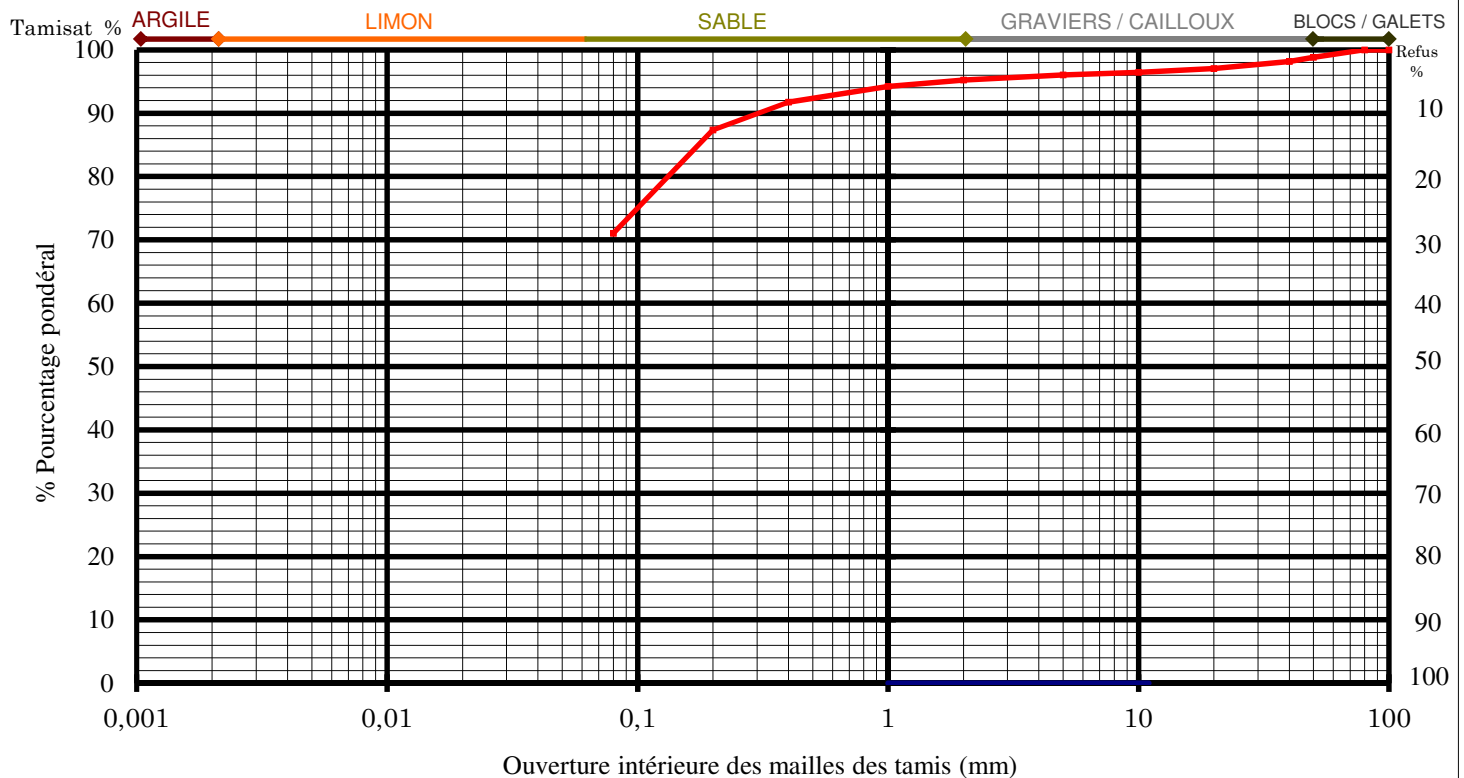
-

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 : -

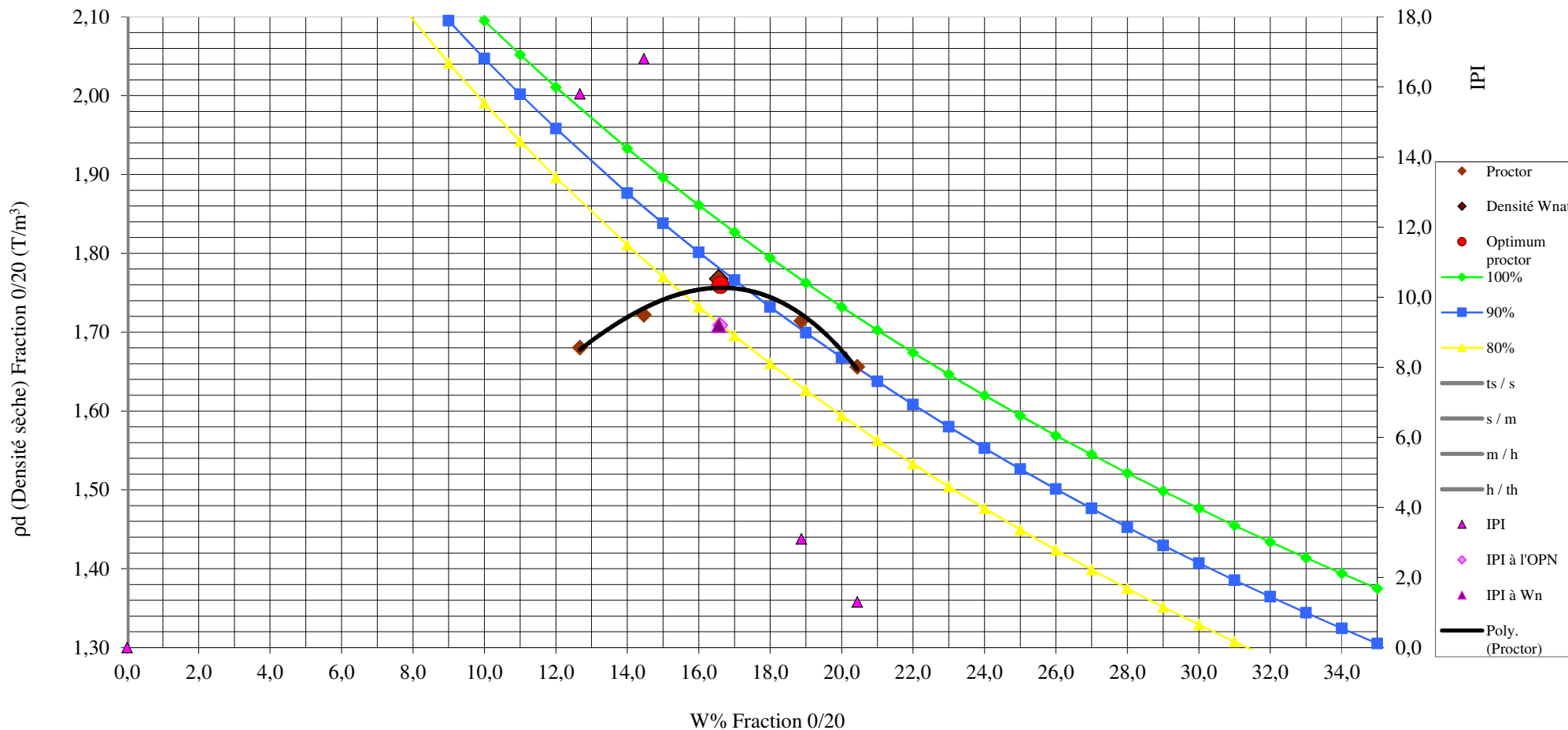
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

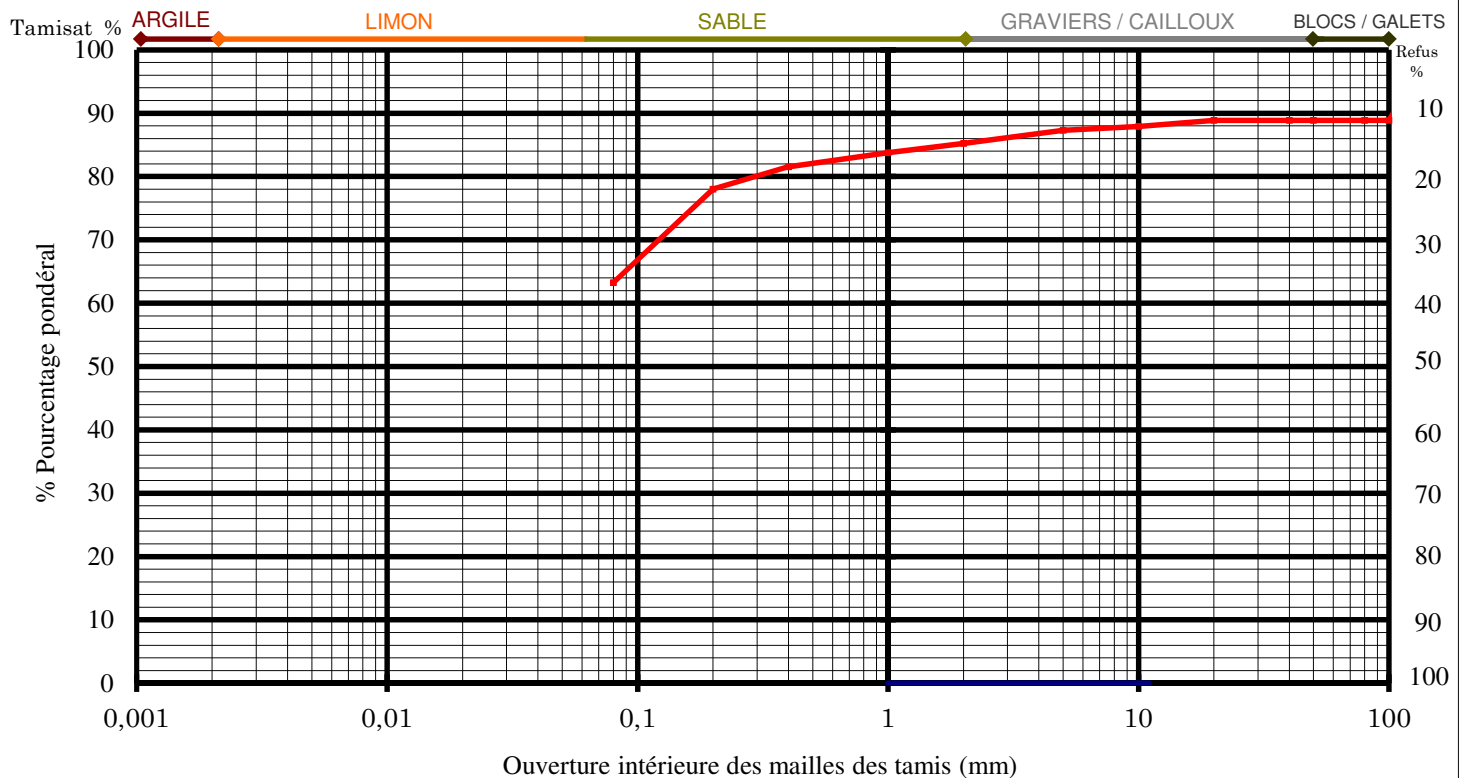
-

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

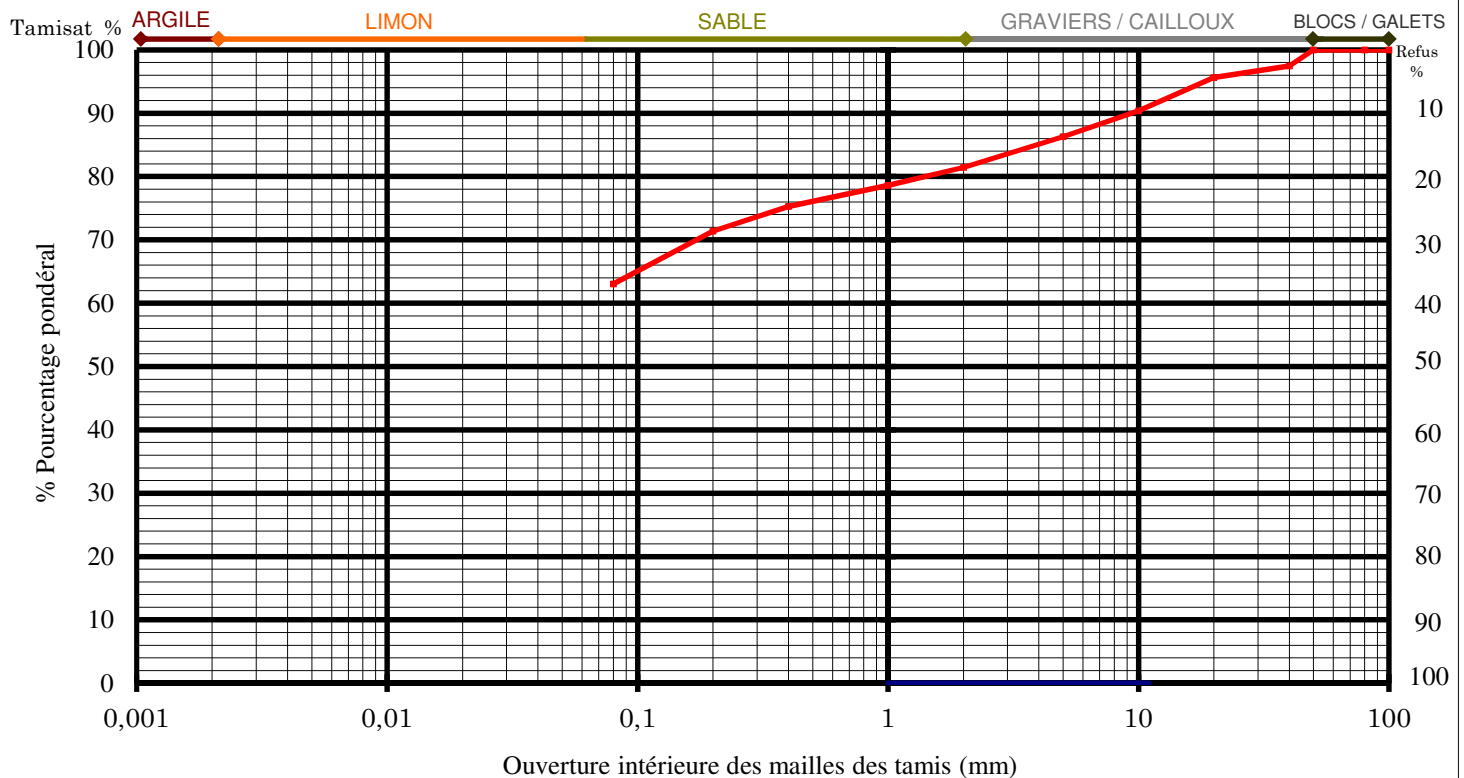
-

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 : -

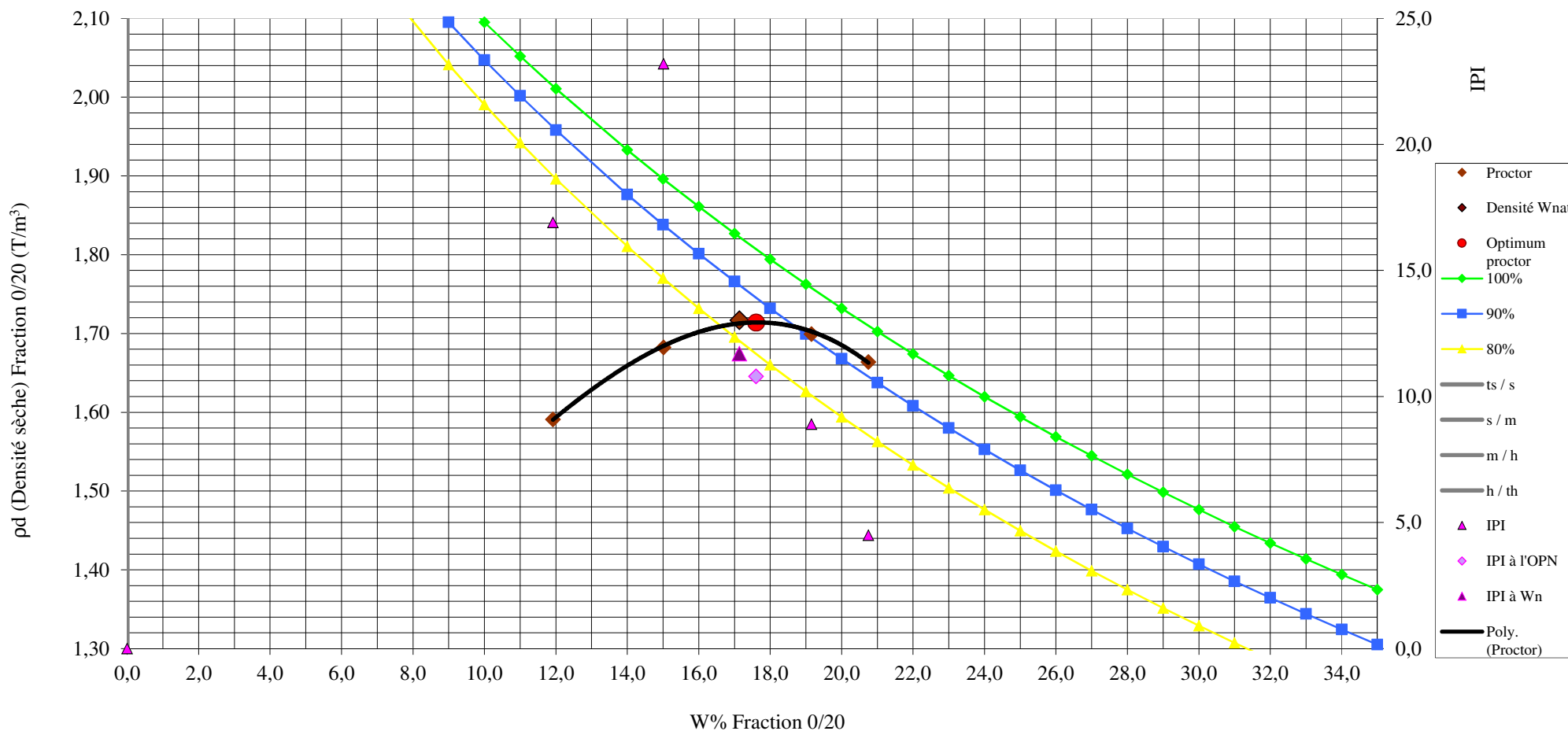
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

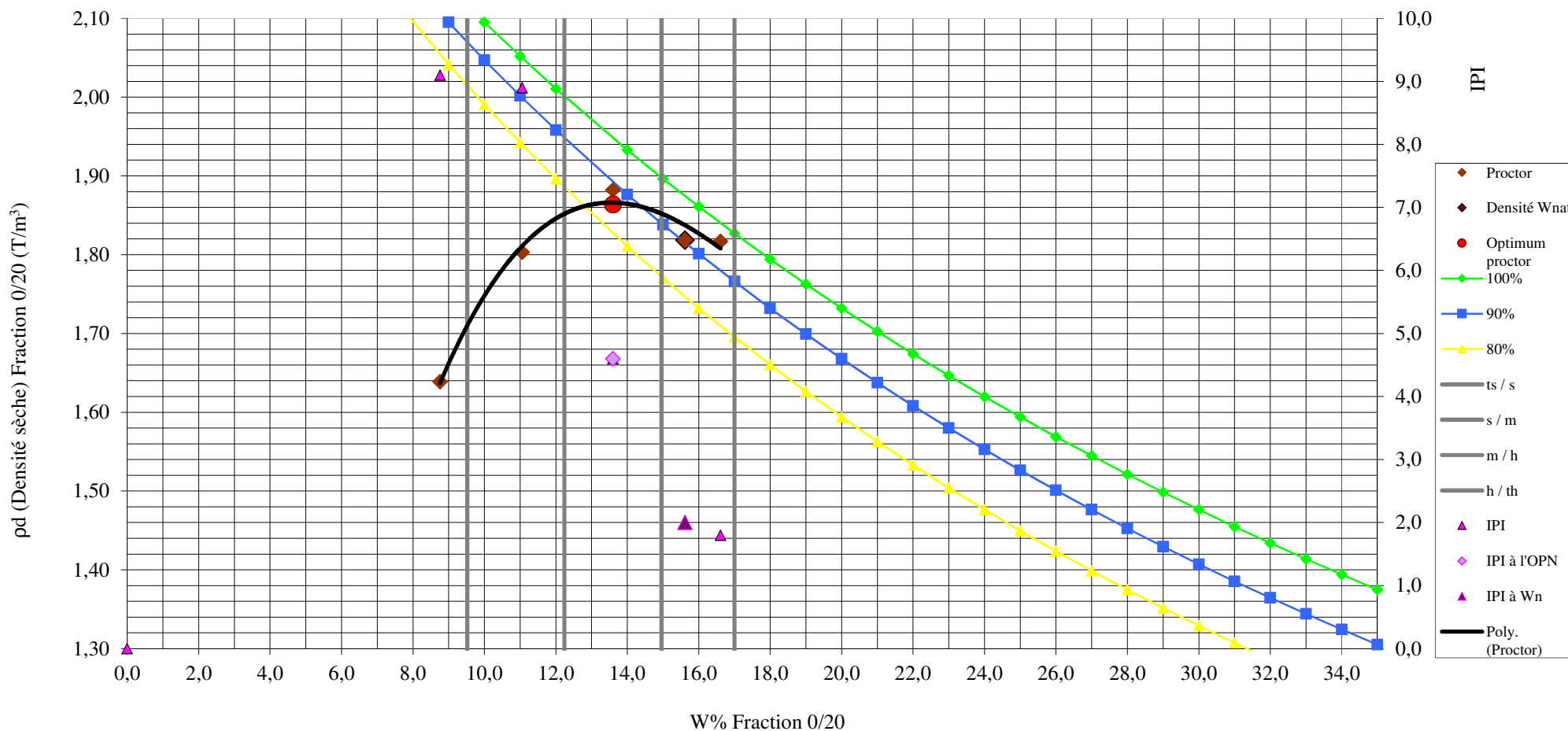
Essai PROCTOR - Essai IPI

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

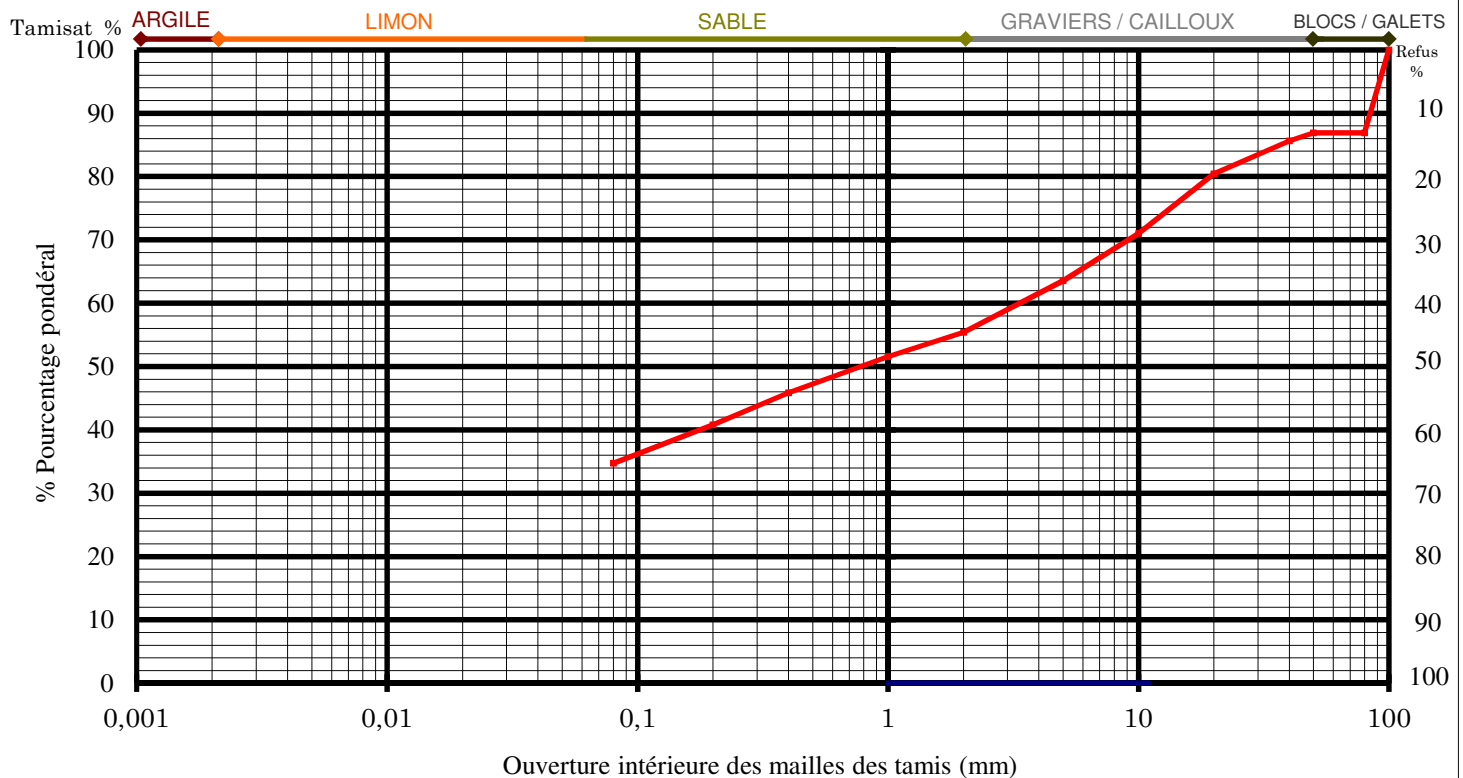
-

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

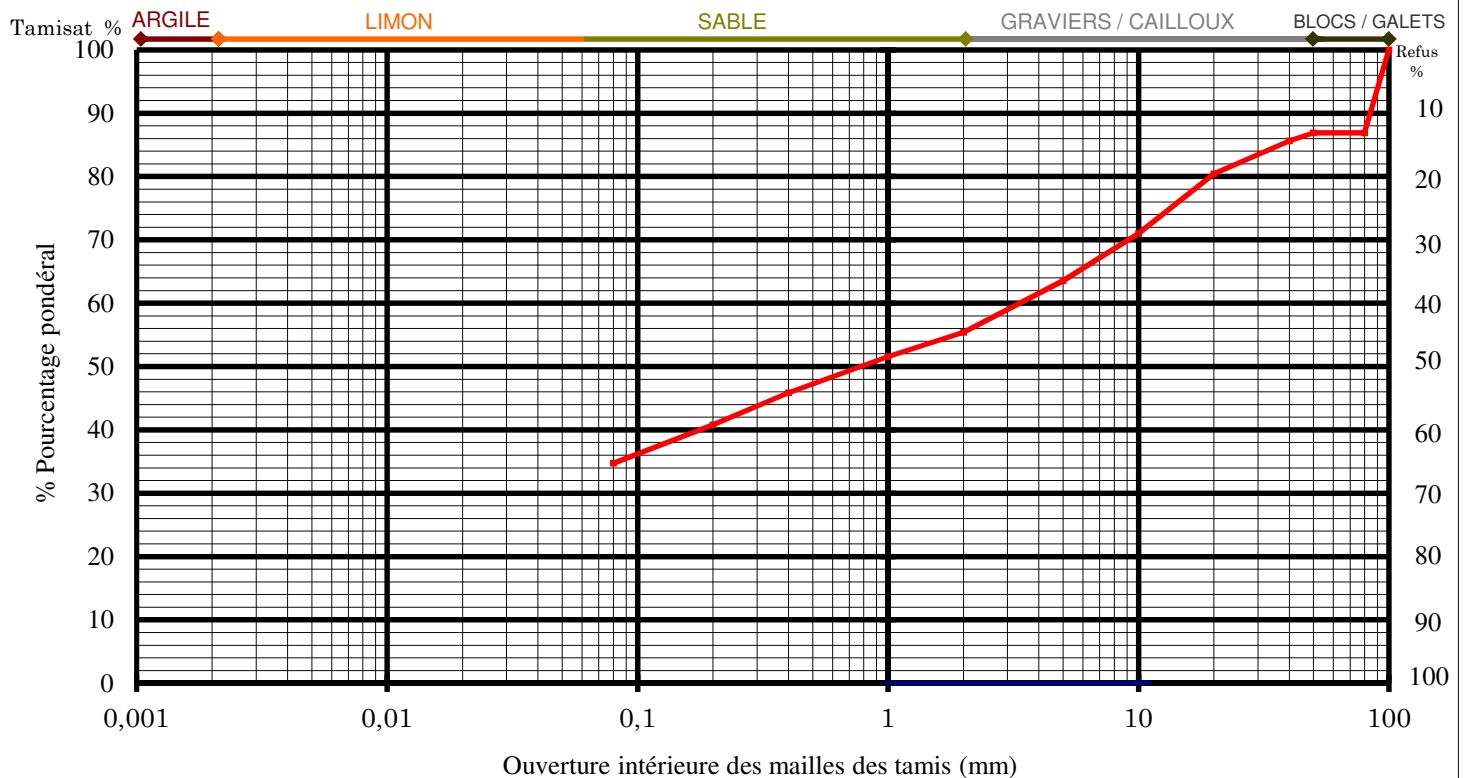
-

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

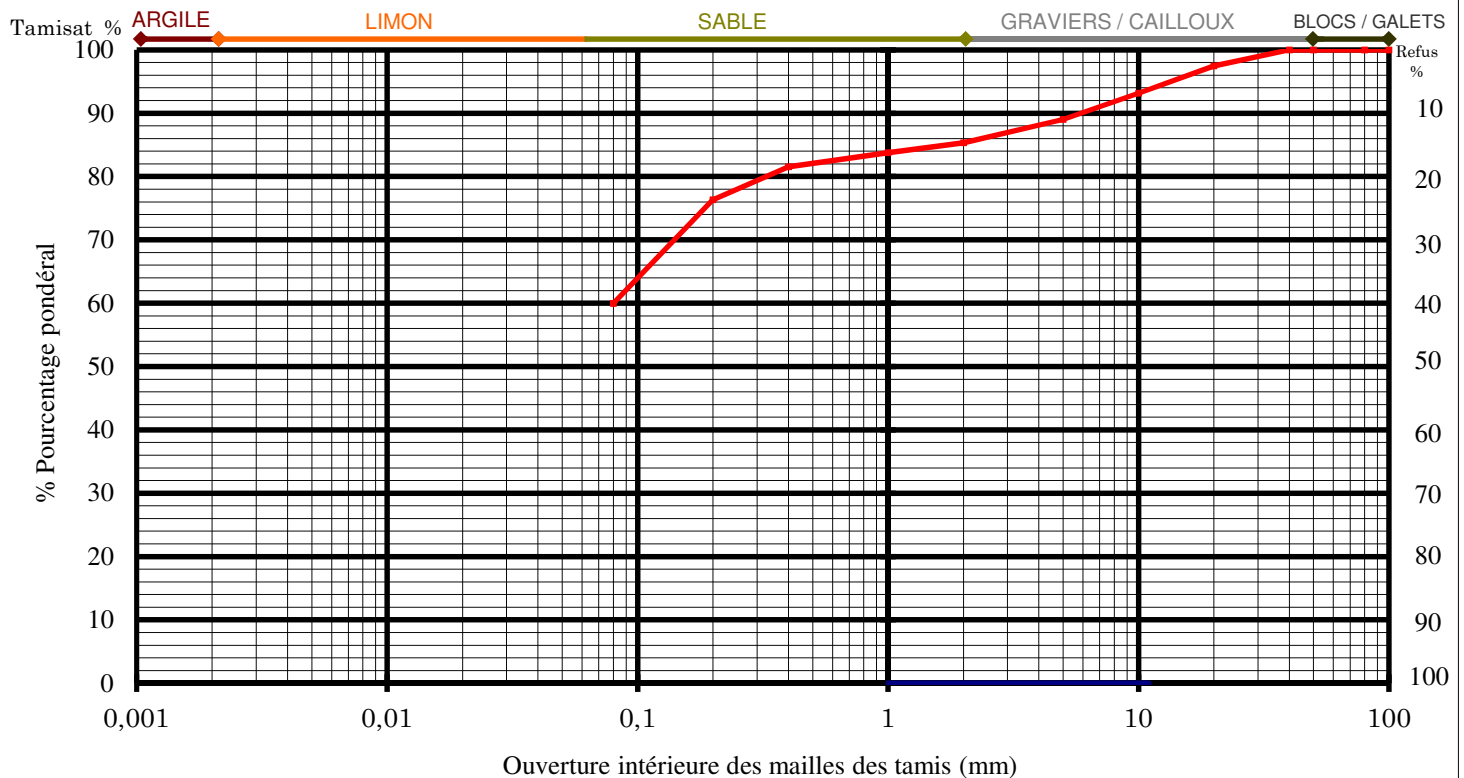
-

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

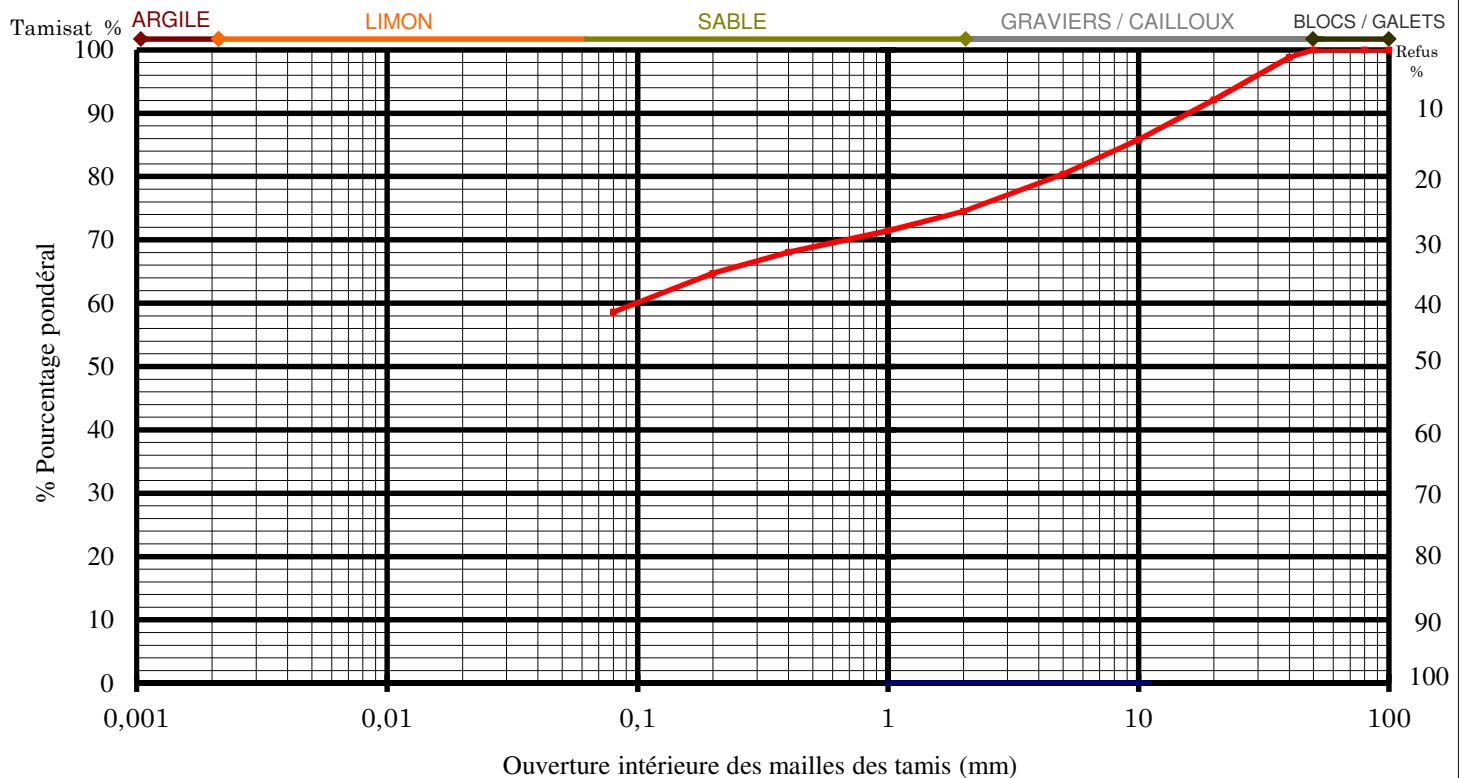
-

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 : -

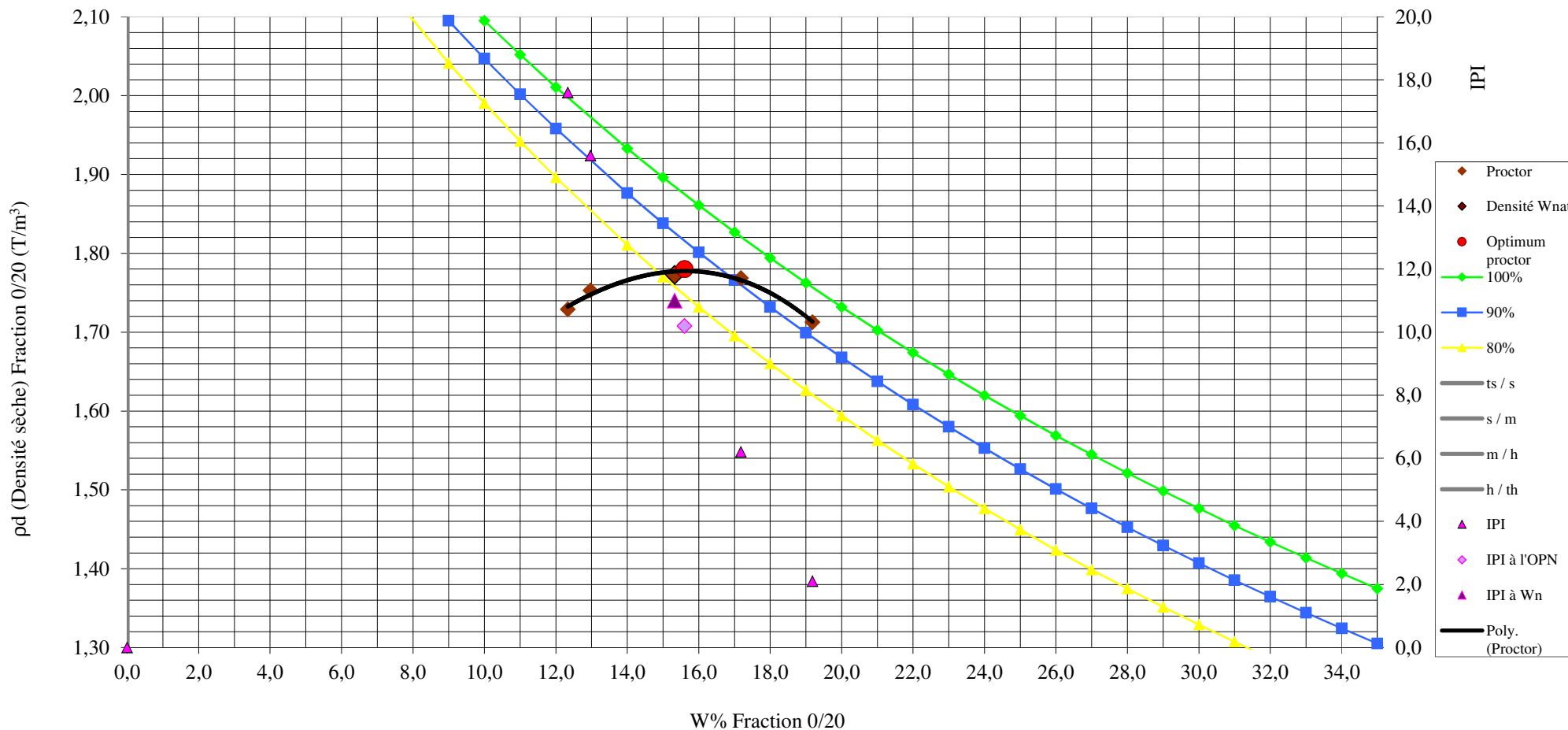
Essai PROCTOR - Essai IPI

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:





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 : 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

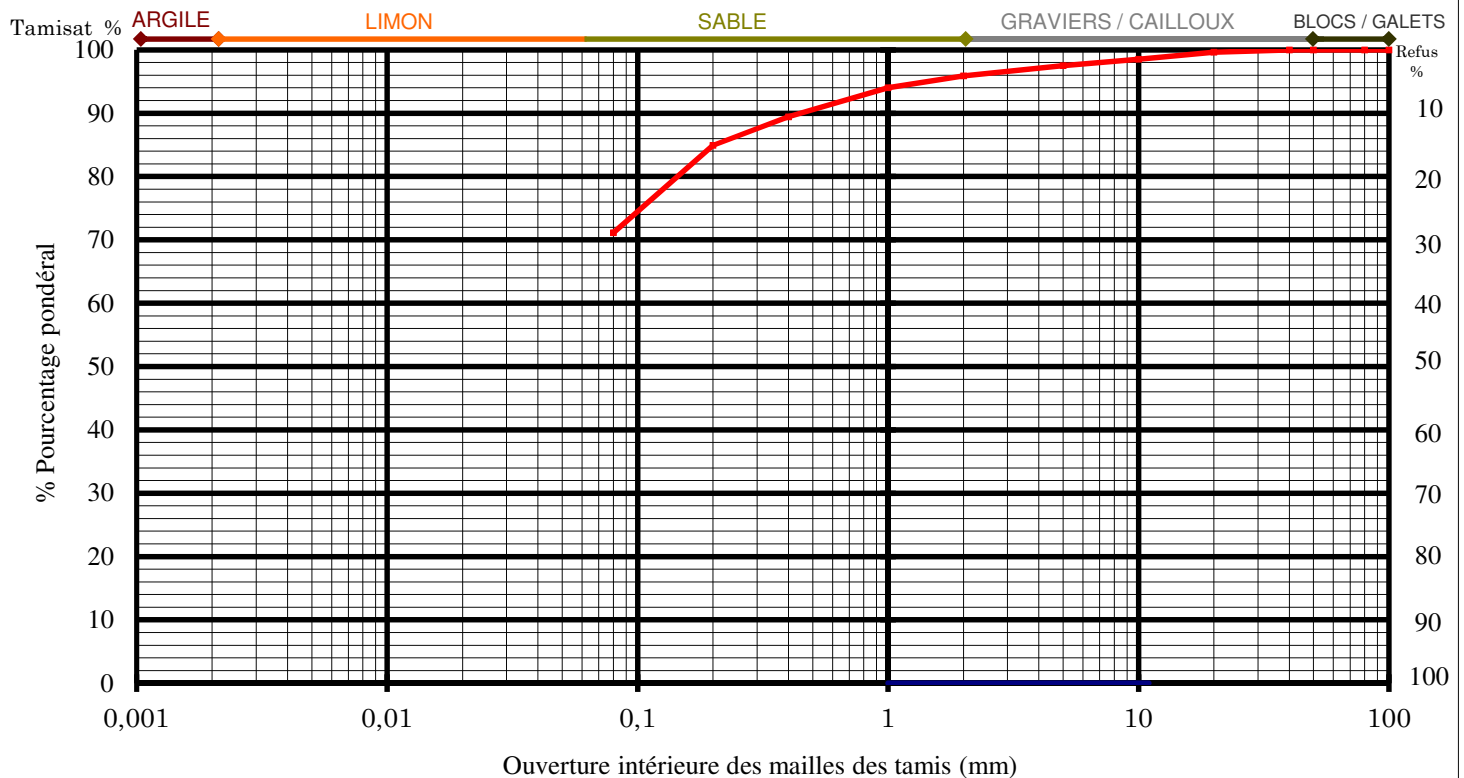
Technicienne Marine JUHEL

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%	
	e= 0,60		
Méch= 142,0 g	Sr= 75,4%		
Consolidation :			
$\Delta h = 2,033 \text{ mm}$	$V_{re} = 64,7 \text{ cm}^3$	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%	
	e= 0,60		
Méch= 142,0 g	Sr= 75,4%		
Consolidation :			
$\Delta h = 1,328 \text{ mm}$	$V_{re} = 67,2 \text{ cm}^3$	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%	
	e= 0,60		
Méch= 142,0 g	Sr= 75,4%		
Consolidation :			
$\Delta h = 0,790 \text{ mm}$	$V_{re} = 69,2 \text{ cm}^3$	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



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingenierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

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	ps=	2700 kg/m3	Côté=	60 mm

Echantillon n°1		Date :	29/04/2019	σ_n =	200,0	kPa
Confection de l'éprouvette :				Observations :		
Mh=	146,6 g	V ₀ =	72,0 cm ³	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$		
Ms=	127,2 g	ρ =	2036 kg/m ³			
W% =	15,3%	ρ_d =	1767 kg/m ³			
Méch=	146,6 g	e=	0,53			
Consolidation :				Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 16,6%		
Δh =	1,831 mm	V _{te} =	65,4 cm ³	Mh=	152,5 g	
Méch=	145,5 g	ρ =	2224 kg/m ³	Ms=	134,2 g	
		ρ_d =	1945 kg/m ³	Tare=	7,0 g	
		e=	0,39	W% =	14,4%	
		Sr=	100,0%			

Echantillon n°2		Date :	29/04/2019	σ_n =	100,0	kPa
Confection de l'éprouvette :				Observations :		
Mh=	146,6 g	V ₀ =	72,0 cm ³	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$		
Ms=	127,2 g	ρ =	2036 kg/m ³			
W% =	15,3%	ρ_d =	1767 kg/m ³			
Méch=	146,6 g	e=	0,53			
Consolidation :				Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 16,6%		
Δh =	1,316 mm	V _{te} =	67,3 cm ³	Mh=	154,3 g	
Méch=	147,3 g	ρ =	2190 kg/m ³	Ms=	134,2 g	
		ρ_d =	1891 kg/m ³	Tare=	7,0 g	
		e=	0,43	W% =	15,8%	
		Sr=	99,8%			

Echantillon n°3		Date :	29/04/2019	σ_n =	50,0	kPa
Confection de l'éprouvette :				Observations :		
Mh=	146,6 g	V ₀ =	72,0 cm ³	Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 2,04$		
Ms=	127,2 g	ρ =	2036 kg/m ³			
W% =	15,3%	ρ_d =	1767 kg/m ³			
Méch=	146,6 g	e=	0,53			
Consolidation :				Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 16,6%		
Δh =	0,923 mm	V _{te} =	68,7 cm ³	Mh=	155,7 g	
Méch=	148,7 g	ρ =	2165 kg/m ³	Ms=	134,2 g	
		ρ_d =	1852 kg/m ³	Tare=	7,0 g	
		e=	0,46	W% =	16,9%	
		Sr=	99,7%			

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 : PM5+PM6 Nature : Sable fin argilo-limoneux marron à cailloutis Date : 23/04/2019
Profondeur : 1,50 m Hauteur nappe = 1,50 m
N° de dossier : C.18.41315 $\rho_s = 2700 \text{ kg/m}^3$ Côté = 60 mm

Echantillon n°1	Date :	23/04/2019	$\sigma_n =$	200,0	kPa
Confection de l'éprouvette :			Observations :		
Mh= 141,8 g	$V_0 =$ 72,0 cm ³		Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$		
Ms= 120,8 g	$\rho =$ 1969 kg/m ³				
W% = 17,4%	$\rho_d =$ 1677 kg/m ³		Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 17,6%		
	e= 0,61				
Méch= 141,8 g	Sr= 77,1%				
Consolidation :					
$\Delta h =$ 1,734 mm	$V_{re} =$ 65,8 cm ³	Mh= 148,8 g			
Méch= 141,8 g	$\rho =$ 2156 kg/m ³	Ms= 127,8 g			
	$\rho_d =$ 1836 kg/m ³	Tare= 7,0 g			
	e= 0,47	W% = 17,4%			
	Sr= 100,0%				

Echantillon n°2	Date :	23/04/2019	$\sigma_n =$	100,0	kPa
Confection de l'éprouvette :			Observations :		
Mh= 141,8 g	$V_0 =$ 72,0 cm ³		Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$		
Ms= 120,8 g	$\rho =$ 1969 kg/m ³				
W% = 17,4%	$\rho_d =$ 1677 kg/m ³		Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 17,6%		
	e= 0,61				
Méch= 141,8 g	Sr= 77,1%				
Consolidation :					
$\Delta h =$ 1,098 mm	$V_{re} =$ 68,0 cm ³	Mh= 151,0 g			
Méch= 144,0 g	$\rho =$ 2116 kg/m ³	Ms= 127,8 g			
	$\rho_d =$ 1775 kg/m ³	Tare= 7,0 g			
	e= 0,52	W% = 19,2%			
	Sr= 99,6%				

Echantillon n°3	Date :	23/04/2019	$\sigma_n =$	50,0	kPa
Confection de l'éprouvette :			Observations :		
Mh= 141,8 g	$V_0 =$ 72,0 cm ³		Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor $\gamma_h = 1,97$		
Ms= 120,8 g	$\rho =$ 1969 kg/m ³				
W% = 17,4%	$\rho_d =$ 1677 kg/m ³		Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 17,6%		
	e= 0,61				
Méch= 141,8 g	Sr= 77,1%				
Consolidation :					
$\Delta h =$ 1,089 mm	$V_{re} =$ 68,1 cm ³	Mh= 151,1 g			
Méch= 144,1 g	$\rho =$ 2117 kg/m ³	Ms= 127,8 g			
	$\rho_d =$ 1774 kg/m ³	Tare= 7,0 g			
	e= 0,52	W% = 19,3%			
	Sr= 99,9%				

RESULTATS:

C'		ϕ'	
C' _p	C' _r	ϕ'_p	ϕ'_r
8	7	29,6	29,8



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

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

Chantier : Digue du Coulazou - Lattes

Sondage : PM6	Nature : Limon marron-ocre à cailloutis	Date : 25/04/2019
Profondeur : 0,50 m		Hauteur nappe = -
N° de dossier : C.18.41315	ps= 2700 kg/m ³	Côté= 60 mm

Echantillon n°1	Date : 25/04/2019	σ_n = 200,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,08
Mh= 150,8 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 131,5 g	ρ= 2094 kg/m ³	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 13,6%
W% = 14,7%	ρ _d = 1827 kg/m ³	
Méch= 150,8 g	e= 0,48	
Consolidation :		
Δh= 1,899 mm	V _{te} = 65,2 cm ³	Mh= 154,9 g
Méch= 147,9 g	ρ= 2270 kg/m ³	Ms= 138,5 g
	ρ _d = 2018 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,34	W% = 12,5%
	Sr= 99,6%	

Echantillon n°2	Date : 25/04/2019	σ_n = 100,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,08
Mh= 150,8 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 131,5 g	ρ= 2094 kg/m ³	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 13,6%
W% = 14,7%	ρ _d = 1827 kg/m ³	
Méch= 150,8 g	e= 0,48	
Consolidation :		
Δh= 1,599 mm	V _{te} = 66,2 cm ³	Mh= 156,0 g
Méch= 149,0 g	ρ= 2249 kg/m ³	Ms= 138,5 g
	ρ _d = 1985 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,36	W% = 13,3%
	Sr= 99,7%	

Echantillon n°3	Date : 25/04/2019	σ_n = 50,0 kPa
Confection de l'éprouvette :		Observations : Echantillon remanié, écrété à 5mm puis recompacté à la densité proctor γ _h = 2,08
Mh= 150,8 g	V ₀ = 72,0 cm ³	
Ms= 131,5 g	ρ= 2094 kg/m ³	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, W _{opn} = 13,6%
W% = 14,7%	ρ _d = 1827 kg/m ³	
Méch= 150,8 g	e= 0,48	
Consolidation :		
Δh= 0,880 mm	V _{te} = 68,8 cm ³	Mh= 158,6 g
Méch= 151,6 g	ρ= 2202 kg/m ³	Ms= 138,5 g
	ρ _d = 1911 kg/m ³	Tare= 7,0 g
	e= 0,41	W% = 15,3%
	Sr= 99,8%	

RESULTATS:

C'		φ'	
C' _p	C' _r	φ' _p	φ' _r
9	8	29,9	30,0



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%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$		
Méch= 146,6 g	$e = 0,56$	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, Wopn = 15,6%	
Consolidation :			
$\Delta h = 1,954 \text{ mm}$	$V_{re} = 65,0 \text{ cm}^3$		
Méch= 143,3 g	$\rho = 2206 \text{ kg/m}^3$	Mh= 150,3 g	
	$\rho_d = 1916 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g	
	$e = 0,41$	Tare= 7,0 g	
	Sr= 99,8%	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%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$		
Méch= 146,6 g	$e = 0,56$	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, Wopn = 15,6%	
Consolidation :			
$\Delta h = 1,345 \text{ mm}$	$V_{re} = 67,2 \text{ cm}^3$		
Méch= 145,5 g	$\rho = 2167 \text{ kg/m}^3$	Mh= 152,5 g	
	$\rho_d = 1854 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g	
	$e = 0,46$	Tare= 7,0 g	
	Sr= 99,8%	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%	$\rho_d = 1729 \text{ kg/m}^3$		
Méch= 146,6 g	$e = 0,56$	Teneur en eau visée de l'échantillon: à l'optimum proctor, Wopn = 15,6%	
Consolidation :			
$\Delta h = 0,938 \text{ mm}$	$V_{re} = 68,6 \text{ cm}^3$		
Méch= 147,0 g	$\rho = 2142 \text{ kg/m}^3$	Mh= 154,0 g	
	$\rho_d = 1814 \text{ kg/m}^3$	Ms= 131,5 g	
	$e = 0,49$	Tare= 7,0 g	
	Sr= 100,0%	W% = 18,1%	

RESULTATS:

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