

CROUS DE STRASBOURG

Etude géotechnique G1 phase PGC – Construction d'une Résidence Universitaire

1 Place d'Islande
STRASBOURG - 67

Étude géotechnique préalable
Phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Juin 2023



Agence de Strasbourg • 13 rue de l'Electricité • 67800 HOENHEIM
Tél. 33 (0) 3 88 81 20 50 • Fax 33 (0) 3 88 81 21 50 • cebtpr.strasbourg@groupeginger.com

<i>CROUS DE STRASBOURG</i> ETUDE GEOTECHNIQUE G1 PHASE PGC – CONSTRUCTION D'UNE RESIDENCE UNIVERSITAIRE SECTION 38 – PARCELLE 299 STRASBOURG - 67 – 1 Place d'Islande RAPPORT - Étude géotechnique préalable (G1) – Phase PGC									
Dossier : EST2.N113.01					Devis : EST2.N.0277				
Indice	Date	Rédigé par	Visa	Chargé d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	09/06/23	L. BORGES		L. LAMBRY		M. FAIVRE		19 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

1. Plans de situation	5
1.1. Extrait de carte IGN	5
1.2. Image aérienne	5
2. Contexte de l'étude.....	6
2.1. Données générales	6
2.1.1. Généralités	6
2.1.2. Documents communiqués	6
2.2. Caractéristiques de l'étude préliminaire.....	6
2.2.1. Topographie	6
2.2.2. Occupation du site et avoisinants	6
2.2.3. Contexte géologique.....	7
2.2.4. Contexte hydrogéologique	8
2.2.5. Aléa retrait/gonflement	9
2.2.6. Contexte sismique	10
2.2.7. Risques naturels sur la commune	10
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet	11
2.4. Mission Ginger CEBTP	11
3. Investigations géotechniques.....	12
3.1. Préambule	12
3.2. Implantation.....	12
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	12
4. Synthèse des investigations	13
4.1. Modèle géologique général.....	13
4.1.1. Lithologie	13
4.2. Contexte hydrogéologique général	14
4.2.1. Piézométrie	14
4.2.2. Inondabilité	14
4.3. Risques sismiques – données parasismiques réglementaires	15
5. Principes généraux de construction en phase avant-projet	16
5.1. Zone d'influence géotechnique (ZIG).....	16
5.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	16
5.3. Principes d'adaptation	17

5.4.	Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau	17
5.5.	Protection des ouvrages vis-à-vis du risque sismique.....	18
6.	Observations majeures	19

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

**ANNEXE 3 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE ET SONDAGE A LA TARIERE
HELICOÏDALE**

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail – Extrait de carte IGN

1.2. Image aérienne



Source : Géoportail – Photographie aérienne juin 2021

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Etude géotechnique G1 phase PGC,
Adresse : 1 Place d'Islande, Section 38 – Parcelle 299,
Commune : STRASBOURG - 67,
Demandeur de la mission et client : CROUS DE STRASBOURG.

2.1.2. Documents communiqués

Pour l'étude du site, le plan topographique et parcellaire établi le 27/03/2023 par le Cabinet Thierry CARBIENER nous a été transmis par Madame Chadia BRIAND (Chargée d'opérations – CROUS de Strasbourg).

2.2. Caractéristiques de l'étude préliminaire

2.2.1. Topographie

Le site concerné par les investigations se trouve à 1 Place d'Islande STRASBOURG (67) dans le département du Bas-Rhin.

Il s'agit d'un terrain relativement plat qui présente une altimétrie allant de 138.5 NGF à 138.1 NGF avec une légère pente moyenne de 1% en direction du Nord-Est (Source : Géoportail).



Photographie du site datant de juillet 2022 (Source : Google Street View)

2.2.2. Occupation du site et avoisinants

D'après les informations à notre disposition et les anciennes photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN (remonterletemps.ign.fr), le terrain a été occupé par l'Ancienne Caserne Fiévet de 1899 jusqu'à 1966, année de sa démolition.

En 2007, des bâtiments préfabriqués ont été inaugurés comme une annexe du Palais de Justice et démolis en 2017. Du fait de ces constructions, des épaisseurs de remblais sont prévisibles sur le site (Source : Géoportail).



A) Photographie de l'Ancienne Caserne Fiévet :
janvier 1910



B) Photographie aérienne de septembre 1947



C) Photographie aérienne de mars 2007 avec la
représentation des bâtiments de l'Ancienne Caserne

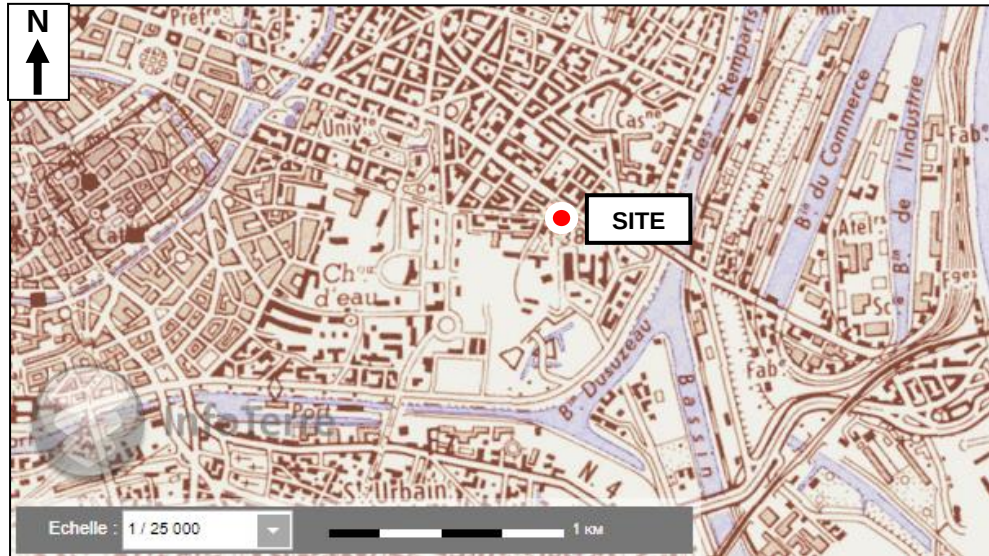


D) Photographie de l'annexe du Palais de Justice :
février 2010

Source : Géoportail – Remonter le temps

2.2.3. Contexte géologique

D'après notre expérience locale et la carte de STRASBOURG à l'échelle 1/50000, le site se situe dans un contexte de plaine alluviale et serait constitué des alluvions holocènes du Rhin, de l'Ill et de la Bruche, caillouteuses, sableuses et limoneuses non différenciées (Fz) (cf. extrait de carte ci-après) :

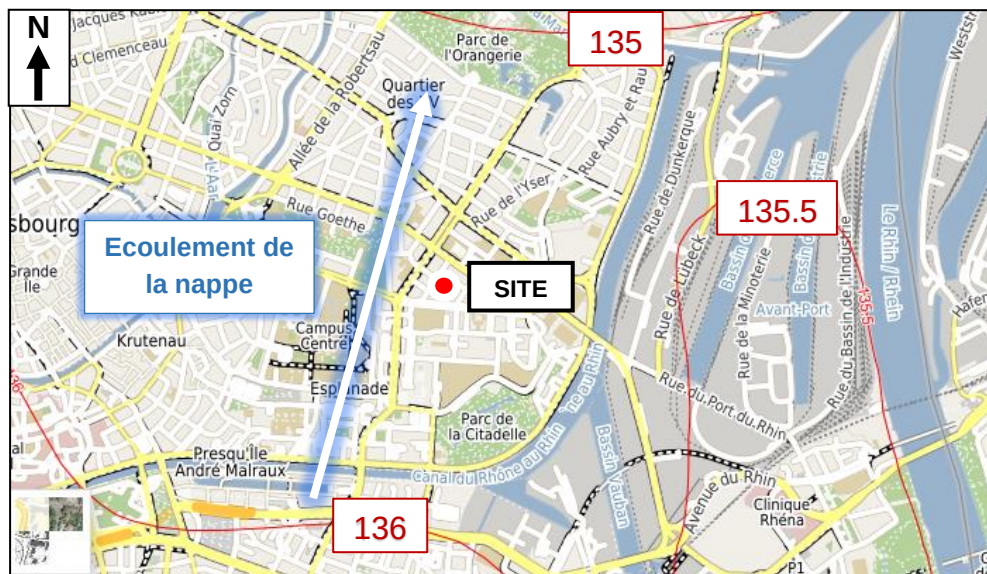


Source : www.infoterre.brgm.fr

Les alluvions correspondent à des sols lenticulaires composés de sables et de graviers. Il est donc probable de rencontrer des lentilles de granulométrie et de compacité variables dont les épaisseurs et étendues sont assez hétérogènes.

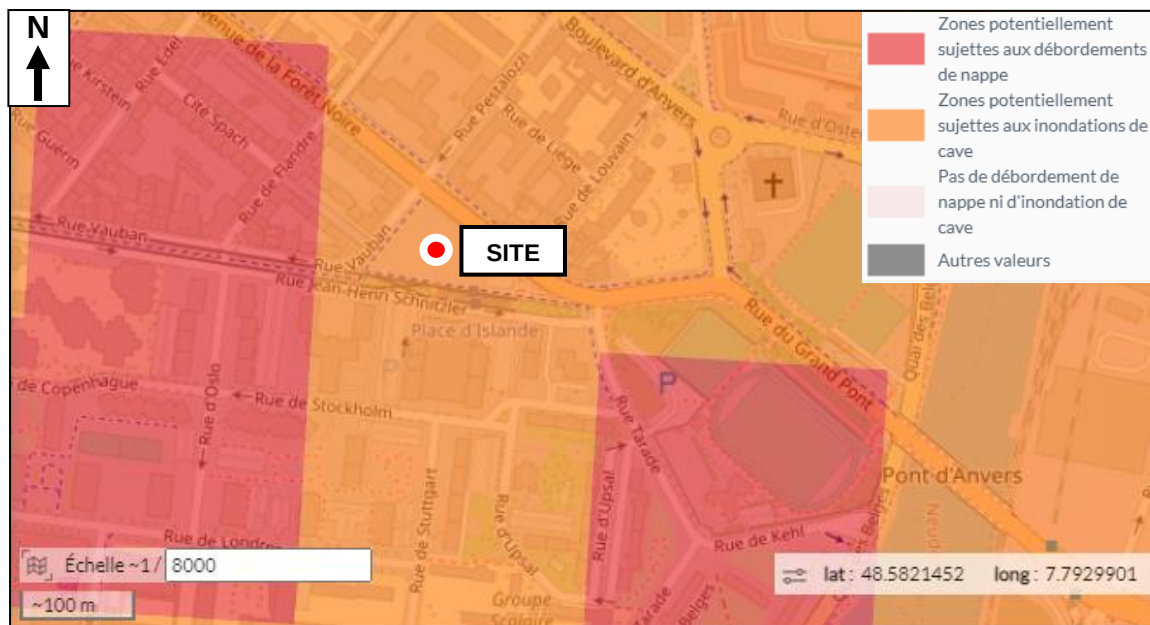
2.2.4. Contexte hydrogéologique

D'un point de vue hydrogéologique, le site se situe dans le périmètre de données géoréférencées par L'APRONA. A ce titre, le toit de la nappe alluviale se trouve par extrapolation vers une cote d'environ 135.5 NGF IGN69 en période de moyennes eaux, soit à 2.5 à 3.0 m de profondeur par rapport au terrain actuel (cf. carte ci-dessous). L'écoulement s'effectue en direction du Nord-Est.



Extrait de la carte piézométrique de Mai 2009 (source : APRONA)

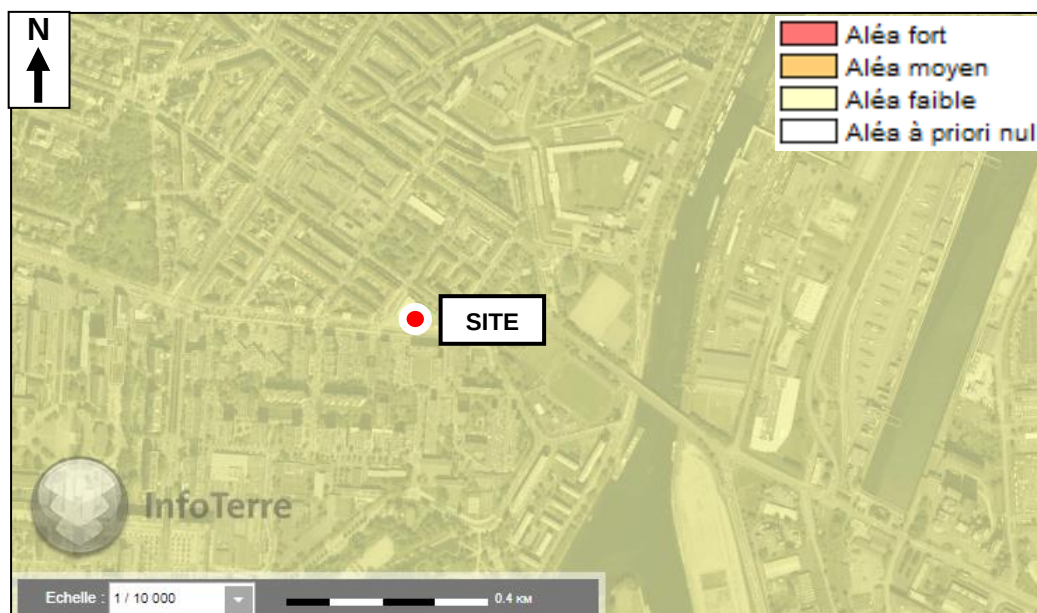
D'après le site du gouvernement Géorisques, le terrain se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (zone orange). À ce titre, des dispositions spécifiques devront être mise en œuvre.



Extrait de la carte des zones sensibles aux remontées de nappes (source : Géorisques)

2.2.5. Aléa retrait/gonflement

D'autre part, d'après le site « www.infoterre.brgm.fr », le terrain étudié présenterait un aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles (cf. extrait de carte ci-dessous) :



Source : www.infoterre.brgm.fr

2.2.6. Contexte sismique

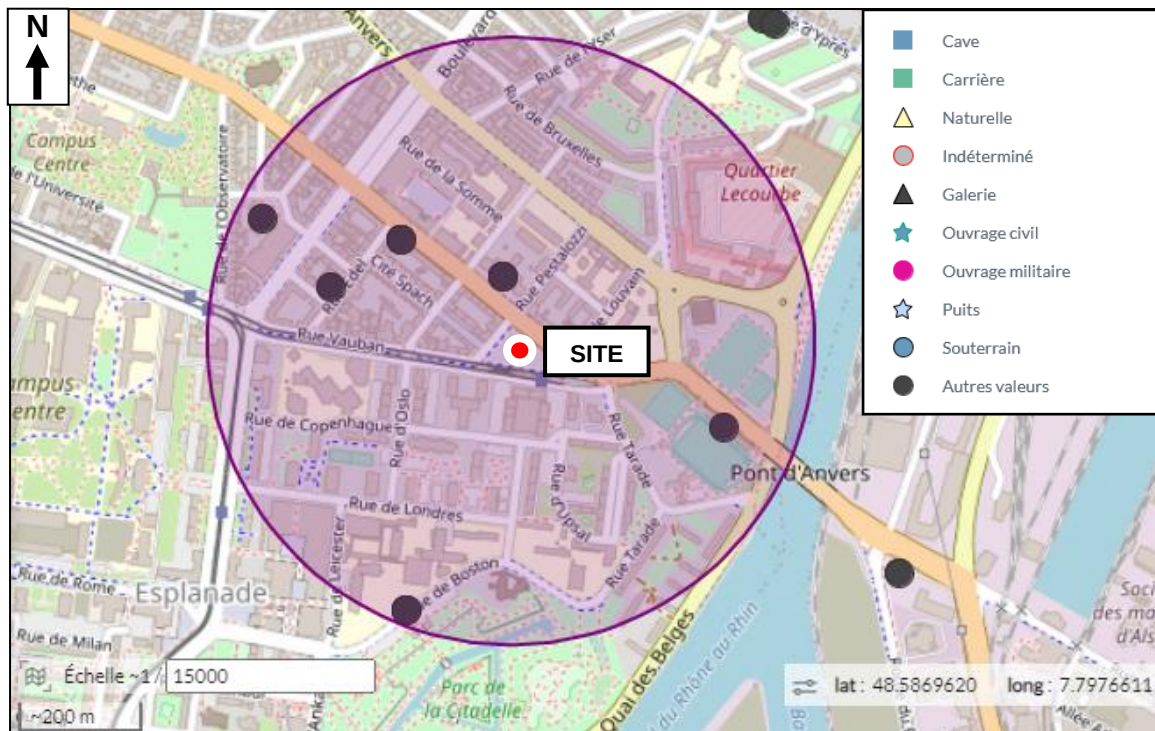
Pour les bâtiments à « risque normal », le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié le 15/09/2014) est applicable. Le site étudié est classé en zone de **sismicité 3** (aléa modéré).

2.2.7. Risques naturels sur la commune

Les risques mis en avant par le portail Géorisques sont résumés dans le tableau suivant.

Risques / Aléa	Intensité
Cavités	6 recensées à moins de 500 m du projet
Inondations	Concerné par le PPRI de L'Eurométropole de Strasbourg
Mouvement de terrain	0 recensé à moins de 500 m du projet
Potentiel radon	Risque faible

Géorisques indique la présence de 6 cavités souterraines d'origine militaire, dans un rayon de 500 m autour du projet (cf. extrait de carte ci-dessous) :



Localisation des épisodes de cavités souterraines (source : Géorisques)

2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

Le projet de construction n'est pas encore connu à ce stade de l'étude.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme à la commande n° EST2.N.0277.

Il s'agit d'une Étude géotechnique préalable (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 *Principes Généraux de Construction* (PGC).

La mission G1 PGC comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours,
- la définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réalisation ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Un rapport donnant pour le site étudié :
 - un modèle géologique préliminaire,
 - une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, risques géotechniques majeurs...),
 - certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements),
 - la sensibilité des sols fins aux phénomènes de retrait / gonflement avec les modalités à mettre en œuvre pour le projet.

Nous rappelons que la mission G1 ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle.

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

3.2. Implantation

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

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain naturel au moment des investigations.

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Cote NGF (Géoportail)
Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	4	T1	5.0 m	138.2
		T2	5.0 m	138.3
		T3	5.0 m	138.3
		T4	5.0 m	138.2
Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	4	PN1	8.0 m	138.1
		PN2	5.2 m	138.2
		PN3	5.0 m	138.3
		PN4	5.0 m	138.3

Les coupes de sol et le pénétrogramme sont présentées en annexe 3 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-dessous :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale :**
 - Coupes détaillées des sols.
- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
 - Diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Nota : la feuille de sondage peut également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc...

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP et PRO.

4.1.1. Lithologie

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain existant tel qu'il était au moment de la reconnaissance en avril 2023. **Les investigations ont relevé une lithologie hétérogène : certains sondages avec des sols lâches sur une grande épaisseur (PN1 et PN2) et d'autres avec des sols denses (PN3 et PN4).**

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

Formation n°1 : Remblais limono-sableux bruns à grisâtres avec graviers et débris de briques

Profondeur : jusqu'à 0.3 à 3.1 m,

Caractéristiques géotechniques : très faibles à élevées,

Résistance dynamique de pointe (qd) : 0.6 à 23.4 MPa.

Formation n°2a : Limons sableux bruns à gris

Profondeur : jusqu'à 5.0 m dans les sondages à la tarière (T1, T2 et T4),

Caractéristiques géotechniques : très faibles à élevées,

Résistance dynamique de pointe (qd) : 0.6 à 18.1 MPa, selon PN1 et PN2.

La couche de limons sableux bruns à gris (formation n°2a) rencontrée dans le sondage à la tarière T1 est très meuble, avec un qd de 0.6 à 2.2 MPa. Si cela correspond à PN1, il peut s'agir d'un ancien bras du Rhin comblé d'alluvions fines lâches.

Formation n°2b : Sables et graviers limoneux grisâtres

Profondeur : jusqu'à 5.0 m dans le sondage à la tarière (T3),

Caractéristiques géotechniques : moyennes à élevées,

Résistance dynamique de pointe (qd) : 5.8 à 21.3MPa, selon PN3 et PN4.

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

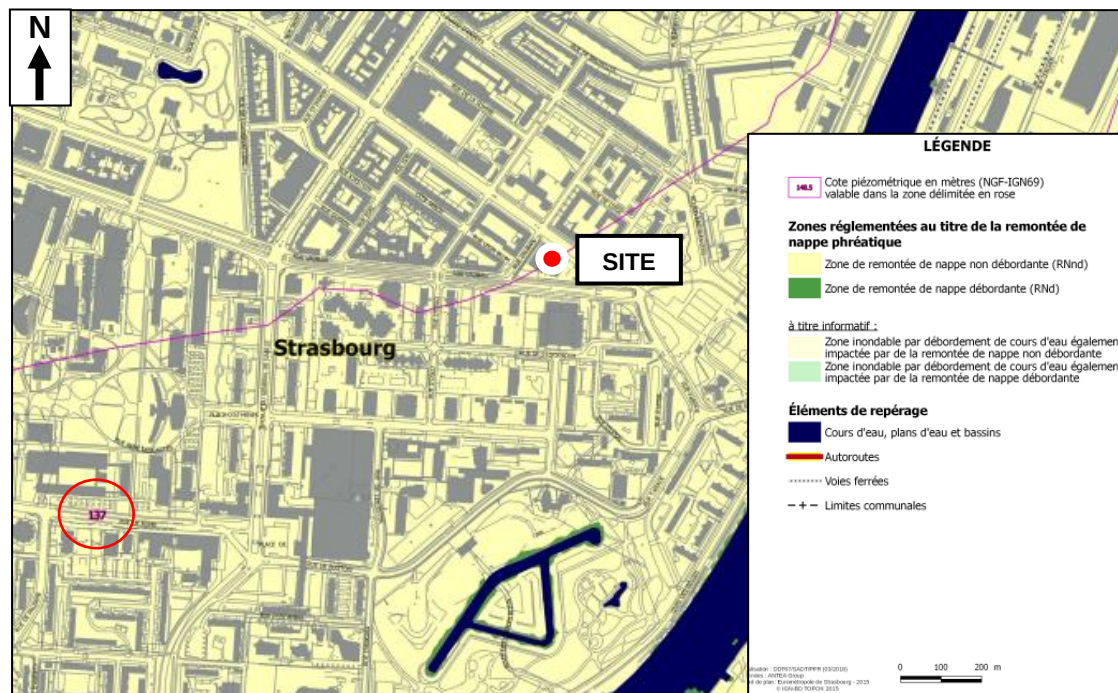
4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Piézométrie

Une circulation d'eau a été repérée à 2.8 m de profondeur, soit à une cote de 135.3 NGF IGN69, au moment des essais au pénétromètre dynamique PN1 en avril 2023. Il s'agit de la nappe phréatique qui se trouve vers la cote 135.5 NGF IGN69 entre 2.5 et 3.0 m de profondeur (d'après APRONA).

4.2.2. Inondabilité

D'après le site de la préfecture du Bas-Rhin www.bas-rhin.gouv.fr, la commune de Strasbourg (67) fait l'objet du PPRI (Plan de Prévention du Risque d'Inondation) de l'Eurométropole de Strasbourg. Le terrain se situe dans une zone de remontée de nappe non débordante vers une cote de 137 NGF IGN69 de PHE (plus hautes eaux) soit à 1 m de profondeur/TN.



Extrait du PPRI de L'Eurométropole de Strasbourg (source : www.bas-rhin.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.

4.3. Risques sismiques – données parasismiques réglementaires

Compte tenu du contexte sismique modéré du site, l'application des règles parasismiques est obligatoire et il faudra se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

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	3 (aléa modéré)
Type de sol	B
Catégorie d'importance	II
Paramètre de sol S	1.35
a_{gr} (m/s ²)	1.1

5. Principes généraux de construction en phase avant-projet

5.1. Zone d'influence géotechnique (ZIG)

En première approche, la ZIG correspond à :

- de l'emprise du projet,
- des limites de la parcelle,
- de l'emprise des bâtiments existants
- des éventuels réseaux enterrés dans l'emprise du projet ou à proximité.

5.2. 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 :

Contraintes géotechniques et risques identifiés

- La coupe lithologique est la suivante :
 - Des remblais limono-sableux bruns à grisâtres avec graviers et débris de briques (formation n°1) dû au passif du site.
 - Des limons sableux lâches bruns à gris jusqu'à 5.0 m de profondeur (formation n°2a), rencontrés dans les sondages T1, T2 et T4.
 - Des sables et graviers limoneux bruns à grisâtres jusqu'à 5.0 m de profondeur (formation n°2b) rencontrés dans le sondage T3.
- Commune concerné par le **PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg**, le terrain se situe dans une **zone de remontée de nappe non débordante vers une cote de 137 NGF IGN69**.
- Le terrain se situe dans une **zone potentiellement sujettes aux inondations de cave**.
- La nappe phréatique a été repérée à **2.8 m de profondeur** dans le sondage PN1.

- Des **résistances des sols globalement bonnes** jusqu'à 5.0 m de profondeur dans les sondages PN3 et PN4, pendant qu'en PN1 et PN2 les résistances sont **très faibles et indiquent des sols lâches**.
- Un aléa sismique **modéré**.
- Un aléa **faible** vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles.

5.3. Principes d'adaptation

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, on retiendra les éléments suivants concernant le site, pour l'établissement de l'esquisse du projet :

- Le site est hétérogène avec une partie des sols lâches sur une grande épaisseur et pour l'autre partie des sols graveleux denses.
- L'ancrage des fondations par semelles est envisageable dans les sols denses composés de sables et graviers.
- Pour les secteurs à sols lâches, composés de limons qui arrivent jusqu'à 7.5 m de profondeur en PN1, il est envisageable les fondations profondes.
- Les sondages complémentaires seront indispensables pour délimiter ces zones.
- Les ouvrages avec sous-sol devront être cuvelés.

Une mission G2 AVP, une fois l'avant-projet défini, devra être réalisée.

5.4. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

Une circulation d'eau a été repérée à 2.8 m de profondeur, soit à une cote de 135.3 NGF IGN69, au moment des essais de sondages au pénétromètre dynamique.

Le niveau des PHE (plus hautes eaux) de la nappe est de 137 NGF selon le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, soit vers 1.0 m de profondeur du TN actuel.

Étant donné que le terrain se situe dans une zone sujette aux inondations de cave, les sous-sols devront être protégés par cuvelage (ouvrage avec sous-sol). Pour les ouvrages sans sous-

sol, il faudra prévoir un système de drainage périphérique pour empêcher l'infiltration des eaux pluviales au niveau de l'assise des fondations et des soubassements.

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés. Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

5.5. Protection des ouvrages vis-à-vis du risque sismique

Les dispositions générales suivantes sont à respecter :

- système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des parties par joints parasismiques,
- éviter les fondations isolées ou assurer la liaison entre les fondations isolées par des longrines,
- ne pas fonder les constructions à cheval sur deux ou plusieurs types de sol de caractéristiques géotechniques très différentes,
- encastrer fortement les fondations dans les sols meubles,
- veiller à ce que l'assise des fondations soit horizontale,
- avoir un seul niveau de fondation et un niveau identique de fondation pour un même corps d'ouvrage ; en cas de niveaux enterrés, les prévoir sur toute l'emprise de la construction ou, à défaut, sur une partie séparée par un joint parasismique,
- ne pas fonder les ouvrages sur des sols liquéfiables,
- éviter impérativement toute accumulation d'eau de ruissellement autour des constructions (drainage périphérique efficace avec des regards de visite),
- prévoir tous éléments raidisseurs dans la structure, tels que chaînages, voiles, même courts en longueur, poteaux de même hauteur plutôt longs que courts, notion de couple poteaux forts / poutres faibles à respecter.

6. Observations majeures

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Le site a été auparavant occupé par des bâtiments, des différentes épaisseurs de remblais ont été rencontrées. La lithologie du site est hétérogène. Nous conseillons les semelles pour les sols plus denses composés de sables et graviers et les fondations profondes pour les sols limoneux et lâches.

Dans le cadre des missions ultérieures, les sondages complémentaires devront pouvoir cerner les zones médiocres des zones favorables (graviers denses). Cela pourra permettre aux concepteurs d'implanter, si possible, les ouvrages dans les zones favorables.

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 ;
- réaliser des sondages pressiométriques permettant de dimensionner le système de fondation ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE
Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)**

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

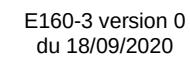
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE 3 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE ET SONDAGE A LA TARIERE HELICOÏDALE

- Pénétrogrammes.
- Coupe détaillée des sols.

Dossier : **EST2-N113-01**

Localité : **STRASBOURG (67)**

Chantier : **Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)**

Client : **CROUS DE STRASBOURG**

X :

Date début de forage : **27/04/2023**

Echelle : **1/50**

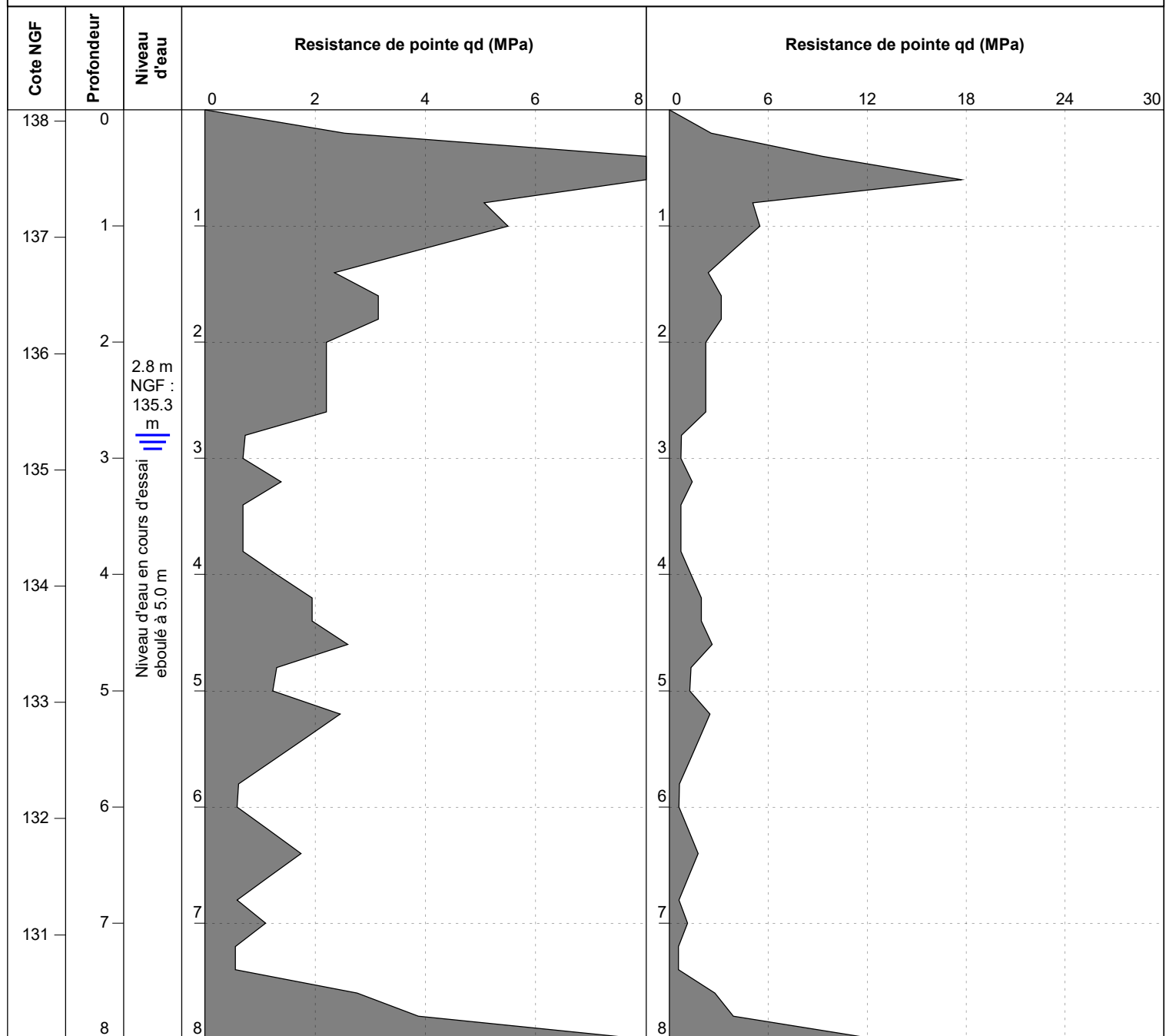
Y :

Date fin de forage : **27/04/2023**

Machine : **M694**

Z : **138.1**

Profondeur de fin : **8.00m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : **EST2-N113-01**

Localité : **STRASBOURG (67)**

Chantier : **Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)**

Client : **CROUS DE STRASBOURG**

X :

Date début de forage : **27/04/2023**

Echelle : **1/50**

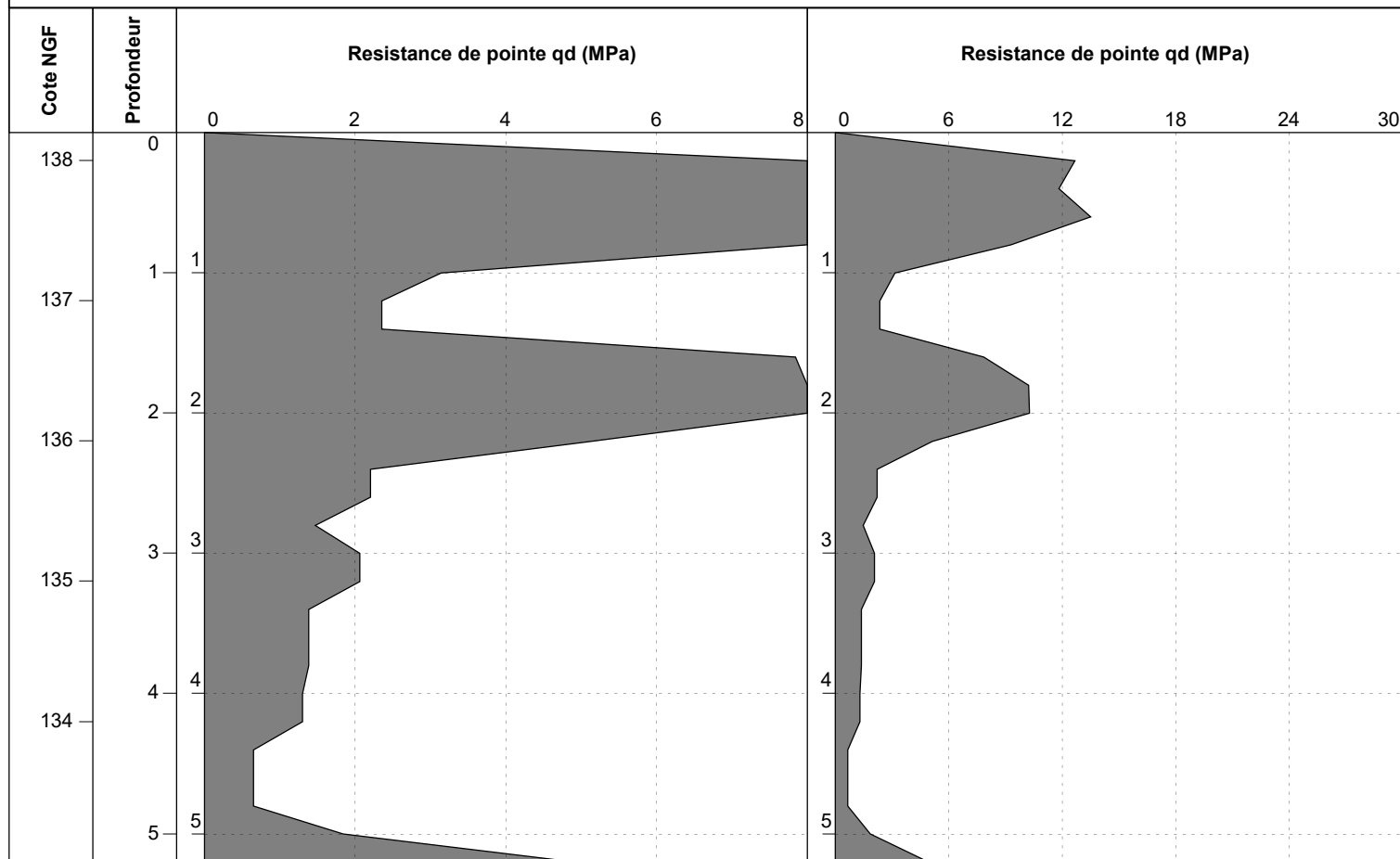
Y :

Date fin de forage : **27/04/2023**

Machine : **M694**

Z : **138.2**

Profondeur de fin : **5.20m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : **EST2-N113-01**

Localité : **STRASBOURG (67)**

Chantier : **Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)**

Client : **CROUS DE STRASBOURG**

X :

Date début de forage : **27/04/2023**

Echelle : **1/50**

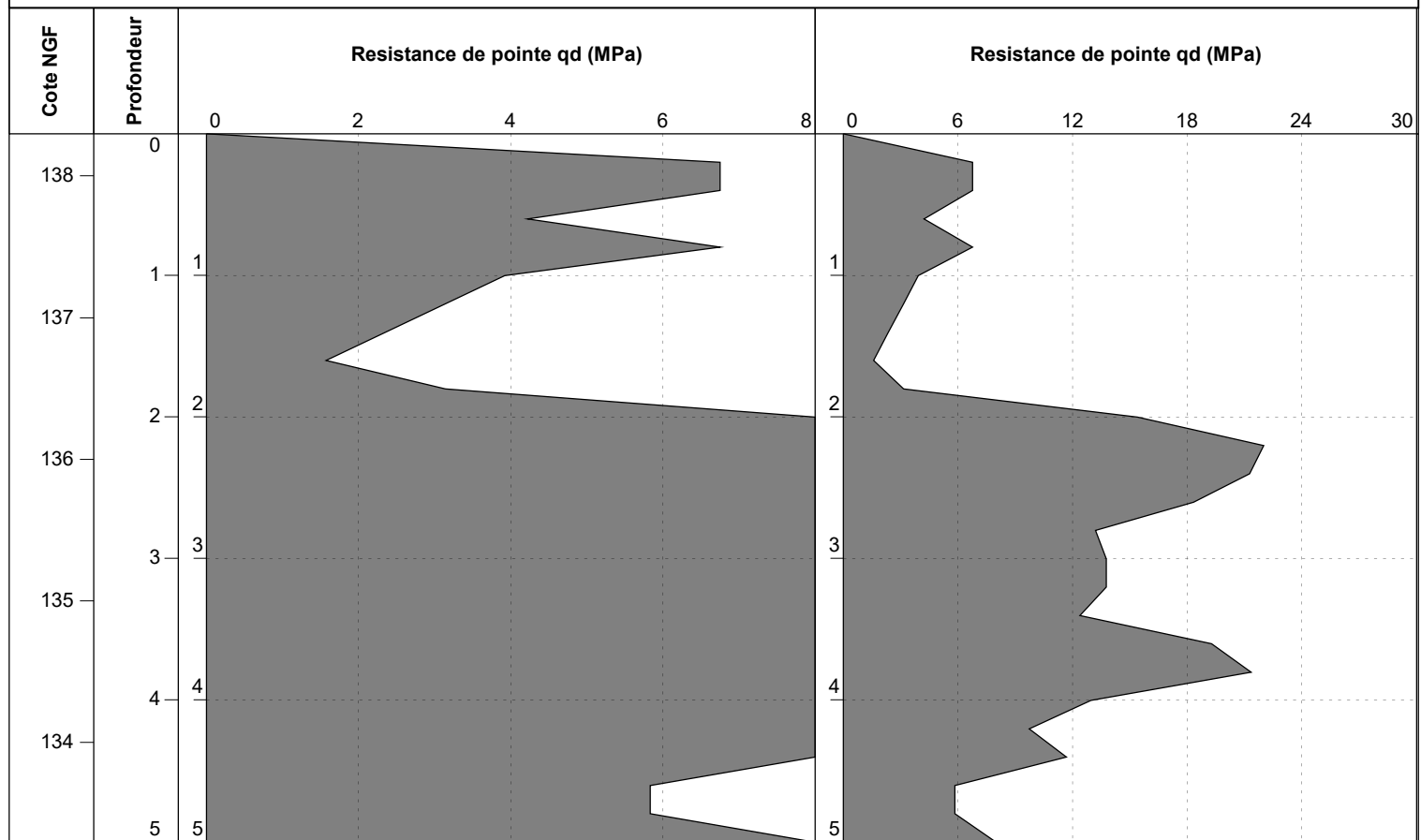
Y :

Date fin de forage : **27/04/2023**

Machine : **M694**

Z : **138.3**

Profondeur de fin : **5.00m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : **EST2-N113-01**

Localité : **STRASBOURG (67)**

Chantier : **Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)**

Client : **CROUS DE STRASBOURG**

X :

Date début de forage : **27/04/2023**

Echelle : **1/50**

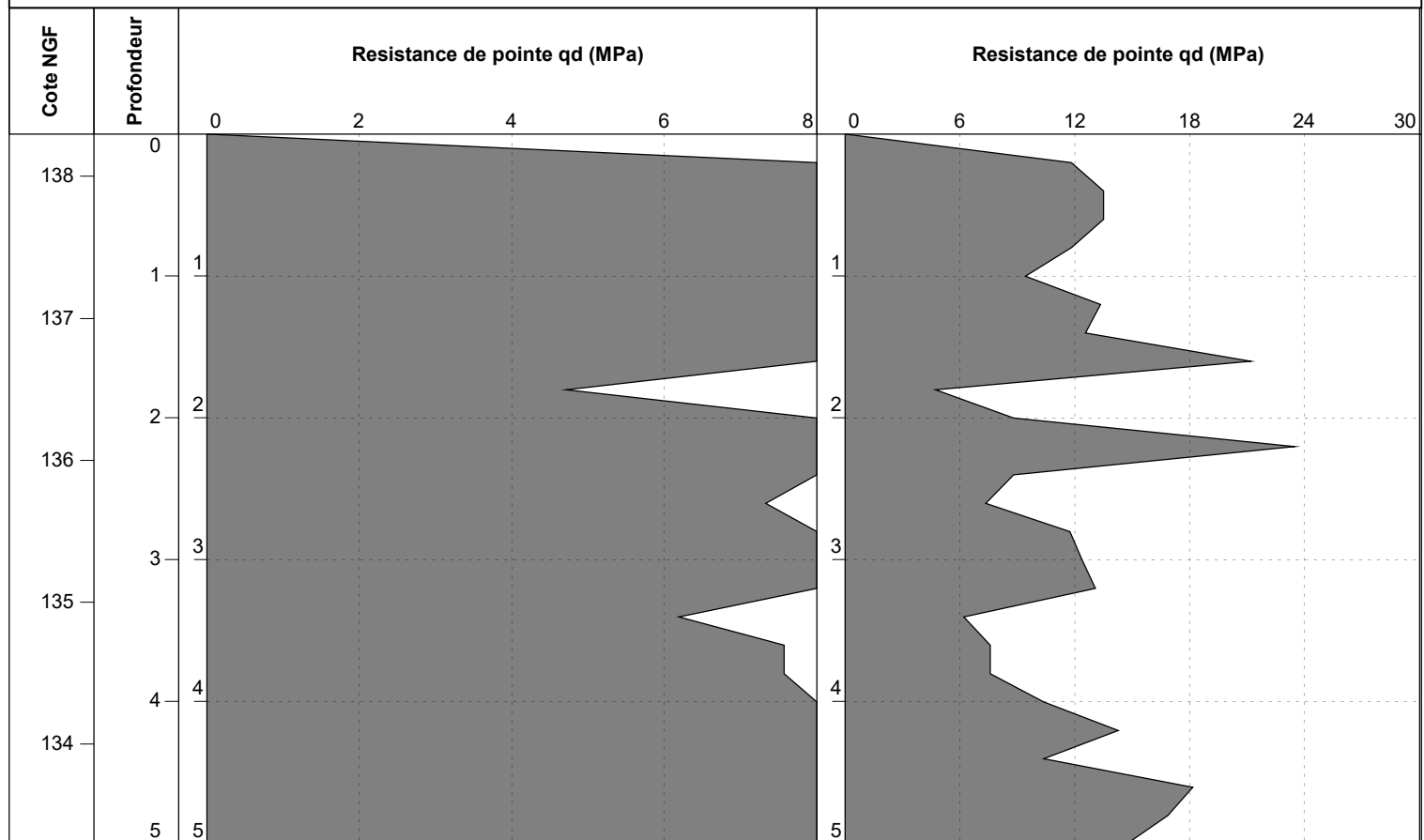
Y :

Date fin de forage : **27/04/2023**

Machine : **M694**

Z : **138.3**

Profondeur de fin : **5.00m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : EST2-N113-01

Localité : STRASBOURG (67)

Chantier : Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)

Client : CROUS DE STRASBOURG

X :
Date début de forage : 27/04/2023

Echelle : 1/50

Y :
Date fin de forage : 27/04/2023

Machine : M694

Z : 138.2

Profondeur de fin : 5.00m

Profondeur (m/TA)	Cote NGF	Lithologie			Niveau d'eau (m)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	138.90		Remblais sableux bruns grisâtres avec graviers et débris de briques	Pas de niveau d'eau en cours de forage eboulé à 2.7 m			
			0.30 m				
			Remblais limono-sableux bruns grisâtres avec graviers et débris de briques				
1	137.20		1.00 m				
	137		Remblais limono-sableux bruns grisâtres avec graviers et débris de briques (humides)				
							
							
2							
	136						
	135.50		2.70 m				
3	135		Limons sableux bruns gris avec cailloutis (mouillés)				
							
4	134						
							
5	133.20		5.00 m				

EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : **EST2-N113-01**

Localité : **STRASBOURG (67)**

Chantier : **Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)**

Client : **CROUS DE STRASBOURG**

X :

Date début de forage : **27/04/2023**

Echelle : **1/50**

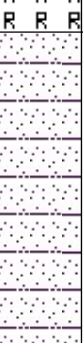
Y :

Date fin de forage : **27/04/2023**

Machine : **M694**

Z : **138.3**

Profondeur de fin : **5.00m**

Profondeur (m/TA)	Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations	
0	138		Remblais sableux bruns grisâtres légèrement limoneux avec graviers et débris de briques	Pas de niveau d'eau en cours de forage			
	137.70						0.60 m
1	137		Remblais sablo-graveleux grisâtres avec débris de briques (humides)				
2	136						
	135.50						2.80 m
3	135						
4	134						
5	133.30	5.00 m					

EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : EST2-N113-01

Localité : STRASBOURG (67)

Chantier : Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)

Client : CROUS DE STRASBOURG

X :
Date début de forage : 27/04/2023

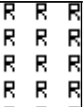
Echelle : 1/50

Y :
Date fin de forage : 27/04/2023

Machine : M694

Z : 138.3

Profondeur de fin : 5.00m

Profondeur (m/TA)	Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0						
	138		Remblais sableux limoneux grisâtres avec graviers et débris de briques	Pas de niveau d'eau en cours de forage eboulé à 1.45 m		
	137.40		0.90 m			
1						
	137		Remblais sablo-graveleux limoneux grisâtres avec débris de briques (humides)			
2						
	136					
	135.20			3.10 m		
	135		Sables et graviers limoneux grisâtres (humides)			
4	134.10		4.20 m			
	134		Sables et graviers grisâtres mouillés			
5	133.30		5.00 m			

EXGTE 3.23.3

Observation :

Dossier : EST2-N113-01

Localité : STRASBOURG (67)

Chantier : Construction d'une Résidence (G1 - Phase PGC)

Client : CROUS DE STRASBOURG

X :
Date début de forage : 27/04/2023

Echelle : 1/50

Y :
Date fin de forage : 27/04/2023

Machine : M694

Z : 138.2

Profondeur de fin : 5.00m

Profondeur (m/TA)	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	138	Remblais sableux bruns avec graviers et débris de briques	Pas de niveau d'eau en cours de forage eboulé à 2.3 m		
1	137.10	1.10 m			
2	137	Limons sablo-argileux bruns avec graviers et débris de briques (humides)			
	136				
	135.70	2.50 m			
3	135	Limons sableux bruns clairs à beiges (mouillés)			
4	134				
5	133.20	5.00 m			

EXGTE 3.23.3

Observation :

CONTACT

Agence de Strasbourg

13 rue de l'Electricité - 67800 HOENHEIM

Tél. : +33 (0) 3 88 81 20 50

cebtp.strasbourg@groupeginger.com

www.ginger-cebtp.com