

SAINTES (17)

CENTRE D'EXPLOITATION DE LA PICHONNERIE

CONSTRUCTION D'UN HANGAR AGRICOLE

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET

MISSION G2 AVP SELON NF P 94-500



RAPPORT N° R1722130 DU 31/05/2022

Rédacteur : Vivien ROBERT

SOMMAIRE

1 Sommaire

2	Présentation du projet.....	3
2.1	Mission confiée	3
2.2	Documents remis	3
2.3	Description du projet.....	3
2.4	Moyens d'investigation	4
3	Présentation du site	5
3.1	Situation - Description - Historique.....	5
3.2	Topographie.....	5
3.3	Géologie.....	6
3.4	Risques connus	6
3.4.1	Sismique.....	6
3.4.2	Argiles	6
3.4.3	Risques naturels.....	7
4	Description des sols et résultats des essais.....	7
4.1	Coupes de sol et caractéristiques mécaniques.....	7
4.2	Niveaux d'eau.....	8
4.3	Laboratoire	8
5	Conclusions et recommandations.....	8
5.1	Données et hypothèses du projet.....	8
5.2	Terrassements – Constitution de la plateforme	9
5.3	Fondations.....	10
5.4	Zone d'influence Géotechnique	11
5.5	Remarques particulières.....	11

Annexes :

- Plan de masse avec implantation des sondages
- Coupes des sondages
- Procès-verbal d'essais en laboratoire

2 Présentation du projet

2.1 Mission confiée

Dans le cadre de construction d'un hangar agricole sur la commune de **SAINTES (17)**, nous avons réalisé, à la demande et pour le compte du **Centre d'Exploitation de la Pichonnerie**, une étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (mission G2 AVP de la norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Le rapport et ses annexes, pour répondre à la mission confiée, ne doivent pas être dissociés. Nous rappelons que cette étude géotechnique de conception phase Avant-Projet, s'inscrit dans un enchaînement de missions décrit dans la NF P 94-500.

Le rapport est établi sur la base des données du projet et des résultats des investigations géotechniques. Il est indispensable de nous communiquer toute modification d'une des hypothèses du rapport afin que nous puissions l'adapter ou le modifier.

Cette étude fait suite au devis n°1722130 validé et signé.

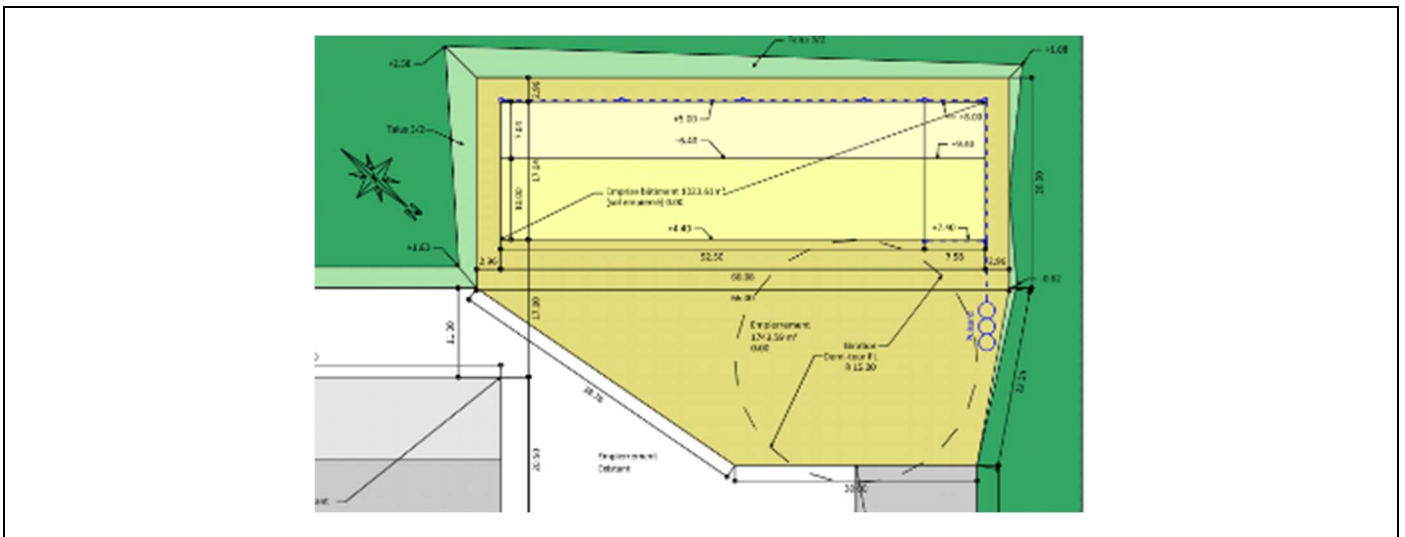
2.2 Documents remis

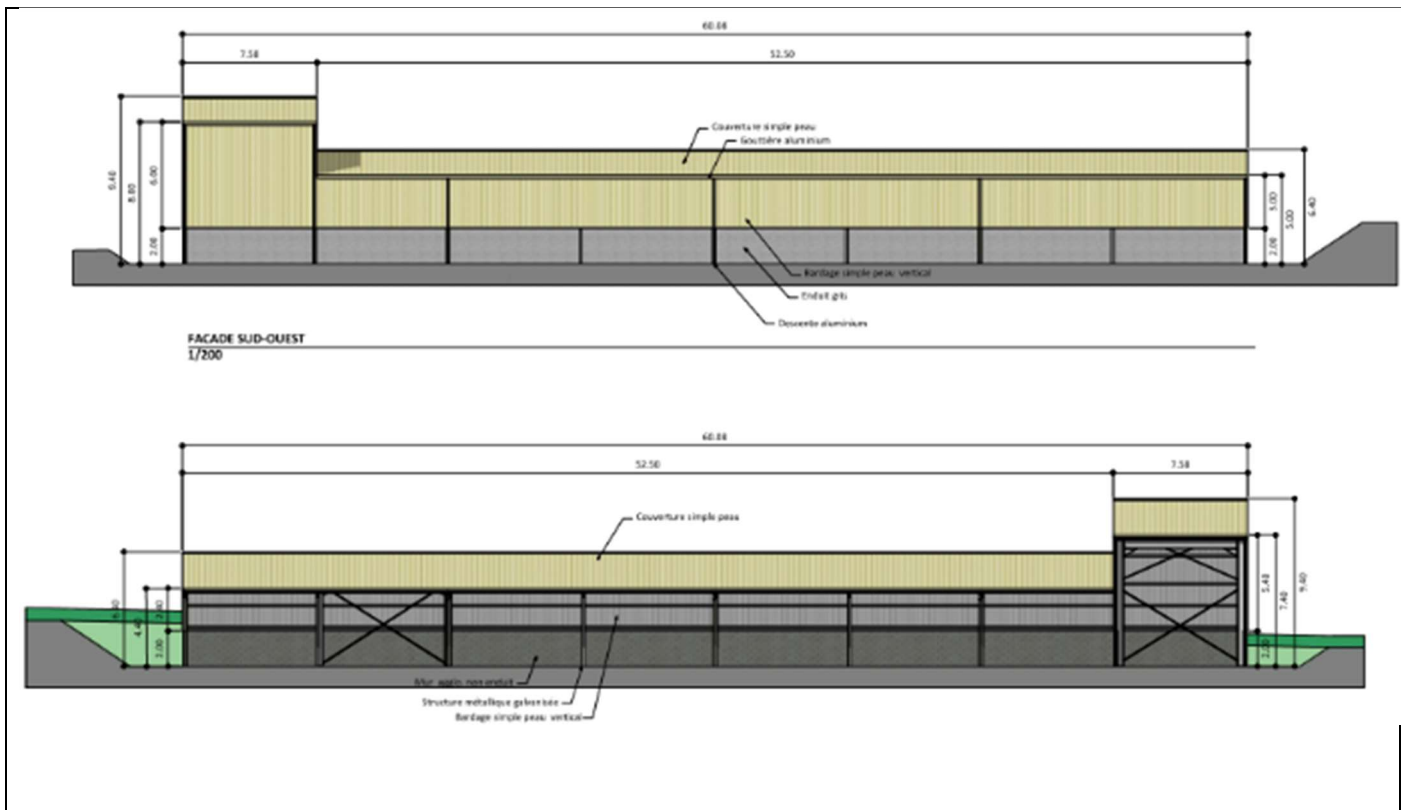
Les documents suivants nous ont été transmis pour la réalisation du rapport :

- Courriel de consultation, reçu le 05/04/2022,
- Le dossier de plans phase ESQUISSE, daté du 09/04/2021 et comprenant notamment :
 - o Plan de masse (EDL et PRO),
 - o Façades, Coupes, insertion 3D et photographies.

2.3 Description du projet

Le projet prévoit la construction d'un hangar agricole type poteaux-poutres avec bardage, sans niveau enterré et d'une emprise au sol d'environ 1 023 m².





Plan de masse du projet et coupe

2.4 Moyens d'investigation

Les investigations géotechniques ont consisté en la réalisation de :

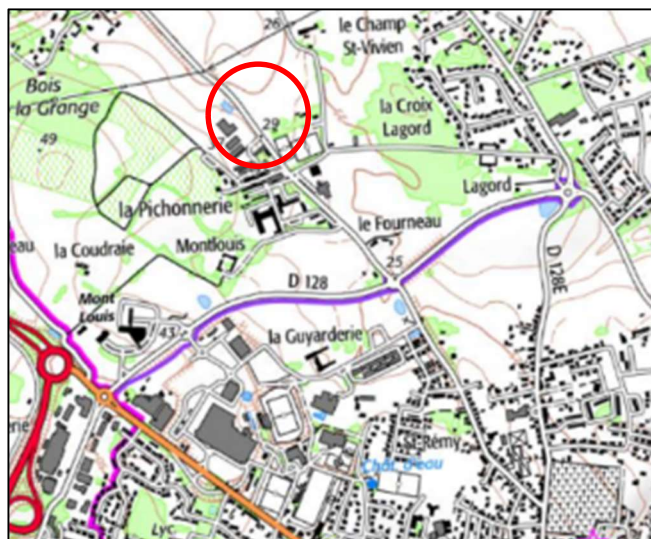
- DICT et étude bibliographique,
- **3 sondages** d'investigations géotechniques, réalisés à la tarière hélicoïdale et descendus jusqu'à **3,0 et 6,0 m** de profondeur,
- **6 essais pressiométriques** selon NF P 94-110 et répartis dans deux des forages, pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (P_l : pression limite nette, E_m : module pressiométrique),
- **1 identification GTR en laboratoire** sur un échantillon de sol remanié prélevé à la tarière, pour vérifier le potentiel de retrait-gonflement des sols,
- Le nivellement des points de sondages.

Les sondages ont été implantés en fonction des conditions d'accès et de la position des réseaux enterrés le jour de notre intervention.

3 Présentation du site

3.1 Situation - Description - Historique

Le projet se situe rue Georges Desclaude sur la commune de SAINTES (17).



Plan de situation (IGN et vue aérienne)

Lors de notre intervention, le site correspondait à une parcelle en culture.



L'étude historique du site (photographies aériennes de 1950) n'a pas laissé paraître de signe d'occupation de la parcelle.

3.2 Topographie

Les sondages ont été nivelés à l'aide d'un niveau laser de chantier, en prenant comme référence le seuil d'un bâtiment coté arbitrairement à 100,0 m (cote relative en l'absence de plan topographique) et indiquée sur le plan d'implantation joint en annexe.

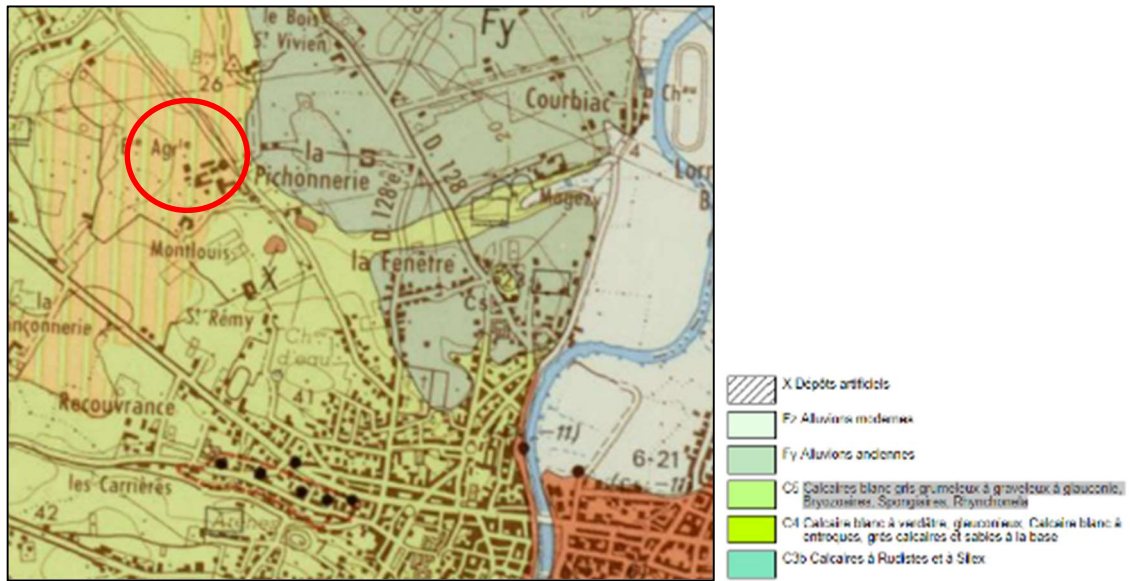
Sondages	SP1	SP2	RT3
Altimétrie des sondages (m relatif)	99,60	98,20	99,80

Les cotes relatives (z), arrondies à +/- 5 cm, sont reportées à titre indicatif en tête des coupes de forage. Elles devront être rattachées au NGF et vérifiées par un géomètre pour plus de précisions.

Le site présente une pente orientée générale vers le Nord Est.

3.3 Géologie

D'après la carte géologique de « SAINTES » au 1/50 000, le terrain objet de notre étude est constitué par un recouvrement argileux sur le substratum marno-calcaire local : Calcaires blancs gris grumeleux à graveleux à glauconie, Bryozoaires, Spongiaires, Rhynchonela.



3.4 Risques connus

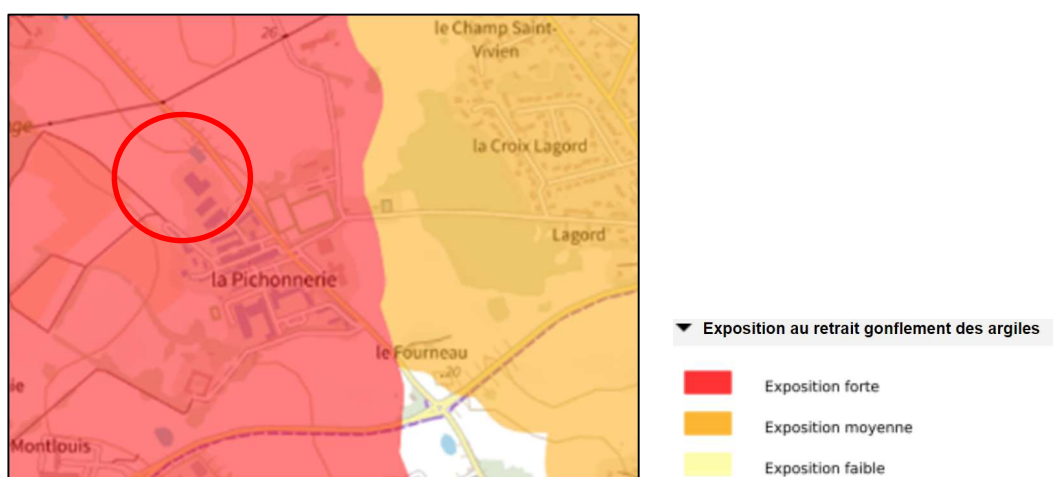
3.4.1 Sismique

Le projet se situe en zone sismique **faible** selon le zonage sismique de la France du 1^{er} mai 2011. La catégorie d'importance de l'ouvrage devra être précisée par le Maître d'Ouvrage.

Pour un bâtiment à usage agricole situé dans une zone de sismicité 2, il n'y a pas lieu de déterminer la classe de sol, ni de caractériser le risque de liquéfaction.

3.4.2 Argiles

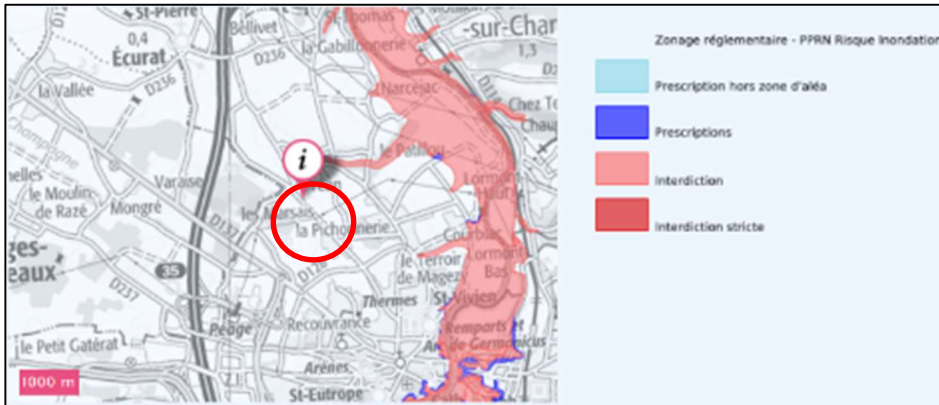
Le risque lié au retrait/gonflement des argiles au niveau du site est **FORT**.



3.4.3 Risques naturels

Le site étudié est répertorié :

- Sans cavités souterraines ni mouvement de terrains recensés dans un rayon de 500 m autour du projet, d'après la base de données établie par le BRGM (<http://infoterre.brgm.fr/>), La commune est soumise à un plan de prévention des risques mouvement de terrain et cavités souterraines.
- Hors zone inondable selon le PPRI (extrait ci-dessous).



- La commune est soumise à un TRI, PAPI.

4 Description des sols et résultats des essais

Les coupes de sols reprennent l'ensemble des investigations géotechniques. Les points de sondage étant ponctuels, des aléas entre sondages restent possibles. Si l'exécution des terrassements met en évidence une anomalie, il sera indispensable de nous en faire part afin d'adapter les conclusions de notre rapport.

4.1 Coupes de sol et caractéristiques mécaniques

Les forages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

De l'**argile** marron à cailloux et cailloutis calcaires, reconnus sur 20 à 30 cm d'épaisseur environ au droit de SP2 et RT3 et du **remblai** calcaire reconnu sur 70 cm d'épaisseur au droit de SP1.

Le substratum **marno-calcaire à passage argilo graveleux** :

Reconnu jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages (3 et 6 m). Cet horizon correspond au substratum local +/- altéré et présente des caractéristiques mécaniques élevés (6 mesures) :

- $P^* \geq 3,6 \text{ MPa}$
- $45 < E_m < 220 \text{ MPa}$

Nota : La caractéristique de l'étage géologique est de présenter des hétérogénéités du fait des conditions de dépôts et des phénomènes d'altération, de karstification (couches calcaires) ou d'induration (sables-grès). Ainsi il est possible de rencontrer des variations latérales rapides et aléatoires de faciès pouvant prendre la forme de lentilles, veines ou poches.

Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

4.2 Niveaux d'eau

Au moment de la campagne de reconnaissance et jusqu'aux profondeurs investiguées, il n'a pas été détecté de venues d'eau au droit des sondages.

Cependant, il est à noter la possibilité de venues d'eau liées aux ruissellements et aux infiltrations des eaux pluviales, pouvant saturer les terrains superficiels (argile et remblais) et alimenter des circulations dans les fissures du substratum marno-calcaire.

4.3 Laboratoire

Les essais en laboratoire ont été réalisés sur un échantillon remanié, prélevé à la tarière hélicoïdale. Les résultats sont détaillés sur le feuillet en annexe.

Les principaux résultats des essais d'identification sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur (m)	Lithologie	Passant à 80 μm (%)	Wnat %	Dmax (mm)	VBS	Classification GTR
SP2	0,2 à 1,5	Marno-calcaire	71,0	17,1	10	1,2	A ₁

L'échantillon testé est classé A₁ selon le GTR. Le marno-calcaire produit une fraction fine, pouvant changer brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

5 Conclusions et recommandations

5.1 Données et hypothèses du projet

Le projet prévoit la construction d'un hangar agricole type poteaux-poutres avec bardage, sans niveau enterré et d'une emprise au sol d'environ 1 000 m².

D'après les informations fournies, le niveau fini devrait se trouver au niveau de la plateforme actuelle, nécessitant la réalisation d'un terrassement en déblais/remblais selon le tableau ci-dessous :

Sondages	SP1	SP2	RT3
<i>Altimétrie des sondages (m relatif)</i>	99,60	98,20	99,80
<i>Niveau fini de la plateforme (m relatif)</i>	99,60		
<i>Niveau fini par rapport au TN (m)</i>	+/- 0,0	+1,40	-0,2

Dans ce contexte et pour le projet, on retiendra l'hypothèse de descente de charges maximales sur appuis ponctuels ≤ 25 T.

Ces hypothèses sont établies en l'absence de données précises. Les conclusions du rapport ne sont valables que si le projet respecte ces dernières.

5.2 Terrassements – Constitution de la plateforme

D'après les plans fournis et nos mesures, il est prévu la réalisation d'un terrassement mixte en déblais-remblais.

En effet, le niveau fini estimé (99,60 m relatif) nécessitera un terrassement en déblais de l'ordre de 2,58 m en partie Est et la réalisation d'un remblaiement de 1,40 m de hauteur en partie Ouest.

Au vu des caractéristiques mécaniques mesurées au pressiomètre, les marno-calcaires seront terrassables avec des engins classiques toutefois puissants.

En présence de calcaire rocheux, il sera nécessaire de prévoir l'emploi de moyens spéciaux de déroctage.

L'utilisation d'outils spécifiques au rocher (BRH, etc.) pourra être envisagée mais devra être limitée et contrôlée pour ne pas créer de désordre sur les avoisinants. L'entreprise adaptera ses moyens de terrassements à la compacité des terrains.

Le marno-calcaire est un matériau qui se délite en cas de remaniement et d'exposition à l'eau, produisant une fraction fine sensible à l'eau. Les mesures suivantes devront donc être mises en œuvre dans le cadre des travaux de terrassements :

Il sera donc nécessaire de prévoir les mesures suivantes dans le cadre des travaux de terrassements :

- Réalisation des décapages à la pelle en rétro sans circulation d'engins sur le fond de forme, suivi de la mise en œuvre de l'empierrement à l'avancement,
- Réalisation d'un fossé périphérique de recueil des eaux de ruissellement, relié à un exutoire gravitaire, avec forme de légère pente de la plate-forme pour permettre l'écoulement des précipitations vers ces fossés et limiter les risques d'imprégnation de la plate-forme,
- Purge et substitution le cas échéant des sols inconsistants et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie.

En cas de terrassements, la pente des talus de déblai sera limitée à 3H/2V côté amont avec protection superficielle contre les ravinements et un drain ou un fossé de collecte des eaux de ruissellement éventuelles sera aménagé en pied, relié à un exutoire gravitaire.

Après décapage des horizons argileux éventuels, on retiendra la mise en place d'une couche de forme réalisée en matériaux propres et insensibles à l'eau de type R41 ou R61, d'une épaisseur minimum de 30 cm pour permettre la traficabilité des engins agricoles.

Le compactage par couches selon les règles de l'art sera contrôlé par essais à la plaque pour vérifier :

- o tous les 50 cm :
 - $EV2 \geq 40 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 \leq 2,5$
- o à la cote sous dallage :
 - $K_{\text{WESTERGAARD}} \geq 50 \text{ MPa/m}$
 - $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 \leq 2,0$

La plate-forme ainsi contrôlée sera de classe PF2-.

La plate-forme devra être réalisée avec un débord au minimum de 1,0 m par rapport à l'emprise du bâtiment et avec une pente de talus de 1H/1V pour permettre le compactage.

5.3 Fondations

Compte tenu des hypothèses du projet, on retiendra un principe de fondations superficielles par semelles filantes et/ou isolées, établies dans le **marno-calcaire** et ancrées au minimum de 30 cm dans la couche non remaniée, tout en assurant la garde au gel (50 cm ici).

Dans ces conditions, et conformément à la norme NF P 94-261 (Eurocode 7), les contraintes retenues pour le dimensionnement des fondations sont ($K_p = 0,8$; $i_s = 1$) :

$$q_{net} = 1,38 \text{ MPa}$$

Correspondant à l'ELU : $V_d/A' \leq 0,82 \text{ MPa}$ et à l'ELS : $V_d/A' \leq 0,50 \text{ MPa}$

Pour les charges prises en hypothèse, les tassements estimés à partir des règles pressiométriques seront inférieurs au centimètre.

Les sols remaniés et/ou saturés seront purgés et substitués par du gros béton au moment du terrassement. Il est impératif :

- De curer les fonds de fouille manuellement après terrassement,
- De couler un béton de propreté dès le curage réalisé,
- De pomper et évacuer toutes les arrivées d'eau,
- De blinder les fouilles sur les horizons instables.
- De prévoir les sujétions d'exécution liées à la présence de calcaire rocheux.

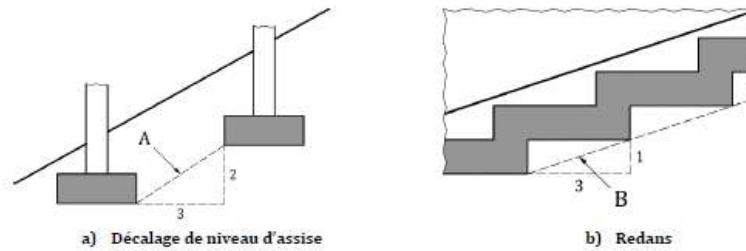
On retiendra donc le niveau suivant :

Sondages	SP1	SP2	RT3
Altimétrie des sondages (m relatif)	99,60	98,20	99,80
Niveau fini de la plateforme (m relatif)	99,60		
Niveau fini par rapport au TN (m)	+/- 0,0	+1,4	- 0,2
Niveau d'assise minimal (m / TN) *	-1,00	-0,5	-0,6
Cote d'assise minimale (m relatif)	98,6	97,7	99,0

* Prise en compte de la garde au gel (50 cm/ niveau fini).

Nous attirons l'attention sur le fait que ces profondeurs sont données au niveau de chaque sondage à titre d'exemple et doivent être adaptées entre chaque point, en fonction des conditions observées à l'ouverture.

En cas de changement de niveaux, les fondations seront coulées avec des redents respectant les pentes suivantes (conformément au DTU 13.1) :



5.4 Zone d'influence Géotechnique

La Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) correspond au volume de terrain dans lequel il y a interaction entre le projet et son environnement immédiat.

Pour le projet envisagé, il n'y a pas à craindre d'interaction entre les ouvrages projetés et les terrains environnants au-delà des limites de la parcelle.

5.5 Remarques particulières

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques définies par la norme NF P 94-500 doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

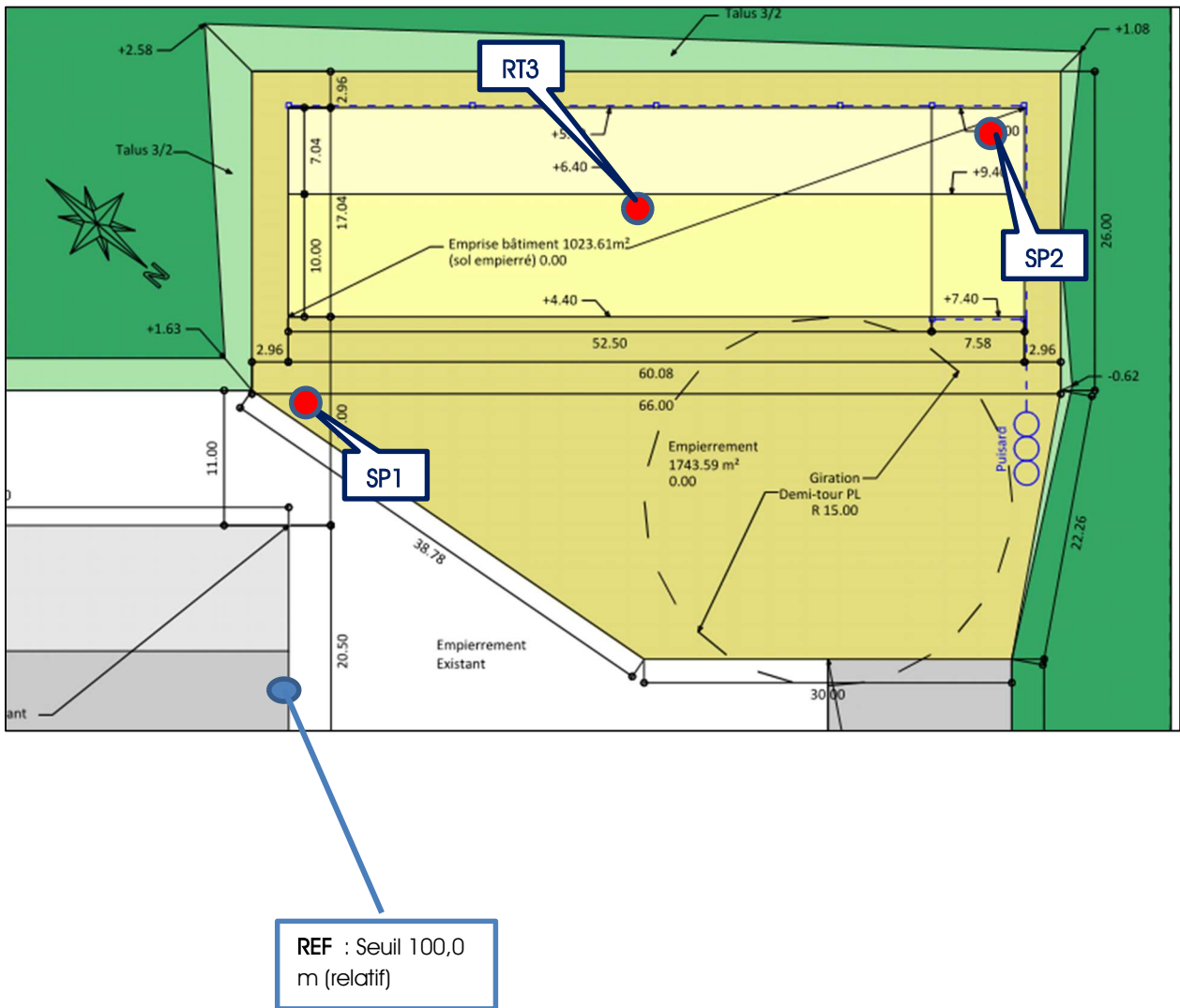
Toutes modifications du projet, et/ou de son environnement immédiat, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

PLAN D'IMPLANTATION DE SONDAGES

(Sans échelle)



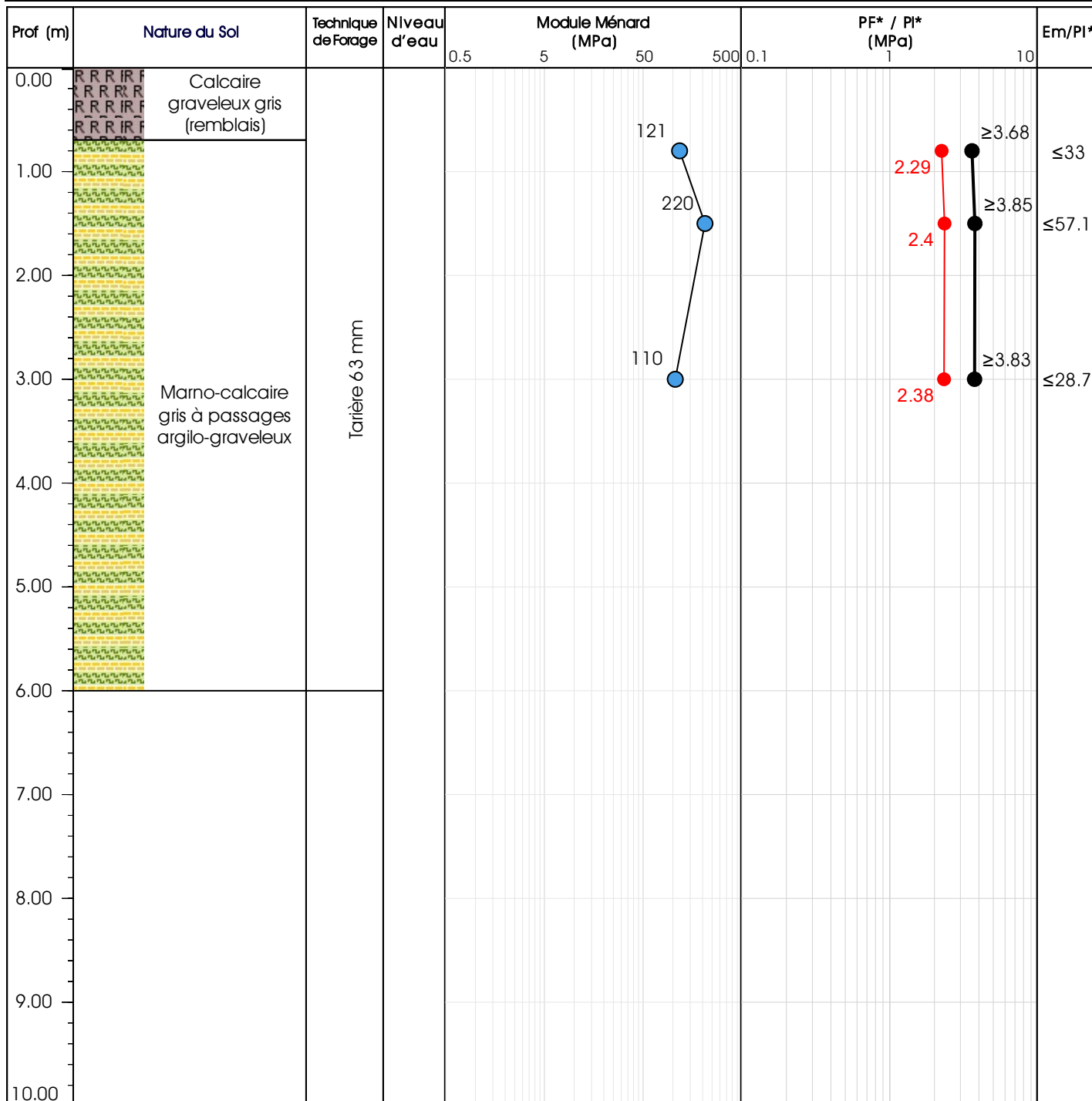
Construction d'un Hangar agricole
SAINTES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Date : 18/05/2022 X :
Client : Centre d'exploitation de la Pic Y :
Z : 99.60 m

SP1

N° d'affaire : R1722130



Remarque : Arrêt de l'essai à 6,0 m de profondeur.
Pas de niveau d'eau mesuré le jour de l'intervention.

Construction d'un Hangar agricole
SAINTES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

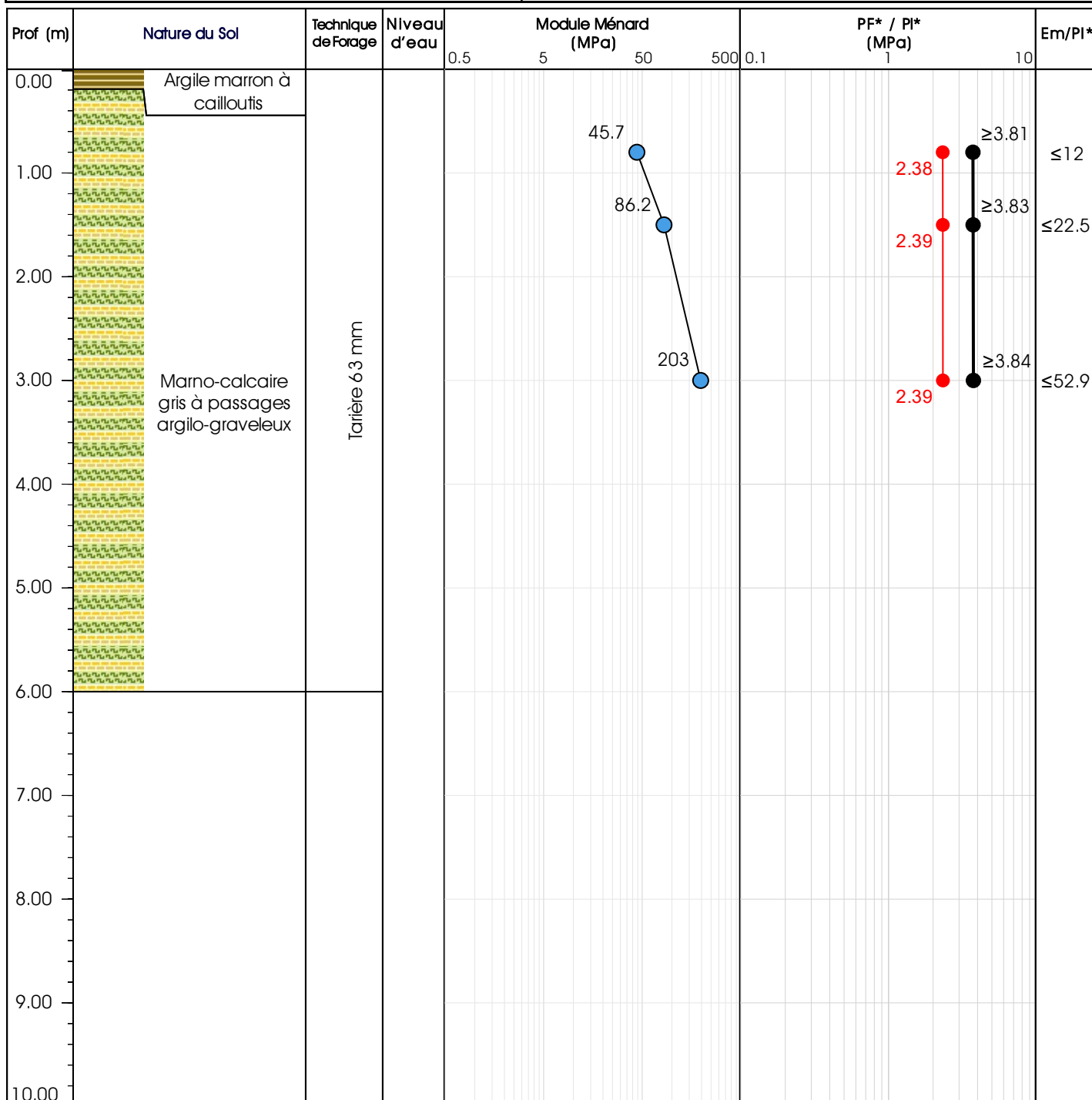
Date : 18/05/2022 X :

SP2

Client : Centre d'exploitation de la Pic Y :

Z : 98.20 m

N° d'affaire : R1722130



Remarque : Arrêt de l'essai à 6,0 m de profondeur.
Pas de niveau d'eau mesuré le jour de l'intervention.

Construction d'un Hangar agricole

SAINTES

FORAGE TARIERE

RT3

Date : 18/05/2022

X :

Client : Centre d'exploitation de la Pic^Y :

Z : 99.80 m

N° d'affaire : R1722130

Prof (m)	Nature du Sol	Technique de Forage	Niveau d'eau
0.00	Argile marron à cailloux calcaire blanc	Tarière 63 mm	
1.00	Marno-calcaire gris à passages argilo-graveleux		
2.00			
3.00			
4.00			
5.00			
6.00			
7.00			
8.00			
9.00			
10.00			

Remarque : Arrêt de l'essai à 3,0 m de profondeur.
Pas de niveau d'eau mesuré le jour de l'intervention.

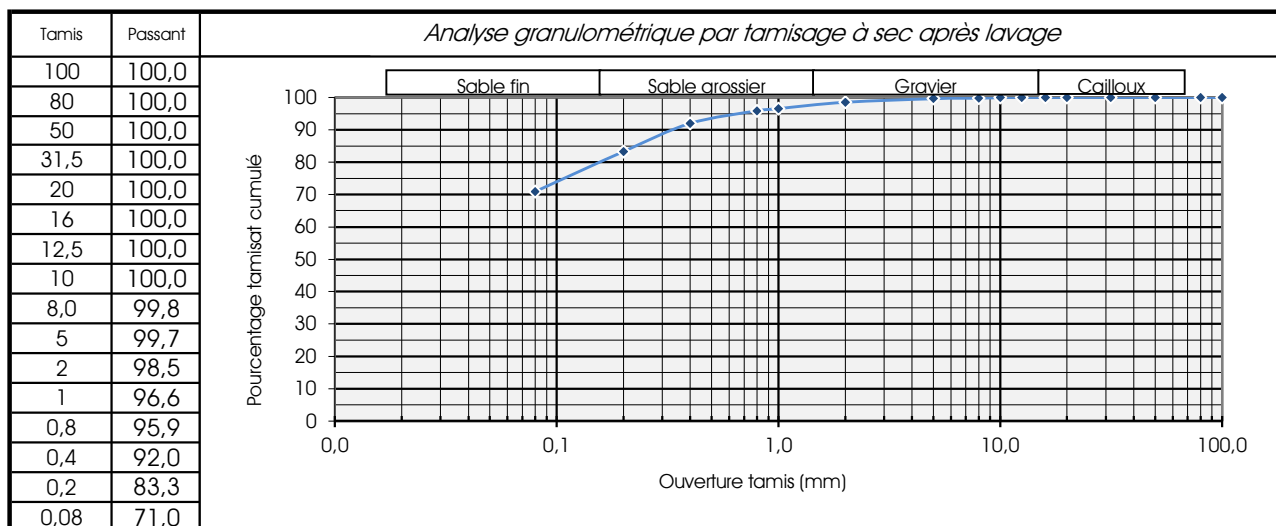
**PROCES-VERBAL D'ESSAIS D'IDENTIFICATION EN LABORATOIRE
SUR SOLS REMANIES**

INFORMATIONS GENERALES

Chantier : Construction d'un bâtiment agricole N° Dossier : R1722130
Ville : SAINTES (17) Date du PV : 24/05/2022
Client : Centre d'exploitation de la Pichonne Opérateur : VR

INFORMATIONS ECHANTILLONS

Sondage : SP2 Date du prélèvement : 18/05/2022
Profondeur (m) : 0,2 à 1,5 m
Nature de l'échantillon : **Marno calcaire** Date des essais : 20 au 24/05/2022



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Essais réalisés	Résultats	Précision	Normes
Teneur en eau sur 0/50	17,1%	T° étuvage : 105°	NF P 94 050
Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50	71,0%		ME (ancienne NF P 94 056)
D max	10,0 mm		ME (ancienne NF P 94 057)
Passant à 2 µm			NF P 94 068
Valeur au bleu VBS	1,2	C = 0,997	NF P 94 068
Limites d'Atterberg W_L / W_p	/		NF P 94 051
Indice de plasticité I_p			NF P 94 051
Indice de consistance I_c			NF P 94 051
Limite de retrait - Echantillon reconstitué		Passant à 400 µm	NF P 94-060-1
Masse Volumique Humide			NF P 94-053
Masse Volumique Sèche			NF P 94-053
Indice Portant Immédiat IPI à What.			NF P 94 078

CLASSIFICATION GTR : A1

REMARQUES EVENTUELLES :