



ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION MISSION G2 PRO

CONSTRUCTION D'UN LOTISSEMENT (9 lots)



CLIENT : HABITAT DE LA VIENNE
ADRESSE : Lotissement les Bouleaux
COMMUNE : 86130 DISSAY
RAPPORT : Rp-PO22-0053

Indice : vA
Rédacteur : E. LEPIILLIET
Vérificateur : D. MATHE
Approbateur : T. LESTAGE

MISSION G2 PRO

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE PROJET

Ce dossier comprend :

- 1 rapport
- Annexe 1 : Conditions Générales de Vente et d'exécution des prestations
- Annexe 2 : Conditions Générales des Missions d'Ingénierie Géotechnique
- Annexe 3 : Schéma d'implantation des investigations in-situ
- Annexe 4 : Résultats des sondages et essais in-situ
- Annexe 5 : Résultats bruts logiciel Foxta

Ind	Date	Rédacteur	Contrôle interne	Observations
0	06/05/22	E. LEPILLIET	D. MATHE	Etablissement interne du document
A	18/05/22	E. LEPILLIET	D. MATHE	1 ^{ère} diffusion
B		Nom		

SOMMAIRE

1	PRESENTATION	5
1.1	Définition de l'opération - Mission	5
1.1.1	Mission	5
1.1.2	Intervenants	5
1.1.3	Documents communiqués	6
1.2	Descriptions générales du site	7
1.2.1	Plans de situation et vue aérienne	7
1.2.2	Ouvrages existants	8
1.3	Caractéristiques du projet	10
1.3.1	Description du projet	10
1.3.2	Sollicitations d'exploitation du projet	10
1.4	Contexte géologique et hydrogéologique	11
1.5	Aléas et risques naturels	11
1.5.1	Risque sismique	11
1.5.2	Retrait-gonflement des argiles	12
1.5.3	Risques de cavité souterraines	12
1.5.4	Risque inondation et remontée de nappe	13
1.5.5	Reconnaissance de catastrophes naturelles	13
2	RECONNAISSANCE DES SOLS	15
2.1	Généralités	15
2.2	Sondages de reconnaissance	15
2.3	Essais mécaniques in-situ	16
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	17
3.1	Analyse géologique du site	17
3.2	Niveaux d'eau	17
3.3	Essais in-situ :	18
3.3.1	Essais pressiométriques	18
3.3.2	Essais de pénétration dynamique	18
3.4	Fouille de reconnaissance à la minipelle	20
3.5	Risque sismique et catégorie d'ouvrage	24
4	SYNTHESE GEOTECHNIQUE	25
4.1	Synthèse et analyse géomécaniques	25
4.1.1	Synthèse	25
4.1.2	Analyse	25
4.2	Hydrogéologie	25
4.3	Sols sensibles au retrait - gonflement	26
5	RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES	27
5.1	Textes réglementaires	27

5.2	Terrassements généraux et ponctuels	27
5.2.1	Terrassabilité des matériaux	27
5.2.2	Drainage en phase travaux	27
5.3	Principe de fondation	28
5.4	Justification des fondations profondes	28
5.4.1	Définition des fondations	28
5.4.2	Règlements utilisés	28
5.4.3	Paramètres de dimensionnement	29
5.4.4	Ebauche dimensionnelle	30
5.4.5	Dispositions constructives	31
5.4.6	Effet de groupe – coefficient d’efficacité Ce	31
5.4.7	Frottement négatif	31
5.4.8	Efforts parasites sur les pieux	31
5.4.9	Comportement transversal des pieux	31
5.4.10	Sujétions de conception et d’exécution	32
5.5	Précautions particulières de conception et d'exécution	33
5.5.1	Construction	33
5.5.2	Précautions de mise en œuvre	33
6	SUITE A DONNER ET VARIANTE	34
7	ALEAS ET RISQUES RESIDUELS	34
8	CONDITIONS CONTRACTUELLES	35

1 Présentation

1.1 Définition de l'opération - Mission

1.1.1 Mission

A la demande et pour le compte d'**HABITAT DE LA VIENNE**, **ESIRIS ASO** a reçu pour mission de réaliser, dans le cadre de la construction d'un lotissement (9 lots), une étude géotechnique de conception (mission G2 phase PRO) sur un terrain situé allée des Bouleaux, au sein de la commune de Dissay, 86130.

Cette mission a permis de:

- Confirmer le modèle géologique et hydrogéologique du site,
- Définir les contraintes de calcul nécessaires au dimensionnement des fondations,
- Définir les diverses dispositions constructives et précautions concernant les terrassements, les dispositions spécifiques, etc..
- Les dispositions détaillées pour les fondations au stade PRO.

Il s'agit de mission de type G₂ phase PRO, selon la norme NF P 94-500 (Version de Novembre 2013) à la demande du client.

A notre connaissance, il n'a été réalisé antérieurement aucune étude géotechnique spécifique concernant ce projet, en particulier l'étude G1-PGC et G2 AVP, dans le respect de la norme NF P 94-500.

Notre étude ne fournit pas le dimensionnement structure des fondations (largeur, ferrailage, etc.). En effet, ce dimensionnement, généralement à la charge d'un BET Structure.

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

1.1.2 Intervenants

Au moment de notre étude, les intervenants étaient les suivants :

Maitre d'Ouvrage	HABITAT DE LA VIENNE / COMMUNE DE DISSAY
Maître d'Œuvre	ERIS ENVIRONNEMENT
Maître d'Œuvre	DUNE ATELIER ARCHITECTE DPLG
Architecte	DUNE ATELIER ARCHITECTE DPLG
Bureau d'étude	COLAS

1.1.3 Documents communiqués

Pour cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

Document	Origine	Echelle
Plans de masse projet	COLAS	1/500
Plan topographique	Géomètres SELARL BRANLY LACAZE	NC
Plan de coupe du terrain	Géomètres SELARL BRANLY LACAZE	1/250

Des informations complémentaires ont été demandées le 09 Mai, sans retour à ce jour.

1.2 Descriptions générales du site

1.2.1 Plans de situation et vue aérienne

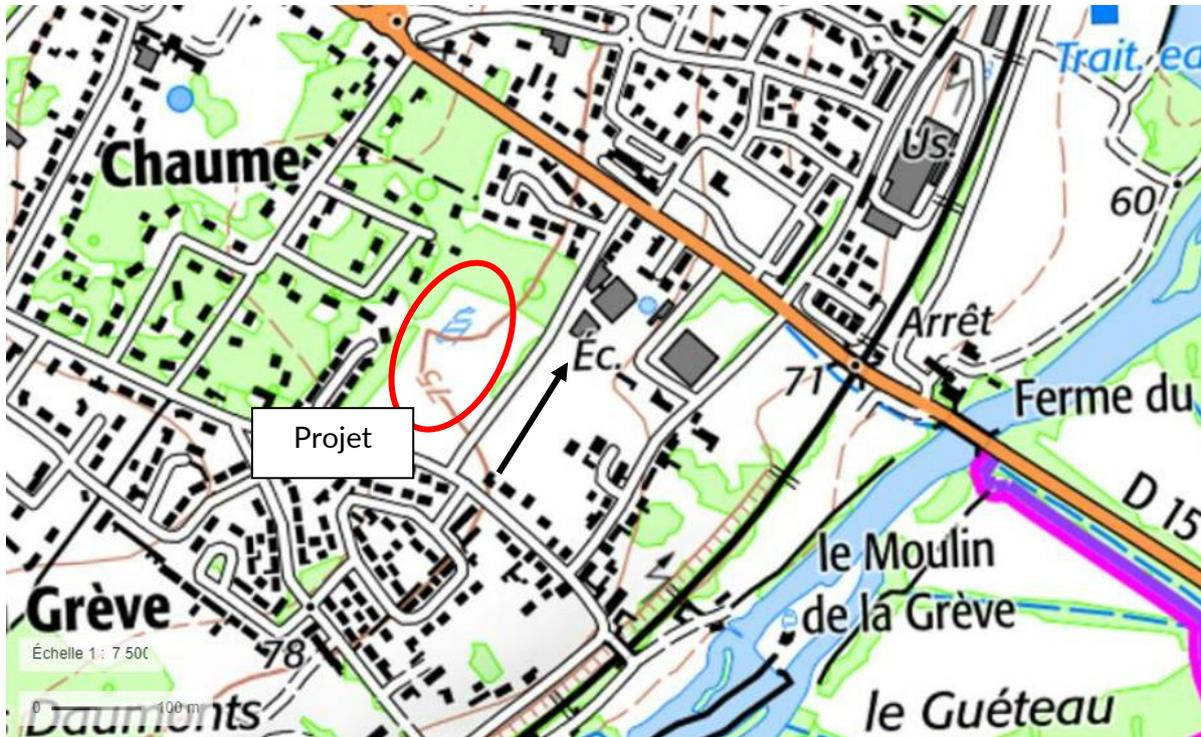


Figure 1 : Localisation du projet (fond de carte topographique, source geoportail.gouv.fr)



Figure 2 : Localisation du projet (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)

1.2.2 Ouvrages existants

Le terrain étudié se trouve sur un terrain vague, où se situait un bassin d'orage, visible sur les vues ci-avant. Ce bassin avait une profondeur d'environ 3.0 m au plus profond. Ce bassin à aujourd'hui été comblé par des remblais, dont nous ne connaissons ni la nature ni leur antériorité.

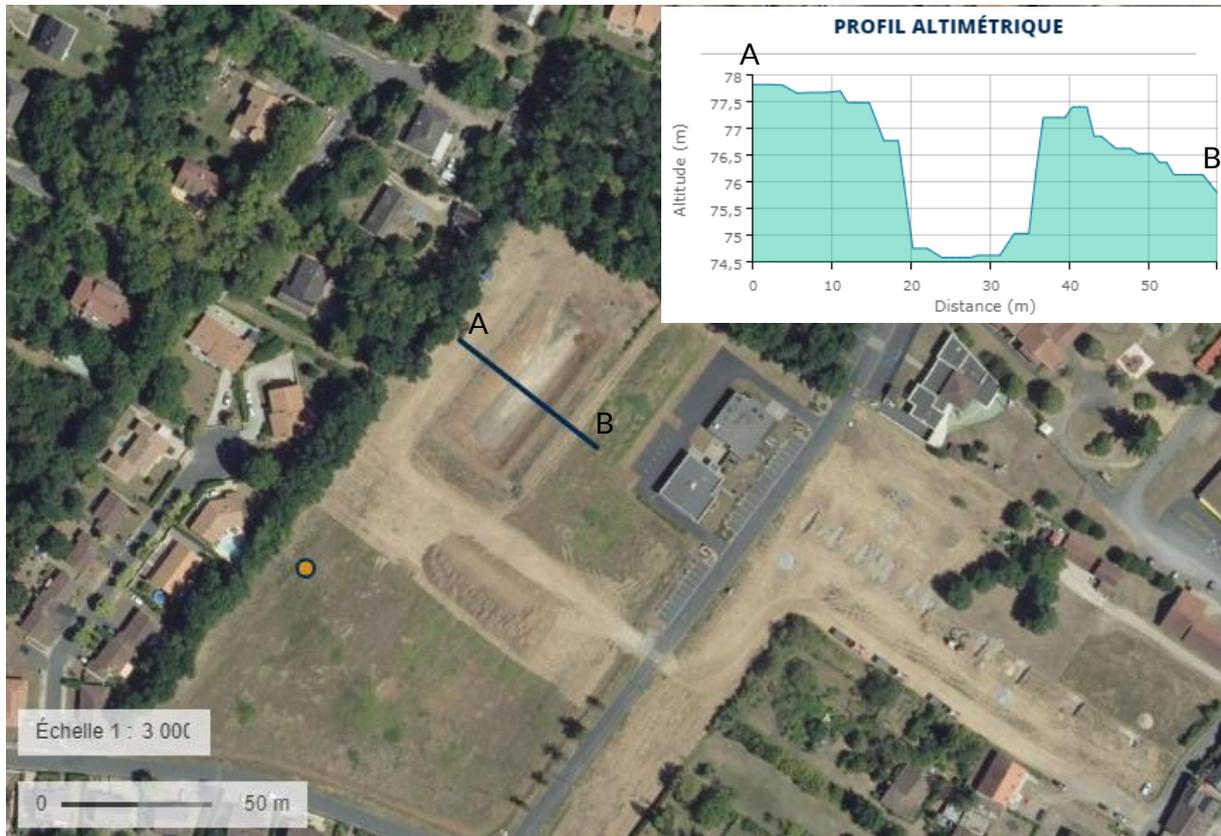


Figure 3 : Profil altimétrique du bassin de rétention (source geoportail.gouv.fr)

Hormis le bassin, le terrain présente une légère pente, environ 3% orienté vers le sud-est.

Lors de notre visite, la voirie de desserte était en cours de construction, ainsi que quelques maisons au sud-ouest du lotissement.



Figure 4 : Photographies prises lors de l'intervention (vue vers le sud-ouest)

1.3 Caractéristiques du projet

1.3.1 Description du projet

Le projet prévoit la construction de 9 pavillons au sein du lotissement « les Bouleaux »

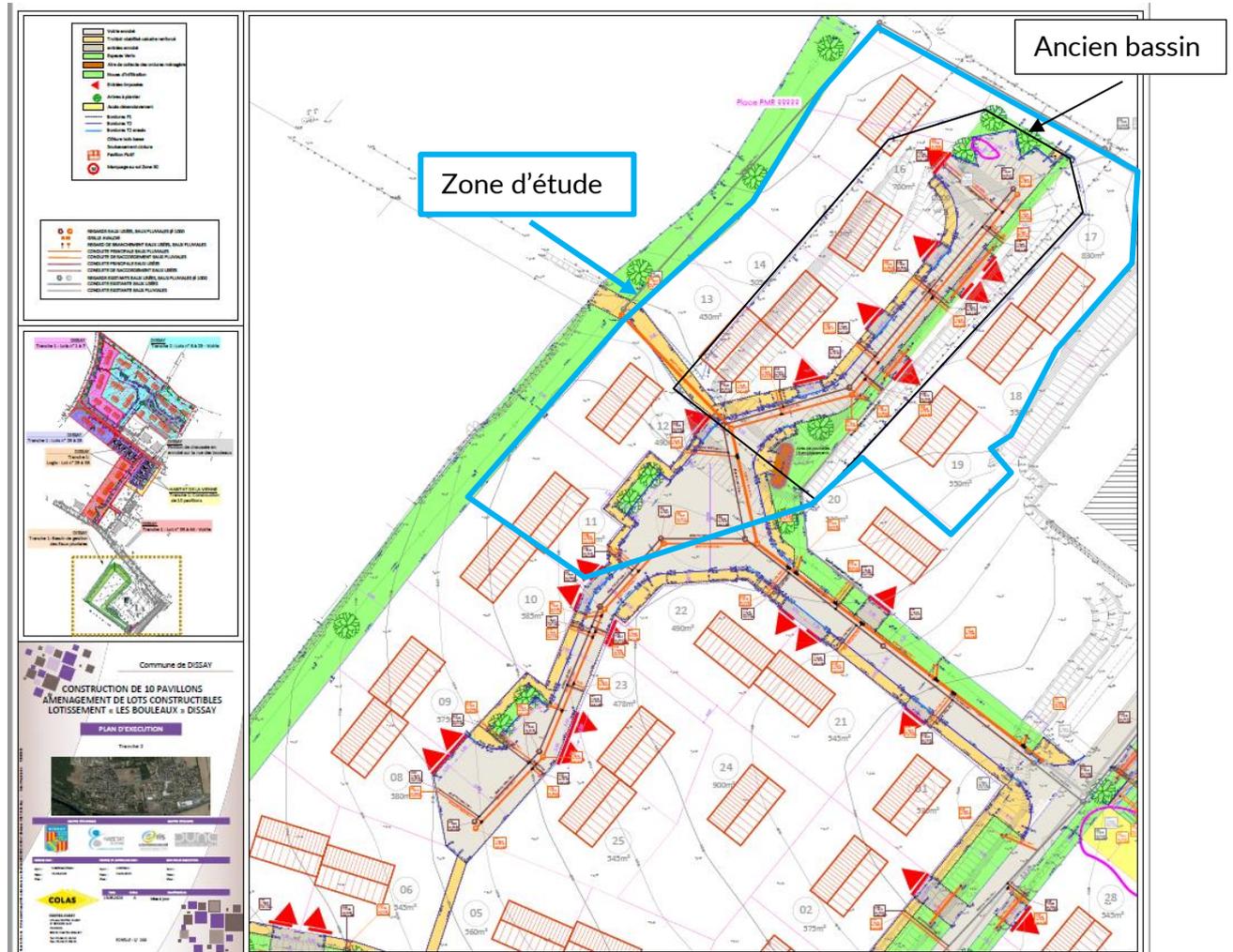


Figure 5 : Plan de masse du projet (source : LE MANS METROPOLE)

Les lots visés par la présente étude sont les lots 11 à 19. Il s'agirait d'habitation de type RDC / R+1.

1.3.2 Sollicitations d'exploitation du projet

Les descentes de charges et sollicitation du projet ne nous ont pas été communiquées.

1.4 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de VOUNEUIL-SUR-VIENNE (éditée par le BRGM -, échelle 1/50 000) et notre expérience locale, la géologie attendue est la suivante :

- Alluvions anciennes : argiles, sables, graviers et galets (10 à 18m d'altitude relative) ;
- Oxfordien supérieur : alternance de calcaire argileux feuilleté et de calcaire micritique. entrecoupée de bancs marneux.
- Cénomaniens (partie inférieure) : Argiles, sables quartzeux et glauconieux, grès non différenciés.

Compte tenu du contexte, des remblais et sol remanié sont pressentis.

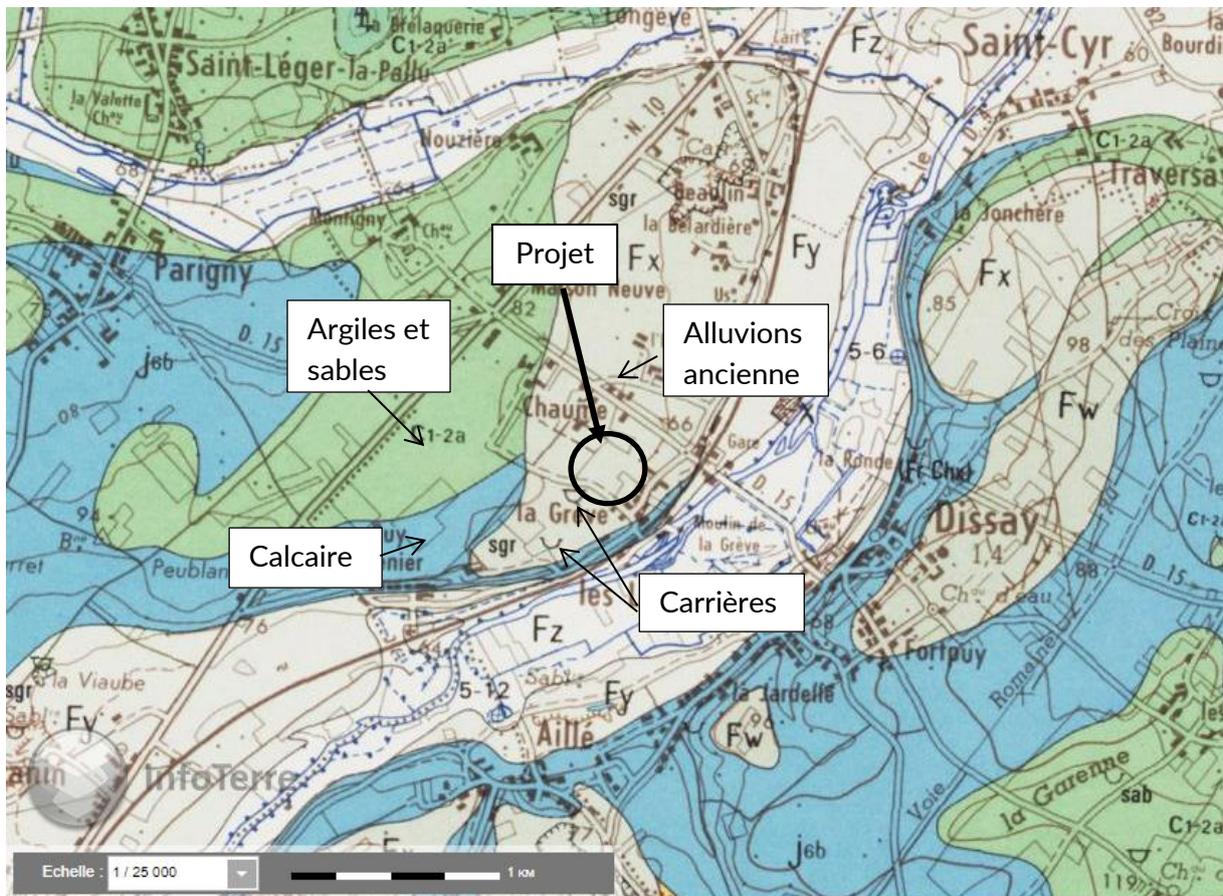


Figure 6 : Carte géologique (source infoterre.brgm.fr)

Des carrières d'exploitations d'alluvions sont recensés à proximité du site d'étude. Le bassin d'orage pourrait correspondre à une ancienne exploitation.

1.5 Aléas et risques naturels

1.5.1 Risque sismique

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens des décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation du projet se situe en zone 2, soit un aléa faible.

1.5.2 Retrait-gonflement des argiles

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone d'aléa moyen selon la carte d'aléa consultable sur le site www.georisques.gouv.fr.



Figure 9 : Carte d'aléa des argiles (source [georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))

1.5.3 Risques de cavité souterraines

Aucune cavité souterraine anthropique n'est référencée à proximité immédiate du site (source www.georisques.gouv.fr).

Cependant, il conviendra au Client/Concepteur du projet de s'informer auprès de la commune sur l'existence d'un plan de recensement officiel et de prendre le cas échéant les dispositions adéquates. **ESIRIS ASO** reste à la disposition du client sur ce point particulier.

1.5.4 Risque inondation et remontée de nappe

D'après les données disponibles sur la commune est soumise à un TRI et a un PPRI, mais se situe hors zone d'aléa, selon georisque.gov.fr.

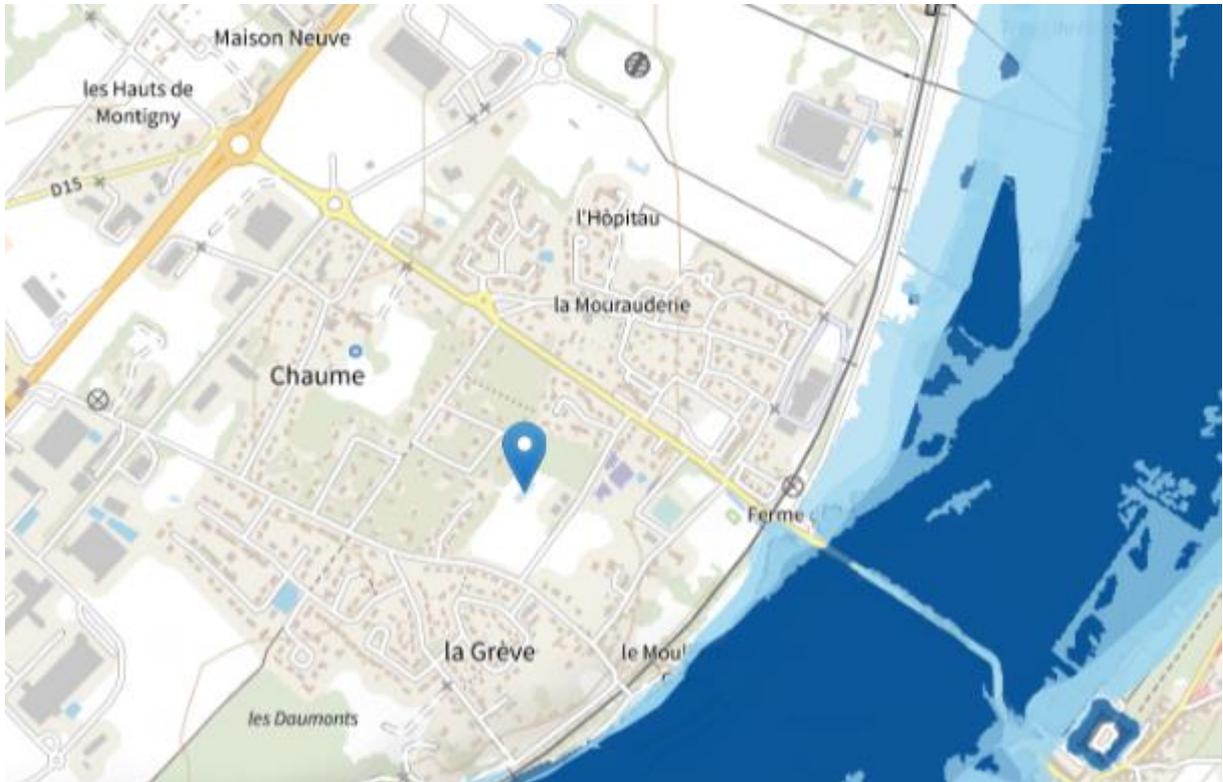


Figure 10 : Carte des risques d'inondation (source : Géorisques)

Vis-à-vis du risque de remontée de nappe, le site se situe hors zone d'aléa, d'après le site Géorisques.

1.5.5 Reconnaissance de catastrophes naturelles

D'après les données consultables sur le site officiel de la prévention des risques majeurs, www.georisques.gov.fr, la commune de Dissay fait l'objet de :

Feu de forêt

Inondation

Mouvement de terrain

Affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines)

Tassements différentiels

Phénomène lié à l'atmosphère

Tempête et grains (vent)

Risque industriel

Séisme

Transport de marchandises dangereuses

D'après la même source d'informations, la commune de Dissay a fait l'objet des arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles suivants :

Inondations et/ou Coulées de Boue : 8

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE1322057A	27/07/2013	27/07/2013	27/07/2013	13/09/2013
IOCE1005933A	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
INTE9900488A	12/07/1999	12/07/1999	12/07/1999	04/12/1999
INTE9500070A	17/01/1995	31/01/1995	31/01/1995	08/02/1995
INTE9400065A	24/12/1993	11/01/1994	11/01/1994	18/02/1994
NOR19830516	01/04/1983	28/04/1983	28/04/1983	18/05/1983
NOR19830111	08/12/1982	31/12/1982	31/12/1982	13/01/1983

Mouvement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
IOCE1005933A	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Sécheresse : 11

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE2023940A	01/01/2019	13/12/2019	13/12/2019	25/10/2020
INTE1917051A	01/05/2018	31/10/2018	31/10/2018	17/07/2019
INTE1824834A	01/04/2017	31/12/2017	31/12/2017	20/10/2018
INTE1311772A	01/03/2012	30/09/2012	30/09/2012	25/05/2013
INTE1228647A	01/07/2011	12/10/2011	12/10/2011	17/07/2012
INTE1228647A	01/04/2011	30/06/2011	30/06/2011	17/07/2012
INTE1228647A	01/01/2011	31/03/2011	31/03/2011	17/07/2012
IOCE1123048A	01/09/2010	01/12/2010	01/12/2010	21/08/2011
IOCE0810063A	01/01/2006	31/12/2006	31/12/2006	23/04/2008
INTE0400656A	01/07/2003	30/09/2003	30/09/2003	26/08/2004
INTE9100177A	01/06/1989	31/12/1990	31/12/1990	17/04/1991

2 RECONNAISSANCE DES SOLS

2.1 Généralités

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants. Nos investigations in situ se sont déroulées en avril 2022.

Les coupes de sondages ont été établies à partir du logiciel GEO-LOG4.

2.2 Sondages de reconnaissance

Les sondages de reconnaissance suivants ont été réalisés :

Type de sondage*	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel)**	Commentaire
Sondage semi destructif à la tarière de Ø 63 mm	SP1	6.0	/
	SP2	6.0	
Fouille à la pelle mécanique de 3T	PM1	2.0	/
	PM2	2.0	
	PM3	2.0	
	PM4	2.0	
	PM5	2.0	
	PM6	2.0	

*sondages implantés en tenant compte des conditions d'accès les jours de notre intervention et en fonction de la précision des plans qui nous ont été remis pour la campagne de reconnaissance géotechnique.

**par rapport au niveau du sol les jours de notre intervention

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe 3.

Il est indiqué sur les coupes de sondages semi-destructifs, les éléments suivants :

- coupe détaillée des sols ;
- résultats des essais in situ.

Il est indiqué sur les puits de reconnaissance à la pelle, les éléments suivants :

- coupe détaillée des sols ;
- observations à l'ouverture du puits ;
- photographie du puits ;

2.3 Essais mécaniques in-situ

En complément, les essais in situ suivants ont été réalisés :

Type d'essai mécanique in situ	N° de sondage	Nombre d'essais / profondeur atteinte/TA	Commentaire
Essai pressiométrique - norme NF EN 22476-4	SP1	4 essais	/
	SP2	4 essais	/
Essai pénétrométrique dynamique de type B – norme NF EN 22476-2	PD1 (lot 11)	4.2	Refus
	PD2 (lot 12)	3.7	Refus
	PD3 (lot 13)	2.6	Refus
	PD4 (lot 14)	3.0	Refus
	PD5 (lot 15)	3.4	Refus
	PD6 (lot 16)	3.3	Refus
	PD7 (lot 17)	5.0	Arrêt
	PD8 (lot 18)	5.0	Arrêt
	PD9 (lot 19)	5.0	Arrêt
	PD10 (lot 19)	5.0	Arrêt

Essais pressiométriques :

Les résultats sont portés sur les coupes de forage, avec pour chaque essai :

- module pressiométrique E_M (MPa) ;
- pression limite nette pl^* (MPa) ;
- pression de fluage nette pf^* (MPa) ;
- rapport E_M/pl^* .

Il est indiqué sur les essais au pénétromètre dynamique, les éléments suivants :

- diagramme de battage (nombre de coups pour un enfoncement de 10 cm) en fonction de la profondeur,
- diagramme donnant la résistance dynamique q_d (MPa) en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Analyse géologique du site

L'ensemble des résultats permet de dresser la coupe géologique schématique ci-dessous :

- HR / des **sols remaniés / remblayés**, composés de limons sableux à sables +/- grossiers, +/- argileux et graveleux, avec des blocs de $\varnothing \geq 10\text{cm}$; de couleur marron à rouge, reconnus jusqu'à environ 0.5 à 2.5 m de profondeur par rapport au terrain actuel (TA) ;
- H1 / des **sables et graves**, reconnus jusqu'à la fin du sondage SP2, soit 6 m de profondeur / TA.
- H2 / des **calcaires**, reconnus jusqu'à la fin du sondage SP1, soit 6 m de profondeur / TA

Remarques :

- La répartition des remblais, leur antériorité et leur nature est très aléatoire à l'échelle du site.
- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Rappelons que les coupes de sols établies sur la base des sondages destructifs et semi-destructifs ne sont qu'indicatives en raison de leur mode d'exécution, et que seuls les sondages carottés permettent d'établir une coupe lithologique précise.

3.2 Niveaux d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été relevé lors de nos investigation en avril 2022.

3.3 Essais in-situ :

3.3.1 Essais pressiométriques

Le tableau qui suit résume, pour chaque faciès testé, les principaux résultats des essais pressiométriques reportés en annexe n°4.

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Pression Limite nette p_l^* (MPa)				Module Pressiométrique E_M (MPa)		
			Min	Max	Moy_{ar}	σ	Min	Max	Moy_{ha}
HR- Sol remanié / remblayé	0.5 à 2.5	4	0.54	0.68	0.62	0.06	6.5	11.3	9
H1 - Sables et graves	>6	2	1.12	0.66	1.39	0.38	10.5	20.0	13
H2 - Calcaire	>6	2	2.34	2.35	2.35	0.01	43.1	47.1	45

Moy_{ar} : Moyenne arithmétique Moy_{ha} : Moyenne harmonique σ : Ecart type

↳ Les remblais présentent des propriétés mécaniques hétérogènes et faibles ; tandis que les sables et graves présentent des propriétés mécaniques homogènes, moyennes à fortes comme les calcaires sous-jacents.

3.3.2 Essais de pénétration dynamique

Il s'agit d'essais qualitatifs permettant entre autres, de vérifier la résistance du sol, l'homogénéité et la succession des différentes couches connues par ailleurs, la présence d'anomalies éventuelles (couche molle, blocs, vides, etc, ...).

Par ailleurs, les essais pénétrométriques étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

La consistance pour les sols fins hors nappe est déterminée d'expérience à l'aide des seuils suivants :

- Plastique ou molle : $q_d < 2 \text{ MPa}$;
- Moyennement compact : $2 < q_d \text{ (MPa)} < 5 \text{ MPa}$;
- Compact : $q_d > 5 \text{ MPa}$.

La consistance pour les sols grenus est déterminée d'expérience à l'aide des seuils suivants :

- Lâche : $q_d < 5 \text{ MPa}$;
- Moyennement serré : $5 < q_d \text{ (MPa)} < 15 \text{ MPa}$;
- Très serré : $q_d > 15 \text{ MPa}$.

Sur la base des pénétrogrammes reportés en annexe n°4, nous retenons les caractérisations moyennes statistiques suivantes :

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Résistance de pointe q_d (MPa)	Consistance Observations
HR - sol remanié / remblayé	0.5 à 2.5	10	~2	Couche hétérogène
H1 - Sable et grave	>6	4 (PD7 à PD10)	>2	Couche moyennement compacte, anomalie au droit des PD8 et 9, entre 3.0 et 4.0 m de profondeur.
H2 - calcaire	>6	6 (PD1 à PD6)	>5	Couche compact, refus des sondages entre 2.6 et 4.7 m de profondeur

3.4 Fouille de reconnaissance à la minipelle

Il a été réalisé 6 fouilles à la minipelles. Les coupes de sols sont présentées en annexes 4.

→ PM1 : la fouille montre un sol sablo-limoneux brun / marron avec des parois qui se tiennent jusqu'à 2.0 m de profondeur. Le sol apparaît homogène et sain.



→ PM2 : La fouille montre un amas de sols sablo-graveleux brun / marron roux jusqu'à 2.0 m de profondeur ; les parois «se tiennent peu ». Le terrain semble être remblayé jusqu'à 2.0 m (fin du sondage).



→ PM3 : La fouille montre un remblai sablo-graveleux brun / marron roux / orangé jusqu'à 2.0 m de profondeur.



→ PM4 : La fouille montre un sol sableux beige / marron clair avec des zones plus argileuses sur le premier mètre. Il s'agirait de remblais. Ensuite, il est observé un sable rougeâtre en place jusqu'à 2.0 m (terrain naturel).



→ PM5 : La fouille montre des remblais sablo-graveleux grisâtres puis rougeâtre jusqu'à 2.0 m de profondeur.



→ PM6 : La fouille montre des remblais sableux / graveleux de toutes tailles, jusqu'à une dizaine de centimètres de diamètre jusqu'en fond de fouille, soit 2.0 minimum.



Le tableau ci-dessous résume les coupes géologiques des fouilles à la pelle mécanique :

Sondage/ prof. sols	HR – Remblais (m/TN)	H1 – sables et graviers (m/TN)
PM1	# 0.5	> 2.0
PM2	> 2.0	-
PM3	> 2.0	-
PM4	# 1.0	> 2.0
PM5	> 2.0	-
PM6	> 2.0	-

3.5 Risque sismique et catégorie d'ouvrage

Les exigences sur le bâti neuf à risque normal dépendent de la zone de sismicité, de la date de dépôt du permis de construire, et de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le maître d'ouvrage ou ses conseils).

Dans le cadre du décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, et suivant le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, décrets qui sont entrés en application le 1er mai 2011, la commune de Dissay se trouve en zone de sismicité 2 (aléa faible)

Compte-tenu de la catégorie d'importance du projet (catégorie II - à confirmer par le Maître d'Ouvrage), aucune exigence spécifique n'est donc à prévoir dans le cadre constructif suivant la réglementation en vigueur (Eurocode 8).

4 SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

4.1 Synthèse et analyse géomécaniques

4.1.1 Synthèse

Les caractéristiques qui pourront être retenues dans les calculs au stade projet pour toutes les zones sont présentées dans le modèle géologique suivant :

Horizon	Base de l'horizon	Résistance de pointe qd (MPa)	Pression Limite nette p_l^* (MPa)	Module Pressiométrique E_M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel				
HR - sol remanié / remblayé	0.5 à 2.5	-	-	-	-
H1 - Sables et grave	> 6.0	2	1.0	10	1/3
H2 - Calcaire	> 6.0	5	2.0	40	1/2

Ces caractéristiques tiennent compte des fortes hétérogénéités de caractéristiques mécaniques rencontrées au droit du site.

4.1.2 Analyse

- ↳ Les sols remaniés / remblayés ne peuvent pas constituer un horizon d'assise adéquat pour les ouvrages à fonder.
- ↳ Les sables et graves présentent des caractéristiques mécaniques moyennes et hétérogènes.
- ↳ Les calcaires présentent des caractéristiques mécaniques moyennes à fortes.
- ↳ Les sols rencontrés ne sont à priori pas ou peu sont sensibles aux variations hydriques en termes de portance.
- ↳ Les sols du site comportent des remblais qui, compte tenu de leur qualité, constituent un sol pouvant être considéré comme évolutif et compressible. Ils sont impropres à toute construction (à la réalisation du projet), sauf dispositions spéciales.

4.2 Hydrogéologie

Aucun niveau d'eau n'a été relevé lors de sondages.

Néanmoins si des venues d'eau apparaissent lors des terrassements, des adaptation / sujétions pourront être nécessaire pour l'exécutions des fondations

4.3 Sols sensibles au retrait - gonflement

Les argiles rencontrées sur le site appartiennent ou risquent d'appartenir à la catégorie des sols gonflants et/ou rétractables.

Il conviendra de rechercher les dispositions constructives suivantes :

- ↪ **Rigidification** du niveau bas (la rigidité maximale dans le sens de la plus grande pente),
- ↪ **Coulage** des fondations à **pleine fouille sur toute la hauteur** et protection des longrines,
- ↪ Mise **hors dessiccation** du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieur (0.8 m minimum), et intérieur. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques,
- ↪ Vide sanitaire à retenir,
- ↪ Eviter tout épandage d'eau à proximité de la construction,
- ↪ Entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire s'il existe, aucun arbre de haute tige à une distance inférieure à 1.5 fois la hauteur de l'arbre adulte.

5 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

5.1 Textes règlementaires

Les textes réglementaires suivants ont été utilisés pour définir les pré-dimensionnements et recommandations fournis :

- ✓ Fascicule n°62 Titre V « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil ».
- ✓ Eurocode 7 - Partie 1 - « Calcul géotechnique - Règles générales »,
- ✓ NF P 94-261 - Calcul Géotechnique - Fondations superficielles (juin 2013) / Eurocode 7
- ✓ NF P 94-262 - Calcul Géotechnique - Fondations profondes (juillet 2012) / Eurocode 7

5.2 Terrassements généraux et ponctuels

Il est rappelé que les terrassements prévus consisteront en un simple reprofilage du site ne nécessitant ni déblai ni remblai de hauteur importante.

Les remblais sont susceptibles de contenir des matériaux hétérogènes et de toutes tailles, pouvant nécessiter l'emploi d'engin puissant.

5.2.1 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons HR et H1 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Il n'a pas été rencontré de blocs ou d'affleurement rocheux au droit des sondages. Malgré tout, il est possible d'en rencontrer sur ce site, notamment dans l'horizon HR, pouvant nécessiter l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (éclateur, marteau pneumatique).

5.2.2 Drainage en phase travaux

En principe le terrain doit être sec. Cependant les venues d'eau pouvant apparaître exceptionnellement en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage). On veillera à aménager des pentes de 4 % pour évacuer les eaux de ruissellement vers des fossés / tranchées drainantes.

5.3 Principe de fondation

Compte tenu des éléments précédents, et pour le projet décrit ci-avant, il pourra être envisagé en première approche la réalisation de fondations profondes, de type micropieux.

Remarque : Les informations des chapitres suivants sont données sous réserve d'investigation complémentaire pour confirmer la géologie et la résistance des sols jusqu'à au moins 5 m sous le niveau de base des fondations.

5.4 Justification des fondations profondes

5.4.1 Définition des fondations

Plusieurs techniques d'exécution de pieux/micropieux sont envisageables et il appartient à l'entreprise, en fonction des moyens dont elle dispose et après visa du maître d'œuvre concepteur du projet de définir la méthode la plus adaptée à la bonne exécution de ces fondations.

Les outils et méthodes de forage devront être adaptés à chaque couche de sol rencontrée et devront permettre de traverser les formations superficielles pouvant renfermer localement des blocs et/ou contenant des éléments de grandes dimensions, de respecter l'ancrage et les profondeurs demandés (machine avec un couple élevé, ...) et de garantir une continuité de bétonnage. Des avant-trous pourront s'avérer nécessaire.

De plus, nous précisons que la plateforme devra être réceptionnée par l'entreprise qui réalisera les pieux avant mise en œuvre de la foreuse.

5.4.2 Règlements utilisés

La réalisation des pieux et les essais de contrôle à effectuer après réalisation devront être conformes aux préconisations de la norme d'application NF P 94-262 (Eurocode 7).

5.4.3 Paramètres de dimensionnement

Pour un micropieu de type II (Classe 1, catégorie 18 selon l'Eurocode 7), les paramètres de dimensionnement à prendre en compte sont repris dans le tableau suivant :

Nature des terrains	Base de la couche (m/TA)	Epaisseur de terrain (m)	Frottement latéral					
			a	b	c	f _{sol}	α _{pieu-sol}	q _s (kPa)
HR : sols remaniés/remblavés	0.5 à 2.5	2.5	-	-	-	-	-	-
H1 : Sables et graves	>6	>3.5	0.01	0.06	1.2	49	1	45
H2 : Calcaire	>6	>3.5	0.007	0.07	1.3	79	1.8	140

Les pieux devront être ancrés d'au minimum trois fois leur diamètre dans la couche porteuse (horizon n°1 ou 2). Pour une mobilisation maximale du terme de pointe, l'ancrage devra atteindre cinq diamètres.

Selon de la norme NF P94-262, il faudra s'assurer que la capacité portante devra être inférieur ou égale à la charge de compression sur la fondation profonde F_{cd} tel que :

$$R_{v,d} \geq F_{cd}$$

D'autre part la capacité portante du pieu béton est d'autre part limitée par la résistance moyenne en compression du béton à 28 jours :

$$\sigma_{c,moy} = 0.3 \times k_3 \times f_{ck}^*$$

$$f_{ck}^* = \frac{\inf(C_{max}; f_{ck})}{k_1 k_2}$$

5.4.4 Ebauche dimensionnelle

A titre d'exemple, un **micropieu de type II**, pourra reprendre les charges suivantes, selon la profondeur d'encrage :

Profondeur (m/TA) :		6		8		10	
Diamètre du pieu (mm) :		200	250	200	250	200	250
Etats Limite Ultimes ELU (kN)	Combinaisons fondamentales	75	95	200	260	335	420
	Combinaisons accidentelles	85	105	220	280	370	460
Etats Limite de Service ELS (kN)	Combinaisons caractéristiques	65	80	175	220	280	360
	Combinaisons quasi-permanentes (Q _{ELS})	50	65	145	180	230	290

Pour les calculs, il a été considéré 2.5 m de remblais, 6.0 m de sables et graviers, puis des calcaires.

On rappelle que les valeurs ci-dessus sont indicatives, obtenues sous charges verticales centrées en compression, et qu'il appartient au maître d'œuvre concepteur du projet et/ou à l'entreprise de réaliser une approche quantitative en fonction des reconnaissances effectuées sur ce site et des moyens mis en œuvre ou prévus.

Le diamètre et la longueur réelle des pieux dépendront de leur profondeur d'ancrage et des charges à reprendre . Nous rappelons qu'une fiche minimum de 2.0 m doit être respecté dans les horizons H1 ou H2.

On s'assurera que la contrainte dans le béton ne dépasse pas la valeur limite requise (en général, 5.5 MPa).

Les micropieux devront être dimensionnés au flambement lorsque les paramètres structuraux seront fixés (nuance d'acier, type de liaison en tête de micropieu, ...).

Les fiches de résultats bruts sont présentés en annexe 5.

5.4.5 Dispositions constructives

Cette exécution devra tenir compte de :

- passage dans les remblais jusqu'à 0.5 à 2.5 m de profondeur ;
- ancrage à opérer au minimum dans les sables et graves (horizon N°1) mis en évidence à partir d'environ 2.5 m/TA au droit des sondages , ou dans les calcaires (horizon N°2);
- la réalisation de pieux sous le niveau de la nappe superficielle est peu probable.

5.4.6 Effet de groupe – coefficient d'efficacité C_e

Nous supposons un entraxe supérieur à 3 diamètres entre pieux, et donc, aucun coefficient de groupe n'est pris en compte.

5.4.7 Frottement négatif

Il n'a été pris en compte ni frottement négatif ni frottement positif dans la couche des remblais.

5.4.8 Efforts parasites sur les pieux

Compte tenu des informations qui nous ont été communiquées, il n'a pas été considéré d'effort parasite sur les fondations profondes. Si tel ne devait pas être le cas, il conviendrait de revoir tout ou partie des prédimensionnements réalisés.

5.4.9 Comportement transversal des pieux

L'estimation du module linéique pour les sollicitations horizontales sera réalisée selon les préconisations de l'annexe I de la norme NF P 94-262.

Il conviendra de prendre en compte une réduction de la réaction du sol au voisinage de la surface.

Le module linéique pour des sollicitations horizontales de courte durée d'application K_{fi} se calcule à partir de la formule suivante :

Pour $B < 0.6$ m :

$$K_f = \frac{12E_M}{\frac{4}{3}[2.65]^\alpha + \alpha}$$

Pour $B \geq 0.6$ m :

$$\frac{12E_M}{\frac{4}{3} \frac{B_0}{B} \left[2.65 \frac{B}{B_0} \right]^\alpha + \alpha}$$

Le coefficient de réaction k_f correspond à $K_f = B \cdot k_f$.

L'entraxe des pieux étant supérieur à 3B, aucune interaction entre les comportements des différents pieux n'est prise en compte.

5.4.10 Sujétions de conception et d'exécution

Il conviendra, de plus, de respecter les sujétions générales suivantes :

- La stabilité des parois du forage devra être assurée par l'utilisation d'outils adaptés au contexte géotechnique du site (mise en place d'un tube de travail,...) ;
- Le forage des micropieux ne devra pas générer de désordres sur les avoisinants.
- L'ouvrage pourra être concerné par la présence d'une nappe superficielle, il sera donc nécessaire de se prémunir du risque de corrosion des pieux ;
- Les conditions d'exécution des pieux seront de la responsabilité de l'entreprise et devront être adaptées en fonction du contexte géotechnique général du site ;
- **Une reconnaissance de 5 m sous l'assise prévisionnelle des fondations est indispensable pour ce type de dimensionnement ;**
- A noter que dans les formations argileuses, des phénomènes de rétractation des argiles peuvent survenir, ce qui pourrait entraîner une diminution du diamètre du pieu en phase travaux et éventuellement coincer l'outil de foration. Toutes les précautions devront être prises vis-à-vis de ces phénomènes ;
- L'agressivité des sols vis-à-vis du béton sera vérifiée avant l'exécution des pieux pour permettre le choix approprié de la classe de béton nécessaire pour la pérennisation de l'ouvrage ;
- La distance minimale entre deux pieux devra être au moins égale à 3 fois le diamètre du pieu. Sinon il faudra tenir compte d'un effet de groupe, dont la valeur pourra être déterminée dans le cas d'une étude complémentaire. ;
- La médiocre compacité des couches superficielles (remblais, limons et sables argileux) pourra éventuellement entraîner des efforts parasites horizontaux qu'il est nécessaire de prendre en compte et que le maître d'œuvre concepteur du projet devra quantifier ;
- Si un remblaiement est prévu, il conviendra de calculer le frottement négatif qui sera induit sur l'épaisseur des horizons les plus compressibles et de le prendre en compte dans le dimensionnement définitif.
- L'entreprise mettra en œuvre un matériel adapté lui permettant d'atteindre les profondeurs et fiches minimales requises.
- Les pieux soumis à des efforts horizontaux ou des moments devront être armés en conséquence.

5.5 Précautions particulières de conception et d'exécution

5.5.1 Construction

Dans tous les cas où deux parties d'un même édifice seraient fondés de façon différente, ou encore présenteraient un nombre de niveaux sensiblement différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui risquent de se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

5.5.2 Précautions de mise en œuvre

Les poches molles, décomprimées, remaniées et les surépaisseurs de remblais seront purgées et rattrapées par un gros béton ou matériaux compactés.

Afin d'éviter une décompression du fond des fouilles et des rigoles de semelles, celui-ci devra être protégé immédiatement par un béton de propreté ou un matériau équivalent.

Les fondations devront être coulées immédiatement après terrassements et en pleine fouille.

Dans le cas d'une interaction avec la nappe, dans des sols peu perméables, on pourra procéder à un pompage à l'intérieur de la fouille avant mise en œuvre du béton. Dans le cas de fouille au sein de sols perméables, un blindage de travail devra être approvisionné sur chantier et utilisé en cas de mauvaise tenue des fouilles.

En aucun cas l'ouverture des fouilles ne devra déstabiliser les ouvrages existants.

6 SUITE A DONNER et VARIANTE

Des investigations complémentaires permettraient d'optimiser les solutions de fondation proposées ci -avant et leur coût. Il faudrait pour étudier ces solutions, les plans des ouvrages et leurs descentes de charges.

En effet, l'épaisseur des remblais est hétérogène et mal connue et celle-ci n'excéderait pas 3.0 m tout au plus. Des fouilles à la pelle mécanique allant jusqu'à 4 m permettrait de s'en assurer. Des essais pressiométriques complémentaires viendraient compléter les informations à notre disposition.

Le site pourrait être découpé en deux zones :

↳ Zone 1, pour les lots 11 et 12:

- la réalisation de fondations superficielles (classiques) par appuis continus, ancrés dans l'horizon H1 – sables et graves.

↳ Zone 2, pour l'ensembles des lots :

- Soit la réalisation de fondations semis-profondes de type puits, ancré dans l'horizon H1 – sables et graves ou H2 – calcaire,
- Soit la réalisation d'un préchargement des remblais avec réalisation d'un radier.

7 ALEAS et RISQUES RESIDUELS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase projet (mission G2 PRO).

Toute anomalie (indice de cavité, présence des remblais, d'anciens vestiges, etc.) devra être signalée à **ESIRIS ASO** pour éventuelles adaptations ou missions de diagnostic supplémentaires.

De manière générale, des contrôles sont préconisés sur tous les chantiers en phase travaux (fond de fouille, remblayage) ; ces contrôles s'intègreront dans le cadre du suivi de chantier (mission G3 ou G4).

8 CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager **ESIRIS ASO**.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à **ESIRIS ASO** afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Ce rapport vient clôturer la mission G2 PRO qui nous a été confiée pour cette affaire.

Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives G3 (à la charge de l'entrepreneur) et G4 dans l'enchaînement prévu par la norme NF P 94-500.

ESIRIS ASO reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.

ANNEXES

ANNEXE 1 :
CONDITIONS GENERALES DE VENTE ET
D'EXECUTION DES PRESTATIONS

1. DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 2 mois qui suit la date de leur établissement. Dans le cas de devis à prix forfaitaire, les prix unitaires et les quantités sont forfaitaires, nos prestations et fournitures étant expressément limitées aux quantités prévues au devis ; dans le cas de devis quantitatif estimatif, seuls les prix unitaires sont forfaitaires, la facturation étant établie sur la base des quantités d'essais ou d'opérations effectivement réalisées et des matériels ou matières réellement fournis.

2. COMMANDE

Toute demande de prestations doit faire l'objet d'une commande en bonne et due forme établie par le donneur d'ordres. En règle générale, les prestations ne seront entreprises qu'après réception de la commande qui devra comporter : a) un numéro b) la date c) la désignation des prestations d) l'identité et la qualité du signataire e) le destinataire des résultats (ou de la fourniture) f) les coordonnées complètes de facturation. Dans les cas exceptionnels, à la demande expresse du client, les prestations pourront être entreprises sans délai (procédure d'urgence) mais la demande devra être confirmée dans les 24 heures par une commande en bonne et due forme. Toute commande implique l'acceptation par le donneur d'ordres des présentes conditions générales. Aucune clause contraire même si elle figure sur les documents de commande ou les conditions générales du donneur d'ordres ne nous est opposable en l'absence d'accord écrit de notre part. Dans le cas où le donneur d'ordres et le destinataire de la facturation sont des personnes différentes, le premier est responsable, en dernier ressort, du règlement de la note d'honoraires, sauf s'il fournit préalablement à l'exécution de la commande un engagement écrit du second acceptant de régler le montant de la prestation.

3. ECHANTILLONS-PRODUITS-CORPS D'EPREUVES

Le donneur d'ordres doit mettre à notre disposition les échantillons, produits et corps d'épreuves nécessaires à l'exécution de la prestation, le port étant à sa charge. Nous ne sommes en aucun cas responsables de la détérioration des produits du seul fait des expérimentations qui nous sont demandées, non plus que de leur transport. Sauf demande expresse du client formulée lors de la commande, les échantillons, produits ou corps d'épreuve ne sont pas conservés après l'envoi des résultats. En cas de demande de conservation dans nos laboratoires, des frais de stockage seront facturés au client.

4. INTERVENTIONS HORS LABORATOIRE

En cas d'investigation sur site ou sur ouvrage, nous déclinons toute responsabilité quant aux dégâts occasionnés sur les réseaux, câbles ou canalisations dont la présence ne nous aurait pas été signalée par écrit. Les formalités éventuellement nécessaires ou les arrêts autorisant l'accès sur les sites doivent nous être signifiés au moment du devis, faute de quoi nos prix et délais seraient sujets à ajustement. Certaines interventions peuvent entraîner d'inévitables dommages notamment sur l'ouvrage ausculté et sur les sites d'intervention. Les remises en état, indemnisations ou réparations correspondantes sont à la charge du donneur d'ordres.

5. COMMUNICATION ET UTILISATION DES RESULTATS DE NOS PRESTATIONS

Les résultats de nos prestations sont consignés dans des procès-verbaux, comptes-rendus ou rapports qui sont établis en deux exemplaires destinés au client (dont un exemplaire sous format informatique). Tout exemplaire papier supplémentaire fait l'objet d'une facturation. Ces documents sont transmis au donneur d'ordres (ou à toute personne expressément désignée à la commande) à l'exclusion de tout autre tiers, sauf accord préalable écrit du donneur d'ordres. Aucun résultat ne peut être donné, même oralement, en l'absence d'une commande en bonne et due forme. Aucune modification ou altération ne pourra être portée à ces documents après leur communication sans notre accord écrit, le double en notre possession faisant foi. La reproduction d'un document établi par ESIRIS ASO n'est autorisée que sous sa forme intégrale et conforme à l'original. Toute autre forme de référence aux prestations réalisées par ESIRIS ASO doit faire l'objet d'un accord préalable de notre organisme. Toute utilisation des résultats communiqués par ESIRIS ASO tendant à créer une équivoque auprès de tiers pourra donner lieu à poursuites conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur.

6. DELAIS

Les délais de nos prestations (ou livraisons) sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut nous être appliquée sauf stipulation contraire dûment acceptée.

7. RESERVE DE PROPRIETE

Les obligations contractuelles réciproques sont remplies dès lors que les résultats ont été communiqués au client (ou que le matériel lui a été livré) et que le client a versé intégralement le prix des prestations (ou des fournitures). De convention expresse, les résultats d'essais, d'études ou de contrôles restent la propriété d'ESIRIS ASO tant que le client n'a pas payé le prix convenu. Le défaut de paiement interdit tout transfert de propriété à des tiers et, à partir de la date d'échéance, rend abusive toute exploitation technique ou commerciale, qu'elle soit le fait du client ou de tiers. En cas de fourniture de matériel, celui-ci reste la propriété exclusive d'ESIRIS ASO, quel que soit le détenteur, jusqu'au complet règlement de la facture par le client (loi 80 395 du 12.05.1980).

8. PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études, recherches menés par ESIRIS ASO conduisent à des inventions, les modalités de leur propriété et de la concession des licences correspondantes sont obligatoirement réglées par un contrat spécifique négocié à cet effet. Les spécifications et informations techniques, modes opératoires, notes et programmes de calcul, procédés, appartenant en propre à ESIRIS ASO et issus des travaux, essais, recherches et développements effectués par ESIRIS ASO, constituent son savoir-faire et doivent toujours être considérés par la personne à laquelle ils sont communiqués, à l'occasion d'un devis ou d'une consultation, comme strictement confidentiels et couverts par le secret. Le donneur d'ordres d'ESIRIS s'interdit formellement toute reproduction et/ou communication non autorisées par écrit à des tiers, tant par lui-même, que par ses préposés ou toute personne liée avec lui par contrat.

9. RESPONSABILITES

ESIRIS ASO assume, outre ses obligations contractuelles, la responsabilité civile et professionnelle de droit commun relative à ses prestations ainsi que, le cas échéant, la responsabilité des constructeurs édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil. Il garantit que ses interventions sont conformes aux spécifications techniques en usage et sont réalisées suivant les règles de l'art. Sa responsabilité est celle d'un prestataire de services intellectuels assujéti à une obligation de moyens. De convention expresse la responsabilité d'ESIRIS ASO est soumise aux limitations suivantes :

A) ESIRIS ASO ne peut être rendu responsable des modifications apportées aux solutions qu'il a préconisées que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites modifications. Certaines conclusions et prescriptions de ses rapports d'étude peuvent se trouver modifiées en cas de changements dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux données de l'étude.

B) la responsabilité d'ESIRIS ASO ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée; les résultats se rapportant à des essais, études ou contrôles ponctuels ne peuvent être extrapolés à l'ensemble d'un ouvrage (voire à une partie d'ouvrage) ou à un matériel complexe sans un examen approfondi de la question (représentativité des échantillons, homogénéité des composants, conditions d'exploitation de l'ouvrage ou du matériel ...) qui doit faire l'objet d'une demande spécifique du client.

C) La responsabilité d'ESIRIS ASO ne peut être recherchée pour des dommages résultant d'erreurs, d'omissions ou d'imprécisions dans les documents remis par le client ou par des tiers à sa demande.

D) Les dispositions des Normes AFNOR P03-001 & P03-002 (dernières éditions) non contraires aux présentes conditions générales, sont utilisées, en cas de besoin, comme documents contractuels complémentaires.

E) ESIRIS ASO est garanti au titre de sa responsabilité civile et professionnelle auprès de SMA COURTAGE - 8, rue Louis Armand - CS 17201 - 75738 PARIS CEDEX 15.

Police Responsabilité Civile N°F26640J 7352 000 /002 100546/0.

10. CONDITIONS FINANCIERES

Tous nos prix sont établis hors taxes ; ils sont majorés des taxes en vigueur, à la charge du client. La T.V.A. est acquittée sur les encaissements. La procédure d'urgence, lorsqu'elle entraîne pour ESIRIS ASO des sujétions particulières, peut donner lieu à une majoration des prix courants. Sauf stipulation contraire dûment précisée et justifiée à la commande, nos interventions sont facturées au donneur d'ordres. Les factures doivent être réglées par chèque ou virement bancaire à trente jours fin de mois de la date de facturation ou par traite acceptée à même échéance, sous déduction de l'acompte correspondant de 30 % à la commande lorsque le donneur d'ordre est un particulier, une société privée, une SCI ou assimilés.

Toute prestation dont le délai de réalisation dépasse deux mois fait obligatoirement l'objet de facturations intermédiaires et mensuelles. Toute somme non payée à l'échéance porte de plein droit intérêt à cinq fois le taux de l'intérêt légal. Lorsque le crédit du client se détériore, nous nous réservons le droit, même après exécution partielle d'une commande, d'exiger du client les garanties que nous jugeons convenables en vue de la bonne exécution des engagements pris. Le refus d'y satisfaire nous donne le droit d'annuler tout ou partie de la commande. Aucune facturation ne pourra être contestée passés 30 jours après son émission. Le non paiement d'une seule facture à son échéance rend exigible de plein droit le solde dû sur toutes les autres factures majoré de tous frais de recouvrement avec un minimum de 500€ HT.

Nous attirons l'attention sur la particularité des agences ESIRIS, ces dernières sont toutes indépendantes, et donc financièrement dissociable. Les règlements, dans le cas de virement bancaire, devront donc être effectués sur le(s) compte(s) correspondant aux indications figurants au bas des factures émises.

11. ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation d'ordre contractuel se rapportant aux prestations effectuées en France, les Tribunaux de LYON seront seuls compétents.

Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à l'étranger seront tranchées suivant le règlement de conciliation et d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale par un ou plusieurs arbitres nommés conformément à ce règlement ; l'arbitrage aura lieu à Paris.

ANNEXE 2 :
CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS
D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier tableaux 1 et 2 ci-après joints à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- ↳ Les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif,
- ↳ Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique,
- ↳ L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- ↳ Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport,
- ↳ Toute mission d'étude géotechnique préalable, d'étude géotechnique de conception phase AVP / PRO ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de conception phase DCE / ACT lui est confiée,
- ↳ Une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie (s) d'ouvrage (s) concerné (s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet: en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente n01me. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Extrait NF P 94-500—Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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 PRELABLE (G1)

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

Phase Etude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

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 main 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.

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

Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

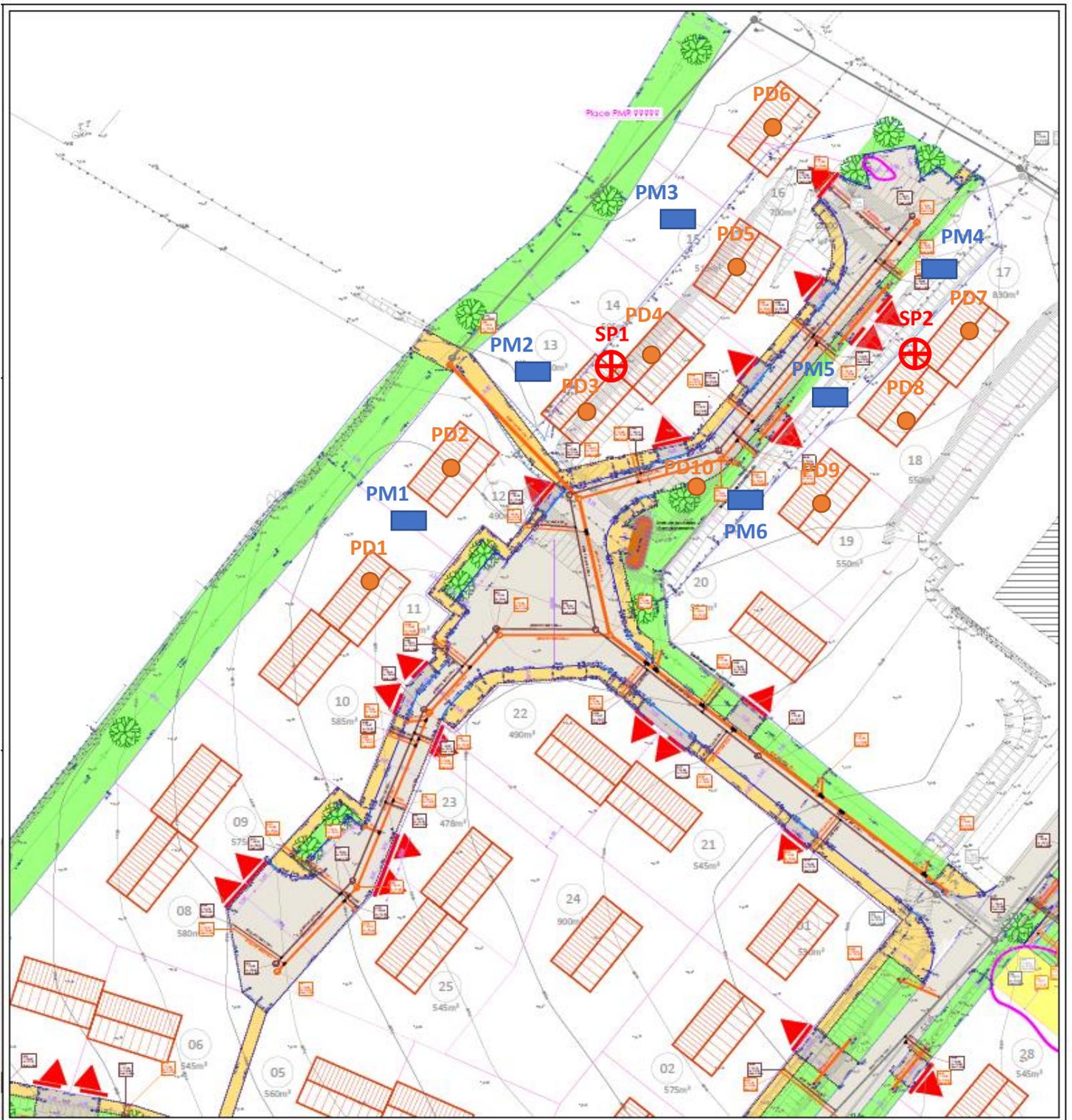
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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

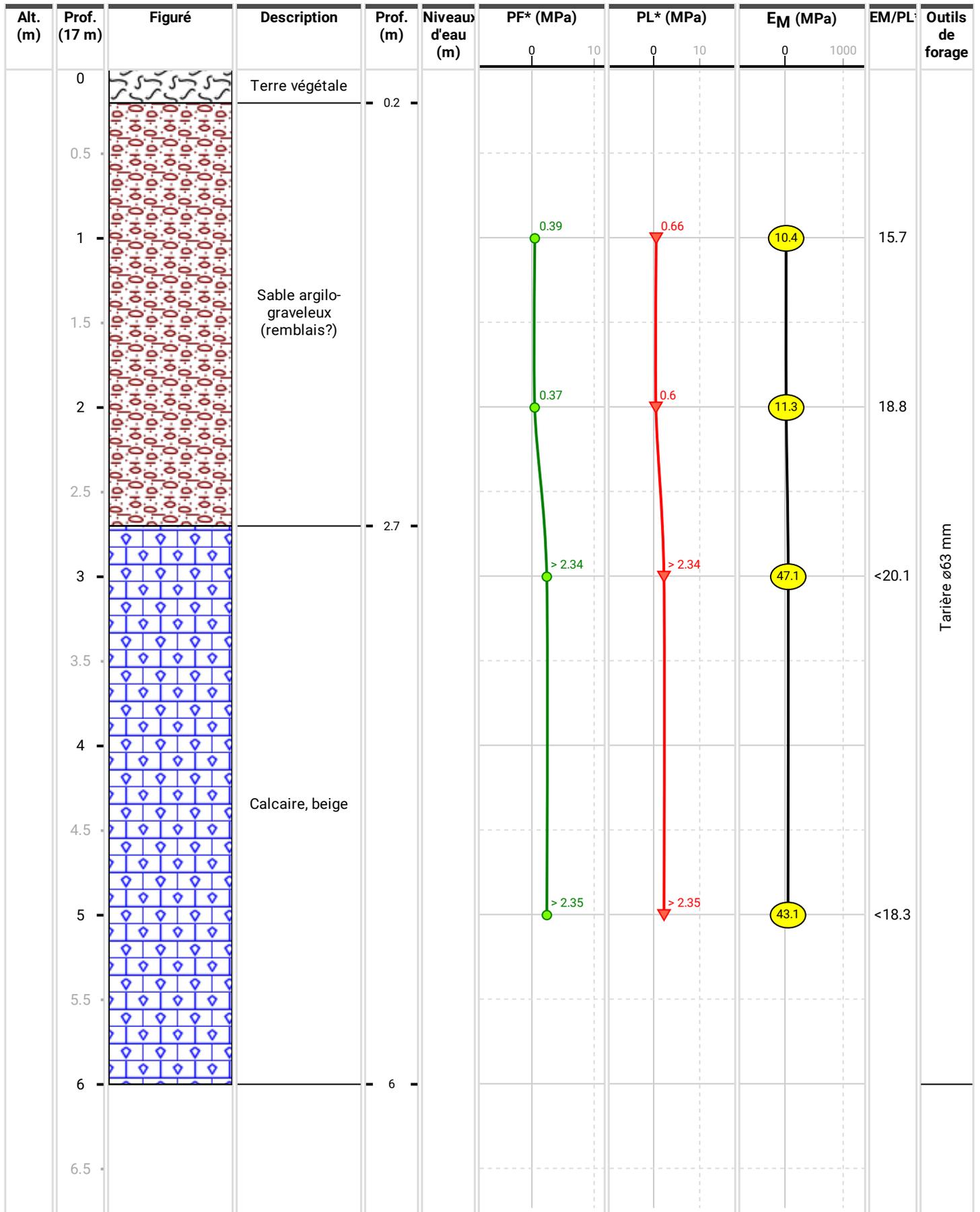
ANNEXE 3 : SCHEMA D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS IN-SITU

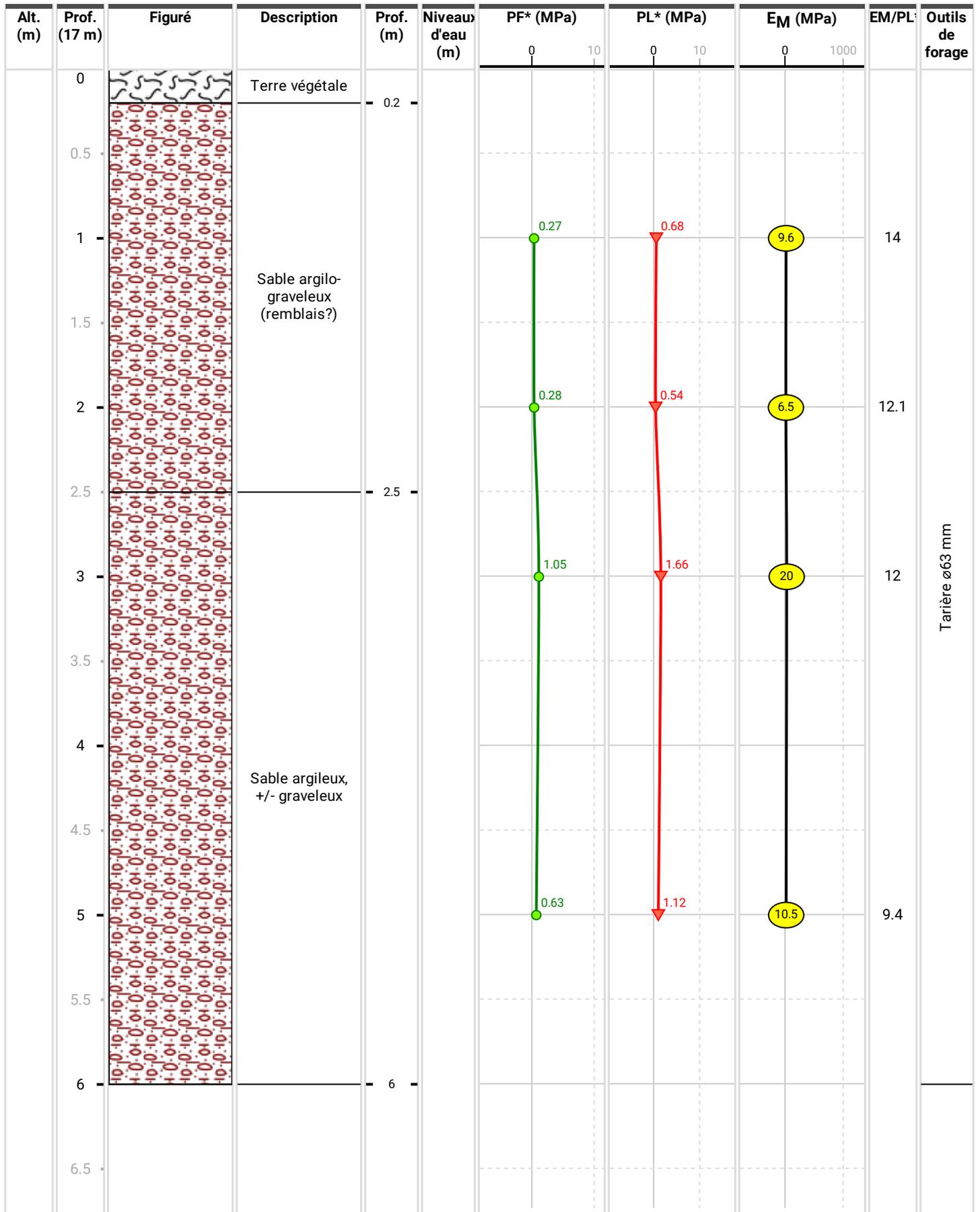


LEGENDE

-  Sondage pénétrométrique
-  Sondage pressiométrique
-  Fouille à la pelle mécanique

ANNEXE 4 : RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU







Client	Forage	X
Chantier	PM1	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
P022-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
0		Terre / limon sableux, marron	0.5		
0.2					
0.4		Sable limoneux, marron beige	2		
0.6					
0.8					
1					
1.2					
1.4					
1.6					
1.8					
2					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3					
3.2					
3.4					
3.6					
3.8					
4					
4.2					
4.4					



Client	Forage	X
Chantier	PM2	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
PO22-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
0		Sable argilo-graveleux (remblais), marron rouge	2		
0.2					
0.4					
0.6					
0.8					
1					
1.2					
1.4					
1.6					
1.8					
2					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3					
3.2					
3.4					
3.6					
3.8					
4					
4.2					
4.4					



Client	Forage	X
Chantier	PM3	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
PO22-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage				
0		Sable argilo-graveleux (remblais), marron rouge	1.2						
0.2									
0.4									
0.6									
0.8									
1									
1.2									
1.4						Graves sableuses (remblais), marron rouge	2		
1.6									
1.8									
2									
2.2									
2.4									
2.6									
2.8									
3									
3.2									
3.4									
3.6									
3.8									
4									
4.2									
4.4									



Client	Forage	X
Chantier	PM4	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
PO22-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
0		Sable argilo-graveleux + bloc (remblais), marron rouge	2		
0.2					
0.4					
0.6					
0.8					
1					
1.2					
1.4					
1.6					
1.8					
2					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3					
3.2					
3.4					
3.6					
3.8					
4					
4.2					
4.4					



Client	Forage	X
Chantier	PM5	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
PO22-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
0		Sable argilo-graveleux + bloc (remblais), marron rouge	2		
0.2					
0.4					
0.6					
0.8					
1					
1.2					
1.4					
1.6					
1.8					
2					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3					
3.2					
3.4					
3.6					
3.8					
4					
4.2					
4.4					



Client	Forage	X
Chantier	PM6	Y
Dossier	Type de forage	Altitude undefined
PO22-0053	Date de début	19/04/2022
	Date de fin	19/04/2022

Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
0		Sable argilo-graveleux + bloc (remblais), marron rouge	2		
0.2					
0.4					
0.6					
0.8					
1					
1.2					
1.4					
1.6					
1.8					
2					
2.2					
2.4					
2.6					
2.8					
3					
3.2					
3.4					
3.6					
3.8					
4					
4.2					
4.4					

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

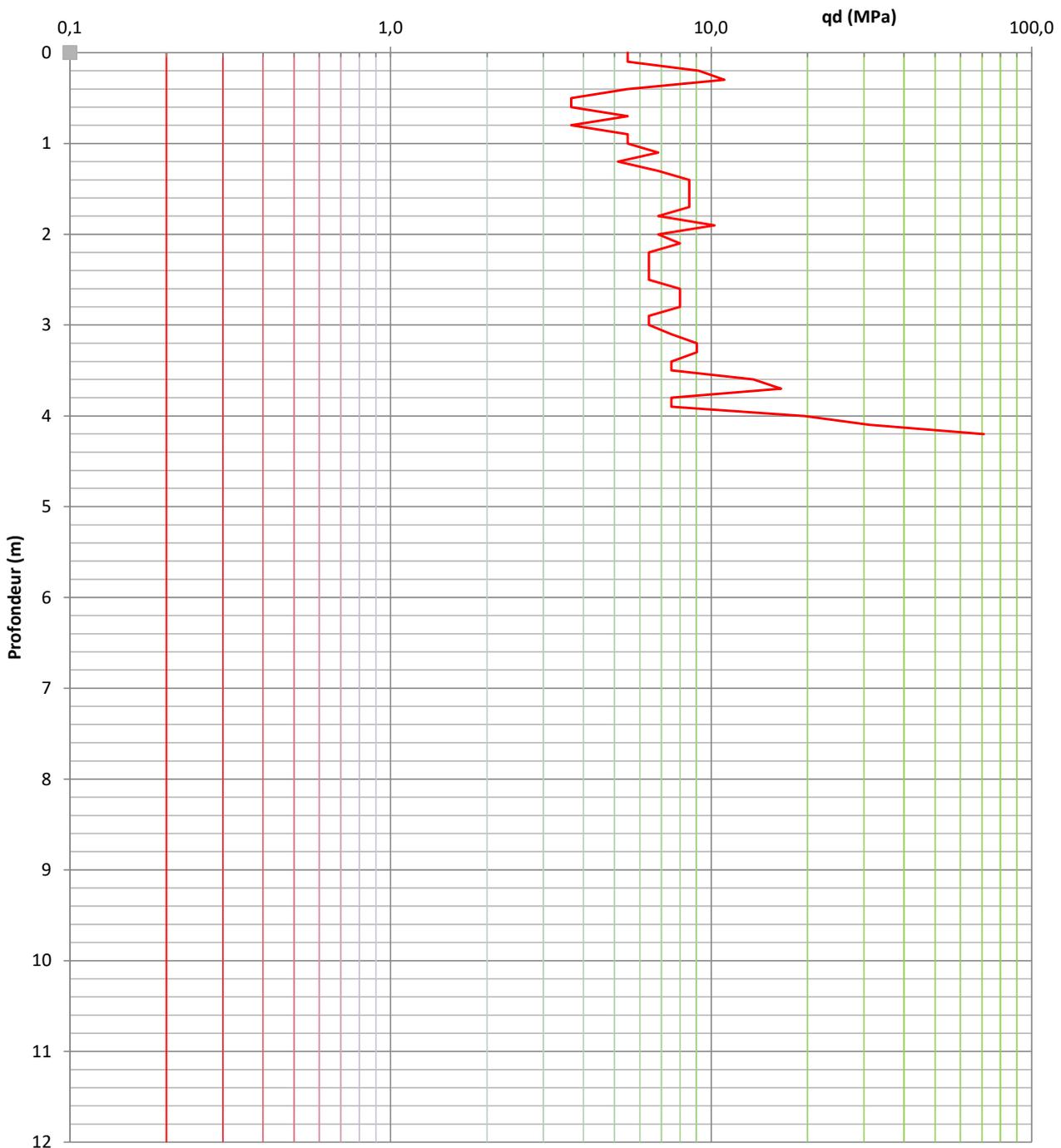
Dissay

N° du test : PD1

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 4,2 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

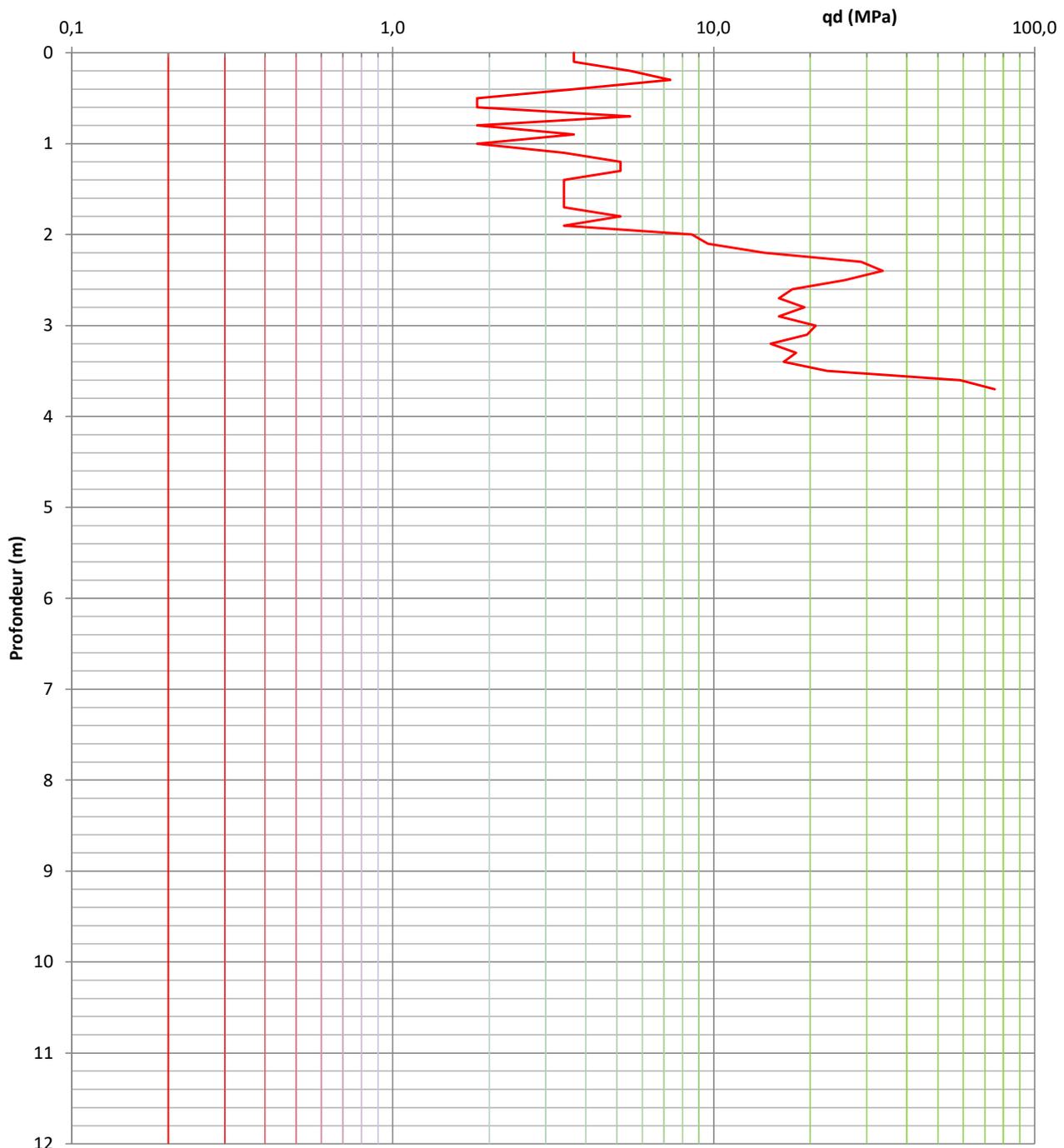
Dissay

N° du test : PD2

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 3,7 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

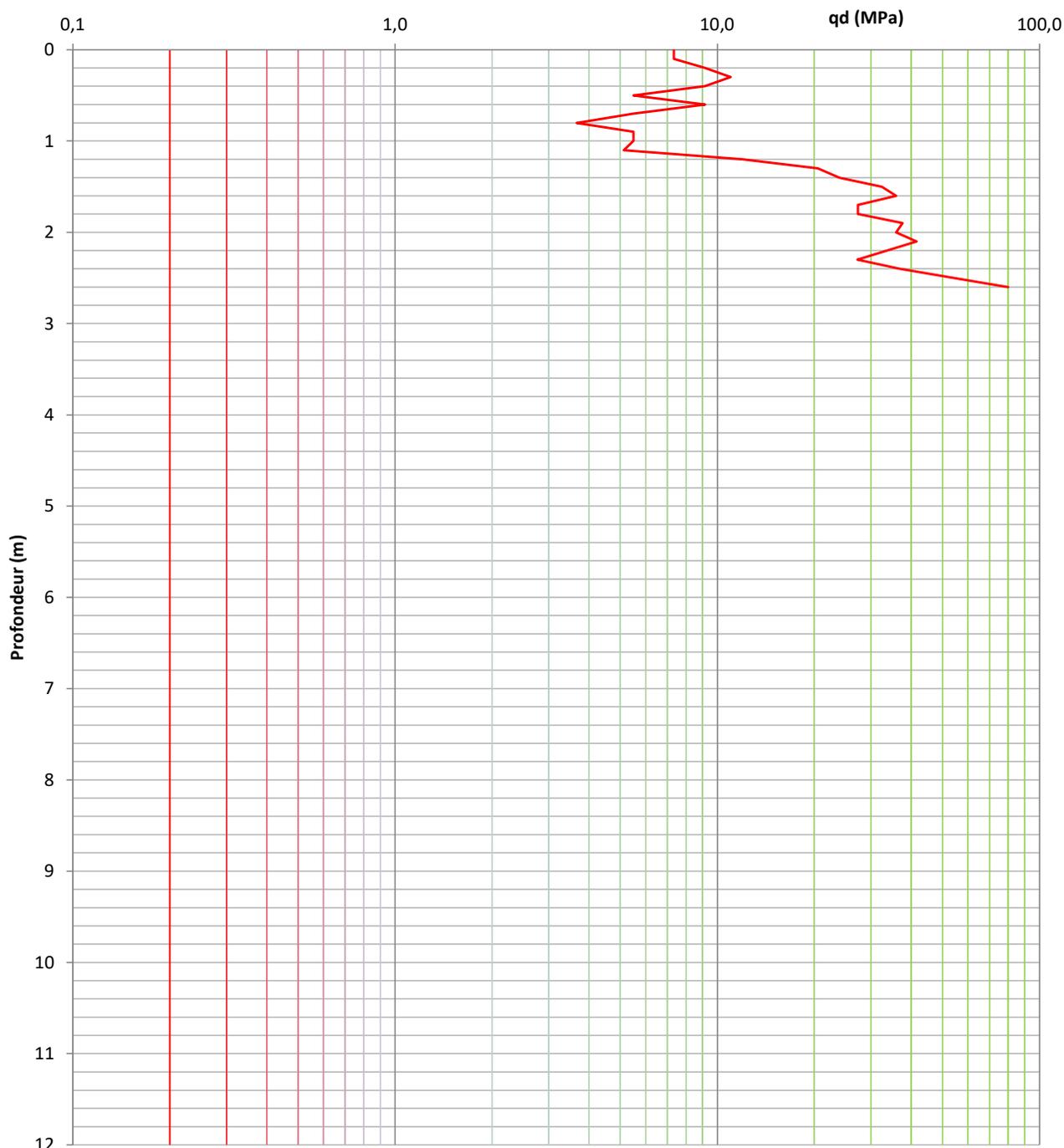
Dissay

N° du test : PD3

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 2,6 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

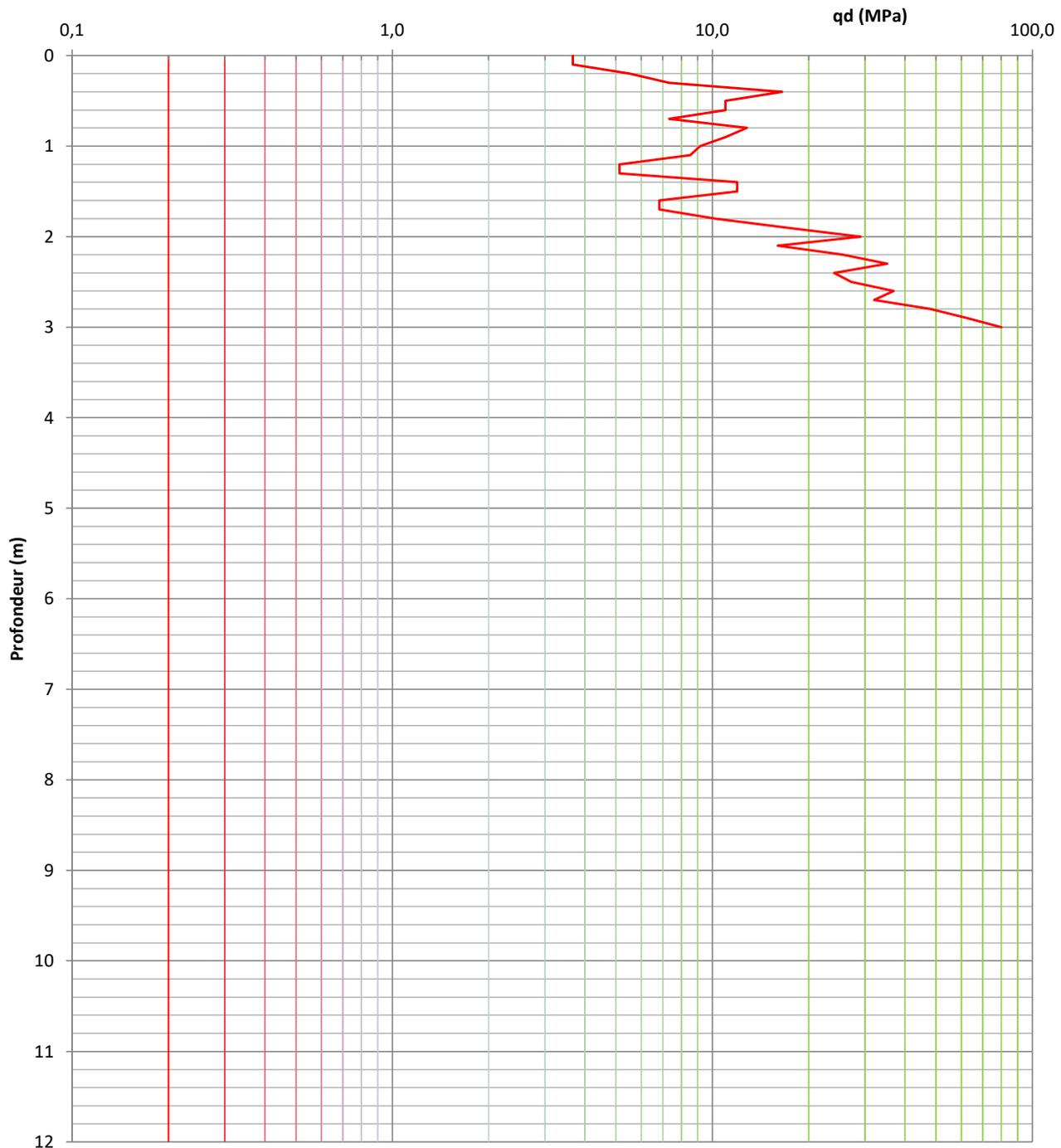
Dissay

N° du test : PD4

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 3 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

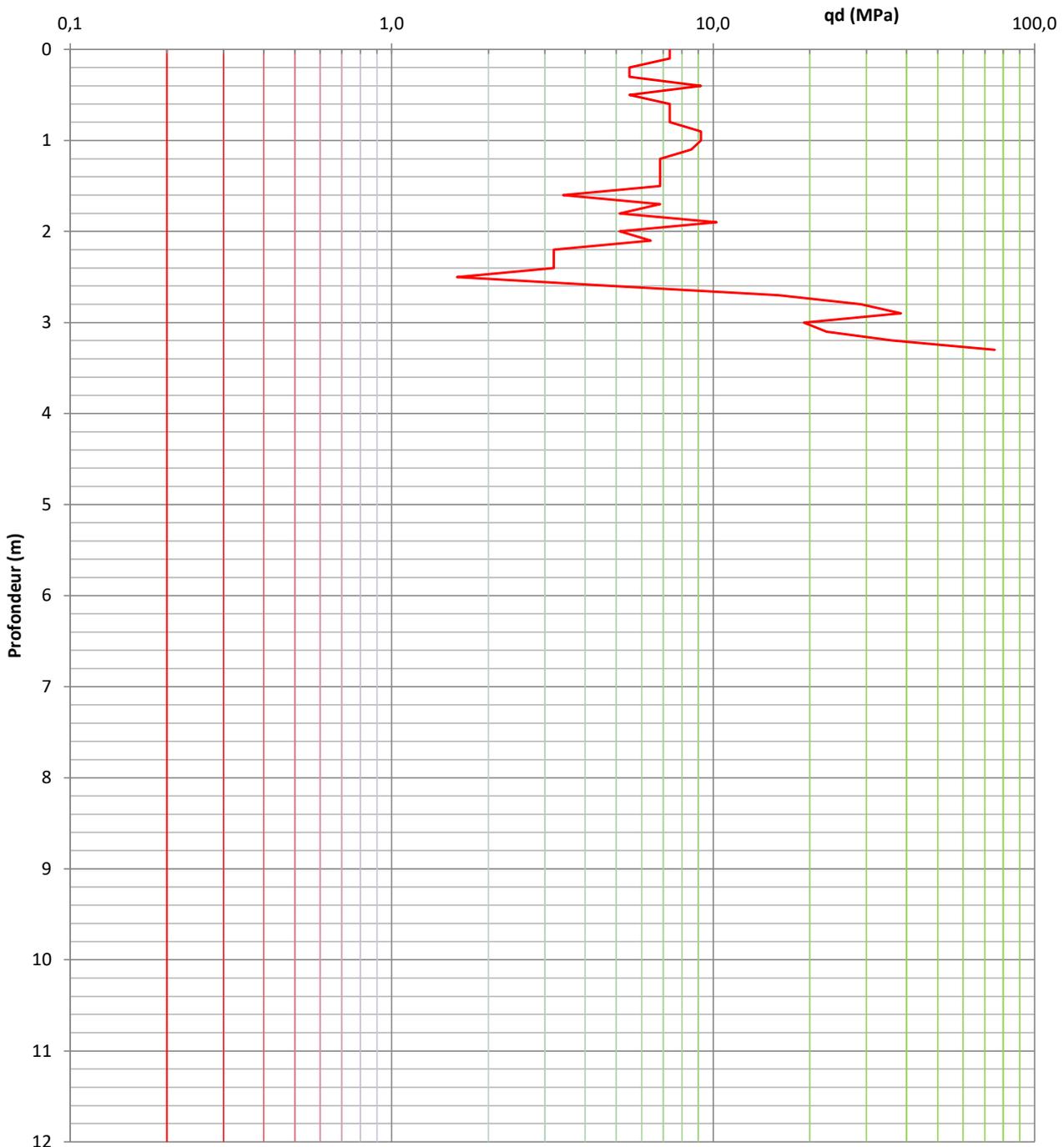
Dissay

N° du test : PD5

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 3,3 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

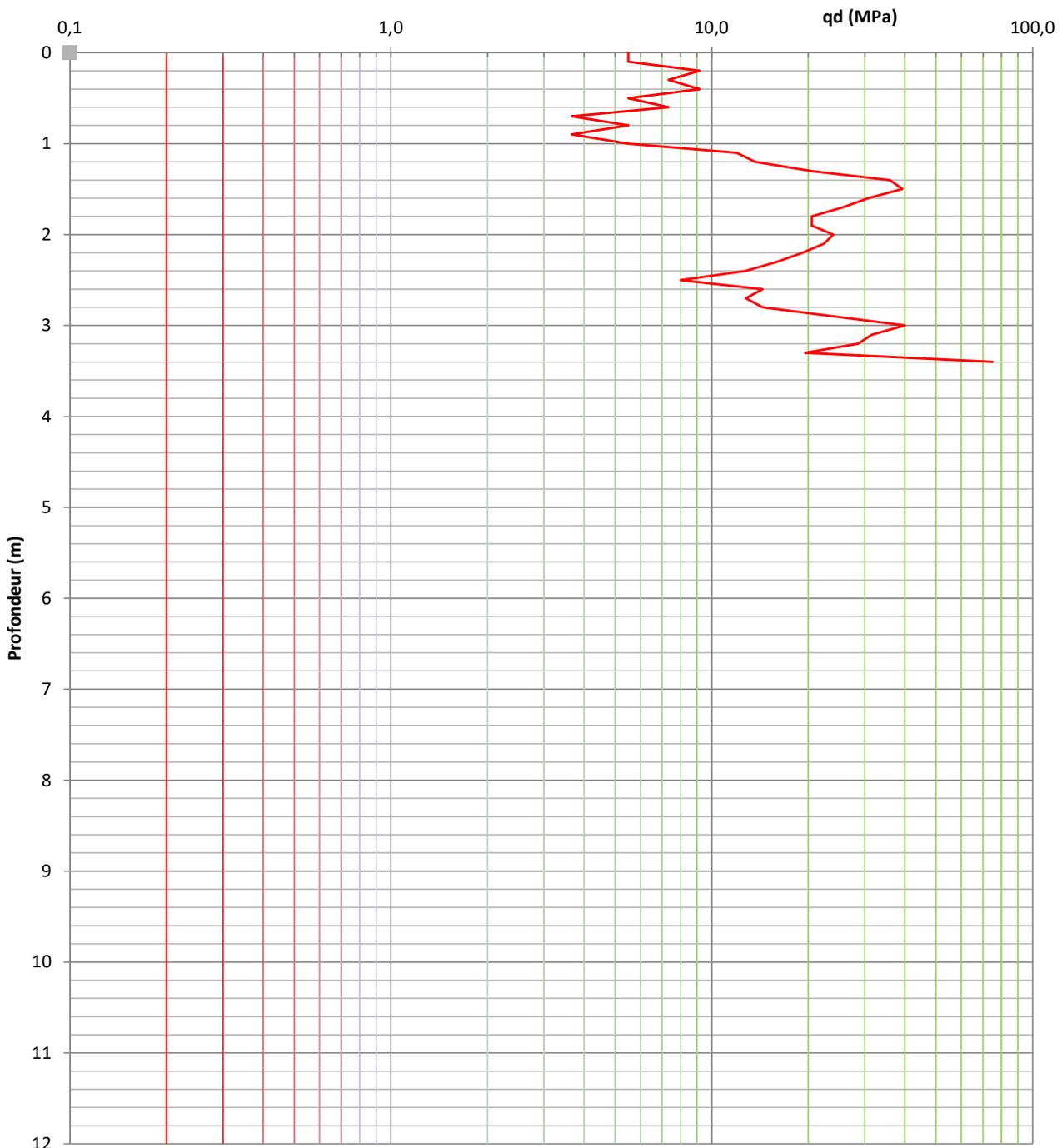
Dissay

N° du test : PD6

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Refus à 3,4 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

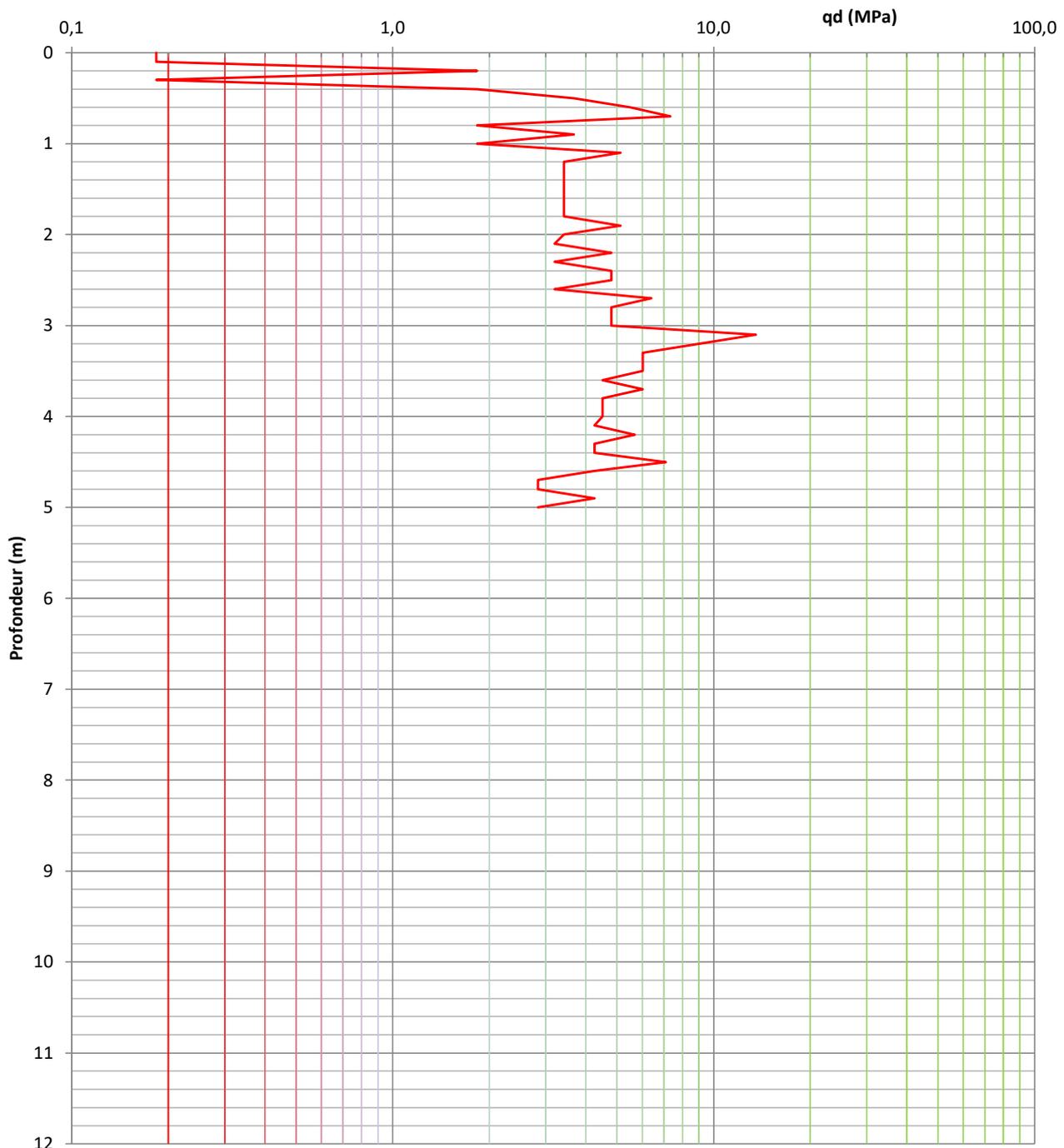
Dissay

N° du test : PD7

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Arrêt volontaire à 5 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

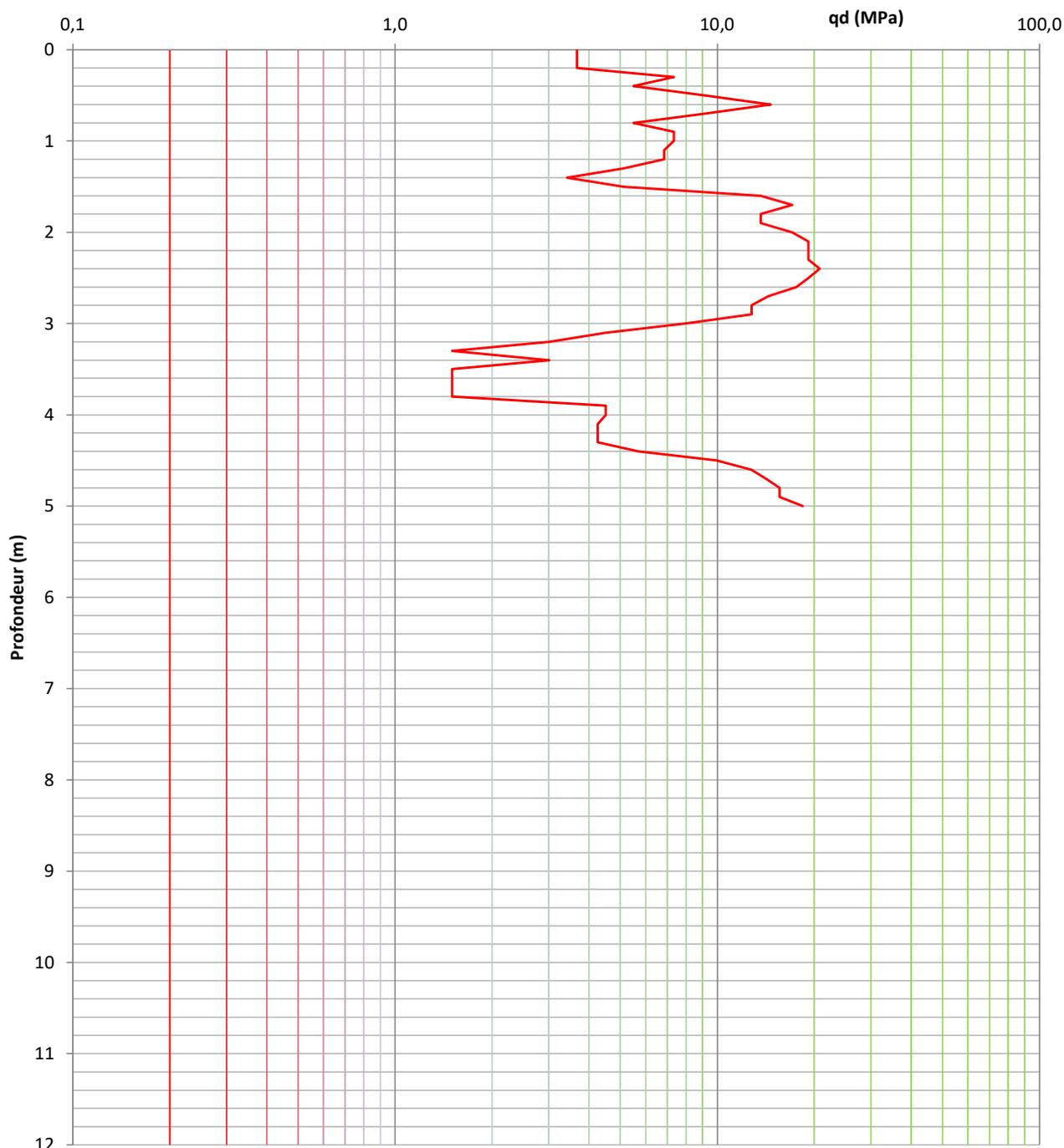
Dissay

N° du test : PD8

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Arrêt volontaire à 5 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

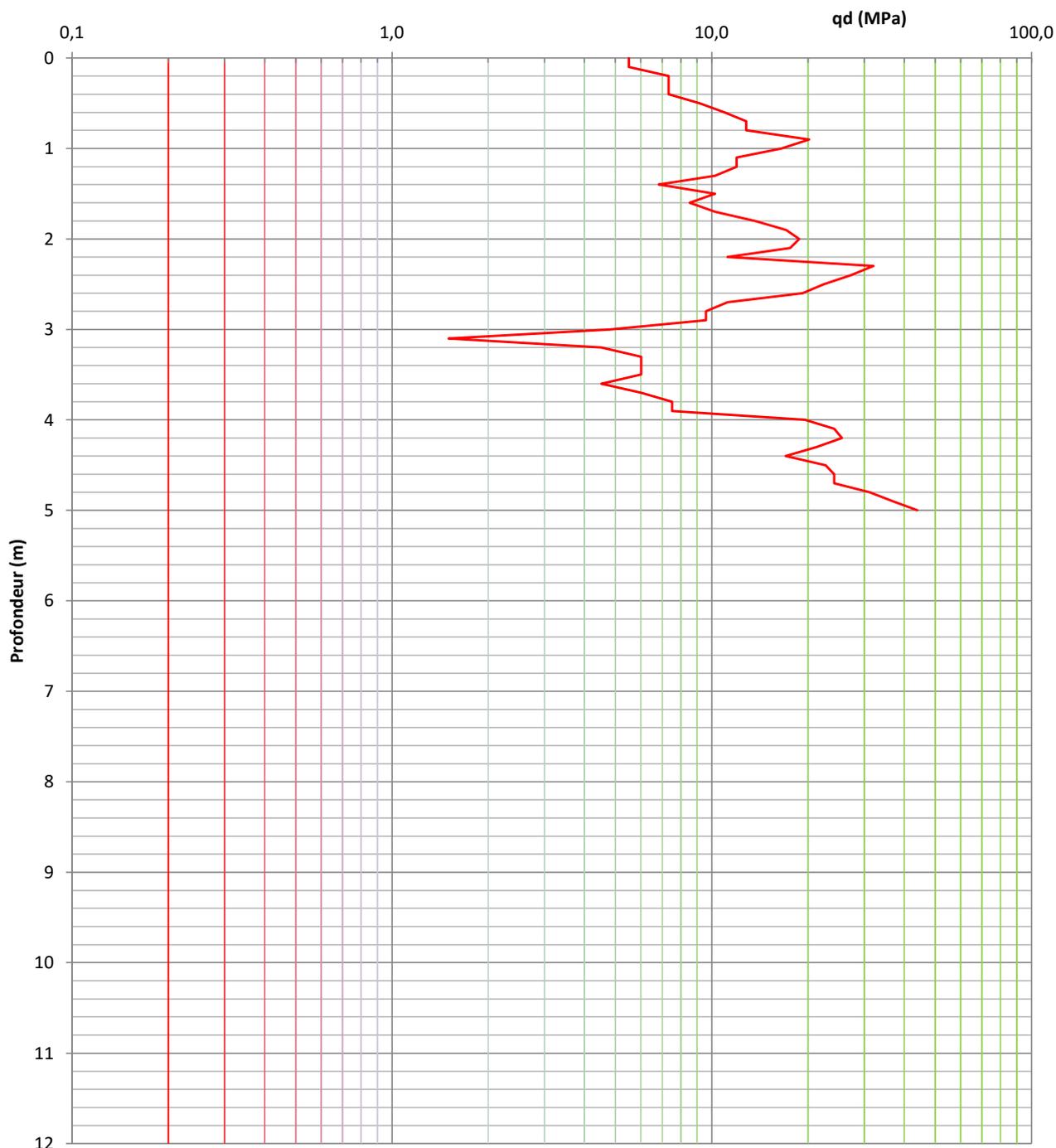
Dissay

N° du test : PD9

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Arrêt volontaire à 5 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier n° : P022-0053

Client : Habitat de la Vienne

0

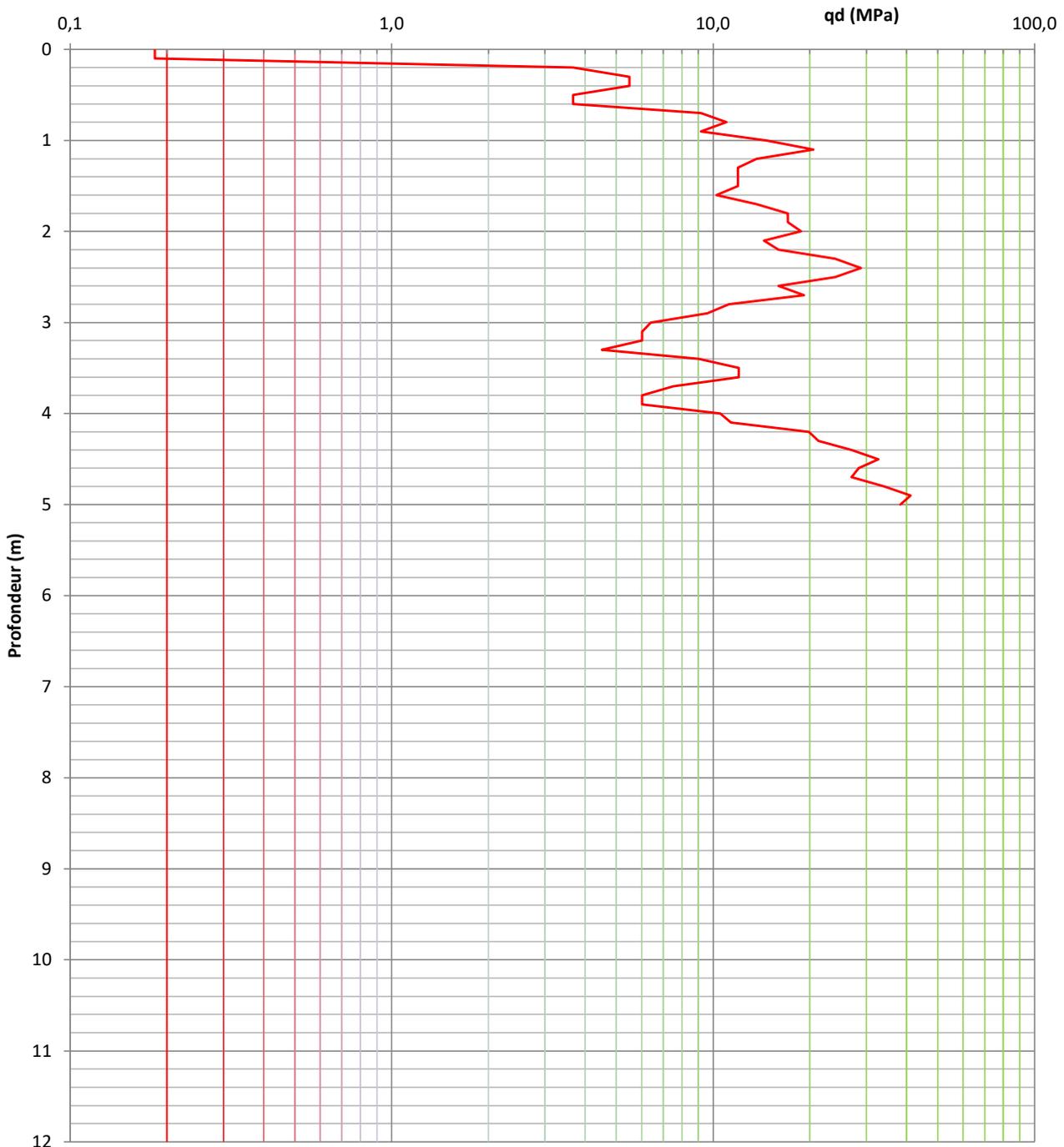
Dissay

N° du test : PD10

Date de l'essai : 15/04/2022

Niveau eau / TN (m) :

Arrêt volontaire à 5 mètres de profondeur par rapport au TN



Norme de l'essai : NF P 94-521-2 de Juillet 2005

Sondeuse : GEOTOOL : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ANNEXE 5 : RESULTATS BRUTS LOGICIEL FOXTA

File : C:\Users\ESTELL-1\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v3\11328\temp[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 17/05/2022 à 09h24
par : ESIRIS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 18
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.031
Périmètre : 0.628

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	-2.50	200.0	1.00	1.00	1.00	1.26
02	-6.00	1000.0	48.92	1.00	1.10	1.26
03	-10.00	2000.0	143.64	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 10.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	0.00	1.00	200.0	1.000	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0
01	-0.50	1.00	200.0	1.000	0.3	6.3	0.2	0.2	0.2	0.2
01	-1.00	1.00	200.0	1.000	0.6	6.3	0.3	0.4	0.5	0.5
01	-1.50	1.00	400.0	1.000	0.9	12.6	0.5	0.6	0.7	0.7
01	-2.00	1.00	600.0	1.000	1.3	18.8	0.6	0.8	0.9	1.0
01	-2.50	1.00	800.0	1.000	1.6	25.1	0.8	1.0	1.1	1.2
01	-2.50	1.00	800.0	1.000	1.6	25.1	0.8	1.0	1.1	1.2
02	-2.50	48.92	1000.0	1.040	1.6	32.7	0.8	1.0	1.1	1.2
02	-3.00	48.92	1000.0	1.080	16.9	33.9	8.5	10.4	12.2	13.4
02	-3.50	48.92	1000.0	1.100	32.3	34.6	16.2	19.9	23.2	25.5
02	-4.00	48.92	1000.0	1.100	47.7	34.6	24.0	29.3	34.3	37.7
02	-4.50	48.92	1000.0	1.100	63.0	34.6	31.7	38.8	45.3	49.8
02	-5.00	48.92	1250.0	1.100	78.4	43.2	39.4	48.2	56.3	62.0
02	-5.50	48.92	1500.0	1.100	93.8	51.8	47.2	57.7	67.4	74.1
02	-6.00	48.92	1750.0	1.100	109.2	60.5	54.9	67.1	78.4	86.3
02	-6.00	48.92	1750.0	1.100	109.2	60.5	54.9	67.1	78.4	86.3
03	-6.00	143.64	2000.0	1.450	109.2	91.1	54.9	67.1	78.4	86.3
03	-6.50	143.64	2000.0	1.450	154.3	91.1	77.6	94.9	110.9	122.0
03	-7.00	143.64	2000.0	1.450	199.4	91.1	100.3	122.6	143.3	157.6
03	-7.50	143.64	2000.0	1.450	244.5	91.1	122.9	150.4	175.7	193.3
03	-8.00	143.64	2000.0	1.450	289.7	91.1	145.6	178.1	208.1	229.0
03	-8.50	143.64	2000.0	1.450	334.8	91.1	168.3	205.9	240.6	264.6



FoXta v3
v3.3.6

Imprimé le : 17/05/2022 - 09:30:50
Calcul réalisé par : ESIRIS
Projet : calculs fondations
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

03	-9.00	143.64	2000.0	1.450	379.9	91.1	191.0	233.7	273.0	300.3
03	-9.50	143.64	2000.0	1.450	425.0	91.1	213.7	261.4	305.4	336.0
03	-10.00	143.64	2000.0	1.450	470.2	91.1	236.4	289.2	337.8	371.7



FoXta v3
v3.3.6

Imprimé le : 17/05/2022 - 09:30:50
Calcul réalisé par : ESIRIS
Projet : calculs fondations
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

File : C:\Users\ESTELL-1\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v3\11328\temp[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 17/05/2022 à 09h31
par : ESIRIS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 18
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.049

Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	-2.50	200.0	1.00	1.00	1.00	1.26
02	-6.00	1000.0	48.92	1.00	1.10	1.26
03	-10.00	2000.0	143.64	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 10.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	0.00	1.00	200.0	1.000	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0
01	-0.50	1.00	200.0	1.000	0.4	9.8	0.2	0.2	0.3	0.3
01	-1.00	1.00	200.0	1.000	0.8	9.8	0.4	0.5	0.6	0.6
01	-1.50	1.00	400.0	1.000	1.2	19.6	0.6	0.7	0.8	0.9
01	-2.00	1.00	600.0	1.000	1.6	29.5	0.8	1.0	1.1	1.2
01	-2.50	1.00	800.0	1.000	2.0	39.3	1.0	1.2	1.4	1.6
01	-2.50	1.00	800.0	1.000	2.0	39.3	1.0	1.2	1.4	1.6
02	-2.50	48.92	1000.0	1.040	2.0	51.1	1.0	1.2	1.4	1.6
02	-3.00	48.92	1000.0	1.072	21.2	48.92	10.6	13.0	15.2	16.7
02	-3.50	48.92	1000.0	1.100	40.4	54.0	20.3	24.8	29.0	31.9
02	-4.00	48.92	1000.0	1.100	59.6	54.0	30.0	36.7	42.8	47.1
02	-4.50	48.92	1000.0	1.100	78.8	54.0	39.6	48.5	56.6	62.3
02	-5.00	48.92	1250.0	1.100	98.0	67.5	49.3	60.3	70.4	77.5
02	-5.50	48.92	1500.0	1.100	117.2	81.0	58.9	72.1	84.2	92.7
02	-6.00	48.92	1750.0	1.100	136.4	94.5	68.6	83.9	98.0	107.9
02	-6.00	48.92	1750.0	1.100	136.4	94.5	68.6	83.9	98.0	107.9
03	-6.00	143.64	2000.0	1.450	136.4	142.4	68.6	83.9	98.0	107.9
03	-6.50	143.64	2000.0	1.450	192.8	142.4	97.0	118.6	138.6	152.4
03	-7.00	143.64	2000.0	1.450	249.3	142.4	125.3	153.3	179.1	197.0
03	-7.50	143.64	2000.0	1.450	305.7	142.4	153.7	188.0	219.6	241.6
03	-8.00	143.64	2000.0	1.450	362.1	142.4	182.0	222.7	260.2	286.2
03	-8.50	143.64	2000.0	1.450	418.5	142.4	210.4	257.4	300.7	330.8



FoXta v3
v3.3.6

Imprimé le : 17/05/2022 - 09:35:28
Calcul réalisé par : ESIRIS
Projet : calculs fondations
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

03	-9.00	143.64	2000.0	1.450	474.9	142.4	238.8	292.1	341.2	375.4
03	-9.50	143.64	2000.0	1.450	531.3	142.4	267.1	326.8	381.8	420.0
03	-10.00	143.64	2000.0	1.450	587.7	142.4	295.5	361.4	422.3	464.6



FoXta v3
v3.3.6

Imprimé le : 17/05/2022 - 09:35:28
Calcul réalisé par : ESIRIS
Projet : calculs fondations
Module : Fondprof (Pieu 1/1)