

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 PGC Principes Généraux de Construction

Aménagement d'un lotissement de 9 terrains à bâtir

Rue des vignes blanches

DAMMARTIN EN SERVE (78 111)

Maitre d'ouvrage :



<i>Date</i>	<i>Dossier n°</i>	<i>Indice</i>	<i>Rédacteur</i>
Juillet 2022	D22-006	A	Yanis BILLARD

SOMMAIRE

1.	DESCRIPTION DU PROJET	3
2.	DOCUMENTS TRANSMIS.....	3
3.	CONTENU DE NOTRE PRESTATION	3
4.	LOCALISATION DU PROJET.....	4
5.	CONTEXTE DU SITE	5
5.1.	Données géologiques et hydrogéologiques	5
5.2.	Risques naturels : retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines.....	5
5.3.	Contexte hydrogéologique	6
5.4.	Risque inondation.....	6
6.	RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES	7
6.1.	Programme réalisé	7
6.2.	Implantation des sondages.....	7
6.3.	Essais en laboratoire.....	8
6.4.	Observations lors des investigations	8
7.	RESUME GEOLOGIQUE	9
7.1.	Coupe géologique du site	9
7.2.	Résultats des essais en laboratoire	9
7.3.	Identification du risque de sensibilité des sols argileux.....	9
8.	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION	11
8.1.	Principes de terrassement.....	11
8.2.	Terrassabilité des matériaux	11
8.3.	Les sujétions d'ordres géotechniques liées au site :	11
8.4.	Principes pour la réalisation des fondations	11
9.	CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT	13
10.	ANNEXES	13

1. DESCRIPTION DU PROJET

Devis	N°D22-006 en date du 03/01/2022
Commande	Devis signé en date du 17/06/2022
Mission	Etude géotechnique préalable G1 PGC
Lieu	Rue des vignes blanches à DAMMARTIN EN SERVE (78111)
Projet	Aménagement d'un lotissement de 9 terrains à bâtir
Superficie du terrain	4800 m ²
Maitre d'ouvrage	LES TERRES A MAISONS ILE DE FRANCE – 40 rue Gustave Eiffel 76230 BOIS-GUILLAUME
Interlocuteur E²GEO	Thibault VOYEUX

2. DOCUMENTS TRANSMIS

Documents	Echelle	Transmission	Format	Version
Plan de localisation	-	Maitre d'ouvrage	.pdf	Juillet 2022
Plan de masse	1/500	Maitre d'ouvrage	.pdf	Juillet 2022

3. CONTENU DE NOTRE PRESTATION

À la demande du client, E²GEO a été missionné afin de réaliser une étude géotechnique préalable G1 PGC selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques pour le projet d'aménagement du lotissement de 9 terrains à bâtir.

Cette **mission** comprend les éléments suivants :

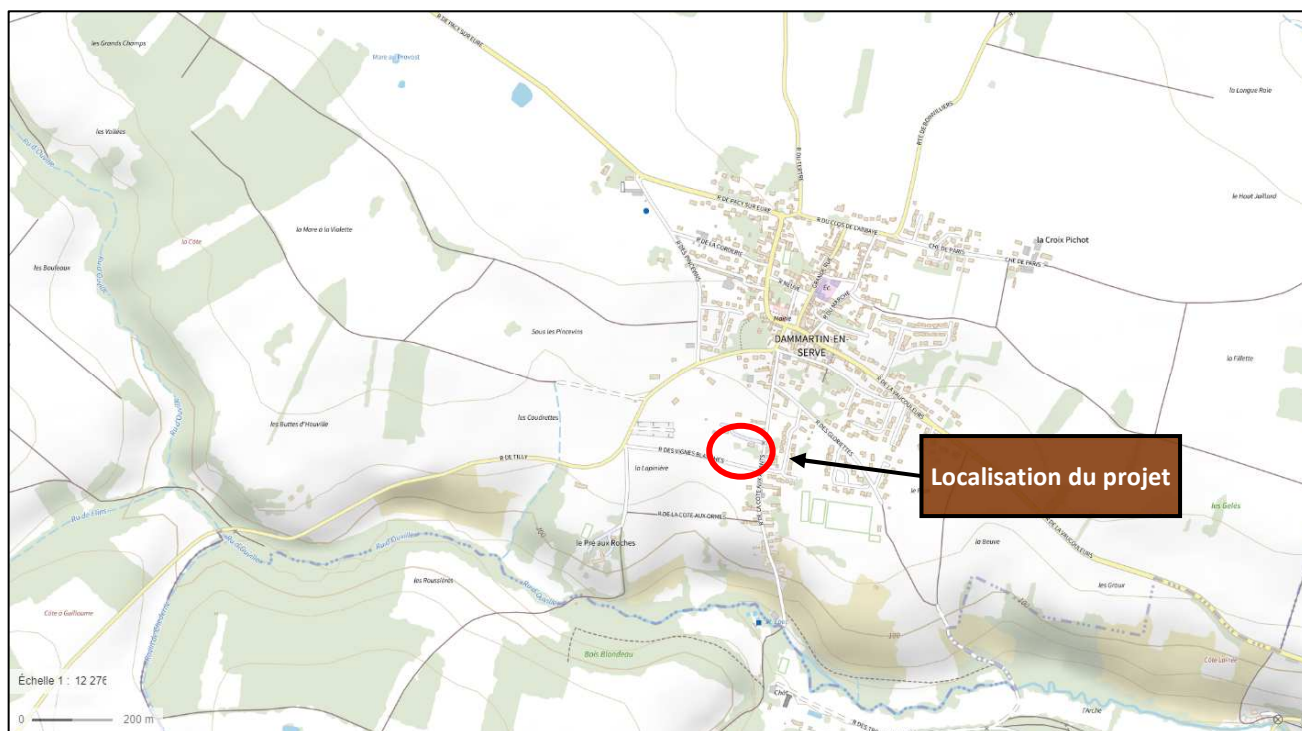
- réaliser un programme d'investigations géotechniques et géologiques et en assurer le suivi ;
- identifier la nature des sols en surface jusqu'à 2 m de profondeur maximum (ou jusqu'au refus des sondages) au droit des parcelles du projet ;
- donner une synthèse géologique des formations rencontrées au droit des investigations ;
- donner les principes généraux de construction (terrassements, solutions et niveaux de fondations, aléas, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Il convient de rappeler que les aspects non exhaustifs suivants ne font pas partie de la présente mission :

- les études hydrogéologiques et hydrauliques ;
- les recherches de cavités souterraines au droit de la parcelle,
- les études environnementales éventuelles (diagnostic de pollution, voisinage, etc...) ;
- les études géotechniques de conception G2 pour les ouvrages d'habitations du projet,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques en dehors de l'emprise des investigations.

4. LOCALISATION DU PROJET

Le terrain est situé rue des vignes blanches, dans un secteur rural, à proximité du centre de la commune de DAMMARTIN-EN-SERVE (78).



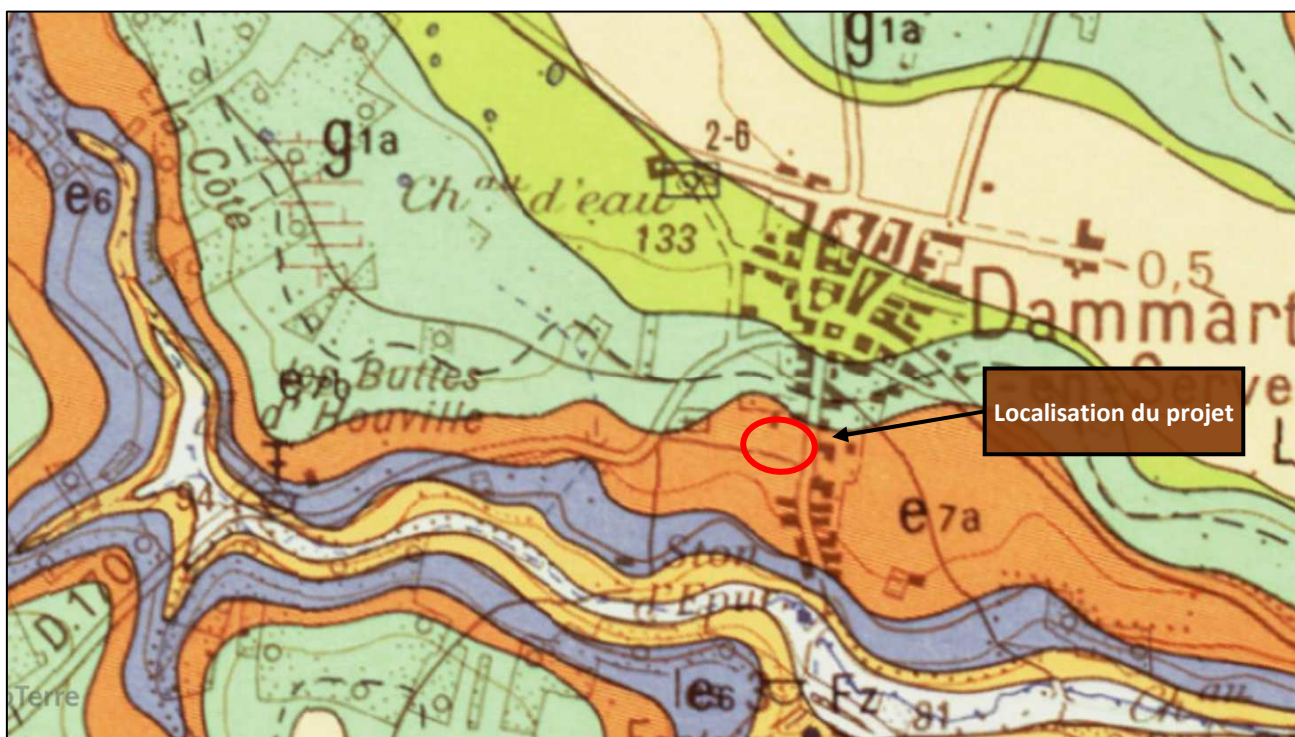
5. CONTEXTE DU SITE

En Juillet 2022, lors de notre intervention, le site correspondait à un champs de pâturage. La topographie générale du site était relativement plane.

5.1. Données géologiques et hydrogéologiques

D'après les données de la carte géologique au 1/50 000 du secteur (cf. extrait du BRGM), la succession lithologique attendue est la suivante :

- Des sols de couverture : limons, remblais,
- e7a : Calcaire de Septeuil (ou de Champigny), de 0 à 12 m d'épaisseur.

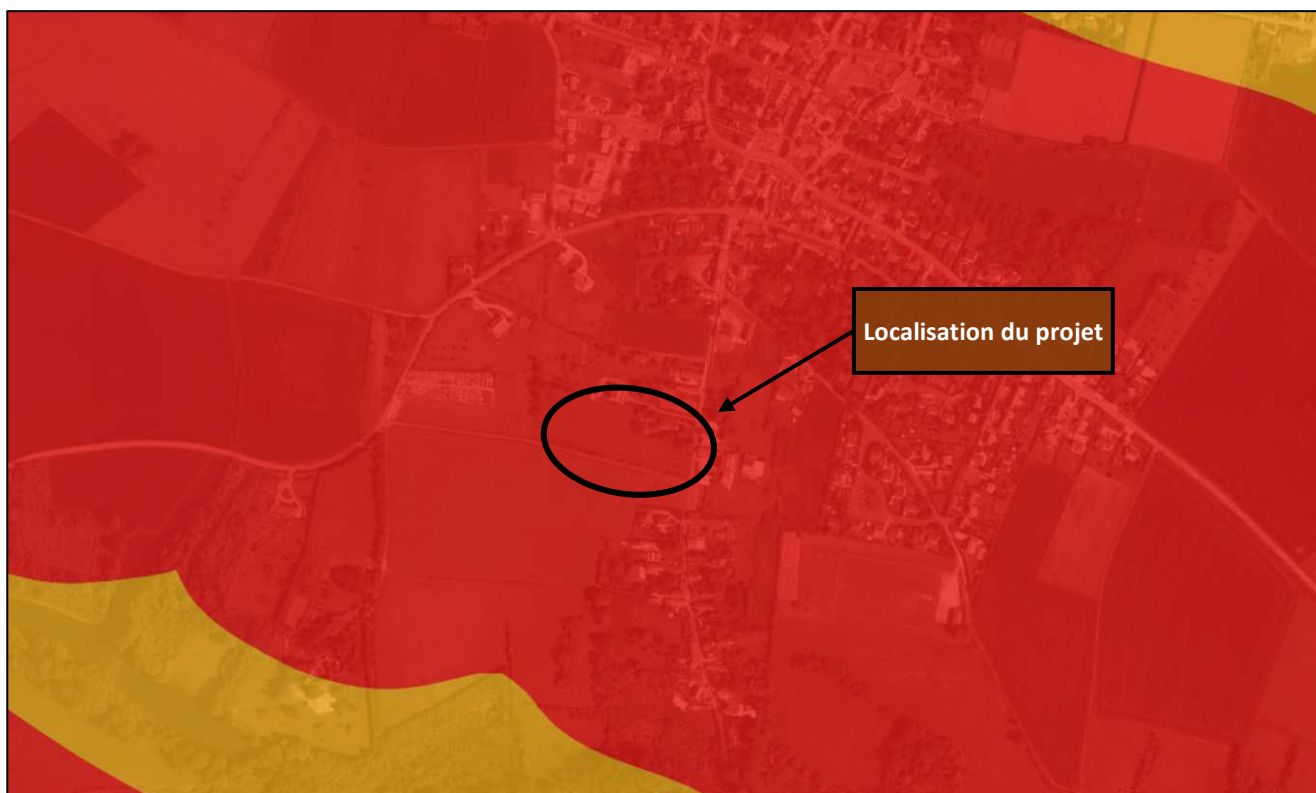


Extrait de la carte géologique au 1/50 000

5.2. Risques naturels : retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. En contexte humide ou sec, des variations de volume plus ou moins importantes de ce matériau peuvent apparaître et provoquer des mouvements de terrains nocifs pour les constructions.

Une cartographie d'exposition du territoire au phénomène de retrait-gonflement des argiles est disponible sur le site georisques.gouv.fr. D'après les indications du site georisques.gouv.fr, la parcelle se trouve en zone d'exposition « forte » vis-à-vis du risque de retrait / gonflement des argiles.



Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles (2020)

5.3. Contexte hydrogéologique

D'après les informations collectées sur le SIGES Seine-Normandie, le niveau de la nappe phréatique est résumé dans le tableau suivant :

Niveau piézométrique ⁽¹⁾	Altimétrie la plus basse du terrain ⁽²⁾	Profondeur estimée de la nappe	Remontée de nappe avec impact sur le projet
+50 m NGF	+114 m NGF	-64 m	Peu probable

5.4. Risque inondation

Selon la préfecture des Yvelines (78) et Géorisques.gouv.fr, la commune de DAMMARTIN EN SERVE n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) ou un Territoire à Risque important Inondation (TRI).

¹ source : SIGES Seine-Normandie

² source : Géoportail

6. RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES

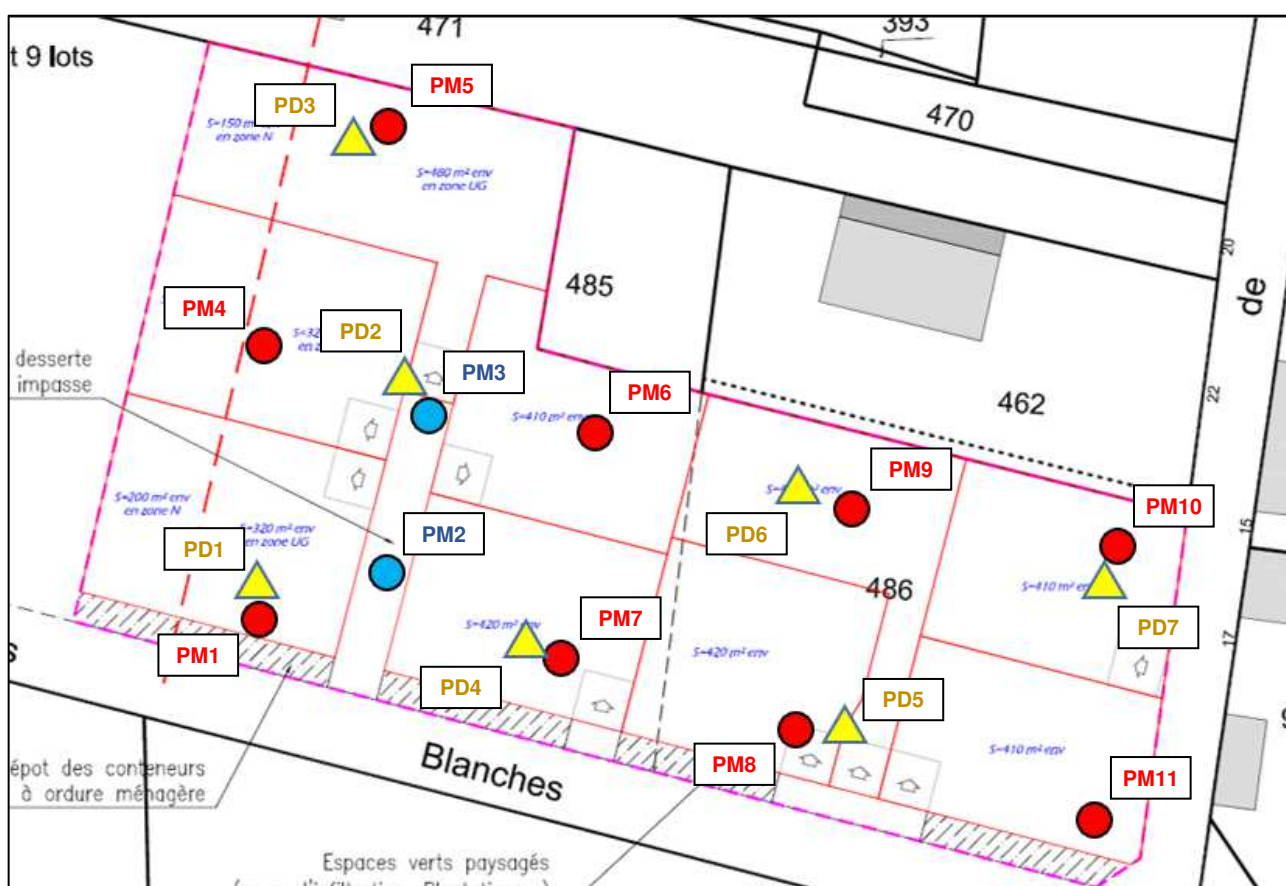
6.1. Programme réalisé

L'intervention sur site a eu lieu le 18/07/2022. Elle comprenait la réalisation de 11 sondages à la pelle mécanique descendus jusqu'à 0,7 à 1,3 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel ainsi que 7 sondages au pénétromètre dynamique lourd descendus jusqu'à 0,6 à 3,0 m de profondeur. La majorité des sondages a subi le refus sur des blocs et des passages très compacts du substratum calcaire.

Les investigations ont permis de réaliser un échantillonnage des matériaux traversés de 0,8 à 1,3 m de profondeur. Les échantillons ont ensuite été référencés et conditionnés pour réaliser des essais en laboratoire.

6.2. Implantation des sondages

Les sondages et prélèvements d'échantillons de sols ont été répartis au droit des 9 terrains à bâtir du projet.



Extrait du plan d'implantation schématique des sondages

- : Sondage à la pelle mécanique pour les parcelles
- : Sondage géologique pour les futures voiries
- ▲ : Sondage au pénétromètre dynamique

Le plan d'implantation est disponible en annexe du présent rapport.

6.3. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués sur les échantillons prélevés lors de nos investigations :

Type d'essai en laboratoire	Norme	Quantité
Valeur au bleu du sol (VBS)	NF P94-068	3
Teneur en eau pondérale d'un sol	NF P94-050	3

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont disponibles en annexe du présent rapport.

6.4. Observations lors des investigations

Les sondages référencés PM1 à PM11 ont permis de mettre en évidence les natures de sol traversés. Ils précisent au droit de chaque sondage les profondeurs, en mètres, des interfaces entre les différentes couches de sol.

Les sondages référencés PD1 à PD7 ont permis de mettre en évidence la résistance dynamique des formations géologiques traversées. Ils mesurent la résistance dynamique q_d en MPa des terrains en fonction de la profondeur.

Ces profondeurs sont comptées à partir de la surface du terrain et les altitudes des têtes des sondages correspondent au niveau du terrain naturel tel qu'il était au moment des investigations en juillet 2022. Les coupes des sondages et des essais sont fournies en annexe.

7. RESUME GEOLOGIQUE

7.1. Coupe géologique du site

Les formations géologiques rencontrées au droit de nos investigations sont les suivantes, de haut en bas :

- **Formation n°0** : Un revêtement de terre végétale (F0) sur 0,2 m d'épaisseur en surface.
- **Formation n°1** : Une couche de limon marron à blocs de calcaire (F1) a été rencontrée en-deçà de la terre végétale et jusqu'à 0,5 à 0,7 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Les résultats des sondages au pénétromètre dynamique dans cette formation donnent les résistances dynamiques suivantes :
 - Résistance dynamique q_d (MPa) : $3,0 < q_d < 10,0$ MPa
- **Formation n°2** : Une couche de calcaire compact à blocs et passages altérés (F2) a été rencontrée au-delà de 0,5 à 0,7 m et dont la base n'a pas été reconnue au droit de nos sondages (supérieure à 0,7 à 1,3 m). Les résultats des sondages au pénétromètre dynamique dans cette formation donnent les résistances dynamiques suivantes :
 - Résistance dynamique q_d (MPa) : $10,0 < q_d < 80,0$ MPa

7.2. Résultats des essais en laboratoire

Le tableau suivant synthétise les résultats des essais en laboratoire effectués au cours de cette mission :

Sondage n°	PM4	PM7	PM10
Profondeur échantillon (m/TN)	1,3	0,8	1,1
Formation n°	F2	F2	F2
Nature de sol	Calcaire altéré sableux	Calcaire en bloc	Calcaire altéré sableux
Teneur en eau pondérale w (%)	11,68	6,90	14,44
Valeur au bleu (VBS)	0,37	< 0,1	0,75

Compte-tenu de la très faible proportion de particules fines dans l'échantillon de sols du sondage PM7, l'essai de valeur au bleu du sol (VBS) n'a pas pu être réalisé sur ce type d'échantillon. Par déduction, la valeur de VBS est quasi nulle.

7.3. Identification du risque de sensibilité des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire obtenus permettent d'estimer le risque de retrait/gonflement des argiles en période sèche/humide en se basant sur les valeurs indicatives des paramètres d'identification en laboratoire établi par le LCPC en 2000 dans le bulletin de liaison 229 (G. BIGOT, M. ZERHOUNI) :

Paramètres d'identification			Susceptibilité de variation de volume du sol
Indice de plasticité (%)	Pourcentage de passant au tamis de 80 µm	Valeur de bleu V_{BS} (NF P 94-068)	
> 30	> 90 %	> 6	Forte
$15 < I_p < 30$	> 50 %	$2 < V_{BS} < 6$	Moyenne
< 15	< 50 %	< 2	Faible

Compte-tenu des éléments précédents, les résultats des essais en laboratoire permettent de classer les matériaux présents sur site (formation F2) en « sensibilité faible » à l'aléa retrait-gonflement des argiles

8. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

8.1. Principes de terrassement

Les travaux de terrassement pour le projet concerneront un reprofilage du site, les terrassements en déblai/remblai pour la constitution de la voirie et la réalisation des fouilles pour l'exécution des fondations des futures maisons.

Aucun niveau d'eau n'a été constaté à faible profondeur au cours de nos investigations. Lors des travaux, les terrassements devront être réalisés de préférence par temps sec (absence de pluie). Les matériaux **des formations F0 et F1** étant sensibles aux variations de teneur en eau et donc aux intempéries, la réalisation de travaux de terrassements en conditions défavorables est un facteur aggravant de la portance des matériaux (traficabilité des engins).

En fonction des constats qui seront faits dès le démarrage des travaux, si un niveau d'eau était constaté à faible profondeur ou des intempéries survenaient, un assainissement général du site sera à prévoir avant les terrassements. Les venues d'eau apparaissant en cours de fouille devront être collectées en périphérie et évacuées en dehors de la zone terrassée.

8.2. Terrassabilité des matériaux

Les travaux de terrassement concerneront principalement les **formations F0, F1 et F2**. Compte-tenu des terrains observés au droit de nos sondages (calcaire compact à partir de 0,5 à 0,7 m), les terrassements devront être réalisés à l'aide d'engins de terrassement puissants (type BRH ou dérocteur) pour permettre d'assurer les profondeurs d'ancrage des futures fondations des habitations.

8.3. Les sujétions d'ordres géotechniques liées au site :

Les principales sujétions d'ordre géotechnique pour la réalisation du projet sont liées à :

- l'hétérogénéité lithologique des matériaux présents sur le site,
- les variations du toit de la couche d'ancrage **F2**,
- la sensibilité à l'eau des matériaux des **formations F0 et F1**,
- la présence de passages et de blocs très compacts au sein des calcaires de la formation **F2**.

8.4. Principes pour la réalisation des fondations

Les modes et profondeur de fondation dépendent :

- Des conditions géotechniques du site ;
- De l'importance et de la géométrie des charges à reprendre ;
- Des cotes définitives du projet ;
- De la sensibilité des ouvrages aux tassements totaux et différentiels ;
- De la position des ouvrages sur le site.

A ce stade de l'étude, les caractéristiques des ouvrages projetés (maisons individuelles) ne sont pas connues.

Après une phase de terrassement au droit des futurs terrains à bâtir, on pourra orienter les systèmes de fondations des habitations vers la réalisation de fondations superficielles ancrées de 0,2/0,3 m dans la **formation F2** (calcaire). Elles pourront correspondre à des massifs isolés ou à des semelles filantes associées à un niveau bas en plancher porté par les fondations (vide sanitaire).

En première approche, la **profondeur d'ancrage des fondations sera de 0,60 m de profondeur** minimum par rapport au niveau du terrain fini. Cela permettra de tenir compte de la mise hors-gel des fondations.

Au moment de l'exécution des fondations des ouvrages, une attention particulière devra être porter sur l'ancrage des fondations d'un même ouvrage dans une seule et même formation géologique (**Formation F2**) afin d'éviter l'apparition de tassements différentiels. Des approfondissements des fouilles de fondations pourront être nécessaires pour atteindre la **formation F2** (calcaire).

Ces éléments seront à vérifier par un bureau d'études géotechnique au stade de l'étude géotechnique de conception G2 AVP.

9. CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une mission géotechnique préalable G1 PGC (Principes Généraux de Construction).

Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation présent dans le corps de texte. Les variations éventuelles entre sondages ne peuvent pas être prises en compte. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie.

Nous recommandons que toutes les opérations de construction d'habitation projetées sur les terrains concernés fassent l'objet d'un accompagnement par un bureau d'étude géotechnique en phase G2, G3 ou G4 selon la norme NF 94-500 en relation les futurs ouvrages et aménagements du projet (terrassements, fondations etc...).

10. ANNEXES

- Rappel des moyens de prévention contre le risque de retrait-gonflement des argiles
- Coupes des sondages et procès-verbaux des essais en laboratoire
- Extrait de la norme des missions géotechniques NF P 94-500
- Conditions d'utilisation

Rappel des moyens de prévention du risque de retrait-gonflement des argiles

Ce paragraphe vise simplement à donner les modalités de construction à envisager pour se prémunir du risque de retrait et gonflement des argiles dans les terrains à sensibilité « moyenne » ou « forte ».

La mise en application de ces principes peut se faire selon plusieurs techniques différentes dont le choix reste de la responsabilité du constructeur.

- Ancrage des fondations :

En premier lieu, les fondations doivent être suffisamment **profondes, rigidifiées et ancrées de manière homogène** afin de s'affranchir de la zone la plus superficielle du sol, sensible à l'évapotranspiration et donc susceptible de connaître les plus grandes variations de volumes :

- À titre indicatif, la profondeur d'ancrage des fondations doit atteindre au minimum 0,8 m de profondeur dans des terrains en sensibilité « moyenne » et 1,2 m de profondeur dans des terrains en sensibilité « forte ». Des approfondissements pouvant aller jusqu'à 1,50 m de profondeur peuvent s'avérer nécessaires dans des terrains particuliers localisés en sensibilité « forte ».
- Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur toute la périphérie de l'ouvrage (exécution de redans pour des terrains en pente si besoin). Les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter particulièrement.

- Sous-sol général ou vide sanitaire :

Une construction sur vide sanitaire ou avec sous-sol généralisé est préférable à un simple dallage sur terre-plein.

- Chaînages :

Afin de résister à la force des mouvements verticaux et horizontaux provoqués par le phénomène de retrait-gonflement, les murs de l'habitation peuvent être renforcés par des chaînages internes horizontaux (haut et bas) et verticaux pour rigidifier la structure du bâtiment.

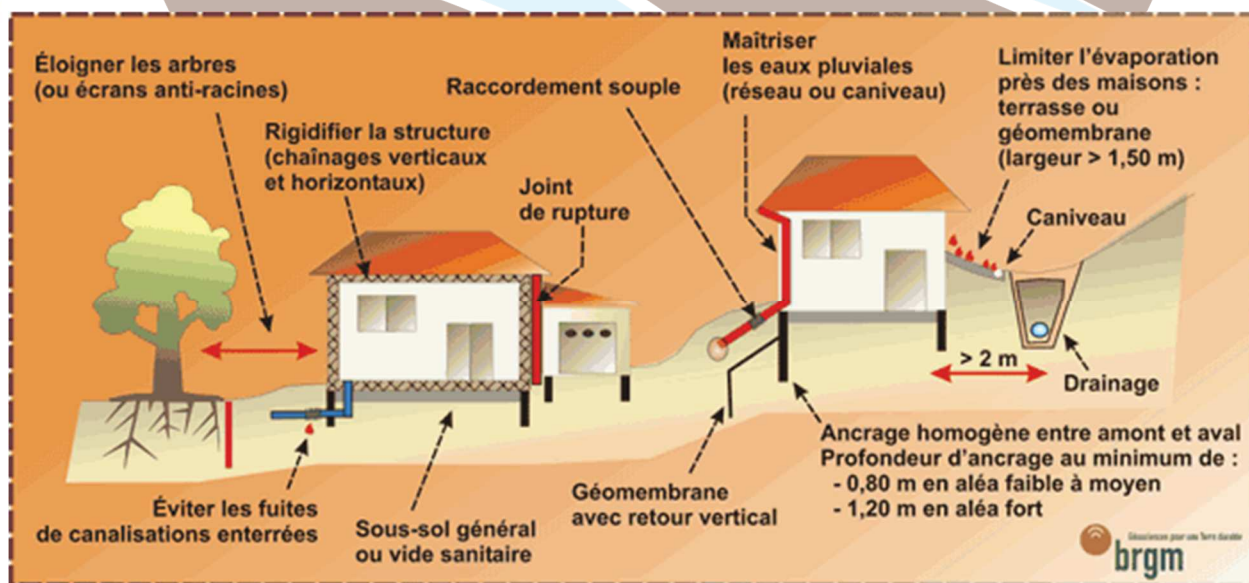
- Joint de rupture :

Les éléments de construction accolés type extension, garage etc... et fondés de manière différente ou exerçant des charges variables doivent être désolidarisés du bâtiment principal notamment par un joint de rupture sur toute leur hauteur pour permettre d'accepter les mouvements différentiels.

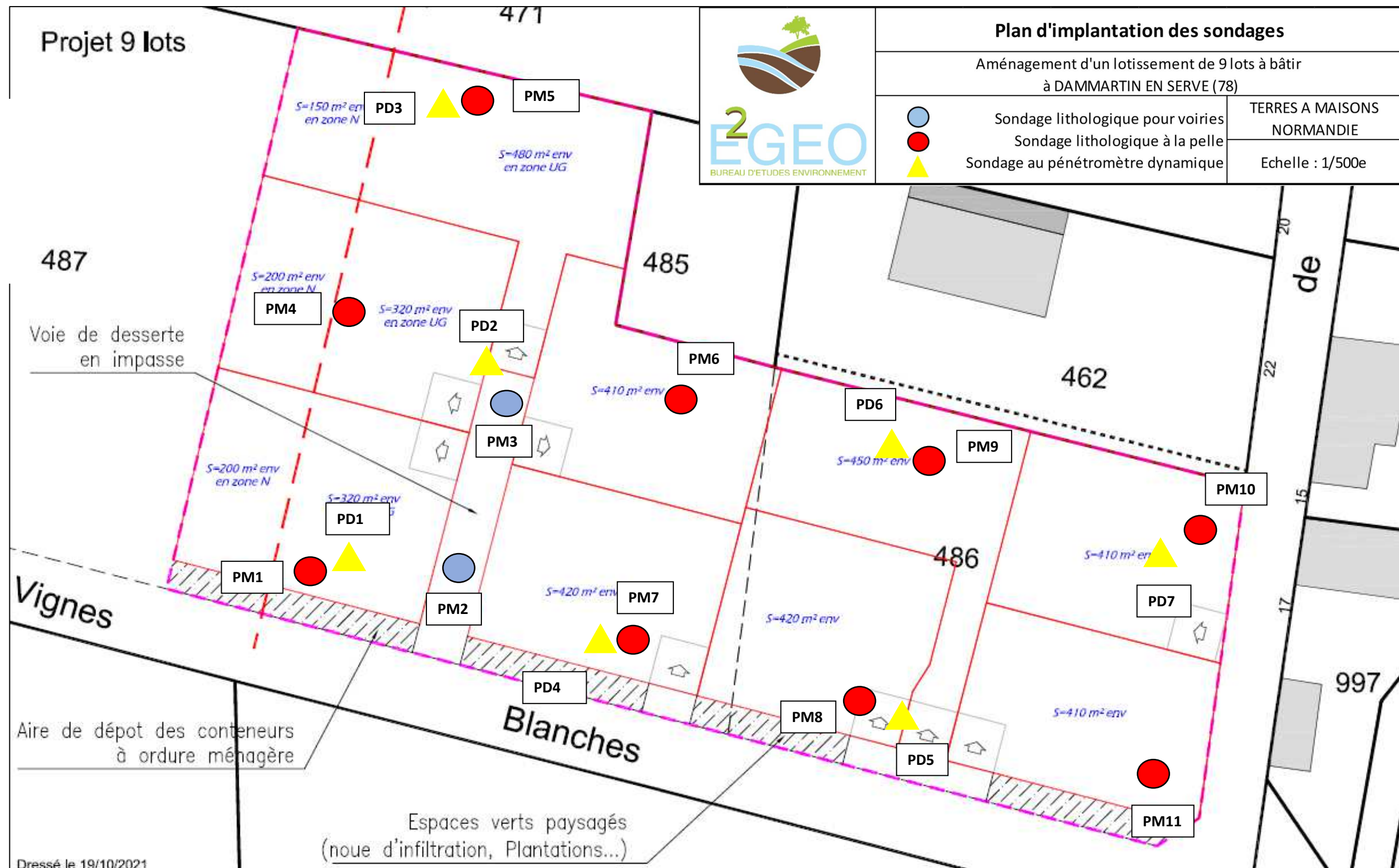
- Préservation de l'équilibre hydrique du sol :

Tout élément de nature à provoquer des **variations saisonnières d'humidité** du terrain (arbre, drain, pompage ou infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être **le plus éloigné possible** de la construction :

- Sous l'ouvrage, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient d'entourer la construction d'un **trottoir périphérique** ou de **géomembrane enterrée**, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation ;
- En cas de **source de chaleur** en sous-sol (chaudière notamment), les **échanges thermiques** à travers les parois doivent être **limités** par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie.
- Enfin, les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords non fragiles (systèmes d'assouplissement).



*Schéma synthétique des principes de prévention du risque de retrait-gonflement des argiles
(Source : géorisques.gouv.fr)*



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM1	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	-
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	F2	Calcaire compact
	0,80	REFUS	
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage : PM2

Matériel utilisé : Pelle mécanique 3 tonnes

Cote NGF : -

Echantillon : -

Tenue du sondage : Bonne

Météo : Soleil

Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique
	0,200	F0 Terre végétale
	0,40	F1 Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	
	0,80	F2 Calcaire compact
	1,000	
	1,20	REFUS
	1,400	
	1,60	
	1,800	
	2,00	

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage : PM3

Matériel utilisé : Pelle mécanique 3 tonnes

Cote NGF : -

Echantillon : 0,9 - 1,0 m

Tenue du sondage : Bonne

Météo : Soleil

Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique
	0,200	F0 Terre végétale
	0,40	F1 Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	
	0,80	F2 Calcaire compact
	1,000	
	1,20	
	1,400	
	1,60	
	1,800	
	2,00	

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM4	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	1,3 m
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	F2	Calcaire compact
	0,80	F2	Calcaire altéré sableux
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage : PM5

Matériel utilisé : Pelle mécanique 3 tonnes

Cote NGF : -

Echantillon : -

Tenue du sondage : Bonne

Météo : Soleil

Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique
	0,200	F0 Terre végétale
	0,40	F1 Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	
	0,80	F2 Calcaire altéré à blocs
	1,000	
	1,20	
	1,400	
	1,60	
	1,800	
	2,00	

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM6	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	-
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	F2	Calcaire altéré à blocs
	0,80		
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM7	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	0,8 m
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	F2	Calcaire compact
	0,80		REFUS
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage : PM8

Matériel utilisé : Pelle mécanique 3 tonnes

Cote NGF : -

Echantillon : -

Tenue du sondage : Bonne

Météo : Soleil

Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique
	0,200	F0 Terre végétale
	0,40	F1 Limon marron à blocs de calcaire
	0,600	F2 Calcaire compact
	0,80	REFUS
	1,000	
	1,20	
	1,400	
	1,60	
	1,800	
	2,00	

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM9	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	-
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600		
	0,80	F2	Calcaire compact
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM10	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	1,1 m
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600		
	0,80	F2	Calcaire altéré à blocs
	1,000	F2	Calcaire compact
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM11	Matériel utilisé :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF :	-	Echantillon :	-
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Soleil
Niveau d'eau / Hydromorphie	Profondeur (m/TN)	Description lithologique	
	0,200	F0	Terre végétale
	0,40	F1	Limon marron à blocs de calcaire
	0,600		
	0,80	F2	Calcaire compact
	1,000		
	1,20		
	1,400		
	1,60		
	1,800		
	2,00		

Photographie du sondage



Observations :

Pas d'arrivée d'eau ni de traces d'hydromorphie.



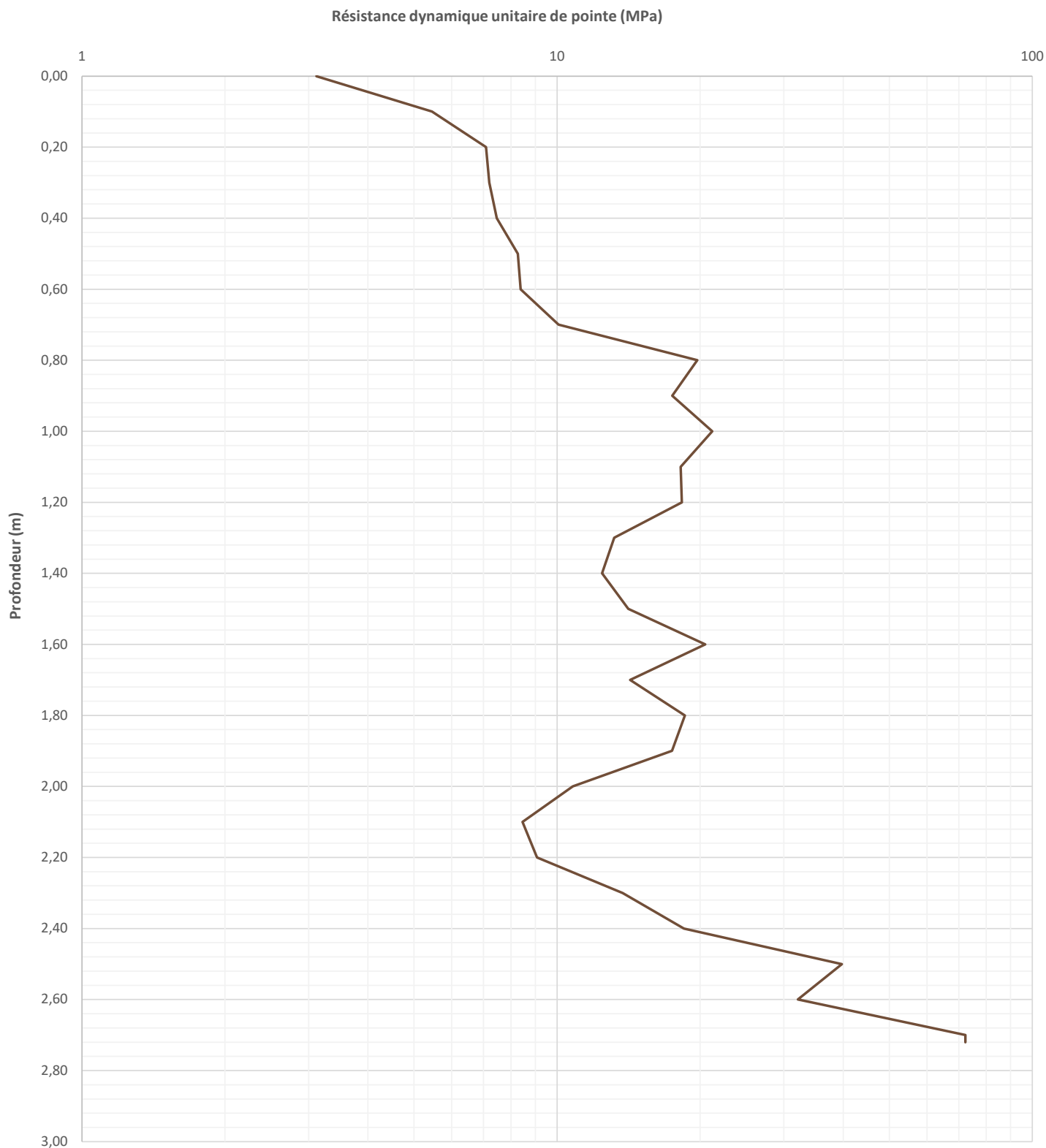
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD1

Profondeur atteinte :

2,7 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Dernier calibrage : 28/09/2017

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Masse du mouton : 64,0 kg

Hauteur de chute : 750 mm

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Masse d'une tige : 6 kg

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



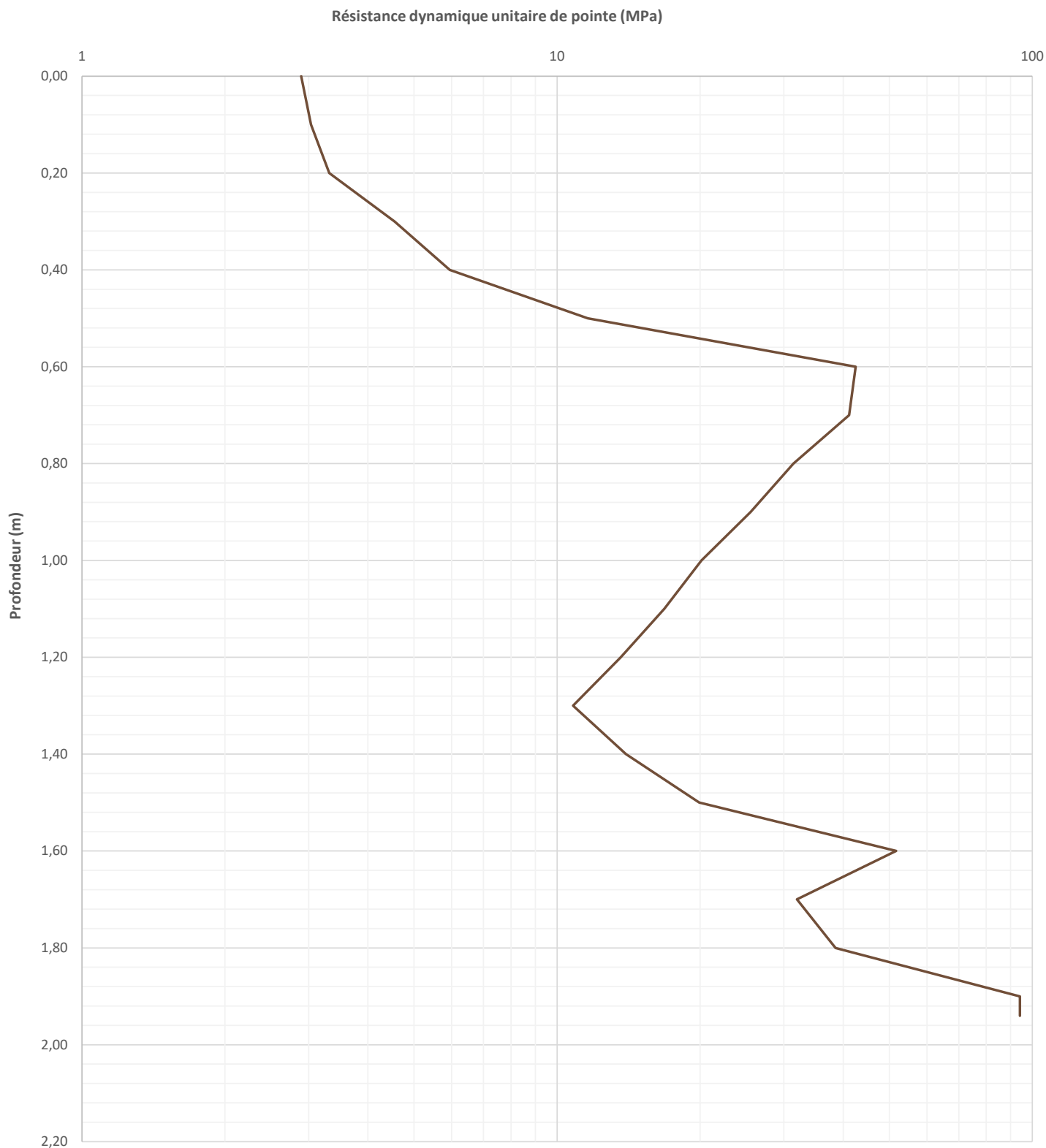
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD2

Profondeur atteinte :

1,9 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



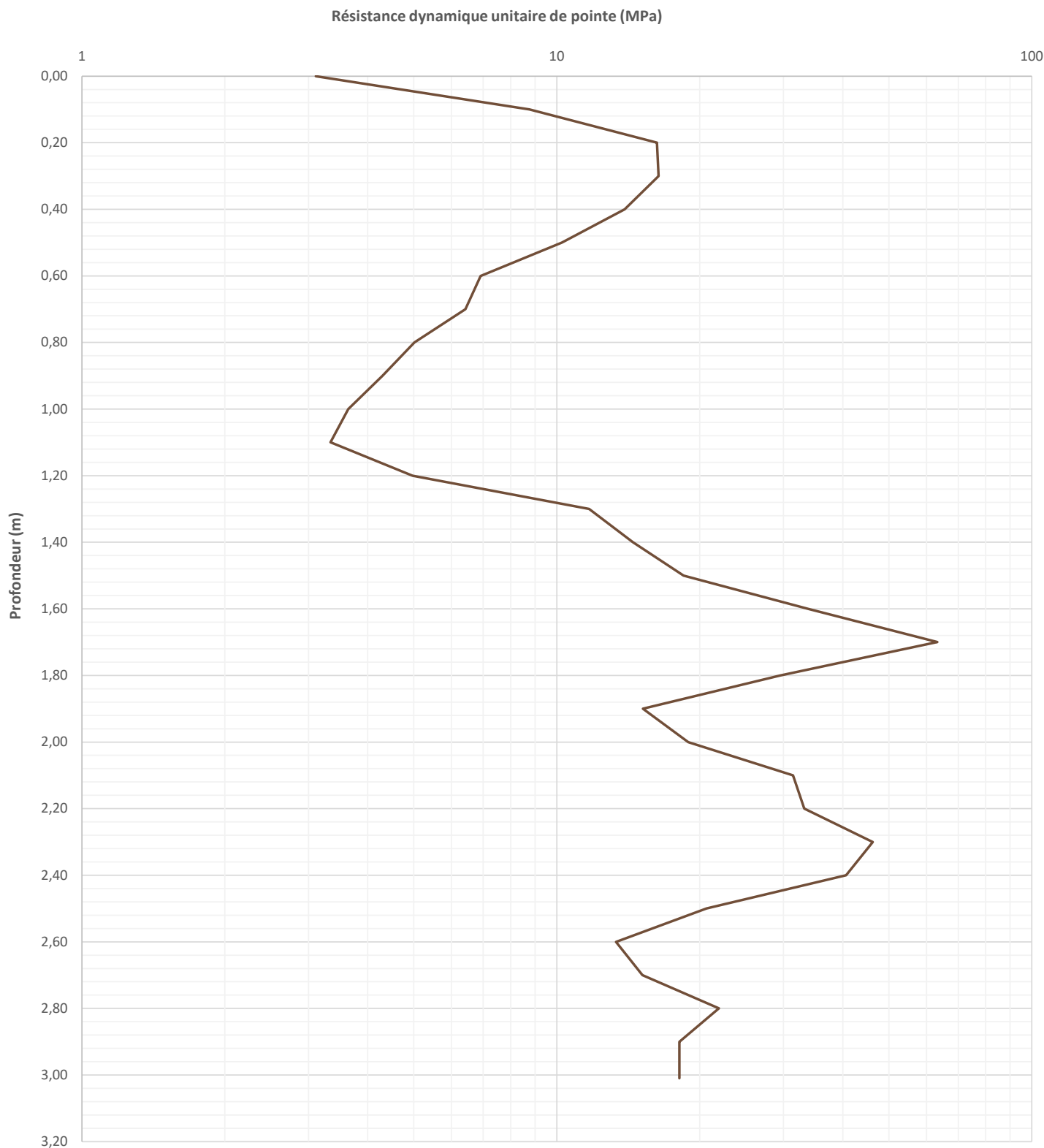
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD3

Profondeur atteinte :

3,0 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



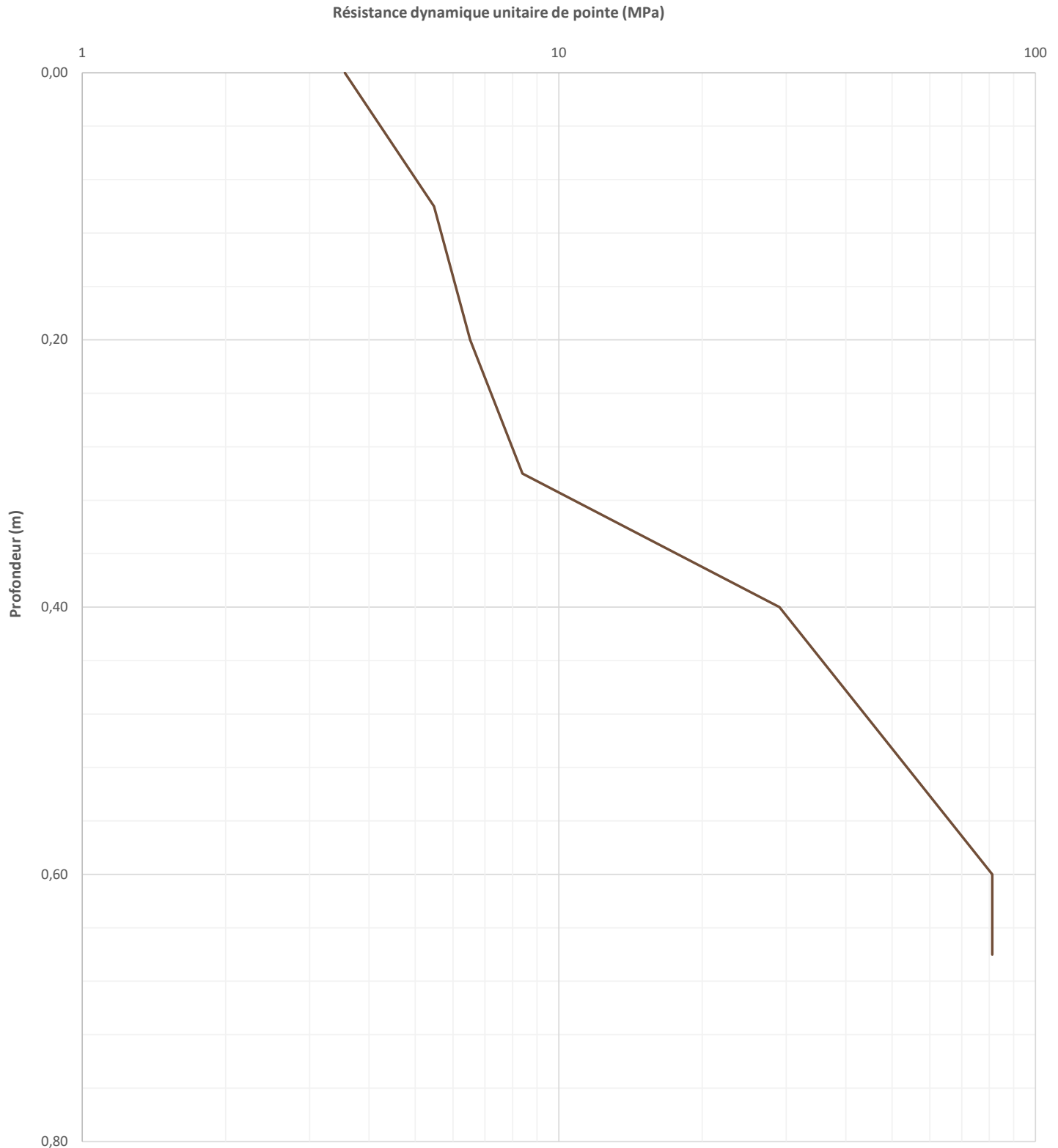
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD4

Profondeur atteinte :

0,7 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD5

Profondeur atteinte :

0,4 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



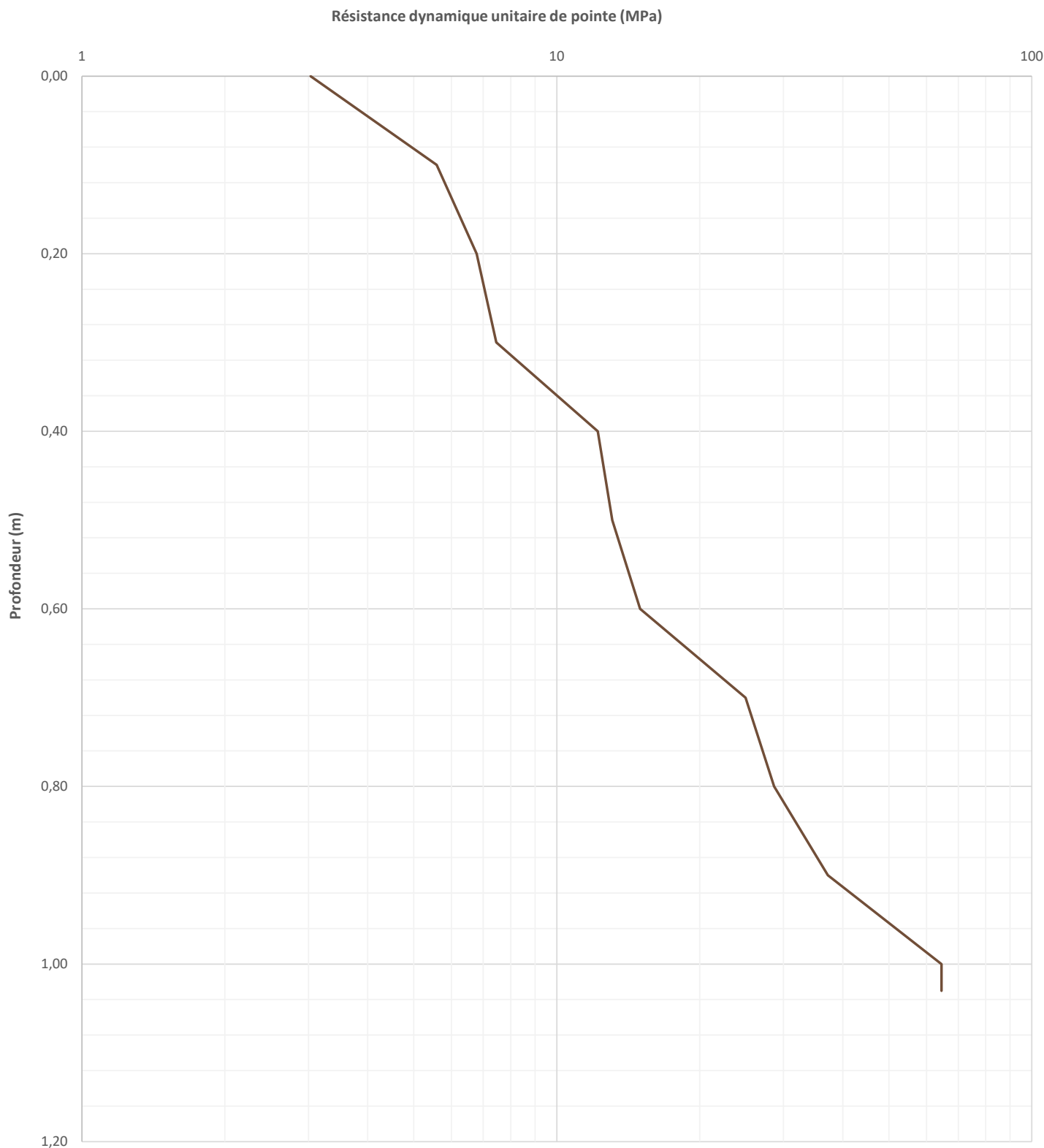
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD6

Profondeur atteinte :

1,0 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



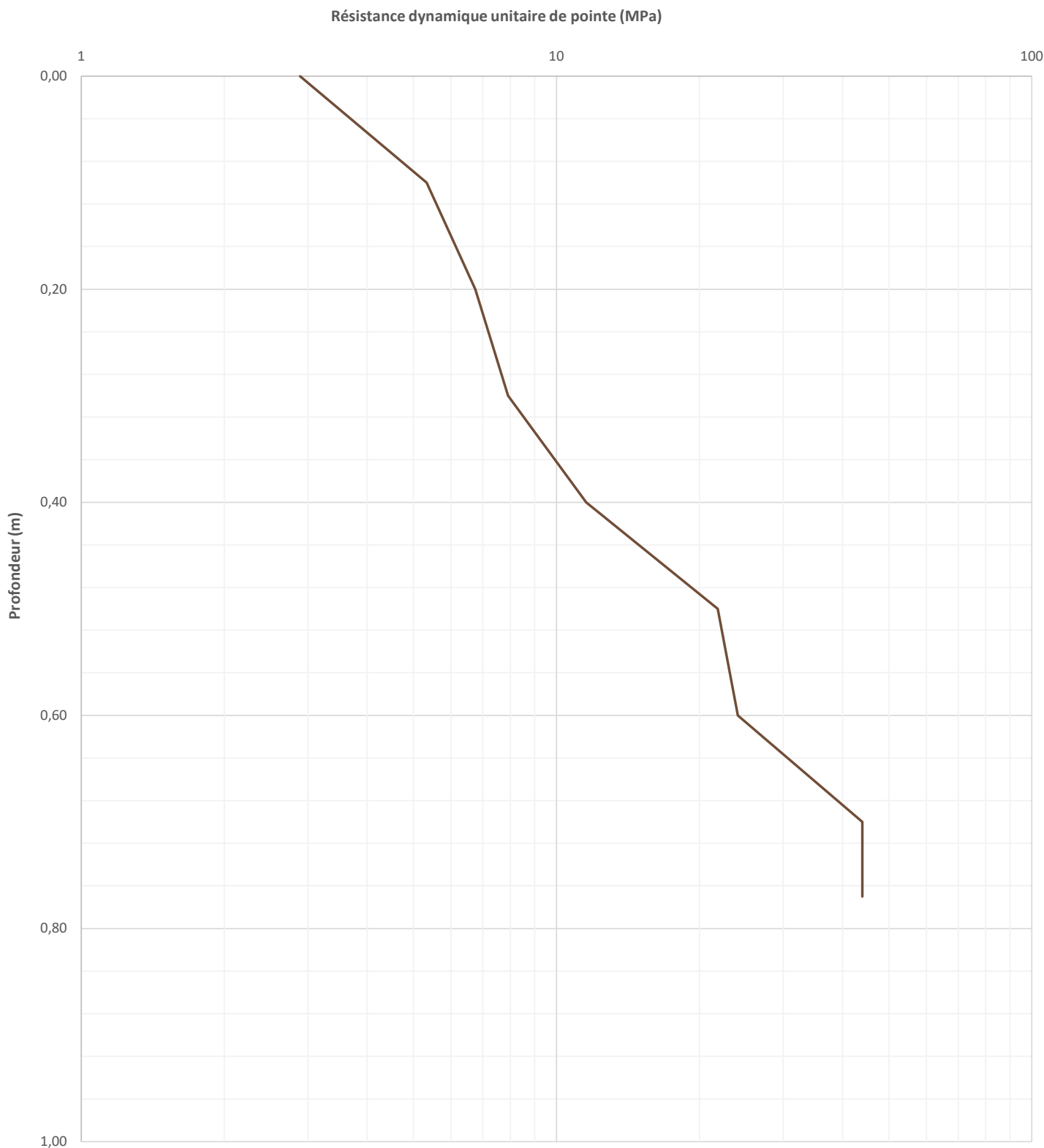
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

N° de sondage :

PD7

Profondeur atteinte :

0,8 m



Matériel utilisé : SEDIDRILL gtrr 023/2008

Masse du mouton : 64,0 kg

Masse de l'enclume : 14,1 kg

Dernier calibrage : 28/09/2017

Hauteur de chute : 750 mm

Masse d'une tige : 6 kg

Essai conforme à la norme NF EN ISO 22476-2

Surface de la pointe : 20 cm²

Masse de la pointe : 0,3 kg

Observations :



DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL NORME NF P 94-068

DETERMINATION DU COEFFICIENT C - PASSANT D < 5 mm

Echantillon n°	1	2	3	4
Sondage n°	PM4	PM7	PM10	-
Profondeur / TN (m)	1,3	0,8	1,1	-
Nature du sol	Craie sableuse	Calcaire et blocs	Craie sableuse	-
m _{totale} échantillon (g)	700,0	966,0	861,0	-
m _{D<5 mm} échantillon (g)	335,0	100,0	348,0	-
C (m _{D<5mm} / m _{totale})	0,48	0,10	0,40	-

TENEUR EN EAU PONDERALE D'UN SOL - NF P 95-050

Echantillon n°	1	2	3	4
Masse humide mh (g)	306,0	186	317	-
Masse sèche ms (g)	274,0	174	277	-
Teneur en eau W (%)	11,68	6,90	14,44	-

VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL - NF P 94-068

Echantillon n°	1	2	3	4
Masse humide mh (g)	29,0	-	31	-
Masse sèche ms (g)	26,0	-	27,1	-
C	0,48	-	0,40	-
V _{Bleu} (ml)	20	-	50	-
$\rho = (V \times 0,01)$	0,20	-	0,50	-
VBS _{D<5mm} = ($\rho / M_s \times 100$)	0,77	-	1,85	-
VBS = VBS _{D<5mm} * C	0,37	-	0,75	-

Observations :

Technicien : Thibault VOYEUX

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

