RAPPORT D'ÉTUDE DE SOLS

Mission G1 PGC (bâtiment) et G2 AVP (voiries)

Intitulé du projet :

Construction d'un lotissement et ses voiries

Adresse du projet :

Avenue de Coursan
Lotissement « Le clos du puits »
11100
SALLES D'AUDE

Référence :

21/0751/11/0/N

FONDATEC
GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

AGENCE MEDITERRANEE : 17 rue de Ratacas, 11 100 NARBONNE

Date du rapport : 01/06/2021

Modifié le : Néant

Affaire suivie par : Ousmane BARRY

INTERVENANT :

Maître d'Ouvrage : SARL C.D.R

16, Boulevard Frédéric Mistral

11100 NARBONNE

SOMMAIRE

I. MISSION 4
II. LE SITE – INVESTIGATIONS 5
1. Situation 5
2. Géologie locale 7
3. Risques naturels 8
4. Moyens d'investigation 10
III. NATURE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS 11
IV. NIVEAU D'EAU 13
V. ESSAIS DE LABORATOIRE 14
1. Essais réalisés 14
2. Analyse GTR 14
3. Susceptibilité des sols au gonflement 15
VI. LE PROJET 16
VII. ÉTUDES DES FONDATIONS 18
1. Conditions de fondation et de terrassement 18
2. Principe de fondation – Niveau d'assise pour une construction sans sous-sol 19
3. Contraintes limites de calcul sous charges verticales centrées 19
VIII. DALLAGES 20
IX. TERRASSEMENTS – TALUS – DRAINAGE 21
1. Terrassements 21
2. Stabilité des talus 21
3. Drainage 21
X. LES VOIRIES 22
1. Terrains supports – Classe de PST 22
2. Couche de forme 22
3. Structure de voiries 23
XI. ETUDE COMPLEMENTAIRE 24
ANNEXES 17

I.MISSION

La présente étude est une étude de faisabilité correspondant à une **mission de type G1 PGC pour le lotissement et G2AVP pour les voiries** selon la "Classification des Missions Géotechniques Types" extraite de la norme NF 94-500.

Cette mission a pour objet :

- De déterminer la nature des terrains en place, leurs caractéristiques géométriques et mécaniques, ainsi que le niveau d'eau dans les sondages ;

- De définir les principes généraux d'adaptation du terrain au projet, comprenant :

  - ✓ Le principe global de fondation ;
  - ✓ La faisabilité des dallages ;
  - ✓ Les recommandations sommaires sur les terrassements et le talutage.
  - ✓ Le prédimensionnement des voiries.

Cette mission ne concerne pas toute étude de faisabilité et de stabilité d'ouvrages et aménagements annexes non projetés à ce jour.

II.LE SITE – INVESTIGATIONS

1. Situation

Le site étudié se trouve dans la commune de SALLES D'AUDE, dans le département de l'AUDE (11). Le projet concerne la parcelle cadastrée section AN n°0027 localisée Avenue de Coursan, à SALLES D'AUDE (11110) (Figure 1 & Figure 2).

Le projet de lotissement comprend 10 lots numérotés de 1 à 10.

Ci-après un plan de situation ainsi qu'un plan de division parcellaire du projet.

Figure 1 Plan de situation (source Geoportail.gouv.fr)

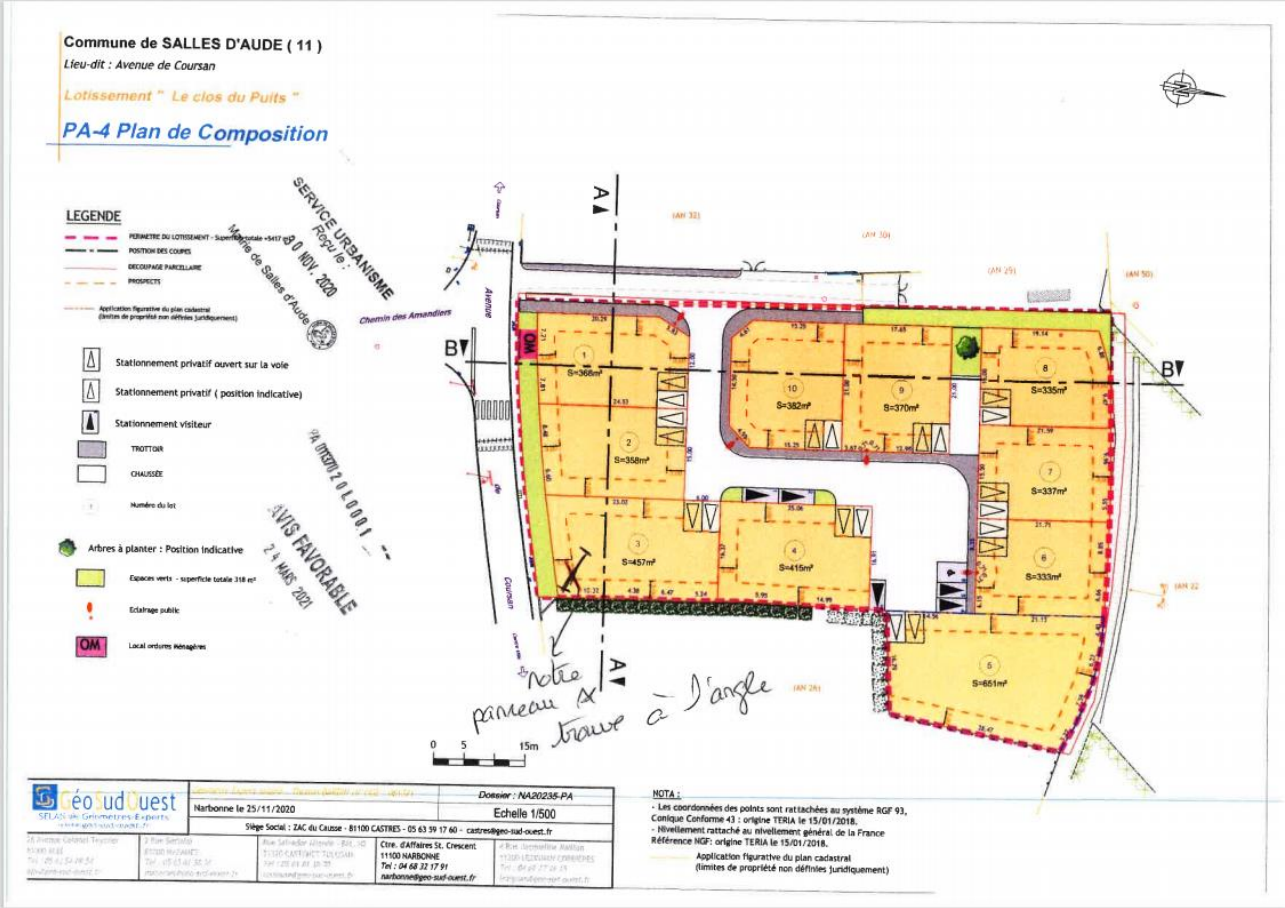


Figure 2 Plan de masse du lotissement (source Client)

La zone concernée est un terrain libre de toute construction. Un profil topographique A-B a été réalisé sur le site www.géoportail.gouv.fr dans la direction S-N.

D'un point de vue topographique, la zone d'étude est située sur un coteau.

La cote du terrain actuel au droit de nos sondages est comprise entre 94.25 et 99.30 REF.

À l'échelle parcellaire, le terrain présente une topographie en pente descendante du Sud vers le Nord de l'ordre de 8 à 13 %. D'après le profil topographique établi ci-après (source : www.geoportail.gouv.fr), la zone d'étude se situe environ entre 17m NGF et 23mNGF.

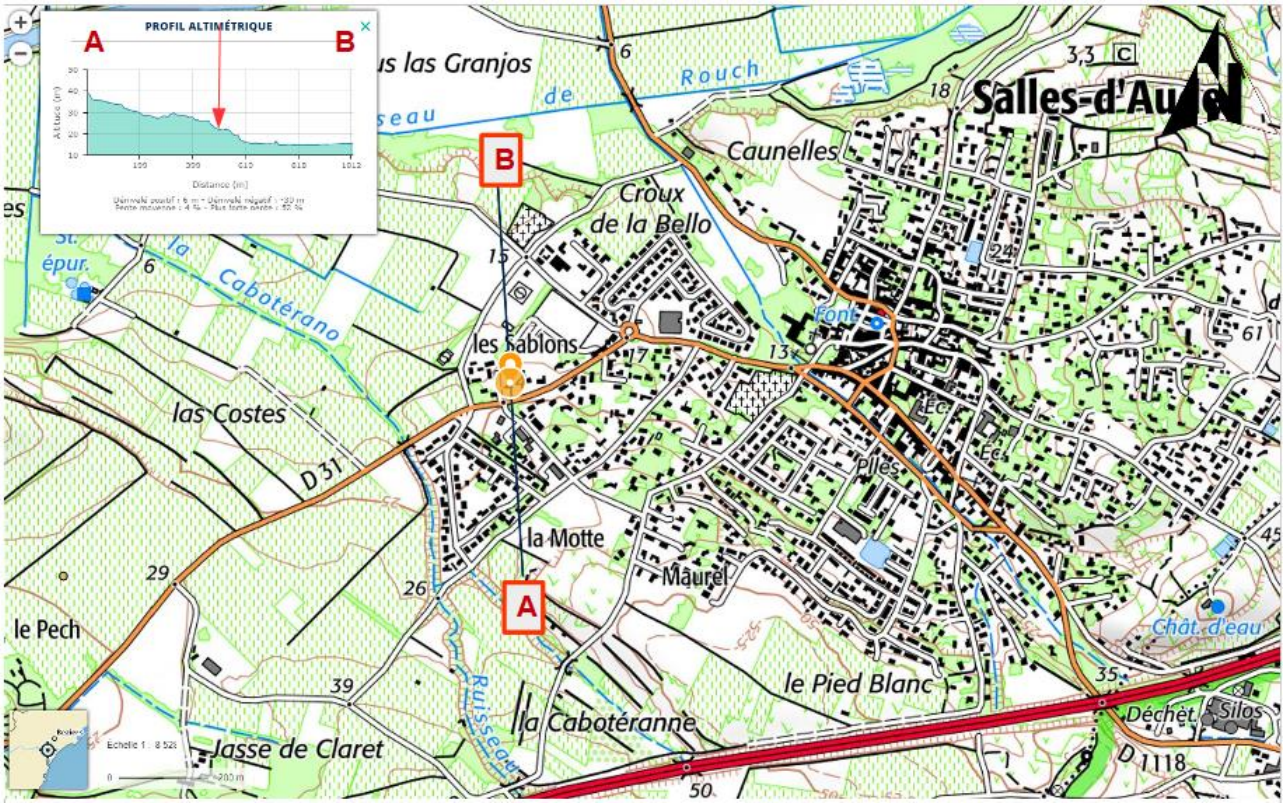


Figure 3 Plan de situation du projet avec coupe topographique – vue éloignée (source : Geoportail .gouv.fr)

2. Géologie locale

D'après la carte géologique de BEZIERS (n°1039) le site s'inscrit au sein des formations de versants, remplissage colluvial (C) : colluvions limoneuses indifférenciées

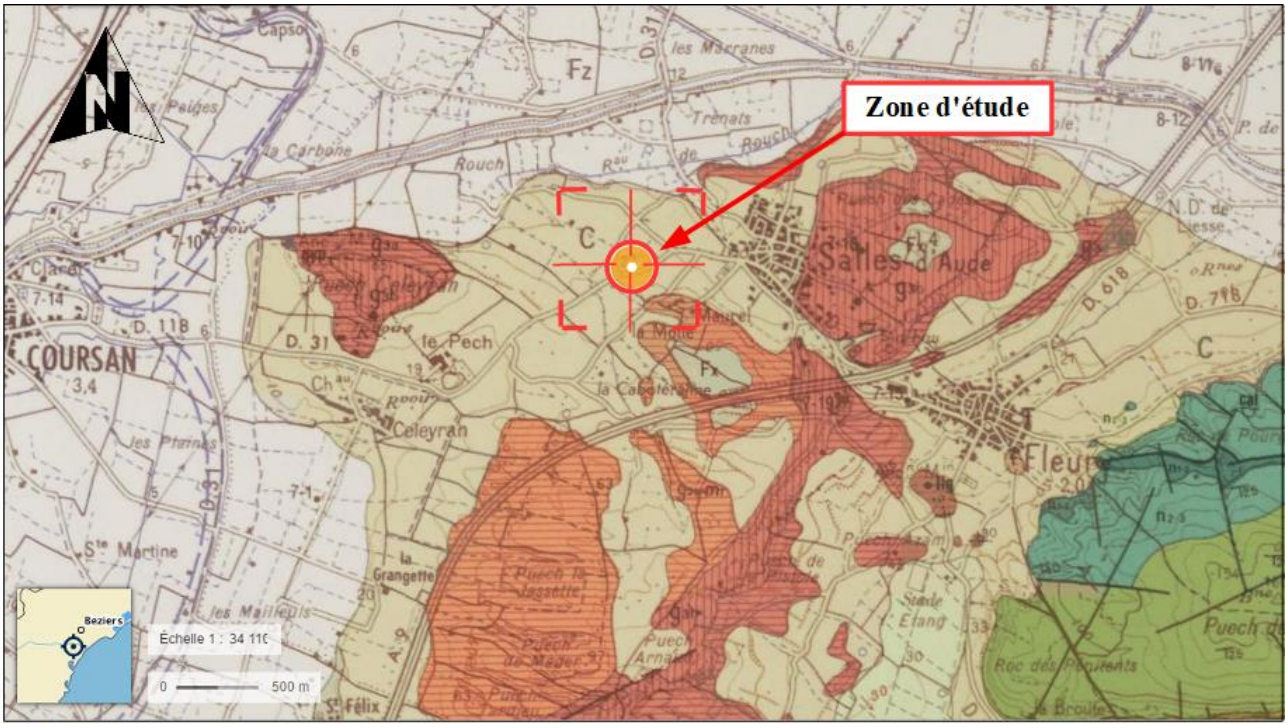


Figure 4 Extrait de la carte géologique 1/50 000ème (source : BRGM)

3. Risques naturels

Selon le site géorisques.gouv.fr, la commune de SALLES D'AUDE est concernée par les risques naturels suivants : inondations, mouvement de terrain, cavités souterraines, retrait/gonflement des sols argileux, séisme et radon.

- Inondations

La commune de la zone d'étude est soumise à un territoire à risque important d'inondation (TRI).

Un Plan de Prévention des risques Inondations est en vigueur dans la commune ; cependant, le projet se trouve hors des zones de crue (Figure 5).

Il appartient aux concepteurs du projet de se référer à ce document et ses éventuelles prescriptions.

Figure 5 carte zonage réglementaire PPRi (source georisques.gouv.fr)

La zone d'étude se trouve hors des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe et aux inondations de cave (Figure 6).

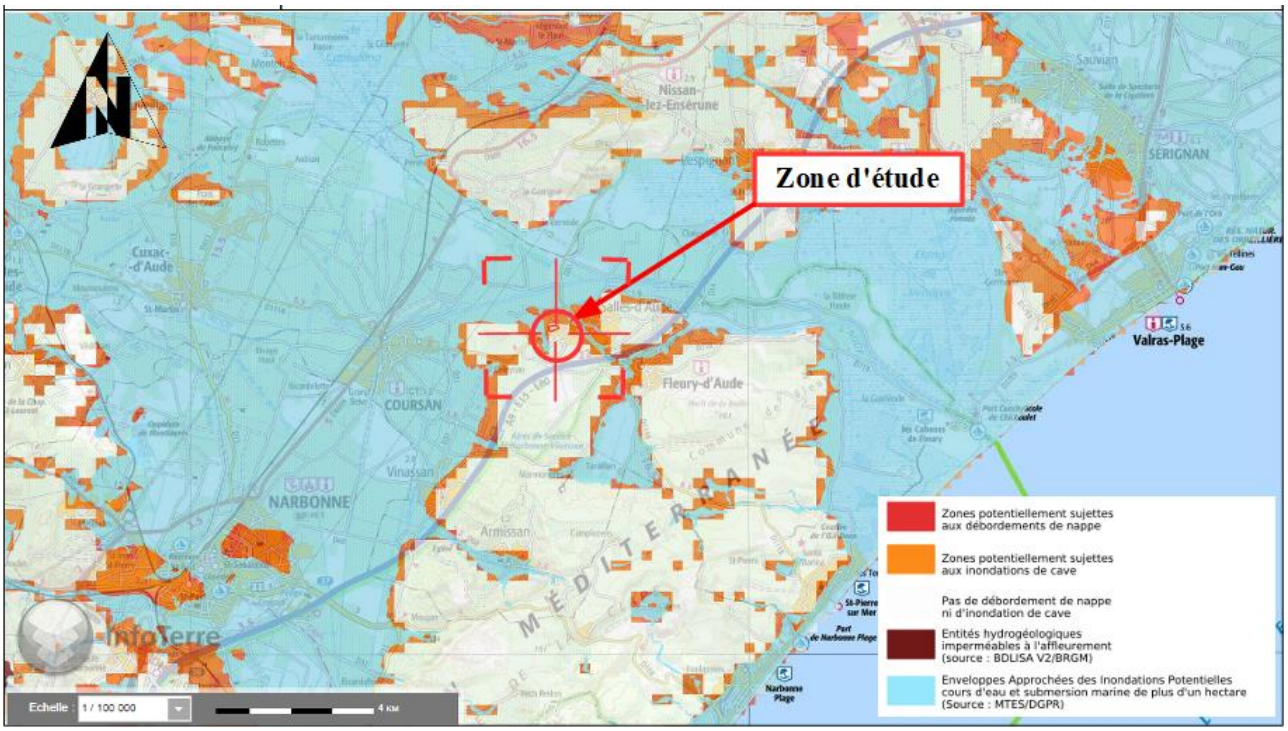


Figure 6 Extrait carte des aléas inondation par remontée de nappes dans les sédiments (source Infoterre.brgm.fr)

- Retrait et gonflement des sols argileux

Le projet est situé en zone d'aléa **moyen** en ce qui concerne le risque de retrait-gonflement des sols argileux (Figure 7).

Aucun plan de prévention lié aux phénomènes de Risques Retrait-Gonflement des sols argileux n'est en vigueur dans la commune.

Figure 7 : Carte « retrait/gonflement des sols argileux » (source georisques.gouv.fr)

➢ Mouvement de terrain

Aucun mouvement de terrain n'a été répertorié dans un rayon de 500 m et aucun plan de prévention lié à ce risque n'est en vigueur dans la commune.

➢ Cavités souterraines

Aucune cavité naturelle ou anthropique n'a été recensée dans un rayon de 500 m et aucun plan de prévention lié à ce risque n'est en vigueur dans la commune.

➢ Séisme

D'après le zonage sismique de la France et le décret n°2010-1255 du 22/10/2010, le site est classé en zone de sismicité faible (zone 2) depuis le 1er mai 2011.

➢ Radon

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques conduit à classer la commune en catégorie 1, potentiel de catégorie faible.

4. Moyens d'investigation

Notre investigation a consisté en l'exécution des travaux suivants :

- **5 essais au pénétromètre dynamique (P1 à P3)** réalisés selon la norme AFNOR NFP 94-115. Ils ont permis de mesurer les **caractéristiques mécaniques** des différents horizons jusqu'à 2.60 m de profondeur maximale (Refus) ;
- **7 sondages géologiques destructifs à la tarière mécanique (SD1 à SD3).** Ils ont permis de visualiser la nature des terrains superficiels jusqu'à 2.30 m de profondeur maximale (Refus) ;

Le nivellement de nos sondages a été réalisé en prenant comme repère topographique une double plaque télécom située sur le trottoir au sud de la parcelle, (cf. plan d'implantation), pris arbitrairement à la cote 100.00 REF.

Les positions des sondages sont reportées sur le plan d'implantation joint en annexe.

III.NATURE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS

Les sondages ont mis en évidence la lithologie suivante :

- **Des limons plus ou moins sableux et argileux marron-jaune,** observés jusqu'à 0.40 à 1.20 m de profondeur maximale au droit de nos sondages destructifs. Les caractéristiques géomécaniques sont faibles à bonnes avec :
  - Résistance dynamique : 1.8 MPa ≤ Rd ≤ 12.8 MPa
- **Des argiles sableuses jaunes,** observées jusqu'à 0.80 à 1.40 m de profondeur maximale au droit de nos sondages destructifs SD1, SD2, SD3 et SD6. Les caractéristiques géomécaniques sont moyennes avec :
  - Résistance dynamique : 5.9 MPa ≤ Rd ≤ 8.5 MPa
- **Des argiles sablo-graveleuses plus ou moins limoneuses,** observées jusqu'à 1.30 à 2.30 m de profondeur maximale au droit des sondages destructifs SD4, SD5 et SD7. Les caractéristiques géomécaniques sont moyennes à bonnes avec :
  - Résistance dynamique : 4.0 MPa ≤ Rd ≤ 13.5 MPa (Refus)
- **Des marnes sablo-graveleuses** observées jusqu'à la base du sondage destructif SD5 descendu à 1.70m de profondeur maximale (refus). Ses caractéristiques géomécaniques sont moyennes à bonnes avec
  - Résistance dynamique : 4.2 MPa ≤ Rd ≤ 10.2 MPa)

Remarque :

Le refus a été observé à 0.60 m de profondeur en P1, à 1.0m de profondeur en P2, à 0.80m de profondeur en P3, à 2.0m de profondeur en P4 et à 2.6m de profondeur en P5.

Synthèse :

Le sol en place est homogène et constitué de limons plus ou moins sableux et argileux surmontant des argiles sableuses à sablo-graveleuses plus ou moins limoneuses. Plus en profondeur, l'un des sondages SD5, a mis évidence des marnes sablo-graveleuses. Les caractéristiques géomécaniques sont moyennes à bonnes.

Les coupes lithologiques des sondages et les courbes des résultats des essais sont reportées en annexe.

Notre responsabilité ne pourra pas être engagée sur la qualité de la terre végétale en vue de sa réutilisation ou de sa commercialisation. Des essais spécifiques en laboratoire agronomique seraient nécessaires afin de caractériser plus en détails cette frange et de définir les éventuelles rectifications et enrichissements à apporter.

IV.NIVEAU D'EAU

Lors de nos investigations, réalisées le 17 mai 2021, nous n'avons pas rencontré d'arrivée d'eau au droit de nos sondages profonds jusqu'à 2.30 m de profondeur /TN.

Il s'agit d'observations ponctuelles et instantanées, qui ne permettent pas d'estimer la présence ou non de circulation d'eau à d'autres périodes de l'année ou lors de fortes précipitations.

Des circulations d'eau pourront également se produire à plus faible profondeur au sein des faciès superficiels suite à des épisodes pluvieux.

V.ESSAIS DE LABORATOIRE

1. Essais réalisés

Des prélèvements de sol ont été effectués au droit des sondages SD1 à SD6, entre 0 et 2.20 m/TN. Les prélèvements ont permis de réaliser les analyses en laboratoire suivantes par échantillon :

- Détermination de la classe GTR (SD2, SD3) :
  - Teneur en eau
  - Granulométrie
  - Valeur au bleu (VBS)
  - Indice portant immédiat (IPI)

- Détermination des limites d'Atterberg (limite de plasticité, limite de liquidité) afin de déterminer leur sensibilité au phénomène de retrait/gonflement dans les échantillons prélevés au droit des sondages SD1 à SD7.

2. Analyse GTR

Les résultats des prélèvements réalisés au droit des sondages sont récapitulés dans le tableau suivant :

Sondages	**SD1 à SD7**
Nature du sol	Limon argileux brun
Profondeur	0.0 à 2.20 m
Teneur en eau naturelle	20.98 %
Passant à < 80 µm	51.3 %
Passant à < 2 mm	94.2 %
Passant à < 50 mm	100.0 %
Valeur au bleu	1.62
Limite de liquidité	34.0 %
Limite de plasticité	19.0 %
Indice de plasticité	15.0
Indice de consistance	0.9
IPI	*28 %*
CLASSIFICATION GTR 92	**A1-A2**

Les matériaux du site sont de classe **A1-A2**

3. Susceptibilité des sols au gonflement

Ce diagramme permet de déterminer la nature des sols en fonction des paramètres suivants : limite de liquidité WL et Indice de plasticité Ip.

Ce diagramme permet également d'évaluer la sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement. En effet, une zone dite des « argiles gonflantes » a été déterminée empiriquement. Les sols se plaçant au sein de cette zone sur le diagramme de Casagrande sont potentiellement gonflants, ceux se plaçant à l'extérieur ne sont à priori pas sujets à ce phénomène.

Dans le cas présent, les échantillons se situent en dehors de la zone des argiles gonflantes. Ils peuvent par conséquent être considérés comme « **peu gonflants** ».

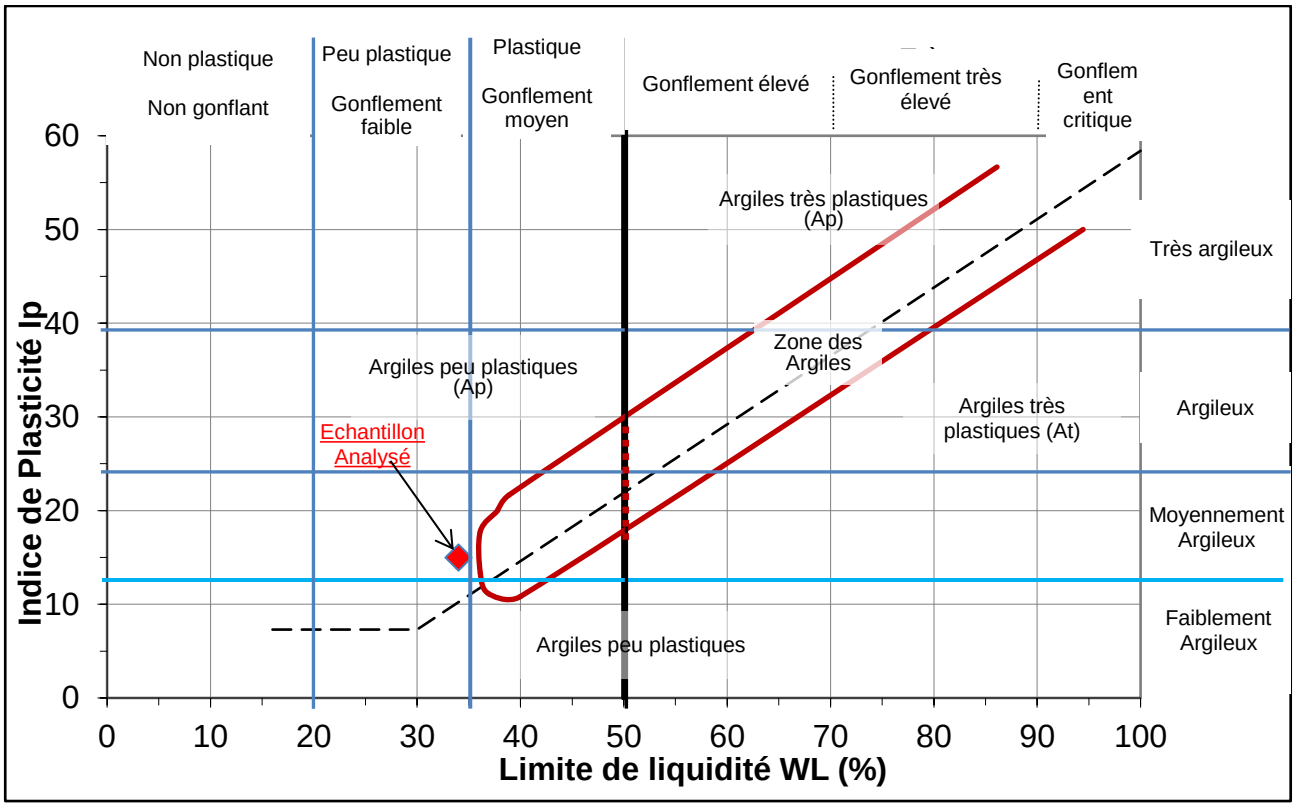


Figure 8 Diagramme de Casagrande - Argiles gonflantes

Les résultats de ces analyses sont joints en annexe.

Remarques importantes :

- Les caractéristiques des échantillons décrits ci-dessus sont celles déterminées au droit de nos sondages. Elles pourront varier à l'extérieur de la zone reconnue et selon la saison en ce qui concerne leur teneur en eau.

VI. LE PROJET

Le projet consiste en la création d'un lotissement avec 10 lots à bâtir et ses voiries

Lors de la rédaction du présent rapport, les projets définitifs au droit des lots ne sont pas connus.

Le présent rapport a pour objet une mission G1PGC préalable à la vente des terrains et une mission G2 AVP pour les voiries.

Le document graphique mis à notre disposition le 19/03/2021, est le suivant :

- Plan de masse 1/500e du 30/03/2021

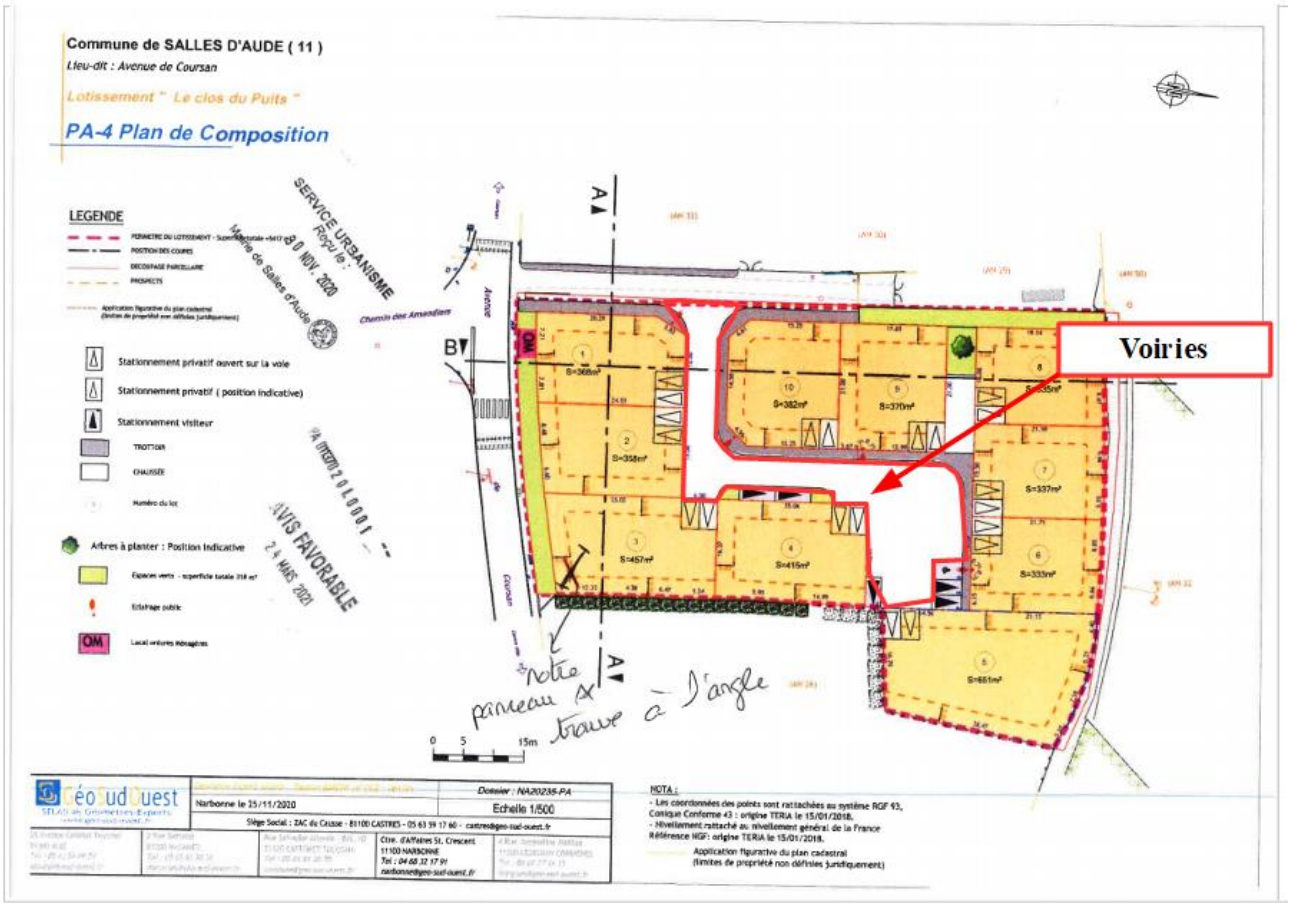


Figure 9 Plan de masse projet : Lotissements et voiries (source : Géo-Sud-Ouest).

Remarques importantes :

- **Pour toute modification du projet actuel, nous tenons à être informés afin de confirmer ou d'infirmer les conclusions du présent rapport.**

- **Dans le cas de la présence d'une anomalie ou un quelconque problème lié à la géologie, la présence d'eau, ou autre lors des travaux de terrassement et/ou lors de la réalisation des fouilles de fondations, nous devons être avertis immédiatement ainsi que le bureau de contrôle avant toute modification ou toute décision contraire à nos conclusions.**

- **Notre responsabilité ne pourra pas être engagée sur la qualité de la terre végétale en vue de sa réutilisation ou de sa commercialisation. Des essais spécifiques en laboratoire agronomique seraient nécessaires afin de caractériser plus en détails cette frange et de définir les éventuelles rectifications et enrichissements à apporter.**

VII.ÉTUDES DES FONDATIONS

La présente étude est une étude de faisabilité géotechnique correspondant à une **mission de type G1 PGC** selon la "Classification des Missions Géotechniques Types" extraite de la norme NF 94-500.

Nous rappelons qu'il s'agit donc d'une étude entreprise avant établissement définitif des projets de construction, permettant de définir les principes globaux d'adaptation des futures constructions au terrain.

Après définition précise des projets (implantation, niveau fini…), la présente étude sera complétée par une ou plusieurs études géotechniques complémentaires (G2 AVP et G2 PRO). Cette/ces étude(s) complémentaire(s) permettra (ont) de confirmer ou d'adapter les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour le dimensionnement des ouvrages (fondations, dallages, terrassement, drainage…).

1. Conditions de fondation et de terrassement

Les conditions de fondation et de terrassements devront prendre en compte les éléments suivants :

- Projet implanté sur une zone de sismicité 2 (faible).
- Projet implanté en zone d'aléa **Moyen** en ce qui concerne le risque de retrait/gonflement des sols argileux. Suite aux essais en laboratoire, les terrains sont considérés comme « peu gonflants »
- Les matériaux du site sont de classe **A1-A2**
- Le sol en place est homogène et constitué de limons plus ou moins sableux et argileux surmontant des argiles sableuses à sablo-graveleuses plus ou moins limoneuses. Plus en profondeur, l'un des sondages SD5, a mis évidence des marnes sablo-graveleuses. Les caractéristiques géomécaniques sont moyennes à bonnes.
- Projet localisé sur un coteau.
- Terrain en pente 8 à 13% du Sud vers le Nord et libre de tous construction (pas de mitoyen).

2. Principe de fondation – Niveau d'assise pour une construction sans sous-sol

Le principe de fondation pourrait consister à reporter les différentes charges par des **semelles filantes ou isolées** arrêtées **à une profondeur de –1.20m au minimum par rapport au terrain extérieur fini** ancrées systématiquement **de 0.20 m au minimum** dans **les argiles sableuses à graveleuses plus ou moins limoneuses ou ancrées de 0.20 m dans le substratum s'il est moins profond.**

En pratique, les semelles pourront être armées jusqu'à -0.80 m/TN avec rattrapage du niveau d'assise au gros béton.

Dans tous les cas, on respectera une profondeur minimale de mise hors-dessiccation des fondations de -1.20 m / terrain extérieur fini, dans les sols meubles.

Cette solution pourra être détaillée et optimisée une fois les projets définitifs de construction arrêtés, à l'aide d'une étude complémentaire de type G2 AVP.

On prévoira également :

- La collecte soignée des eaux de toiture et de ruissellement qui seront ensuite dirigées vers un exutoire adapté éloigné le plus possible des fondations, a minima à 5 m de toute construction individuelle.
- La mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples, …)
- La mise en place, sur toute la périphérie de la construction, d'un trottoir périphérique ou de géomembrane sous terre végétale sr une largeur d'au moins 1.50 m.
- L'arrachage de tout arbre planté à moins d'1.5 fois la hauteur de l'arbre adulte. En cas d'impossibilité, on prévoir la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m.

3. Contraintes limites de calcul sous charges verticales centrées

Compte-tenu des caractéristiques mécaniques des terrains supports des fondations, la contrainte de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des états Limites de service sera limitée à :

qELS ≤ 0.2 MPa (2.0 bars), sous réserve d'une étude approfondie afin de confirmer plus précisément pour le projet les états limites de service et les états limites ultimes.

VIII. DALLAGES

Compte-tenu du classement du site en zone d'aléa moyen vis-à-vis du retrait-gonflement, les dallages seront **en dalle portée sur vide sanitaire.**

IX.TERRASSEMENTS – TALUS – DRAINAGE

1. Terrassements

Les travaux de terrassements ne poseront généralement pas de problèmes particuliers dans la partie superficielle. Les déblais pourront être extraits à l'aide d'engins à lame ou à godet.

Cependant, le refus ayant été observé pour les sondages à la tarière et au pénétromètre dynamique, des engins puissants (pelles mécaniques de fort tonnage, BRH …) pourront être nécessaires pour l'ancrage des fondations dans les **argiles sableuses à graveleuses plus ou moins limoneuses**, ou dans le substratum rocheux ou marneux compact.

Le caractère limoneux des terrains superficiels pourra rendre la traficabilité difficile suite ou par temps pluvieux.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires lors des travaux de terrassement afin de ne pas créer de désordres sur les éventuels ouvrages situés à proximité.

2. Stabilité des talus

Afin d'éviter tout risque de glissement les talus provisoires et définitifs devront avoir une pente de talus de **2 pour 3** (2V/3H) dans les terrains meubles, sans surcharge amont et hors nappe.

Si cette condition ne pourra être respectée, il faudra s'orienter vers un soutènement provisoire.

3. Drainage

Les drainages seront définis en phase G2 AVP lorsque le projet sera plus avancé.

X. LES VOIRIES

1. Terrains supports – Classe de PST

Après décapage des remblais superficiels, les voiries seront fondées sur des **matériaux fins de type A1-A2.**

Aucun élément évolutif (racines) ne devra être présent au sein des matériaux d'assise. Un contrôle visuel soigné des matériaux d'assise devra être réalisé avant la mise en place de la couche de fondation.

En fond de forme sains ou recompacté ou stabilisé, il faudra vérifier la présence d'une portance de base d'environ 25 MPa à l'EV2 par essai à la plaque sur le fond de forme au préalable avant remblaiement.

En tenant compte des analyses en laboratoire effectuées sur les prélèvements au droit des sondages, nous retiendrons un classement de ces matériaux de type A1-A2.

La classe de PST des terrains supports sera étroitement liée à leurs granulométries, leurs teneurs en éléments fines et leur teneur en eau. Il s'agira d'une PST n°2 en l'état (état hydrique moyen).

La portance (ou Module d'Young) à prendre en compte au niveau de l'arase des terrassements (généralement AR1 en saison humide) sera de 20 MPa, selon le guide technique de "La Réalisation des remblais et couches de forme" du LCPC (Fascicule I).

2. Couche de forme

La couche de forme répond à la fois à des objectifs de court-terme vis-à-vis de la phase de réalisation de la chaussée (un nivellement de la plate-forme support de la chaussée, une portance suffisante, une protection des intempéries du sol support, une bonne traficabilité, …) et à long-terme lorsque l'ouvrage est en service (homogénéisation de la portance, maintien dans le temps en dépit de la variation de l'état hydrique, amélioration de la portance de la plate-forme, …).

Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être momentanément obtenues au niveau de l'arase, il est cependant nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.

Il conviendra d'obtenir une plateforme PF2 à l'aide de granulats voire après un traitement aux liants hydrauliques au minimum.

La solution de mise en place d'une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau sera donc retenue dans la présente étude.

D'autres solutions peuvent être envisagées, et pourront être étudiées en phase G3 EXE sur la base d'essais complémentaires.

Il conviendra de vérifier la plateforme existante ou d'obtenir une plateforme de la classe PF2, permettant d'atteindre une portance d'au moins 50 MPa à l'EV2 à l'aide d'un remblaiement de 50 cm minimum en D2/D3 sur le fond terrassé sain et recompacté.

3. Structure de voiries

Les structures de chaussée en tout GNT, reposant sur une plateforme visée de type PF2, sont proposées :

- **Voirie légère et parkings**

  - couche de roulement en BBSG ou enrobé dense sur 6 cm
  - GNT 0/31.5 mm classe D31 sur 20 cm
  - plateforme PF2 vérifiée par essais à la plaque

Ces épaisseurs ont été définies en tenant compte de la faible vitesse de circulation. D'autres couches de roulement sont possibles selon l'épaisseur équivalente et la disponibilité locale (type BBSG, BBS, BBME…). D'autres structures sont envisageables et pourront être proposées par les entreprises en variante (couche de roulement sur structure grave bitume / GNT, EME sur EME par exemple).

Pour les différentes zones de chaussée, selon qu'elle soit destinée aux voitures ou éventuellement aux poids lourds, un dimensionnement précis sera réalisé par l'entreprise en prenant en compte la charge à l'essieu, les sollicitations, le nombre de passages journaliers, l'accroissement dans le temps, la durée de vie de la voirie, la résistance à la gélivité.

XI.ETUDE COMPLEMENTAIRE

La présente étude est basée sur une reconnaissance préliminaire des terrains et en l'absence de plans précis concernant les futures constructions.

Nous rappelons qu'une étude de sol complémentaire (mission G2AVP) devra être réalisée afin d'étudier avec précision les solutions de fondations à envisager après définition du projet (implantation, cote de niveau fini, type de structure…).

Nous restons à l'entière disposition du Responsable du projet pour la réalisation de cette étude complémentaire dont le programme de reconnaissance pourra être établi après réception des documents du projet définitif.

Remarques importantes :

- La présente étude est basée sur les données actuelles du projet. Toute modification apportée au projet (niveaux finis…) devra nous être communiquée afin de confirmer ou d'infirmer les solutions de fondation proposées dans le présent rapport.
- Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société FONDATEC, ne saurait engager sa responsabilité.
- En l'absence d'une mission G4 (supervision d'exécution des travaux), les compte-rendu de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait pas opposables.

Nous restons à l'entière disposition des responsables du projet pour tout renseignement complémentaire.

Narbonne, le 01 juin 2021

Le chargé de l'étude
M. Ousmane BARRY

FONDATEC
Etudes de Sols et fondations
ZA Bois St Pierre
38280 JANNEYRIAS
Tél. 04 78 80 51 65 Fax 04 78 80 49 43
430 127 811 RCS VIENNE

Le Directeur
M. EL MOUNSIF

ANNEXES

- Plan d'implantation des sondages
- Coupe lithologique des sondages SD1 à SD7
- Courbes des essais au pénétromètre dynamique P1 à P5
- Résultats des essais de laboratoire

FONDATEC
Etudes de sols et fondations
17, rue de Ratacas
11100 NARBONNE
tél: 04 68 65 05 66 - fax: 04 68 65 02 99
med@fondatec.fr

21/0751/11/0/N
SALLES D'AUDE (11)
Mission G1 PGC (bâtiment) et G2 AVP (voiries)

Plan d'implantation des sondages

LEGENDE

- Sondage géologique destructif
- Essai au pénétromètre dynamique
- Repère topo 100,00 REF

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD1**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
98,45	0.00			
98,05	0,40	limon sableux légèrement argileux	pas d'eau	TAR 63
97,65	0,80	argile sableuse, dense et sec		

Observations : refus de creusement à 0,80 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD2**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
98,05	0.00			
97,35	0,70	argile sableuse, jaune-marron	pas d'eau	TAR 63
97,15	0,90	argile sableuse, dense et sec		

Observations : refus de creusement à 0,90 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD3**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
95,85	0.00			
95,25	0,60	limon sableux, marron-jaune	pas d'eau	TAR 63
94,45	1,40	sable jaune, légèrement argileux		
93,55	2,30	argile sablo-limoneuse		

Observations : refus de creusement à 2,30 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD4**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
95,50	0.00			
94,30	1,20	limon sableux, marron-jaune	pas d'eau	TAR 63
94,00	1,50	sable gravelo-limoneux		

Observations : refus de creusement à 1,50 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD5**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
95,85	0.00			
95,45	0,40	limon sableux, marron-jaune	pas d'eau	TAR 63
94,35	1,50	argile sableuse légèrement graveleuse		
94,15	1,70	marne sableuse, avec grave		

Observations : refus de creusement à 1,70 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD6**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
97,70	0.00			
97,00	0,70	argile sableuse, jaune-marron	pas d'eau	TAR 63
96,80	0,90	argile sableuse, dense et sec		

Observations : refus de creusement à 0,90 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC

Géotechnique

Etudes de sols et fondations

Affaire : 21/0751/11/0/N

Ville : SALLES D'AUDE (11)

Sondage : **SD7**

Date : 17/05/2021

Echelle : 1/20

Cote REF	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil
95,95	0.00			
94,95	1,00	limon sableux, marron-jaune	pas d'eau	TAR 63
94,65	1,30	argile sablo-graveleuse		

Observations : refus de creusement à 1,30 m

Modèle : destructif cote
Sous modèle : D 1/20

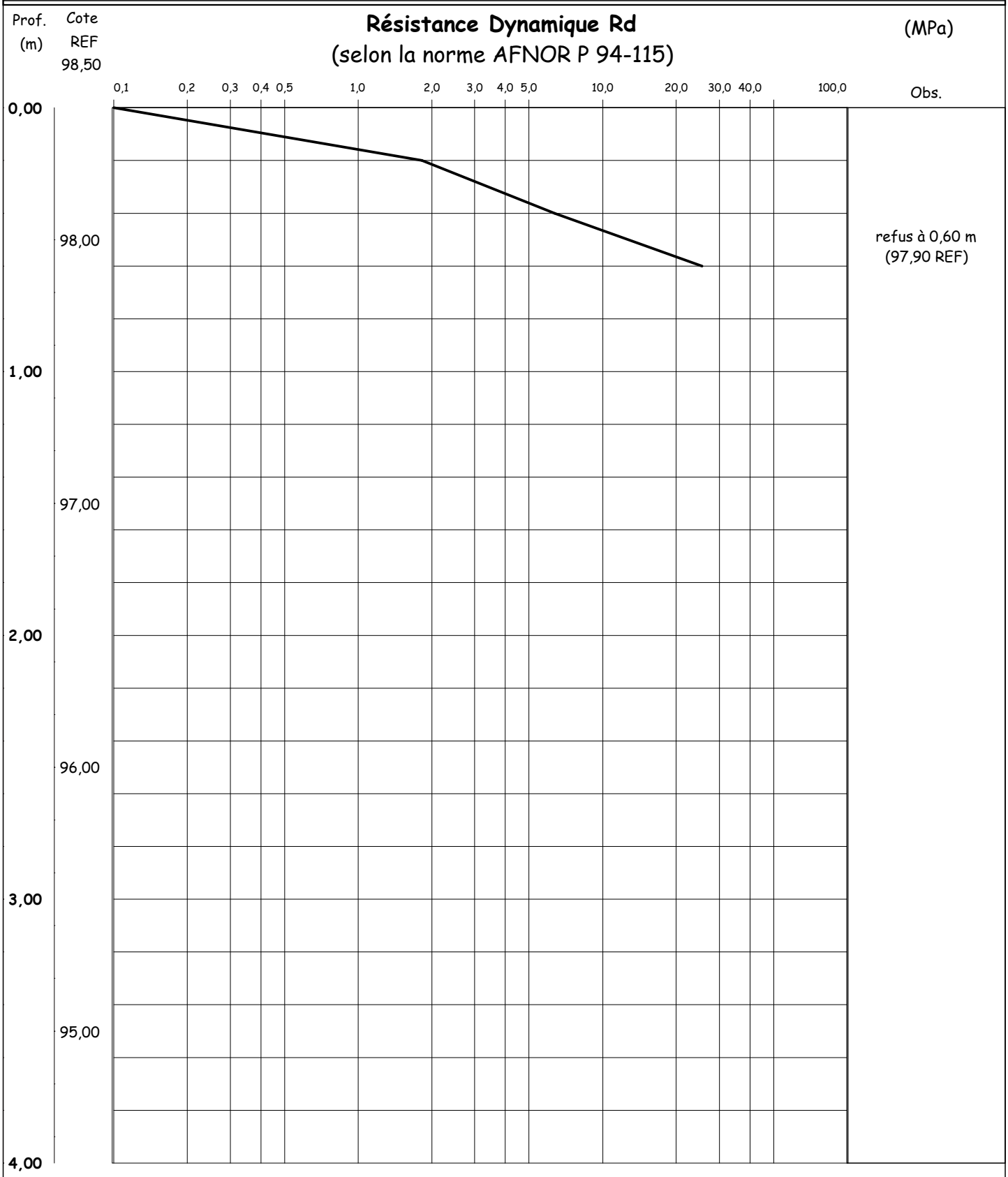
FONDATEC SARL - 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC
Géotechnique
Etudes de sols et fondations

Affaire N° : **21/0751/11/0/N**
Ville : SALLES D'AUDE (11)
Essai au pénétromètre : P1
Type de pénétromètre : RS 790 dynamique

Date : 17/05/2021
Echelle : 1/20

Résistance Dynamique Rd
(selon la norme AFNOR P 94-115)



Observations :

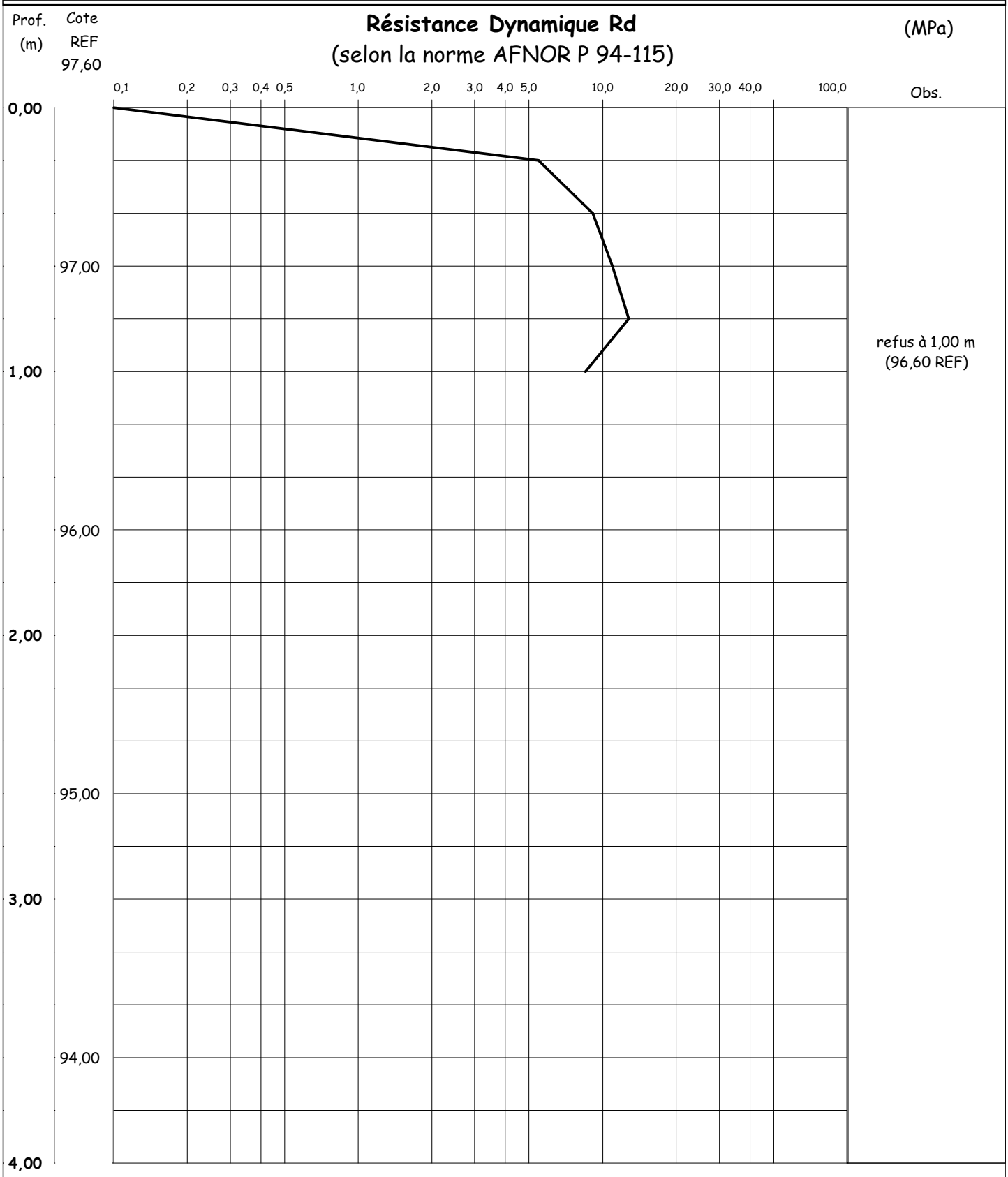
FONDATEC SARL 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC
Géotechnique
Etudes de sols et fondations

Affaire N° : **21/0751/11/0/N**
Ville : SALLES D'AUDE (11)
Essai au pénétromètre : P2
Type de pénétromètre : RS 790 dynamique

Date : 17/05/2021
Echelle : 1/20

Résistance Dynamique Rd
(selon la norme AFNOR P 94-115)



Observations :

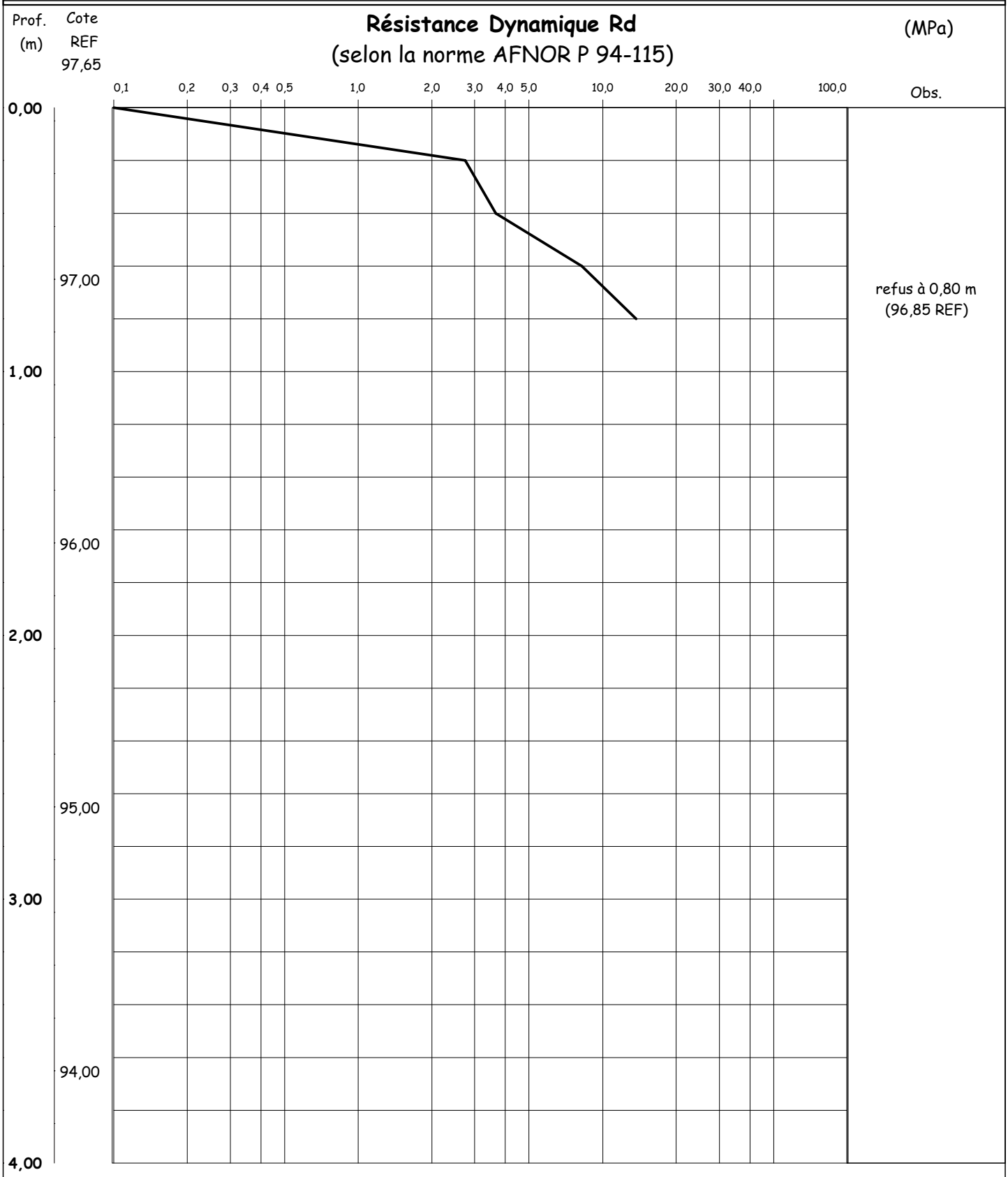
FONDATEC SARL 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC
Géotechnique
Etudes de sols et fondations

Affaire N° : **21/0751/11/0/N**
Ville : SALLES D'AUDE (11)
Essai au pénétromètre : P3
Type de pénétromètre : RS 790 dynamique

Date : 17/05/2021
Echelle : 1/20

Résistance Dynamique Rd
(selon la norme AFNOR P 94-115)



Observations :

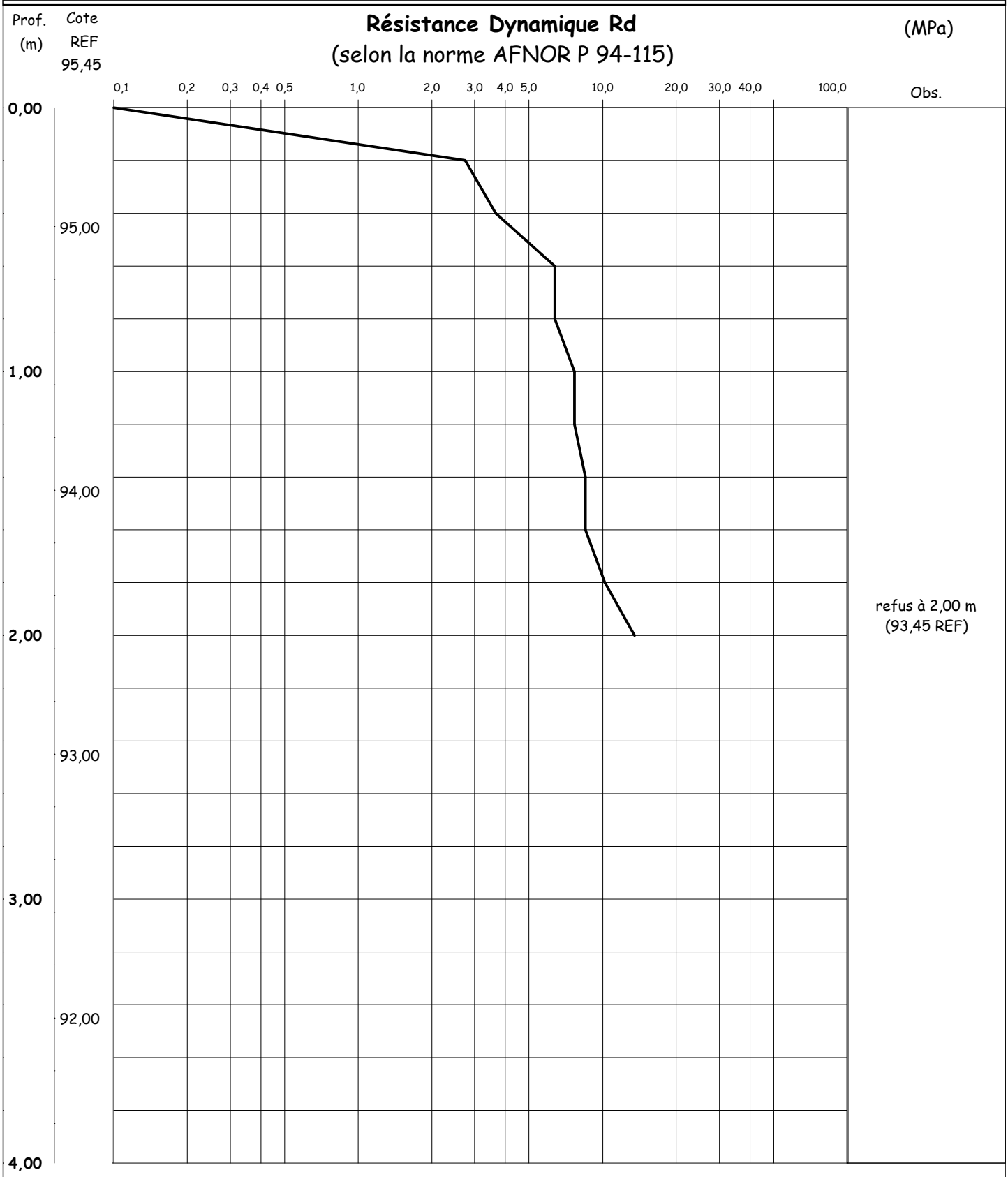
FONDATEC SARL 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC
Géotechnique
Etudes de sols et fondations

Affaire N° : **21/0751/11/0/N**
Ville : SALLES D'AUDE (11)
Essai au pénétromètre : P4
Type de pénétromètre : RS 790 dynamique

Date : 17/05/2021
Echelle : 1/20

Résistance Dynamique Rd
(selon la norme AFNOR P 94-115)



Observations :

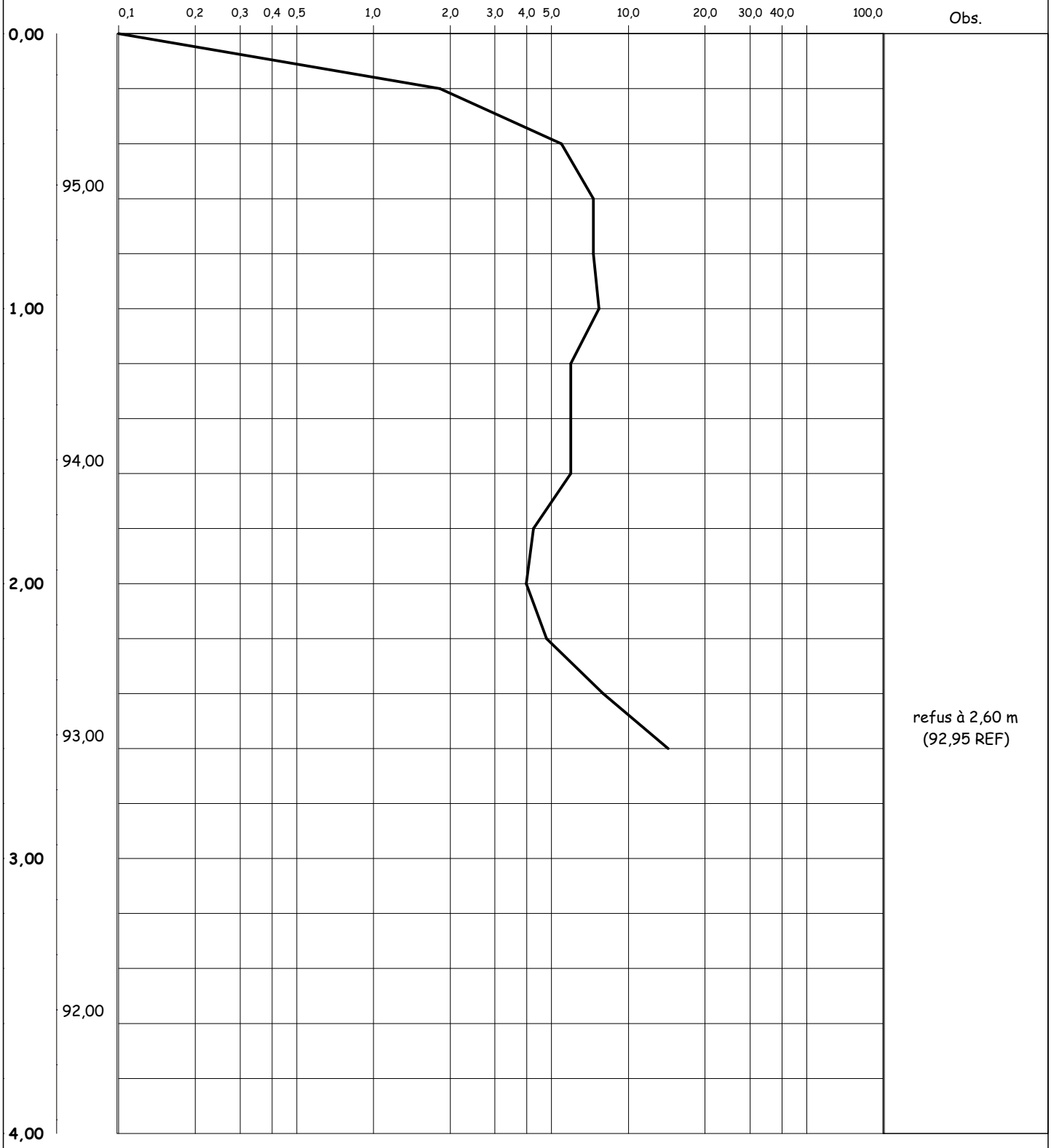
FONDATEC SARL 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

FONDATEC
Géotechnique
Etudes de sols et fondations

Affaire N° : **21/0751/11/0/N**
Ville : SALLES D'AUDE (11)
Essai au pénétromètre : P5
Type de pénétromètre : RS 790 dynamique

Date : 17/05/2021
Echelle : 1/20

Résistance Dynamique Rd
(selon la norme AFNOR P 94-115)



Observations :

FONDATEC SARL 19, rue du Périgord - 69330 Meyzieu - Tél. 04 78 80 51 65 - Fax 04 78 80 49 43

CARTOUCHE DE PROCES VERBAL D'ESSAIS SOLS

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

Raison sociale: Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols
Nom commercial: L.A.C.S
T: 06 73 24 60 70
j.colovray@labolacs.com
5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	limon argileux brun

SALLES D AUDE

25/05/2021

Dossier n° 21-00751-11-0-N

FONDATEC
GÉOTECHNIQUE - ÉTUDE DE SOLS ET FONDATIONS

Le responsable des essais

M. Madelénat

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'obje t du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'éch antillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas ê tre présenté comme tel.

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

PROCES VERBAL D'ESSAI

MESURE DE LA TENEUR EN EAU

Essai par séchage à l'étuve

NF EN ISO 17892-1

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	limon argileux brun
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	

Résultats obtenus suivant NF EN ISO 17892-1

Ech	Prof. (m)	Lithologie	Wnat %
1	**0,0-2.2m**	*limon argileux brun*	9,01

Observations

Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols - 5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France
Siret : 81800547200027 - Naf : 7120B - TVA : FR42818005472 - RCS BOURG EN BRESSE 818 005 (2016 B 141)
SAS au capital de 1000 €
Tel : 06 73 24 60 70 - Email : j.colovray@labolacs.com

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

PROCES VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

NF EN ISO 17892-4

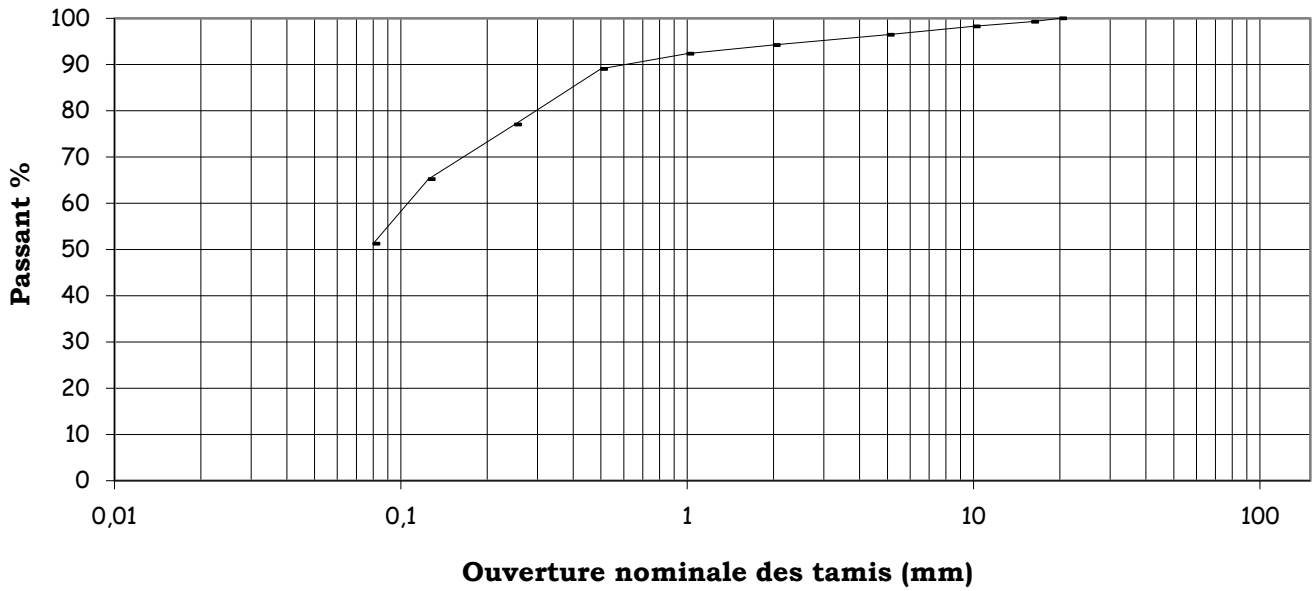
Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	limon argileux brun

Résultats de l'essai

Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
%passant sur 0/D							100,0	99,3	98,3	96,5	94,2	92,4	89,1	77,1	65,2	51,3
%passant sur 0/50mm																

Ms (en g): 422,7

Courbe granulométrique



Mode de séchage des matériaux : étuve à 105 °C

Observations

Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols - 5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France
Siret : 81800547200027 - Naf : 7120B - TVA : FR42818005472 - RCS BOURG EN BRESSE 818 005 (2016 B 141)
SAS au capital de 1000 €
Tel : 06 73 24 60 70 - Email : j.colovray@labolacs.com

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

PROCES VERBAL D'ESSAI

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU

Essai à la tache

NF EN ISO 17542-3

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	limon argileux brun

Informations sur l'échantillon			
Masse humide soumise à l'essai :	**mh =**	38,9	**g**
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	**C =**	96,5	**%**
Teneur en eau de la fraction 0/5 mm* :	**W0/5 =**	8,80	**%**
Masse sèche soumise à l'essai :	**ms =**	35,8	**g**
Volume de solution de bleu injecté :	**Vb =**	60	**cm3**

Résultat obtenu suivant NF EN ISO 17542-3		
Valeur au bleu de la fraction 0/50 du sol : *g de bleu pour 100g de sol sec*	**VBS =**	**1,62**

Observations

Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols - 5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France
Siret : 81800547200027 - Naf : 7120B - TVA : FR42818005472 - RCS BOURG EN BRESSE 818 005 (2016 B 141)
SAS au capital de 1000 €
Tel : 06 73 24 60 70 - Email : j.colovray@labolacs.com

PROCES VERBAL D'ESSAI

Raison sociale: Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols
Nom commercial: L.A.C.S
T: 06 73 24 60 70
j.colovray@labolacs.com
114 allée des artisans; zone de Fétan
01600 Trévoux

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - *NF P 94-051-1*
Limite de plasticité au rouleau - *NF P 94-057*

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	limon argileux brun

Limite de liquidité au cône de pénétration - NF EN ISO 17892-12

Mesure N°	Enfoncement mm	Teneur en eau %
1	21,44	34,57
2	19,72	33,49
3	18,91	32,89
4	17,75	32,07
5	16,81	30,93
Résultat : WL =		**34**

Limite de plasticité au rouleau - NF P 94-051 (03/93)

Mesure	1	2		**Résultat Wp =**
Teneur en eau %	18,11	19,31		**19**

Observation

Séchage des matériaux à l'étuve à 105°C

Synthèse des résultats

Teneur en eau	**Wnat =**	20,98	%
Limite de liquidité	**WL =**	34	%
Limite de plasticité	**WP =**	19	%
Indice de plasticité	**IP =**	15	
Indice de consistance	**IC =**	0,9	

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

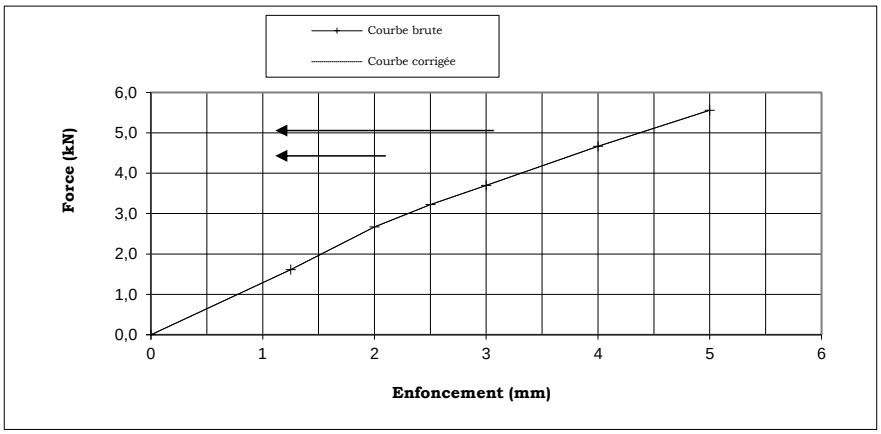
PROCES VERBAL D'ESSAI

MESURE DE L'INDICE PORTANT IMMEDIAT (IPI)
Mesure sur échantillon compacté au moule CBR
NF P 94-078

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	limon argileux brun

Résultats du poinçonnement sur fraction 0/20 mm (avec 20/Dmax éliminé si < 30% - sinon essai non réalisable) suivant NF P 94-078

Enfoncement mm	Force kN	Force sur courbe corrigée kN
0	0,0	
1,25	1,6	
2	2,7	
2,5	**3,2**	
3	3,7	
4	4,7	
5	**5,6**	



Synthèse des résultats				
Teneur en eau	Confection	W =	8,7907636	%
	% / optimum	W/Wopt=	-	%
Densité sèche	Confection	r_d =	1,8321419	t/m3
	% / optimum	r_d/r_dopt=	-	%
Indice Portant Immédiat	**IPI =**		**28**	%

Information sur l'essai	
Energie de compactage	normale
Anneau de force utilisé (KN)	30
Mode de séchage du sol	Etuve
T° de sechage du sol	105°C

Observation

Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols - 5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France
Siret : 81800547200027 - Naf : 7120B - TVA : FR42818005472 - RCS BOURG EN BRESSE 818 005 (2016 B 141)
SAS au capital de 1000 €
Tel : 06 73 24 60 70 - Email : j.colovray@labolacs.com

L.A.C.S
Laboratoire d'Analyse & de Contrôle des Sols

PROCES VERBAL D'ESSAI

RÉCAPITULATIF DES ESSAIS POUR IDENTIFICATION D'UN SOL

NF P 11-300 + GTR

Informations générales		*Informations sur l'échantillon*			
Dossier n°:	21-00751-11-0-N	**Mode de prélèvement:**	PELLE	**Sondage n° :**	SD1 a SD6
Chantier :	SALLES D AUDE	**Date de prélèvement:**	17/05/2021	**Profondeur :**	0,0-2.2m
		Mode de conservation :	SAC	**Date d'essai :**	25/05/2021
client :	Fondatec	**N° d'identification :**	826	**Description :**	limon argileux brun
Ouvrage :	-	**Date de réception :**	25/05/2021	**visuelle**	

1 - Granulométrie suivant NF EN ISO 17892-4

Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
%passant sur 0/D							100,0	99,3	98,3	96,5	94,2	92,4	89,1	77,1	65,2	51,3
%passant sur 0/50mm																

2 - Teneur en eau suivant NF EN ISO 17892-1

W = 9,01 **%**

3 - Valeur au bleu suivant NF EN ISO 17542-3

VBS = 1,62 **g de bleu/100g sol**

4 - Limites d'Atterberg suivant NF EN ISO 17892-12

Wl% =	34	**Wp% =**	19	**IP =**	15	**Ic =**	0,9

5 - Teneur CaCO3 suivant NF-P 94-048

CaCO3 **%**

6 - Friabilité des sables suivant P 18-576

FS **%**

7 - LA/MDE suivant NF EN ISO 17542-1&2

LA =	**%**	**MDE**		%

8- Essai Proctor normal suivant NF P 94-093 sur fraction 0/20

		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Teneur en eau	W%	8,79				
Poids vol sec	r_d (t/m^3)	1,83				

Résultats		Brut	Corrigé*
	W%		
	ρ_d (t/m^3)		

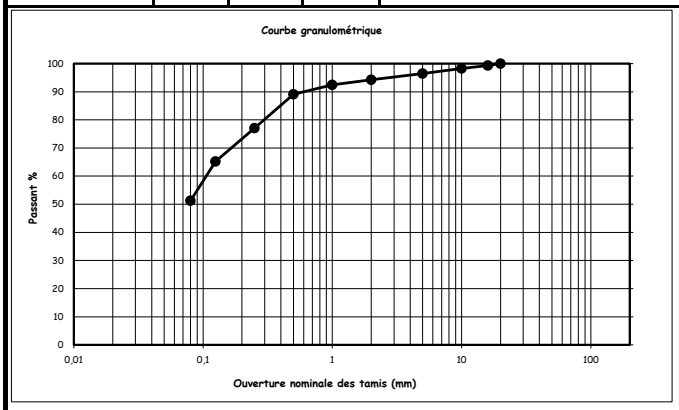
proportion 20/D= 0,00

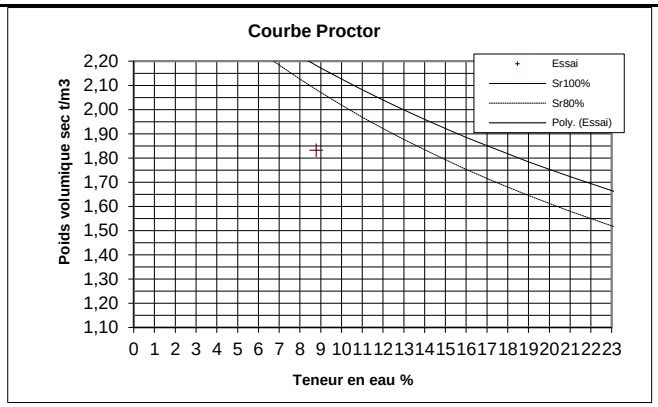
Masse vol des particules du sol

ρ_s = 2,7 t/m3 (estimé)

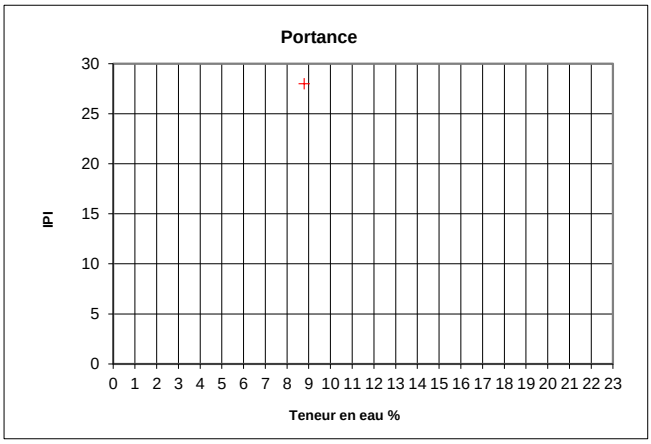
9- Portances suivant NF P 94-078

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Teneur en eau %	8,79				
IPI	28				
CBR immersion					
Gonflement G %					





Observations :



Le responsable des essais
M. Madelénat

Classe du matériau

A1-A2

Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols - 5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France
Siret : 81800547200027 - Naf : 7120B - TVA : FR42818005472 - RCS BOURG EN BRESSE 818 005 (2016 B 141)
SAS au capital de 1000 €
Tel : 06 73 24 60 70 - Email : j.colovray@labolacs.com