



MAIRIE DE CENON

Terrain à bâtir

26 Rue Brunereau
à CENON (33)

Rapport d'étude SBX2.M.0160-0005 Indice 1

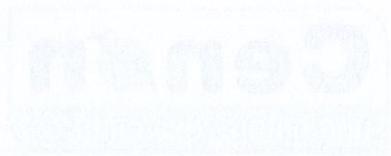
Etude géotechnique préalable (G1)
Phase principes Généraux de Construction (G1 PGC)

29/08/2023



Agence de Bordeaux • Zone de Pelus - 19 Avenue de Pythagore 33700 MERIGNAC
Tél. 33 (0) 5 56 12 98 10 • cebtp.bordeaux@groupeginger.com





Mairie de CENON
Terrain à bâtir

MAIRIE DE CENON TERRAIN A BATIR CENON (33) RAPPORT - Etude géotechnique préalable (G1)							
Dossier : SBX2.M.0160-0005			Réf. rapport : SBX2.M.0160-0005			Contrat : SBX2.N.0178	
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	29/08/23	Arnaud DESSEMOND		Nicolas DUCROT		30 pages 3 annexes	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

I. CONTEXTES.....	5
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Description du projet.....	6
I.1.3. Documents communiqués.....	6
I.1.4. Ouvrages projetés.....	7
I.1.5. Sollicitations.....	7
I.2. Mission Ginger CEBTP.....	7
I.3. Description du site.....	9
I.3.1. Extrait de carte IGN.....	11
I.3.2. Image aérienne.....	11
I.3.3. Topographie.....	12
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.....	12
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	12
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	12
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	13
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	18
II.1. Préambule.....	19
II.2. Implantation et nivellement.....	19
II.3. Sondages, essais et mesures in situ.....	19
II.3.1. Investigations in situ.....	19
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	20
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	21
III.1.1. Lithologie.....	21
III.1.2. Caractéristiques pénétrométriques.....	23
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique.....	23
III.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau.....	23
IV. PRINCIPES GENERAUX DES OUVRAGES.....	24
IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG.....	25
IV.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	25

IV.3. Traitement des risques majeurs ou anthropiques	25
IV.3.1. Inondations - Débordement de cours d'eau	25
IV.3.2. Argiles (retrait / gonflement)	26
IV.3.3. Risque sismique	26
IV.4. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique	26
IV.5. Terrassements généraux - Fouilles	27
IV.5.1. Traficabilité en phase chantier.....	27
IV.5.2. Terrassabilité des matériaux	27
IV.5.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive	27
IV.6. Fondations.....	28
IV.7. Niveau bas.....	28
V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES	29

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Terrain à bâtir
Localisation : 26 Rue Brunereau
Commune : CENON (33)
Code postal : 33150
Client : MAIRIE DE CENON

I.1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : MAIRIE DE CENON

I.1.1.3. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
X						

I.1.2. Description du projet

D'après les informations fournies par le client (mail du 23/03/2023), le projet se présente comme suit :

- La parcelle sera divisée en deux lots à bâtir par la Commune de Cenon,
- Les deux lots seront cédés en vue de la construction de maisons de ville avec jardin, similaires aux maisons voisines du secteur, de type Rdc sans sous-sol.

Le projet n'étant pas précisément défini, nous considérerons dans ce rapport un ouvrage simple, de type Rdc, sans sous-sol.

I.1.3. Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- Plan de situation, Bordeaux Métropole, 2020,
- Photo aérienne de la parcelle, Bordeaux Métropole, 2020,

- Plan cadastral, échelle 1/500, 2023.

I.1.4. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants:

- préparation du terrain,
- fondations et niveaux bas.

Le présent rapport traite des principes généraux de construction à adopter (mission G1 PGC).

I.1.5. Sollicitations

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°SBX2.N.0178.

Il s'agit d'une ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Etude de Site (G1 ES) / Principe Généraux de Construction (G1 PGC)*.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

La phase ES consiste à :

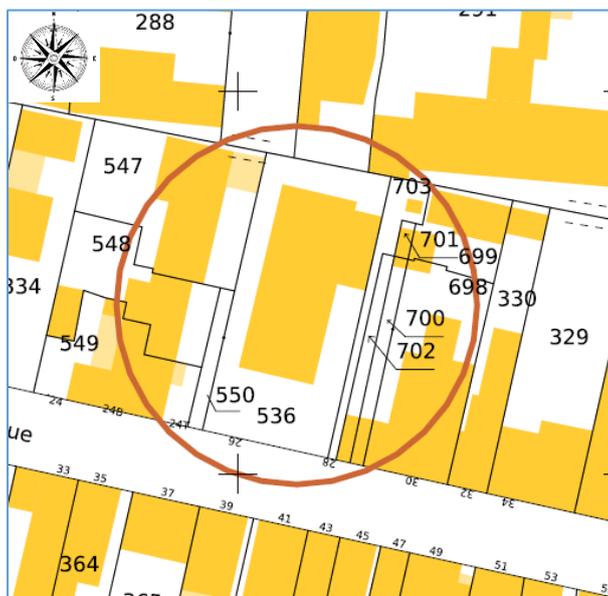
- Réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- Préciser l'existence d'avoisnants,
- Définir, si besoin, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique, et en exploiter les résultats,
- Fournir un modèle géotechnique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques ainsi qu'une première identification des risques géotechniques majeurs....

La phase PGC consiste à :

- Définir, si besoin, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique, et en exploiter les résultats,
- Donner une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et des horizons porteurs potentiels,
- Donner certains principes généraux de construction envisageables (notamment les fondations, les terrassements).

I.3. Description du site

Le site étudié est localisé au 26 Rue Brunereau, sur la commune de CENON (33). Comme représenté sur les figures ci-dessous, il s'inscrit sur la parcelle n°536 section AX :



Plan cadastral du site étudié, source : plan cadastral



Image aérienne de l'emprise de l'étude, source : photo aérienne de la parcelle

Avant démolition de l'existant, achevée le 21/07/2023, le site était occupé par un bâtiment de type Rdc appartenant à la mairie de CENON ainsi que de terrains enherbés et en enrobé, comme représenté ci-dessous. Aujourd'hui, le site est libre de toute construction.



Occupations du site avant démolition, source : Google Earth



Photographie du site après démolition, source : photos visite de site

La parcelle est bordée, au Nord, à l'Est et à l'Ouest, d'habitations de type Rdc à R+1, sans sous-sol. Au Sud se trouve la rue Brunereau.

I.3.1. Extrait de carte IGN



Extrait de la carte IGN du secteur, source Géoportail.fr

I.3.2. Image aérienne



Extrait d'une photographie aérienne, source Géoportail.fr

I.3.3. Topographie

Le site concerné par les investigations est relativement plat et horizontal. Sa cote altimétrique moyenne est d'environ 5,0 mètres NGF.

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de BORDEAUX à l'échelle 1/50000ème, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais de démolition :

- Des alluvions modernes argileuses et argilo-tourbeuses (Fyb-bT : formations fluviales, argiles des "mattes" et tourbes et argiles tourbeuses) surmontant des alluvions plus anciennes sableuses et sablo-graveleuses (FxcG) déposées par la Garonne ;
- Le substratum local calcaro-marneux.



Extrait de la carte géologique n°803 au 1/50000 de BORDEAUX, source Infoterre.brgm.fr

I.4.2. Contexte hydrogéologique

Dans le contexte géologique décrit plus haut, peuvent cohabiter plusieurs types de nappes. On distingue, de haut en bas :

- Une poche d'eau temporaire, de type nappe d'imbibition, pouvant régner au sein des remblais, alimentée par la pluviométrie efficace,

- Une ou des nappes semi-captives régnant au sein des alluvions sablo-argileuses, en lien probable avec la Garonne.

De plus, d'après notre expérience locale, les formations alluviales sont réputées être le siège d'un aquifère.

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

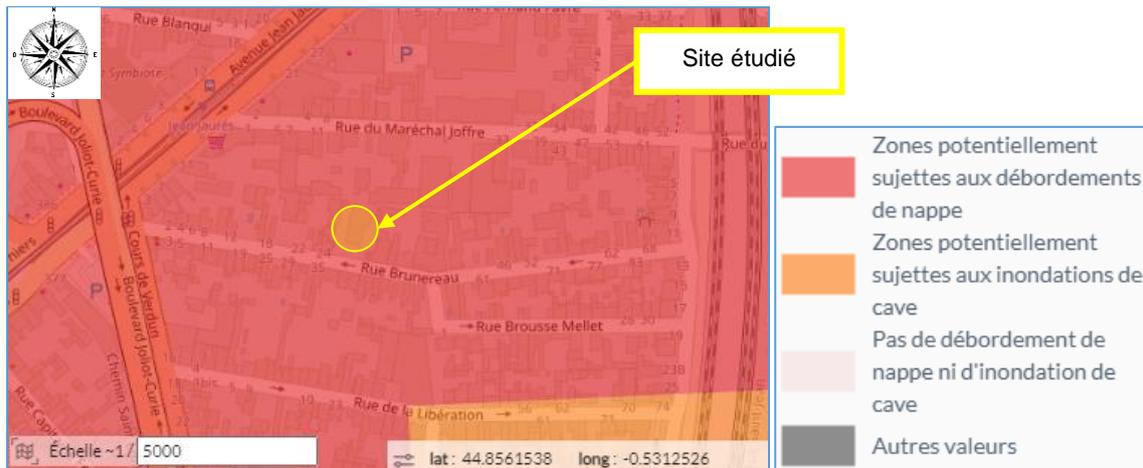
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Zone inondable identifiée (PPRi en vigueur approuvé le 23/02/2022) Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe*
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Pas de présence de cavités connues à proximité du projet
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : moyen*
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet
Séismes	Zone 2 *
Radon	Zone potentiellement sujette de catégorie 1*
Remblais	La présence de remblais est possible
Pollution – Chimique - Pyrotechnique	La présence de pollution est possible

* cf. détail et illustrations ci-après

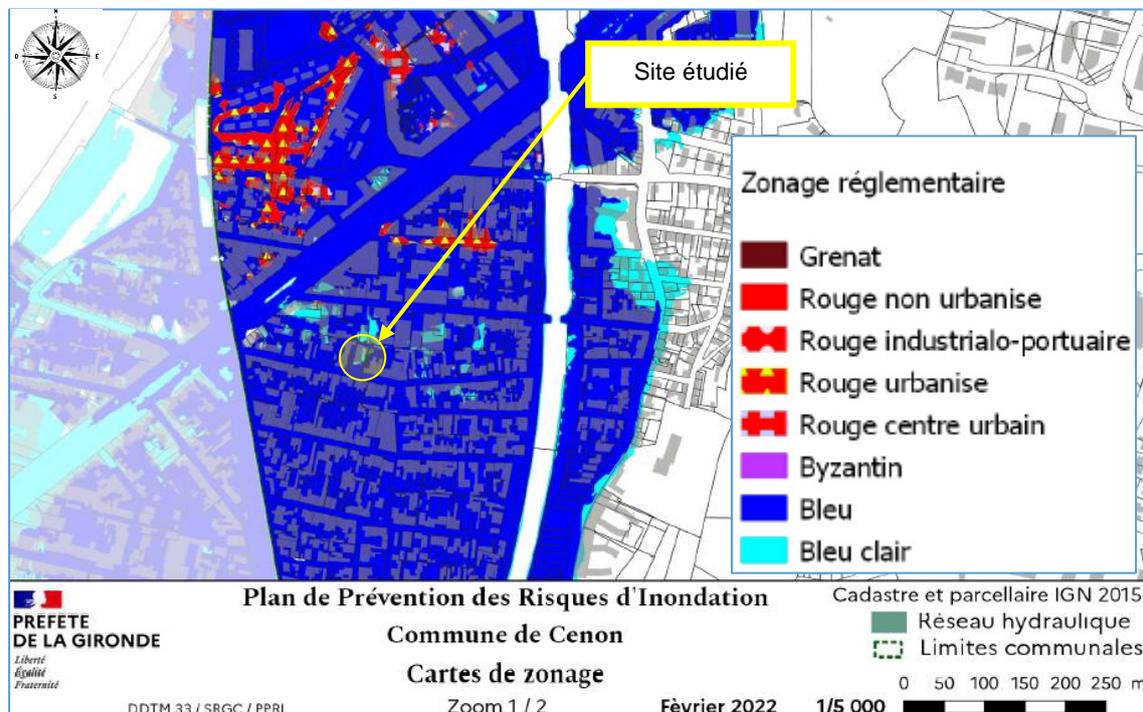
I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après la carte établie par le site [Géorisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) concernant l'aléa remontée de nappe phréatique, le site étudié est localisé dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

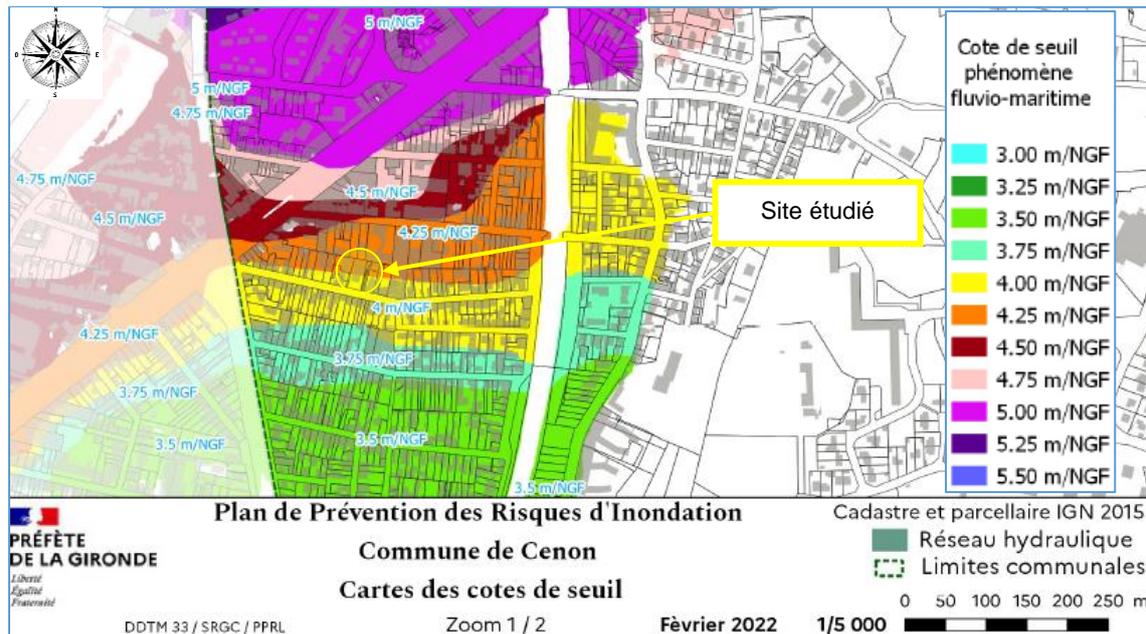


Extrait de la carte des remontées de nappes, source Géorisques.gouv.fr

Un Plan de Prévention des Risques naturels de type Inondation nommé PPR de Cenon (révision) a été approuvé le 23/02/2022 concernant les aléas « Inondation », « Par une crue à débordement lent de cours d'eau », « Par submersion marine ». Notre site d'étude se trouve au sein de la zone réglementaire bleu, qui correspond à une zone déjà urbanisée en zone d'aléa modérée ou faible. Dans cette zone, une urbanisation est possible mais doit respecter certaines prescriptions concernant le type de projet souhaité, selon le « Règlement du PPRI de l'agglomération Bordelaise, commune de CENON », approuvé par arrêté préfectoral du 23 février 2022.



Extrait de la carte de zonage du PPRI, source gironde.gouv.fr



Extrait de la carte de cote des seuils, source gironde.gouv.fr

Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

I.4.3.2. Cavités naturelles ou anthropiques - Carrières

La cartographie établie par le BRGM n'indique pas d'évènements de ce type dans la zone proche du terrain retenu par le projet.

I.4.3.3. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

D'après la carte établie par le site Géorisques.gouv.fr concernant l'aléa retrait gonflement des argiles, le site étudié est classé en zone d'exposition moyen (niveau 2). La commune de CENON a fait l'objet de 9 arrêtés de type « Sécheresse » entre 1989 et 2023.



Extrait de la carte d'exposition au retrait gonflement des argiles, source Géorisques.gouv.fr

I.4.3.4. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

D'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), la commune de Cenon (33) a connu un évènement de mouvement de terrain mais qui n'est pas localisé à proximité du site étudié.

I.4.3.5. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible).



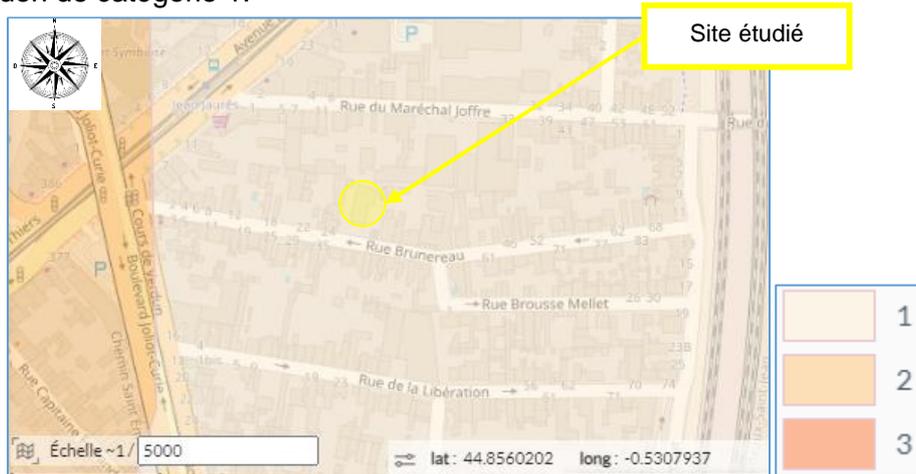
Extrait de la carte de zonage sismique, source Géorisques.gouv.fr

I.4.3.6. Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croûte terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (www.irsn.fr). Le terrain situé dans la commune de CENON (33) présente un potentiel radon de catégorie 1.



Extrait de la carte potentiel radon, source Irsn.fr

I.4.3.7. Remblais

Le site ayant fait l'objet d'une démolition de bâtiment, la présence de remblais est possible.

I.4.3.8. Pollution – Chimique – Pyrotechnique

D'après les informations données par le site Géorisques.gouv.fr, le site est localisé à moins de 500m d'un site pollués ou potentiellement pollués et de 33 anciens sites industriels ou activités de service. Par conséquent, le site est susceptible d'être affecté par une pollution.

De plus, une canalisation de transports de matières dangereuses (hydrocarbures) est localisée à moins de 200m à l'Ouest de la parcelle considérée.

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées.

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations, noté « TA » dans la suite de ce rapport.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

II.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TA (m)
Puits à la pelle hydraulique, à la mini-pelle ou au tractopelle	4	PM1	-3,0
		PM2	-3,0
		PM3	-3,0
		PM4	-3,0
Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2	4	PD1	-10,0
		PD2	-10,0
		PD3	-10,0
		PD4	-10,0

Les coupes des sondages et les pénétrogrammes sont présentés en annexe 3.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODÈLE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

Cette synthèse devra être affinée par l'ingénierie géotechnique lors de l'étude géotechnique de conception en phase AVANT PROJET (G2-AVP) et PROJET (G2 PRO).

III.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain actuel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (août 2023).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°1 : Remblais sablo-graveleux marron/ocre/gris

Epaisseur : environ 0,4m

Commentaire :

- Les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. De plus, compte tenu du caractère anthropique de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site.

Formation n°2a : Alluvions argileuses gris/marron molles à très molles

Profondeur : de -0,4m à -6,0m/-7,0m,

Commentaires :

- Cette formation possède des compacités molles à très molles (qd de <1MPa à 1 MPa) avec un passage très mous repéré au droit de PD2 entre environ -2,0m et -3,5m de profondeur,
- Ces alluvions sont réputées vasardes et donc contiennent de la matière organique qui les rend évolutives et compressibles dans le temps.

Formation n°2b : Alluvions argileuses moins molles

Profondeur : de -6,0m/-7,0m à au moins -10,0m,

Commentaires :

- Cette formation possède des compacités légèrement plus élevées que la formation n°2a.

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations décrites ci-dessus au droit de chaque sondage.

Sondage	PM1	PM2	PM3	PM4
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TA au moment des investigations			
n°1 : Remblais sablo-graveleux à matrice +/- argileuse	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
n°2a : Alluvions argileuses molles	<-3,0	<-3,0	<-3,0	<-3,0
n°2b : Alluvions argileuses fermes	-	-	-	-

Sondage	PD1	PD2	PD3	PD4
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TA au moment des investigations			
n°1 : Remblais sablo-graveleux à matrice +/- argileuse	-0,7	-0,4	-0,5	-0,7
n°2a : Alluvions argileuses molles	-7,0	-7,0	-7,0	-6,0
n°2b : Alluvions argileuses fermes	<-10,0	<-10,0	<-10,0	<-10,0

Remarques :

- Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu,
- Au droit des essais de pénétration dynamique, les limites des couches sont extrapolées à partir des diagrammes (valeurs de compacité du sol) et de notre connaissance du contexte géologique. La nature des terrains et les limites des couches pourront être confirmées lors des phases ultérieures (études ou travaux).

III.1.2. Caractéristiques pénétrométriques

L'analyse des essais au pénétromètre dynamique disponibles aboutit aux valeurs suivantes :

Formation / type de sol	q _d (MPa)		
	q _d min (MPa)	q _d max (MPa)	q _d moy (MPa)
n°1 : Remblais sablo-graveleux à matrice +/- argileuse	1,0	5,0	2,0
n°2a : Alluvions argileuses molles	<1,0	1,0	0,5
n°2b : Alluvions argileuses fermes	1,0	3,0	2,0

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations (août 2023). Toutefois, des écoulements de surface peuvent se produire, notamment en période pluvieuse.

De plus, des circulations d'eau ponctuelles / anarchiques ne sont pas à exclure au sein des différentes formations, notamment en cas de précipitations.

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500).

IV. PRINCIPES GENERAUX DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Compte tenu des éléments communiqués, la zone d'influence géotechnique intègre les avoisinants suivants :

- Les habitations voisines au Nord, à l'Est et à l'Ouest,
- La voirie existante (rue Brunereau) au Sud.

Nous demandons au MOA de nous communiquer la sensibilité de ces ouvrages, leurs tolérances aux déformations afin de les prendre en considération dans l'étude d'avant-projet.

IV.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

Contexte géologique et géotechnique :

- Des remblais sablo-graveleux jusqu'à environ -0,4m avec des compacités relativement hétérogènes mais que l'on peut qualifier de moyennement dense à dense avec un qd moyen d'environ 2,0MPa mais dont l'épaisseur et les caractéristiques peuvent varier sur l'ensemble du site en raison de leur nature anthropique,
- Des alluvions argileuses gris/marron +/- vasardes très molles à molles repérées jusqu'à une profondeur d'environ -6,0m/-7,0m par rapport au TN avec un qd inférieur à 1MPa,
- Des alluvions argileuses moins molles repérées jusqu'à la fin des essais au pénétromètre dynamique, soit au minimum -10,0m par rapport au TN avec un qd compris entre 1MPa et 3MPa,
- Aucune venue d'eau repérée mais des circulations d'eau dans les formations superficielles possibles.

IV.3. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

IV.3.1. Inondations - Débordement de cours d'eau

Il appartient au concepteur du projet de s'assurer que les parcelles ne soient pas en zone inondable.

Pour rappel, la parcelle se trouve dans une zone concernée par le PPRI de la commune. De plus, elle se trouve dans une zone sujette aux débordements de nappe.

IV.3.2. Argiles (retrait / gonflement)

Dans la mesure où le site est classé en zone d'exposition moyen au phénomène de retrait/gonflement des argiles, d'après la lithologie mise en évidence lors de la campagne de sondages et en l'absence d'essai d'identification des sols, à ce stade de l'étude, le projet est concerné par la présence d'argiles sensibles au retrait/gonflement.

IV.3.3. Risque sismique

IV.3.3.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2 - Faible
Type de sol	D
Paramètre de sol S	1,6
Catégorie d'importance*	II

* A confirmer par le Maître d'Ouvrage

IV.3.3.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols sous séisme n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

IV.4. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

Nous n'avons pas d'indications précises sur le type de projet ainsi que son calage altimétrique. Les terrassements devraient se limiter à l'implantation des fondations ainsi qu'à un simple reprofilage du terrain (+/-0,3m).

IV.5. Terrassements généraux - Fouilles

IV.5.1. Traficabilité en phase chantier

En l'absence d'essais d'identification, les matériaux concernés par les terrassements sont associés à la classe GTR B5/B6 selon la norme NF P11-300.

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier peut rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

Les travaux préparatoires pourront être ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme.

IV.5.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation de terrassements au sein des formations n°1 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Toutefois, bien que nous n'en ayons pas trouvé au droit des sondages, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs ou des vestiges enterrés (fondations, cuves, réseaux, souches...) en phase travaux. Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés.

IV.5.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les terrains superficiels (formation n°1) devraient en principe être secs. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment (notamment merlon ou fossé périphérique pour protéger le chantier des eaux extérieures).

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

IV.6. Fondations

Compte tenu de la présence de sol argileux pouvant contenir de la matière organique (sol vasard) pour la formation n°2a, toute solution de fondations superficielles n'est pas envisageable.

Nous nous orienterons donc vers un mode de fondations profondes (pieux ou micropieux) en fonction des charges à reprendre. La profondeur d'ancrage sera à définir au stade G2 (AVP puis PRO) en fonction du projet tout en respectant les conditions de la Norme NF P 94-262.

IV.7. Niveau bas

A ce stade de l'étude, compte tenu du mode de fondations retenu, il conviendra de réaliser un plancher porté par les fondations.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- Permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- Vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Les aléas et incertitudes subsistantes concernent principalement :

- Les caractéristiques du projet (type, sous-sol, ...), leur implantation, les terrassements prévus,
- La nature et l'épaisseur des remblais sur l'ensemble du site,
- Les caractéristiques mécaniques des sols (réalisation de sondages pressiométriques et statiques),
- Les niveaux d'eaux et l'étendue des circulations superficielles d'eau.

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase AVANT PROJET (G2-AVP) et PROJET (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — 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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

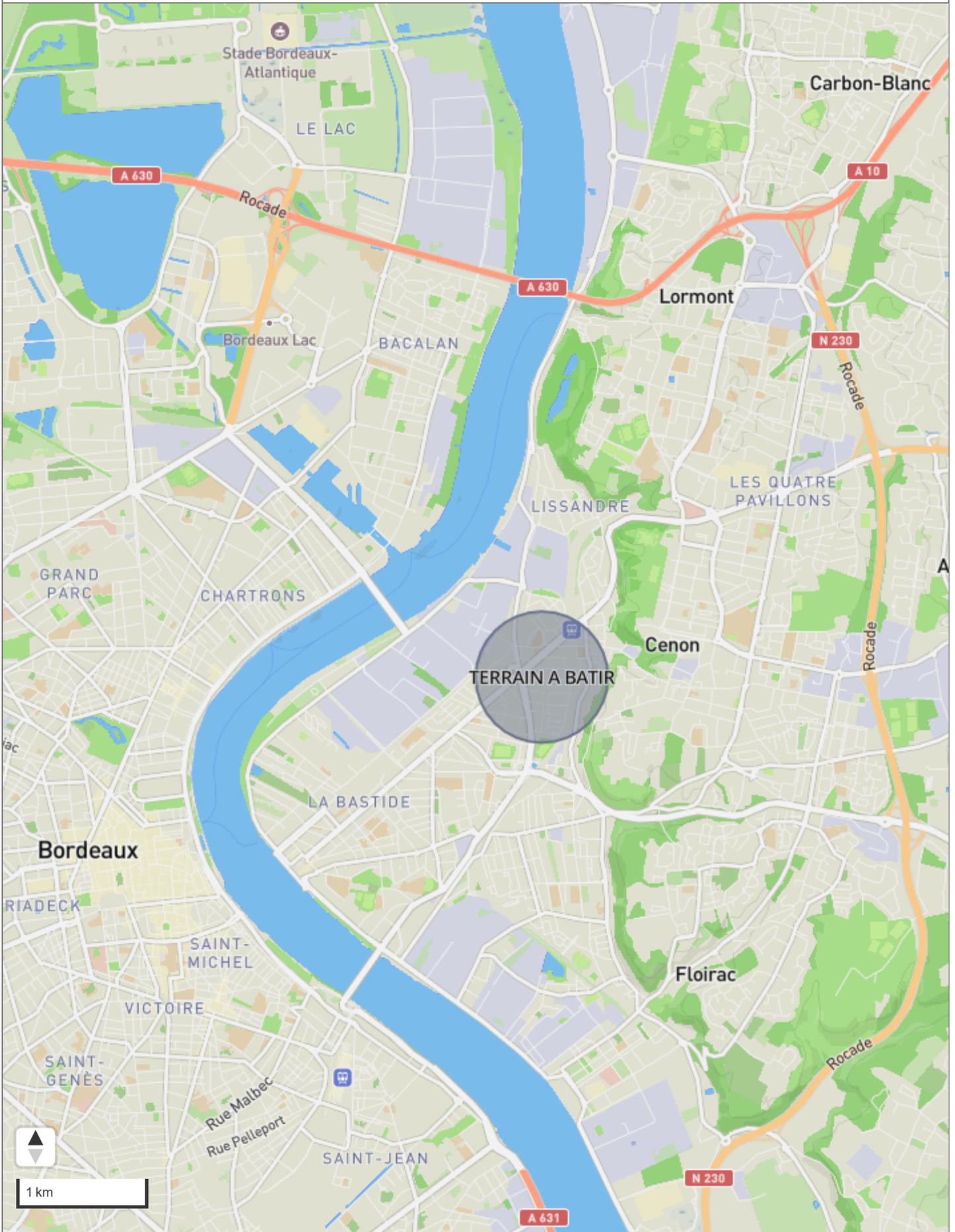
<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

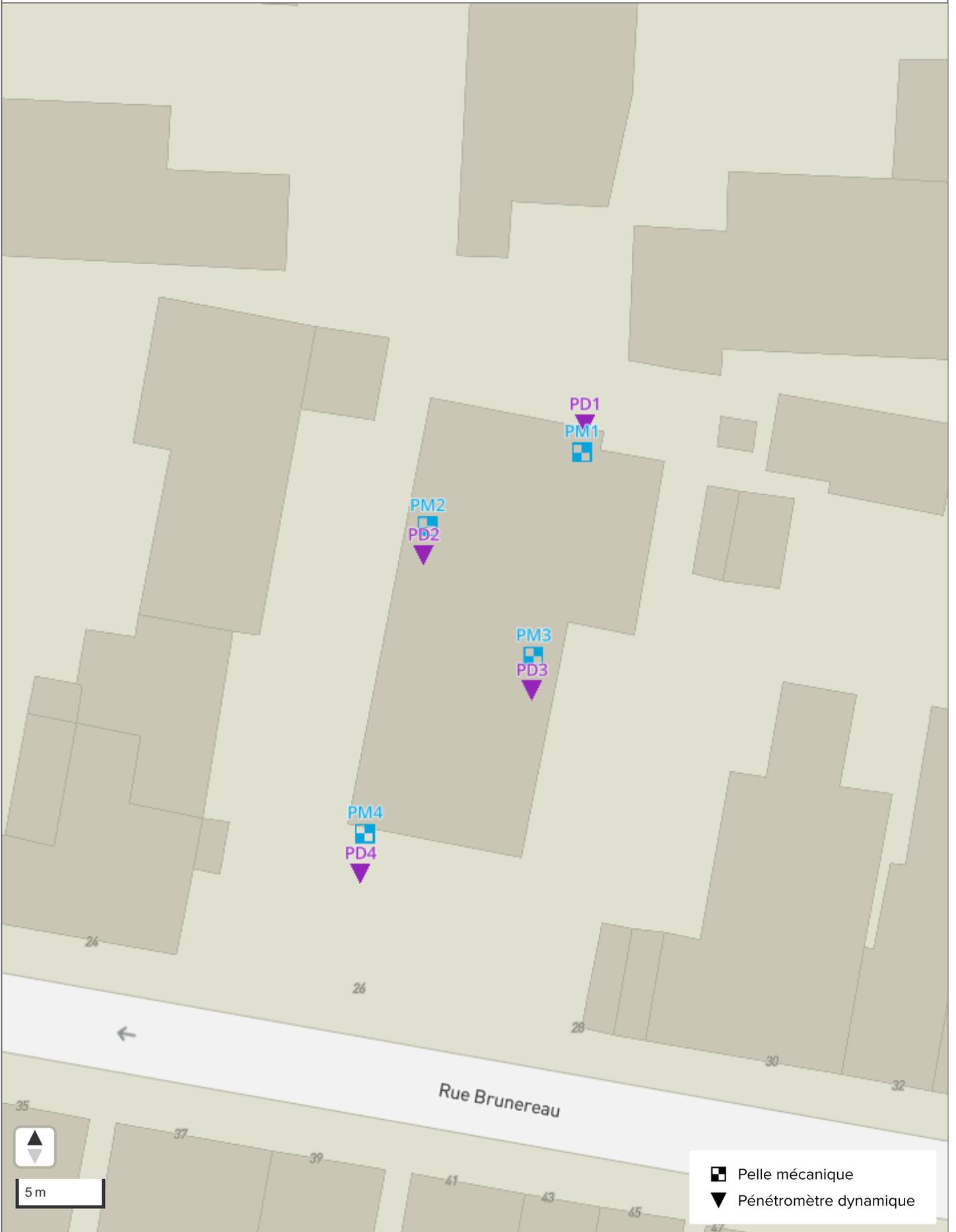
<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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 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).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

- Sondages à la pelle mécanique :
 - Coupes détaillée des sols,
 - Tenue des fouilles,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
 - Photographies des puits à la pelle.
- Essais de pénétration dynamique :
 - Pénétrogrammes,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Coupes approximatives des sols éventuelles.

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM1	Carotté	+5,22 m	3,0 m

0,0 m



3,0 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM2	Carotté	+5,28 m	3,0 m

0,0 m



3,0 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM3	Carotté	+5,04 m	3,0 m

0,0 m



3,0 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM4	Carotté	+4,87 m	3,0 m

0,0 m



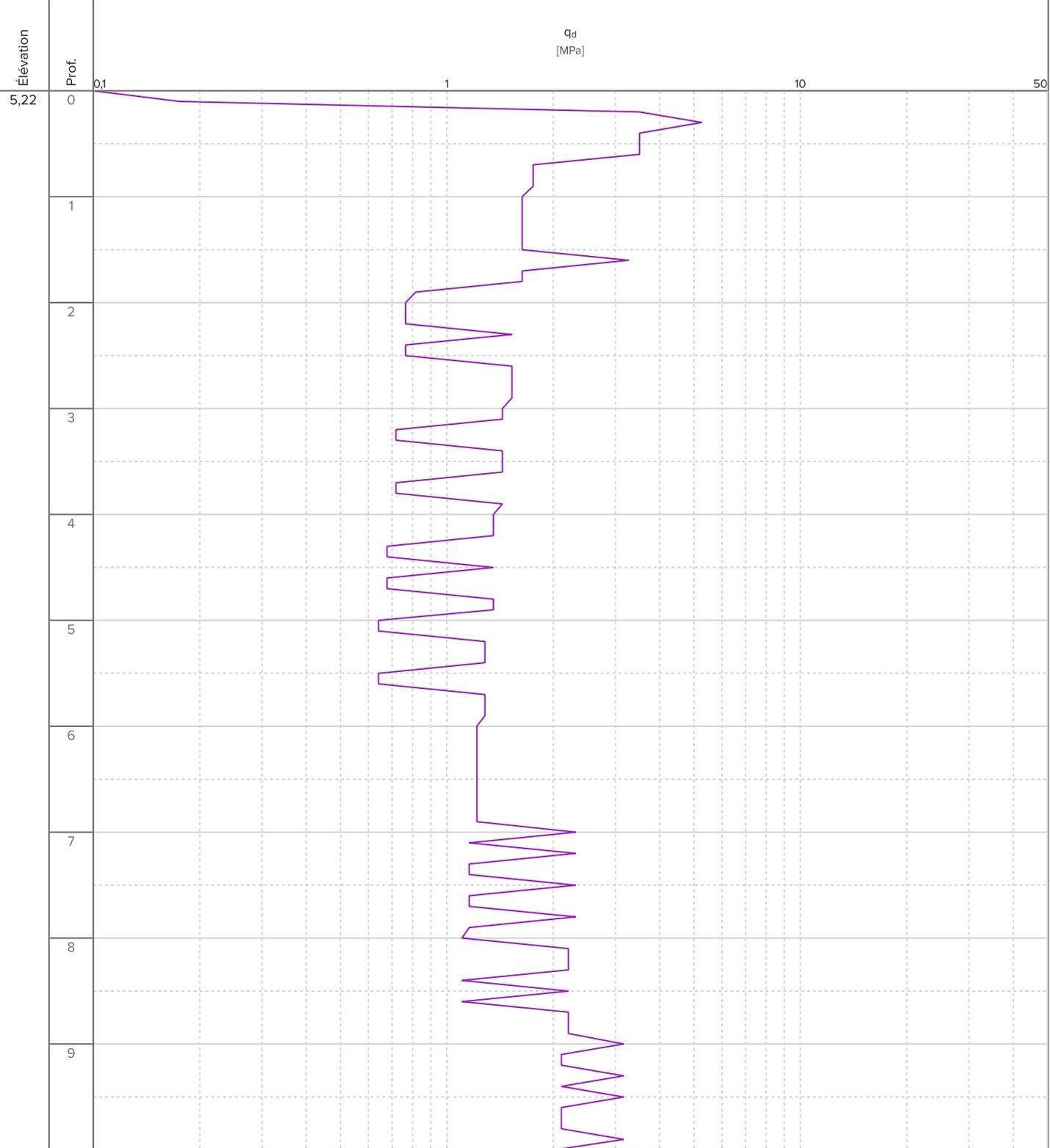
3,0 m

PD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	-0,536428477	44,853194834	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+5,22 m	Non renseigné	-	10,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD1	Pénétromètre dynamique	07/08/2023	07/08/2023	M674	LLA

Type de pénétromètre
SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



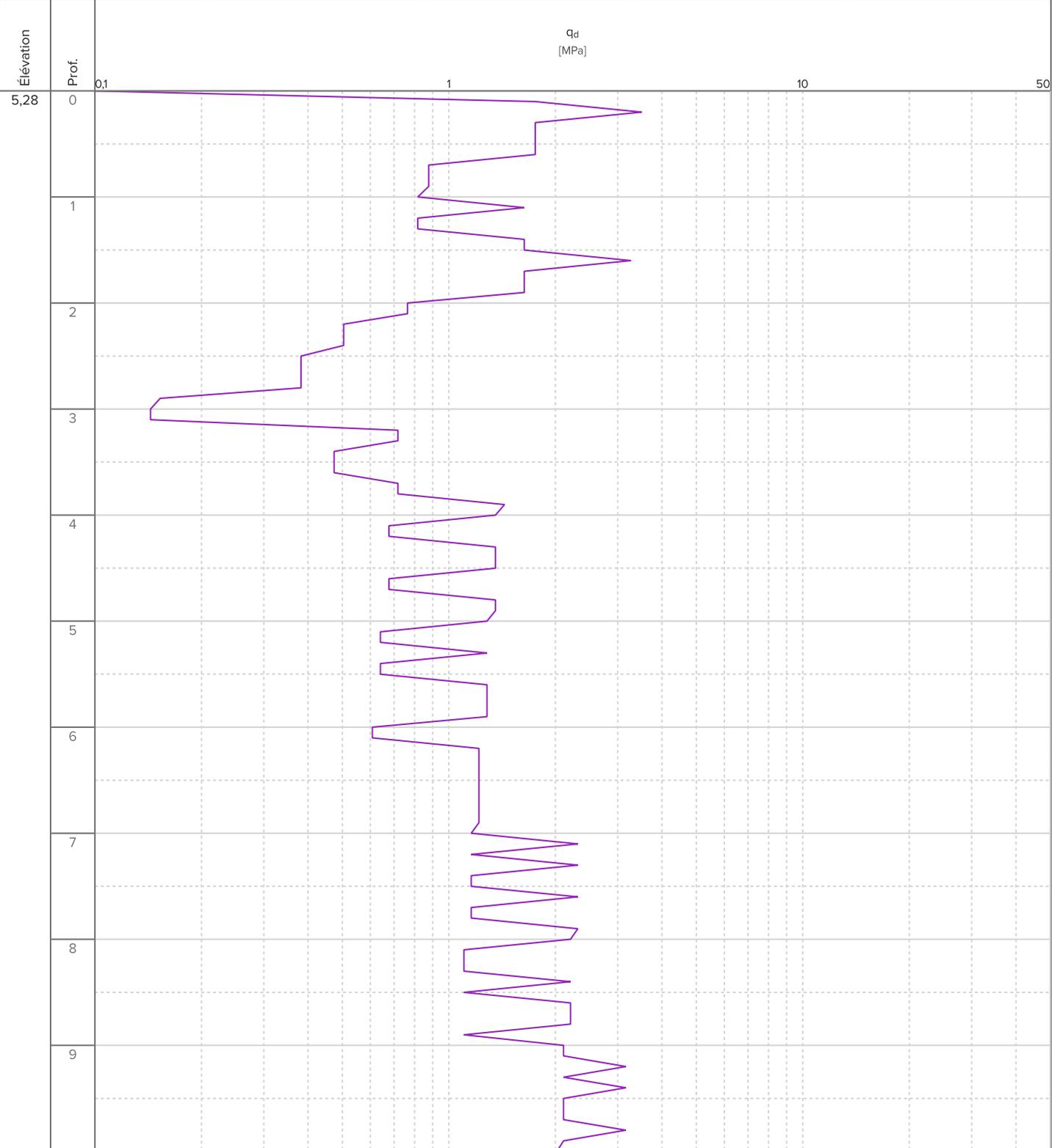
-4,78 10

PD2	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	-0,536543605		44,853128390		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	
	+5,28 m		Non renseigné		-	
					Prof. atteinte	
					10,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD2	Pénétrömètre dynamique	07/08/2023	07/08/2023	M674	LLA

Type de pénétrömètre
SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



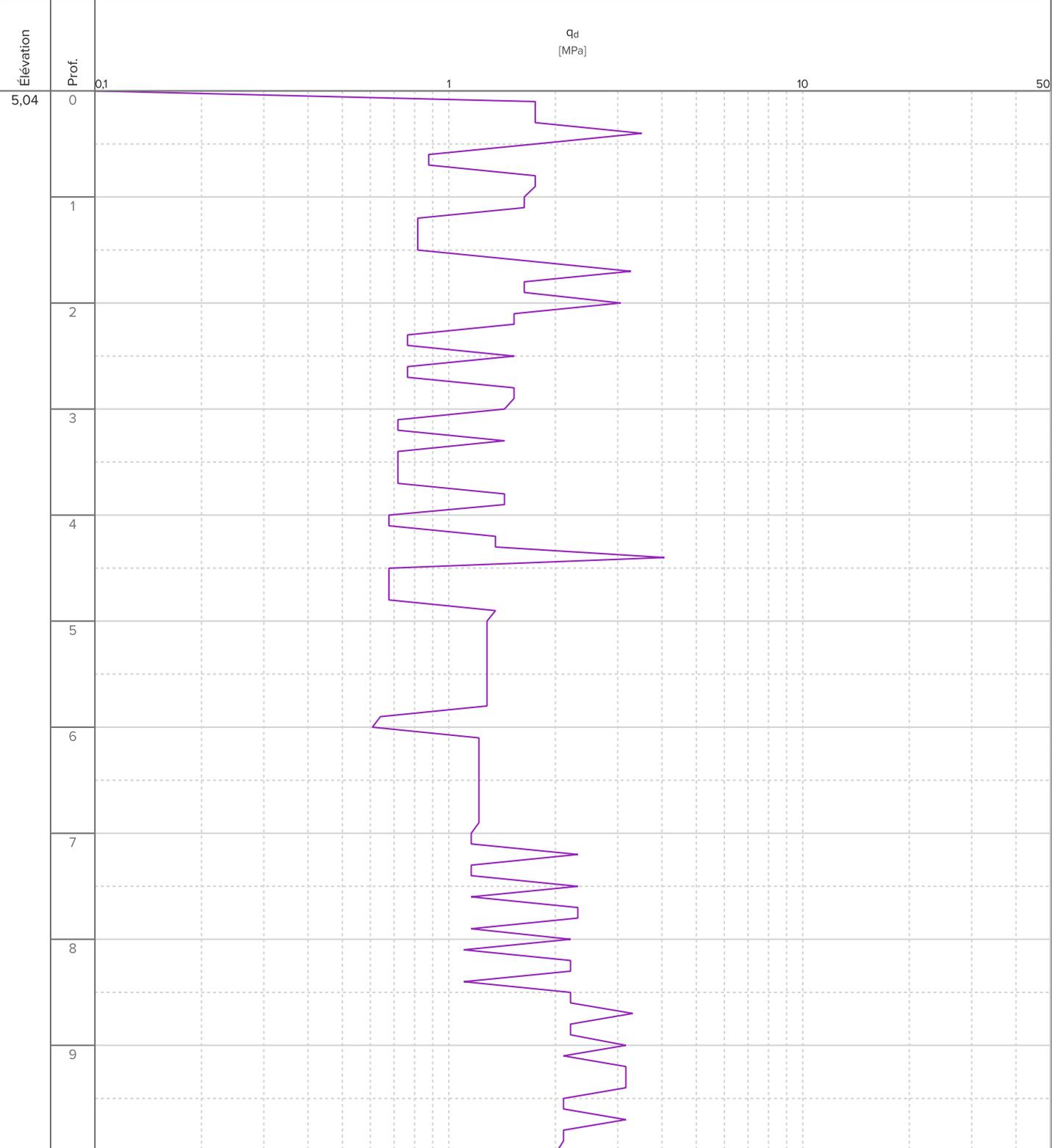
-4,72 10

PD3	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	-0,536466372		44,853059581		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	
	+5,04 m		Non renseigné		-	
					Prof. atteinte	
					10,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD3	Pénétromètre dynamique	07/08/2023	07/08/2023	M674	LLA

Type de pénétromètre
SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



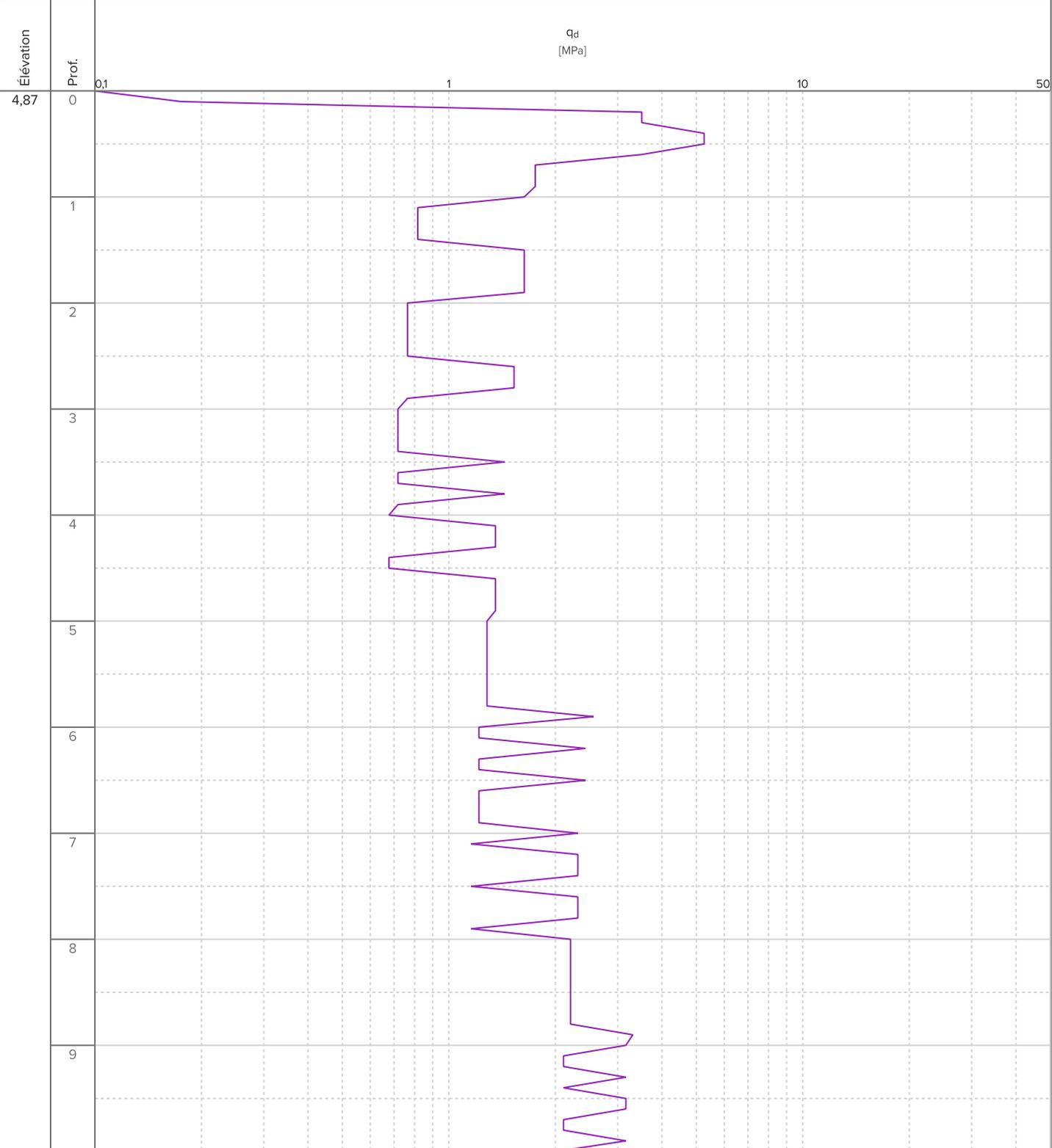
-4.96 10

PD4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	-0,536588483	44,852966355	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	
	+4,87 m	Non renseigné	-	10,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD4	Pénétrömètre dynamique	07/08/2023	07/08/2023	M674	LLA

Type de pénétrömètre
SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



-5,13 10



www.groupe-cebtp.com

CONTACT

Agence de Bordeaux

ZA de Pelus – 19 Avenue de Pythagore 33700

MERIGNAC

Tél. : +33 (0) 5 56 12 98 10

Fax. : +33 (0) 5 56 13 07 31

www.ginger-cebtp.com