

Ministère de l'intérieur

Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un mur de soutènement

**Unité d'instruction et d'intervention de la
Sécurité Civile n°1**

29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Étude de diagnostic géotechnique (G₅)

OCH2.OC056 – indice 1 du 10 juin 2024



Agence de Chartres • 16, allée Prométhée – ZI Les Propylées III – CS 70169 – 28008 Chartres

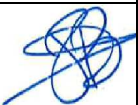
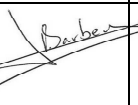
Tél. 33 (0) 2 37 88 32 96 • Fax 33 (0) 2 37 30 90 75 • cebtchartres@groupeginger.com

Ministère de l'intérieur

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE D'UN BATIMENT ET D'UN MUR DE SOUTÈNEMENT

Unité d'instruction et d'intervention de la Sécurité Civile n°1
29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

RAPPORT - Etude de diagnostic géotechnique (G5)

Dossier : OCH2.OC056				Contrat : OCH2.O.0043			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	10/06/24	Damien BERNARD		Sylvain BARBERY		26 pages 4 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. Intervenants.....	6
2.1.3. Document communiqué	6
2.2. Description du site	6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	6
2.2.2. Contexte géotechnique.....	9
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques	9
2.2.4. Contexte sismique.....	10
2.3. Caractéristiques du site	11
2.3.1. Description des ouvrages étudiés.....	11
2.3.2. Désordres principaux	11
2.3.3. Le problème de l'évacuation des eaux pluviales.....	11
2.4. Mission Ginger CEBTP	13
3. Investigations géotechniques.....	14
3.1. Préambule	14
3.2. Implantation et nivellement.....	14
3.3. Sondages, essais et mesures in situ.....	14
3.4. Essais en laboratoire	15
4. Synthèse des investigations.....	16
4.1. Modèle géologique général	16
4.1.1. Lithologie	16
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols	17
4.2. Reconnaissance des fondations	18
4.3. Contexte hydrogéologique général.....	18
4.3.1. Piézométrie	18
4.3.2. Inondabilité.....	19
5. Diagnostic des désordres	20
5.1. Assise des fondations du bâtiment	20
5.2. Assise des fondations du soutènement	20
5.3. Sensibilité à l'eau des assises de fondations	20
5.4. Vérification de portance des fondations.....	20
5.5. Conclusions sur l'origine des désordres	21

6. Mesures de traitement.....	24
6.1. Réfection du système d'évacuation des eaux pluviales.....	24
6.2. Confortement et/ou réfection du soutènement	24
6.3. Confortement des fondations et du dallage du bâtiment de la Sécurité Civile	25
6.3.1. Renforcement du sol par injection	25
6.3.2. Renforcement des fondations par injection	25
6.4. Le problème de l'hétérogénéité.....	25
6.5. Mise en observation	26
6.6. Traitement des fissures.....	26
7. Observations majeures	26

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

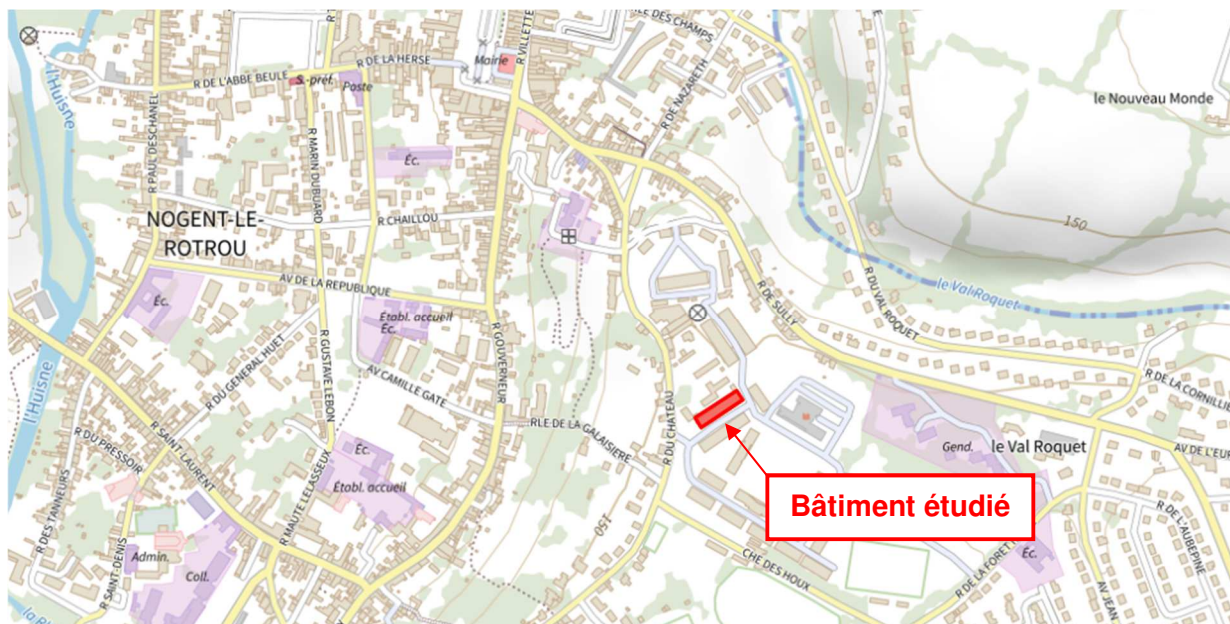
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS

ANNEXE 4 – ESSAIS DE LABORATOIRE

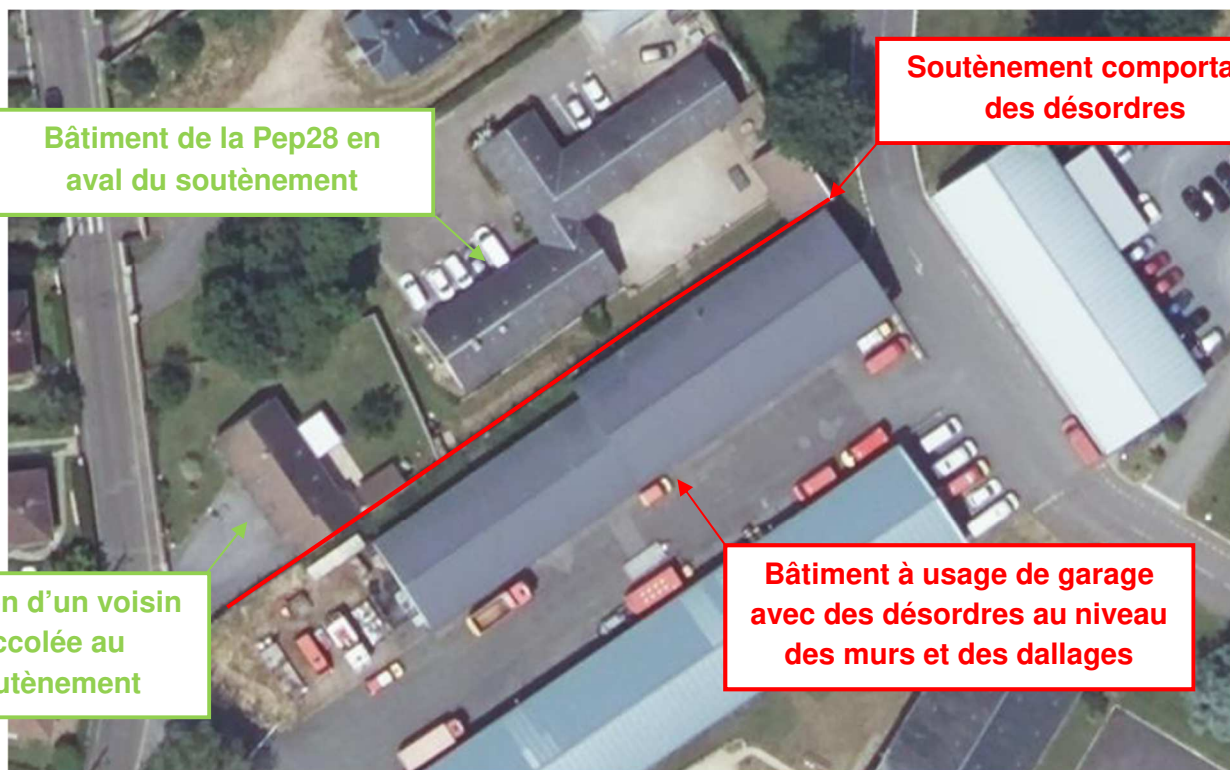
1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : Geoportail.gouv.fr

1.2. Image aérienne



Source : Geoportail.gouv.fr

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un mur de soutènement

Localisation : Unité d'instruction et d'intervention de la Sécurité Civile n°1

29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Demandeur de la mission et client : Ministère de l'intérieur

2.1.2. Intervenants

Maitre d'ouvrage : Ministère de l'intérieur

BET Structure : Ingénierie structure

2.1.3. Document communiqué

Documents	Echelle	Origine / référence	Date
Notice de consultation – mission géotechnique	-	Ingénierie structure	13/10/2023

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site étudié se situe dans l'enceinte de l'Unité d'instruction et d'intervention de la Sécurité Civile n°1. Il s'agit d'un bâtiment actuellement utilisé comme garage pour la réparation des véhicules de la sécurité civile. Ce bâtiment présente des désordres sur les dallages et sur la façade Nord-Ouest. Il est accolé à un soutènement situé en limite de propriété avec la Pep 28 et avec une maison individuelle.

La zone étudiée présente deux niveaux de plateforme avec un dénivelé d'environ 1.5 m de hauteur entre :

- la partie haute qui correspond à une butte remblayée qui appartient à la sécurité civile et située vers la cote altimétrique 154 NGF,
- la partie basse au niveau de la Pep28 et d'une maison existante située vers la cote altimétrique 152.0 NGF.

Nous présentons page suivante quelques photographies du site depuis la partie Ouest vers la partie Est.

On notera la présence d'une souche d'arbre du côté de la Pep28 à proximité du bâtiment de la Sécurité Civile et quasiment accolé au soutènement.



Photographies prises depuis l'amont du soutènement - Source : Ginger CEBTP

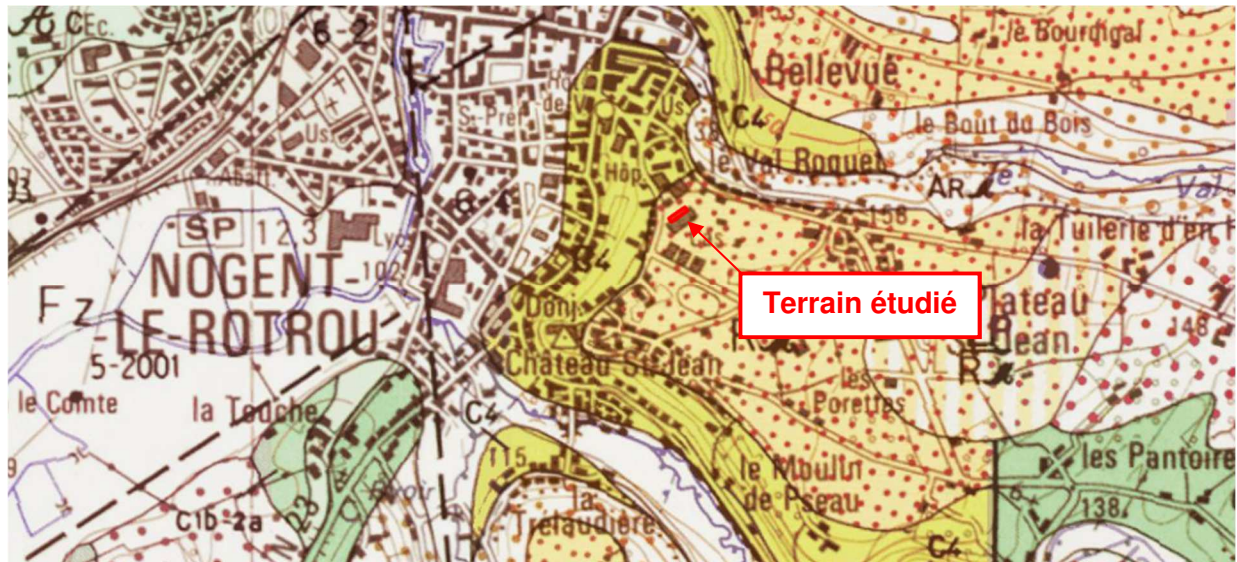


Photographies prises depuis l'aval du site au niveau de la Pep28 - Source : Ginger CEBTP

2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de Nogent-le-Rotrou à l'échelle 1/50000^e, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une faible épaisseur de terre végétale :

- RM : Formations d'argiles à meulières ;
- C4 : Craie blanche à silex.



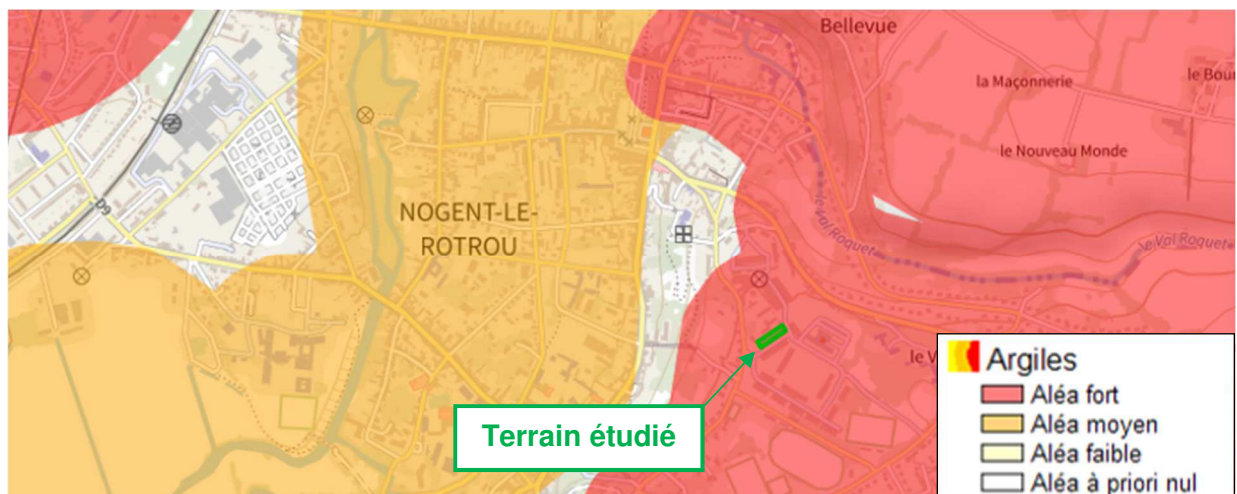
Source : Geoportail.gouv.fr

2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

2.2.3.1. Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux :

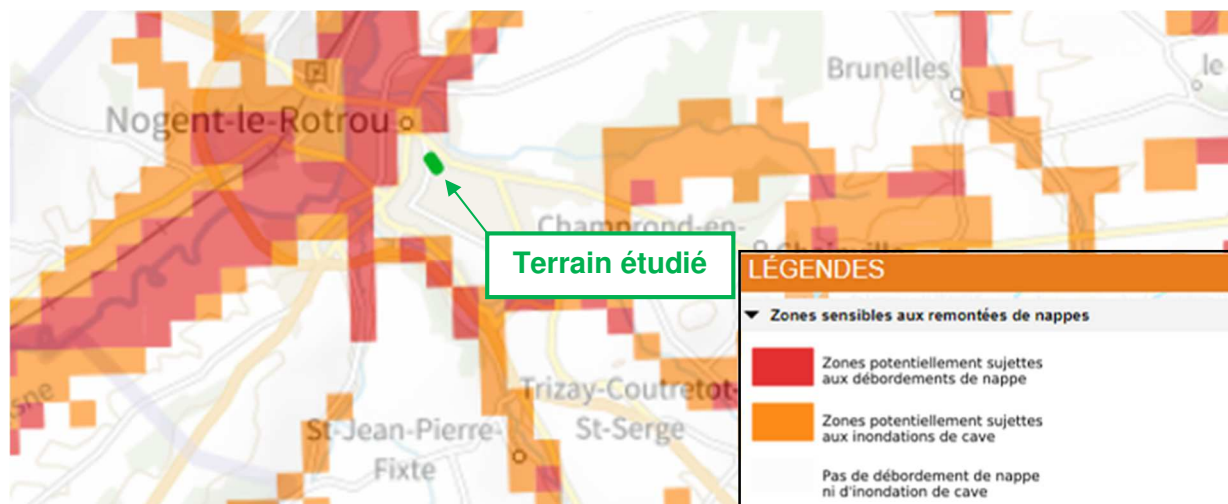
- en zone d'aléa fort dans la Formation d'argiles à meulières ;
- en zone d'aléa à priori nul dans la Craie.



Source : Geoportail.gouv.fr

2.2.3.2. Aléa inondation

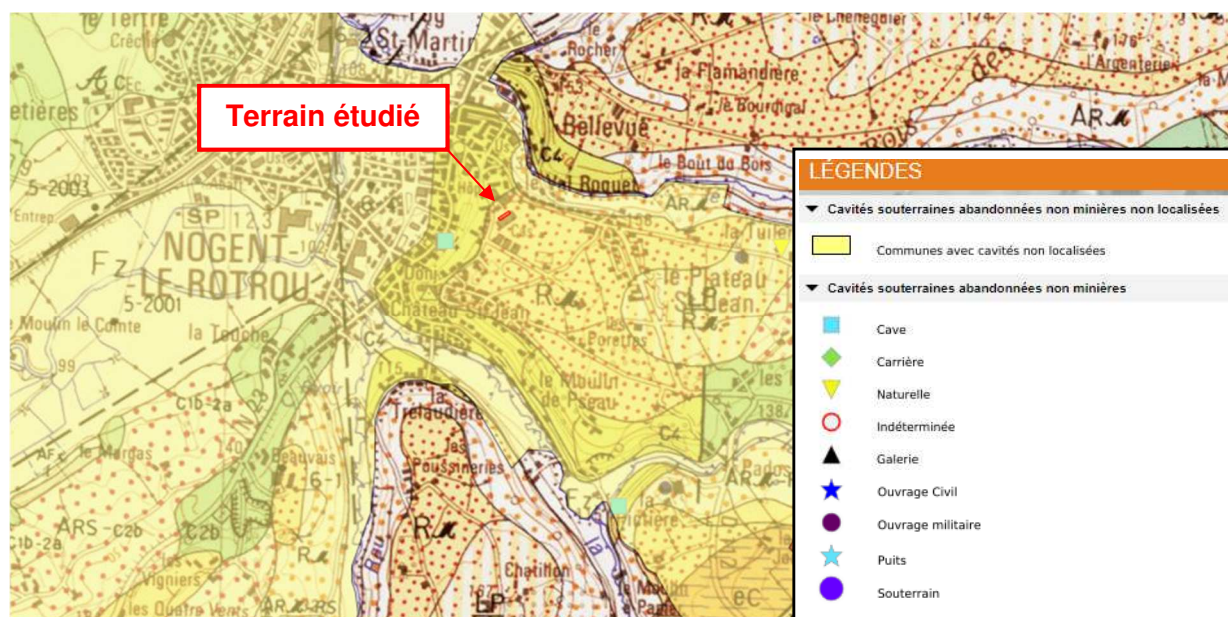
La carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone sans risque de débordement de nappe ni d'inondation de cave.



Source : Geoportail.gouv.fr

2.2.3.3. Aléa cavités

Selon les données du BRGM, il existe des cavités souterraines abandonnées non localisées sur la commune.



Source : Geoportail.gouv.fr

2.2.4. Contexte sismique

Les règles de classification et de construction parasismiques pour les bâtiments de classe dite « à risque normal » (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié par l'arrêté du 25/10/2012) sont applicables. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible).

L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 1.

2.3. Caractéristiques du site

2.3.1. Description des ouvrages étudiés

Le bâtiment de la Sécurité Civile étudié est un atelier de garage pour la réparation des véhicules. Il est situé sur une plateforme qui est en remblai d'environ 1.5 à 2.0 m de hauteur par rapport à la partie Nord-Ouest (la Pep28). Cette plateforme est retenue par un mur de soutènement en maçonneries de meulières qui est accolé au bâtiment de la sécurité civile.

2.3.2. Désordres principaux

Des fissures sont apparues sur le bâtiment principalement le long du soutènement avec :

- des fissures du dallage parallèle à la façade du côté du soutènement,
- des fissures sur la même façade au droit des fermes et trumeaux entre menuiseries.

Traduisant un mouvement : tassements différentiels des fondations et du dallage.

Allure des fissures : fissures horizontales, fissures verticales.

Au niveau du soutènement, on constate que l'intégrité du mur est très hétérogène avec des zones saines et des zones très fracturées principalement localisées à la base du mur et sur la partie Nord-Est dans la zone de mitoyenneté directe avec le bâtiment. Le soutènement présente un devers +/- important selon les zones (cf photographies page 7 et 8).

2.3.3. Le problème de l'évacuation des eaux pluviales

Lors de notre visite de site réalisée par temps pluvieux, nous avons constaté :

- de nombreuses fuites au niveau des gouttières et des descentes de gouttière,
- certaines parties des gouttières sont mêmes bouchées avec de la terre et/ou des végétaux,
- les gouttières sont raccordées à un système d'évacuation enterré vers un exutoire.

Nous avons constaté lors de notre visite de site que les principaux désordres du mur de soutènement correspondent à des zones de fuites et/ou débordements de gouttières. De la végétation a commencé à coloniser le mur avec des racines dans l'intérieur des fissures.

On notera que la zone du soutènement avec le devers le plus important se situe dans la zone de RF2.



Photographies du mur de soutènement depuis la Pep28 – Source Ginger CEBTP



Photographies du mur de soutènement depuis la Pep28 – Source Ginger CEBTP

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° **OCH2.O.0043**.

Il s'agit d'une mission d'Etude de diagnostic géotechnique (G5) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique

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

- déterminer les caractéristiques géologiques, géotechniques, hydrogéologiques et sismiques du site ;
- réaliser des essais en laboratoire sur les échantillons prélevés ;
- effectuer, dans le cadre défini par le client, une étude approfondie d'un ou de plusieurs éléments géotechniques spécifiques d'un ouvrage existant avec sinistre ;
- donner une proposition de solution de renforcement ou réparatrice dans le cadre du diagnostic.

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

- la reconnaissance de cavités ;
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale ;
- les études de pollutions ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

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 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 en fonction de l'ouvrage étudié, des réseaux existants et des accès disponibles.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment des campagnes de reconnaissance du 17 avril 2024.

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm avec Exécution d'essais pressiométriques Norme NF EN ISO 22476-4	2	SP1 SP2	10.0 m 10.0 m
	10		
Essai au pénétromètre dynamique manuel Norme NF EN ISO 22476-2	3	PD1	1.3 m ®
		PD2	1.4 m ®
		PD3	1.8 m ®
Fouille manuelle de reconnaissance de fondation	3	RF1	1.0 m
		RF2	1.4 m
		RF3	0.4 m

® : profondeur atteinte au refus

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
 - Coupe des sols,
 - Coupe détaillée de la fondation et photographie, le cas échéant.
- **Essais pressiométriques :**
 - Module pressiométrique : E_M (MPa),
 - Pression limite nette : p_r^* (MPa),
 - Pression de fluage nette : p_r^* (MPa),
 - Rapport : E_M/p_r^* .

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

- **Essais au pénétromètre dynamique manuel :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais*.
- **Fouilles de reconnaissance des fondations :**
 - coupe des sols,
 - reconnaissance des fondations.

3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

Les résultats des essais sont présentés en annexe 4.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

4.1.1. Lithologie

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

Sous faible une couverture de terre végétale et/ou d'une dalle béton sur une épaisseur d'environ 20 cm d'épaisseur (formation n°0), la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : Remblais

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.2 m de profondeur environ,

Jusqu'à : 1.1 à 1.5 m de profondeur environ,

Nature / couleur : principalement des limons sableux avec des blocs de meulière.
un passage plus sableux en tête de RF1,
un passage argileux au droit de SP1.

✓ *Caractéristiques géotechniques : 2 essais pressiométriques*

Module pressiométrique E_M (MPa)	7.0 à 19.9
Pression limite p_l^* (MPa)	0.42 à 1.42

Formation n°2 : Argile à meulière

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 1.1 à 1.5 m de profondeur environ,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage SP1 : 10 m,

Jusqu'à 8.0 m de profondeur environ en SP2,

Nature : argile avec des cailloux et des blocs de meulière,

Couleur : marron, orange, rouge.

✓ *Caractéristiques géotechniques : 7 essais pressiométriques*

Module pressiométrique E_M (MPa)	9.7 à 33.4
Pression limite p_l^* (MPa)	0.86 à 3.07
Classification GTR	A1 à A2

Il s'agit d'une **argile ferme à très raide** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

Formation n°3 : Craie

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de 8.0 m de profondeur en SP2 et non atteinte en SP1,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage SP2 : 10.0 m.

Nature / couleur : craie beige.

✓ *Caractéristiques géotechniques : 1 essai pressiométrique*

Module pressiométrique E_M (MPa)	25.4
Pression limite p_l^* (MPa)	2.07

Il s'agit d'une **craie altérée** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais d'identification sur matériaux non rocheux sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	Dmax	Passant 0.08 mm	VBS	Classe G.T.R.
RF1	n°2 – Argile marron rougeâtre avec des cailloutis de meulrières	0.9 / 1.0	20	32	53%	2.6	A2
RF3	n°2 – Argile sableuse marron rougeâtre avec des cailloutis de meulrières	0.3 / 0.4	27	20	47%	2.5	A1/A2

4.2. Reconnaissance des fondations

Une campagne de reconnaissance de fondations des existants a été réalisée. Nous présentons en annexe 4 les coupes et photographies des reconnaissances qui nous ont permis de relever les points suivants :

	Angle Nord-Est	Façade Nord-Ouest	Mur de soutènement
Sondage	RF1	RF2	RF3
Type de fondation	Semelle isolée		Mur poids en maçonneries de silex
Nature de la fondation	Béton		
Epaisseur de la fondation (m)	105 cm	110 cm	-
Débords (m)	25 cm (côté soutènement)	25 cm (côté soutènement)	Aucun
Dimensions présumées de la fondation (m)	0.9 x 0.9 m	1.0 x 0.8 m	>0.45 m
Profondeur d'assise (m)	-0.85 m / terrain fini extérieur	-1.1 m / terrain fini extérieur	-0.25 m / terrain fini extérieur
Nature du sol d'assise	Argile à meulières A1/A2	Remblais limono- sableux et caillouteux	Argile à meulières A1/A2

4.3. Contexte hydrogéologique général

4.3.1. Piézométrie

Aucun niveau d'eau a été relevé dans les sondages lors des investigations du 17 avril 2024.

Toutefois, d'après les observations réalisées sur le site, les eaux pluviales sont mal canalisées avec des gouttières qui débordent et des canalisations percées. Cela entraîne des accumulations d'eau ponctuelles à l'amont du mur de soutènement qui ont les conséquences suivantes :

- L'apparition de fissures en aval du mur,
- Le développement de la végétation et l'apparition de tâches noirâtres qui témoignent du passage de l'eau au travers de ces fissures.



Photographies du mur de soutènement depuis la Pep28 – Source Ginger CEBTP

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et/ou ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

4.3.2. Inondabilité

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.

5. Diagnostic des désordres

5.1. Assise des fondations du bâtiment

Les fondations de l'ouvrage reposent sur des semelles isolées sur toute la périphérie de l'ouvrage et ancrées à une profondeur d'environ 0.9 à 1.1 m / terrain fini :

- dans les remblais (formation n°1) au droit de RF2,
- dans l'argile à meulière au droit de RF1.

Cette profondeur respecte globalement les préconisations hors-gel (0.6 m minimum) mais est légèrement insuffisante vis-à-vis de la mise hors dessiccation des fondations.

5.2. Assise des fondations du soutènement

Les fondations du soutènement sont constituées de maçonneries de meulière ancrées dans l'argile à meulière (formation n°2) à 0.25 m / terrain fini.

Cette profondeur ne respecte pas les préconisations de mise hors-gel (0.6 m minimum).

5.3. Sensibilité à l'eau des assises de fondations

Les essais de laboratoire ont mis en évidence que l'argile à meulière (formation n°2) dans laquelle sont ancrées les fondations de soutènement et d'une partie du bâtiment entrent dans la catégorie des sols peu plastique (classe A1/A2).

Il s'agit de matériaux sensibles aux variations hydriques dont la consistance peut brutalement changer pour de faibles variations de teneur en eau. Ils sont généralement moyennement sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement. D'après notre expérience de la « formation d'argiles à meulière », il est courant de rencontrer des argiles de classe A3 voire A4 très plastiques sur le secteur et très sensibles au retrait-gonflement (aléa fort).

5.4. Vérification de portance des fondations

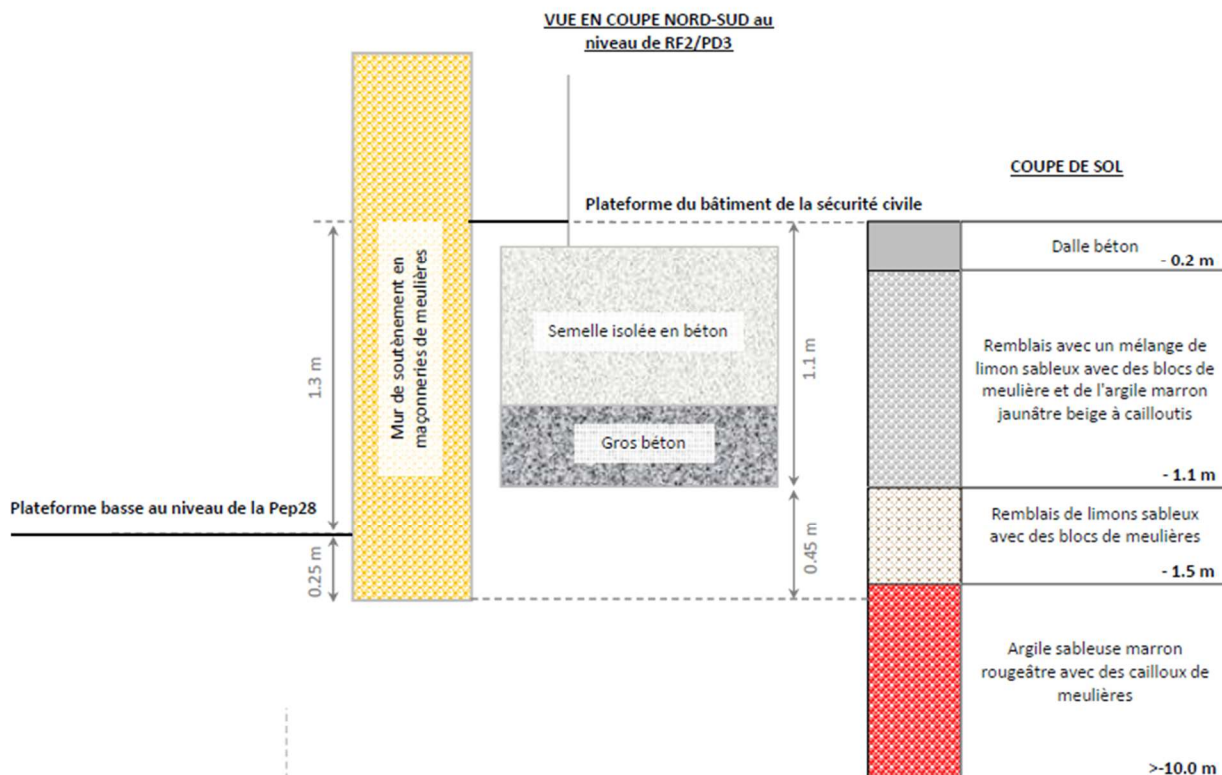
Compte tenu de la nature des sols, de l'ouvrage et d'après les recommandations de la norme NFP 94-261 de juin 2013, la contrainte de service maximale est de 350 kPa à l'ELS et donc de 575 kPa à l'ELU au droit de l'ouvrage.

En vérification de portance et des résultats pressiométriques des sondages, en considérant des semelles isolées carrées de 1.0 m de largeur et encastrées à 1.0 m de profondeur et reprenant des surcharges maximales d'exploitation uniformément réparties de 350 kN (soit une contrainte de 350 kPa), les tassements engendrés sont estimés inférieurs au centimètre.

Sous réserve de la levée des incertitudes relatives aux descentes de charges (à calculer par un BET structure), ainsi que la largeur exacte des fondations, les terrains d'assises des fondations sont moins sollicités que la contrainte admissible à l'ELS et les tassements restent dans la limite de ceux couramment admis pour ce type d'ouvrage.

5.5. Conclusions sur l'origine des désordres

Nous présentons ci-dessous une coupe du site afin d'illustrer les informations recueillies sur le terrain et notamment à proximité de RF2/RF3/PD3 dans la zone où les désordres sont plus importants.

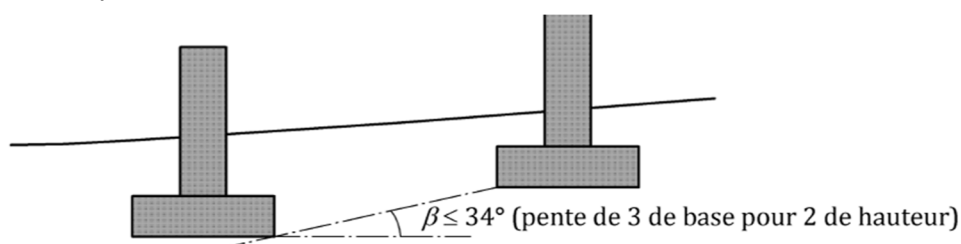


Coupe Nord-Sud des existants – Source Ginger CEBTP

De l'examen du bâtiment de la Sécurité Civile du mur de soutènement et des désordres, il est possible de noter que :

- Le mur de soutènement présente un encastrement limité d'environ 25 cm au droit de RF2. Il s'agit d'un mur en maçonneries de meulières qui pourrait être assimilé à un mur poids. Ce mur ayant déjà partiellement basculé dans certaines zones, son équilibre est potentiellement précaire.
- Le bâtiment présente des désordres principalement localisés dans la zone Nord-Est du en mitoyenneté directe avec ce mur.

- Les gouttières sont vraisemblablement bouchées et les eaux pluviales ruissellent sur les sols situés à l'amont du soutènement. Ces eaux peuvent s'accumuler en amont du mur avec les conséquences suivantes :
 - La création d'une poussée horizontale pouvant entraîner un glissement du mur de soutènement,
 - La création d'efforts de renversement favorisant un basculement du mur,
 - Une érosion progressive du mur par le passage de l'eau qui attaque le liant (physiquement et chimiquement) entre les blocs de meulières. Dans les zones les plus touchées, des racines passent actuellement au travers du mur.
- La profondeur d'encastrement des fondations du bâtiment et du mur de soutènement ne respecte pas les préconisations actuelles concernant les sols sensibles au retrait-gonflement des argiles. En effet, une profondeur minimale d'encastrement minimale des fondations de 1,50 m est généralement recommandée en zone d'aléa retrait-gonflement des argiles fort.
- Une souche d'arbre est présente à proximité directe de la zone où le vers du mur est le plus important.
- Les sols d'assises des fondations présentent une compacité moyenne et suffisante vis-à-vis des charges de l'ouvrage. Toutefois, les fondations sont partiellement ancrées dans du remblai (au droit de RF2) dont la nature, la compacité et l'épaisseur peuvent fortement varier à l'échelle du site.
- fondations avoisinantes : les règles de constructions actuelles préconisent de respecter la règle des 3/2 ou une pente de 3 de base pour 2 de hauteur entre les arêtes des fondations les plus voisines.



Cette règle n'est pas respectée entre la base du mur de soutènement et la base de la fondation du bâtiment de la sécurité civile. Par conséquent, une partie des charges apportées par le bâtiment existant pourrait participer à la déstabilisation du mur de soutènement.

Ces éléments nous conduisent à penser que :

- **Les mouvements du mur de soutènement sont principalement causés par des accumulations d'eau locales en amont du mur entraînant des efforts de basculements du soutènement.**
- **Les fondations du mur de soutènement ne sont pas hors-gel (25 cm de profondeur) et peuvent être soumises à d'importantes déformations du sol d'assise.**
- **La présence d'un arbre très proche du soutènement aurait pu entraîner des mouvements d'assise plus marqués dans cette zone et être la cause de l'apparition d'un devers localement plus important.**
- **La proximité directe du bâtiment de la Sécurité Civile est un facteur aggravant puisqu'une partie des efforts transmis par le bâtiment sont repris par le soutènement.**
- **Le déplacement (basculement) localisé du soutènement pourrait être à l'origine du mouvement des sols à l'amont du mur notamment les sols d'assises du bâtiment de la Sécurité Civile (dont une partie des efforts sont repris par le soutènement).**
- **Des mouvements de sols associés à une faiblesse de la structure sont vraisemblablement à l'origine des désordres sur le bâtiment.**

6. Mesures de traitement

6.1. Réfection du système d'évacuation des eaux pluviales

Nous recommandons :

- Le nettoyage du toit et des gouttières. Des remplacements sont également à prévoir pour certaines gouttières et descentes de gouttières percées.
- La réalisation d'essais d'étanchéité afin de vérifier l'absence de fuite dans les réseaux, y compris au niveau des raccordements.

6.2. Confortement et/ou réfection du soutènement

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le mur de soutènement est en maçonneries de meulière et peut-être assimilé à un mur poids. Celui-ci présente un encastrement très limité de 25 cm au droit de RF3. On notera que l'état du mur est très hétérogène avec notamment :

- un dévers +/- important selon les zones,
- un état de dégradation +/- avancé avec des zones très fracturées et des zones saines,
- une végétation qui a commencé à coloniser certaines fractures du mur notamment dans les zones les plus humides.

La réfection du système d'évacuation des eaux pluviales devrait permettre de stabiliser les désordres. Toutefois, certaines zones du mur présentent un dévers déjà important qui place l'ouvrage dans un état d'équilibre précaire. Nous recommandons donc d'effectuer un confortement et/ou une réfection du mur de soutènement à minima dans les zones les plus impactées. La solution devra faire l'objet d'une étude particulière que Ginger CEBTP peut réaliser dans le cadre d'une mission spécifique de type G5 ou d'une mission G2 PRO plus générale.

Dans tous les cas, toutes les précautions devront être prises pour éviter tout dommage aux avoisinants tant en phase provisoire que définitive. Une analyse de risque devra impérativement être réalisée au stade projet (mission G2 PRO).

6.3. Confortement des fondations et du dallage du bâtiment de la Sécurité Civile

Dans tous les cas (et peu importe la solution de confortement retenue pour le dallage et les fondations du bâtiment de la Sécurité Civile), il conviendra de prendre toutes les précautions pour éviter d'endommager le mur soutènement.

6.3.1. Renforcement du sol par injection

Pour la reprise du dallage, nous recommandons un renforcement du sol par injection de résine expansive. Les sols seront traités sur toute la hauteur des remblais (formation n°1) et jusqu'à 1.5 m minimum de profondeur.

Compte-tenu du caractère localisé des désordres, il pourrait s'agir d'une reprise partielle. Dans ce cas, la profondeur d'injection sera diminuée progressivement aux extrémités jusque dans la zone du dallage non traité.

Cette méthodologie permettra de « rendre inerte » les sols sous fondation vis-à-vis des phénomènes de retrait/gonflement, de recompacter les assises et de combler les vides potentiellement existants afin de limiter les désordres au niveau de la structure et de ne pas créer de point dur pouvant engendrer de nouveaux désordres.

Il revient à l'entreprise d'adapter ces travaux en fonction de la réaction de l'ouvrage et de prendre toutes les précautions pour éviter d'endommager les réseaux existants.

Pendant cette période, des mouvements de réajustement structural sont prévisibles.

6.3.2. Renforcement des fondations par injection

Pour la reprise des fondations du bâtiment, nous recommandons un renforcement du sol par injection de résine expansive. Les sols seront traités jusqu'à 1.5 m minimum de profondeur sous le niveau actuel de fondation mesurée entre 0.9 et 1.1 m de profondeur par rapport au terrain naturel extérieur.

Compte-tenu du caractère localisé des désordres, il pourrait s'agir d'une reprise partielle limitée à certains massifs de fondations.

Une solution de reprise en sous-œuvre est également envisageable.

6.4. Le problème de l'hétérogénéité

Les solutions de confortement et/ou les mesures de traitement exposées ci-dessus sont proposées en fonction des investigations que nous avons réalisées.

De plus, les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (comme par exemple une hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations des travaux qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Tout élément nouveau mis en évidence lors des travaux devra nous être communiqué.

6.5. Mise en observation

Nous recommandons la pose de témoins verniers et une mise en observation du mur de soutènement et du bâtiment pendant toute la durée des travaux et jusqu'à 18 mois après ceux-ci.

Les travaux de réfection du bâtiment ne pourront être effectués que lorsque l'on se sera assuré de la stabilisation des désordres.

6.6. Traitement des fissures

Le traitement des fissures consiste :

- **rebouchage** à l'aide de mortiers (de mastics ou autres produits souples et déformables permettant aux fissures de se refermer sans entraîner des déformations dans le reste de la structure).
- **brochage** des fissures importantes.

7. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation des travaux.

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).

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

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	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	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	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)		A la charge de l'entreprise	A 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
A 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>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 Etude</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. — Etudier 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). — Elaborer 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 Etude. — 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). — Etablir 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 GEOTECHNIQUE 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 GEOTECHNIQUE (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. — Etudier 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

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Chantier : Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un mur de soutènement
UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Client : **Ministère de l'intérieur**

N° dossier : OCH2.OC056

Date : 10/06/2024



ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS

- Coupes des sondages semi-destructifs,
- Courbes pressiométriques (p_r et E_M),
- Pénétrogrammes,
- Reconnaissance des fondations.

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE **SP1**

Dossier : **OCH2.OC056**

Localité : **UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou**

Chantier : **Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un soutènement**

Cliant : **Ministère de l'intérieur**

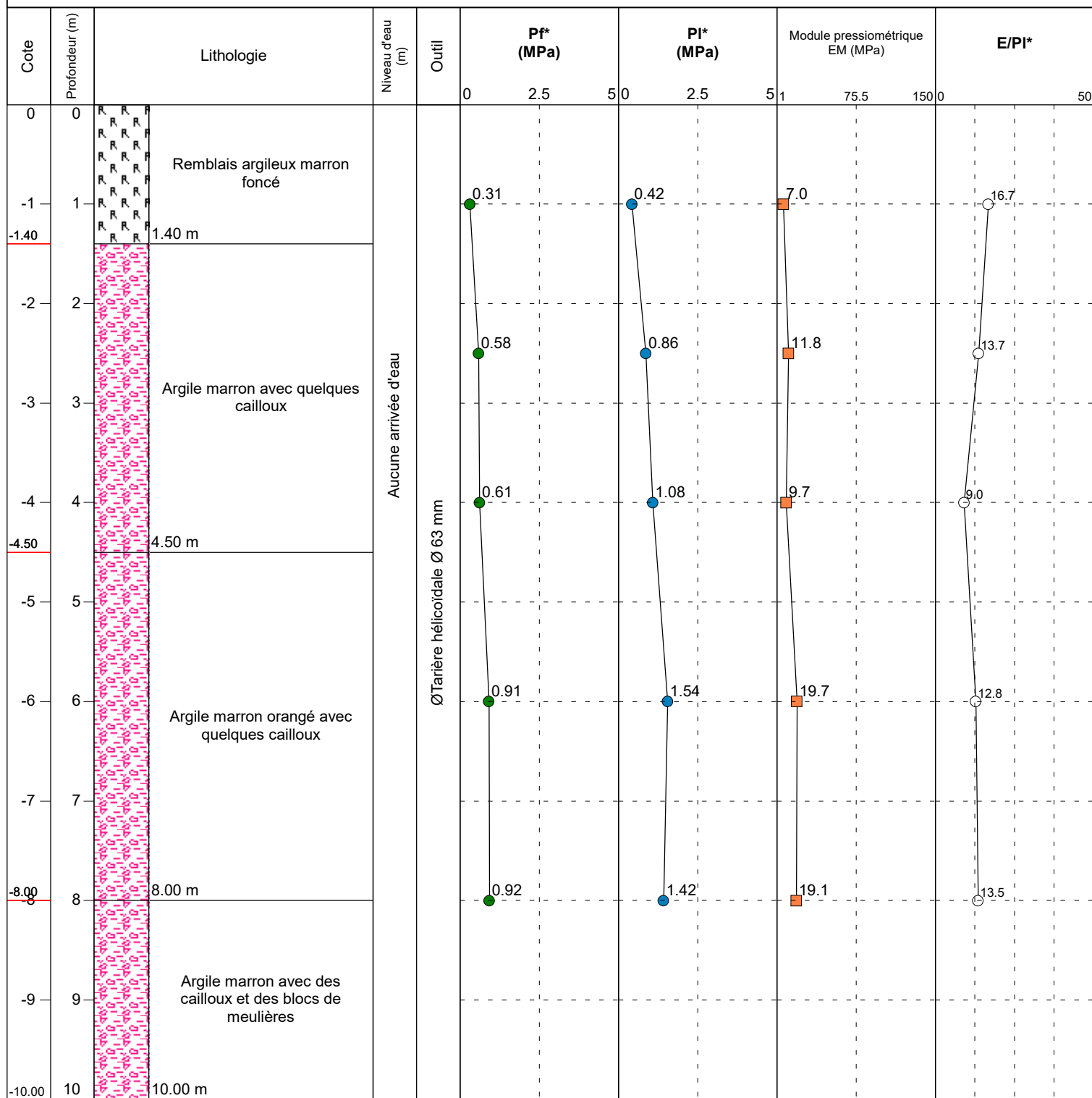
Date début de forage : **17/04/2024**

Echelle : **1/55**

Date fin de forage : **17/04/2024**

Machine : **M258**

Profondeur de fin : **10.00m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE **SP2**

Dossier : **OCH2.OC056**

Localité : **UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou**

Chantier : **Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un soutènement**

Client : **Ministère de l'intérieur**

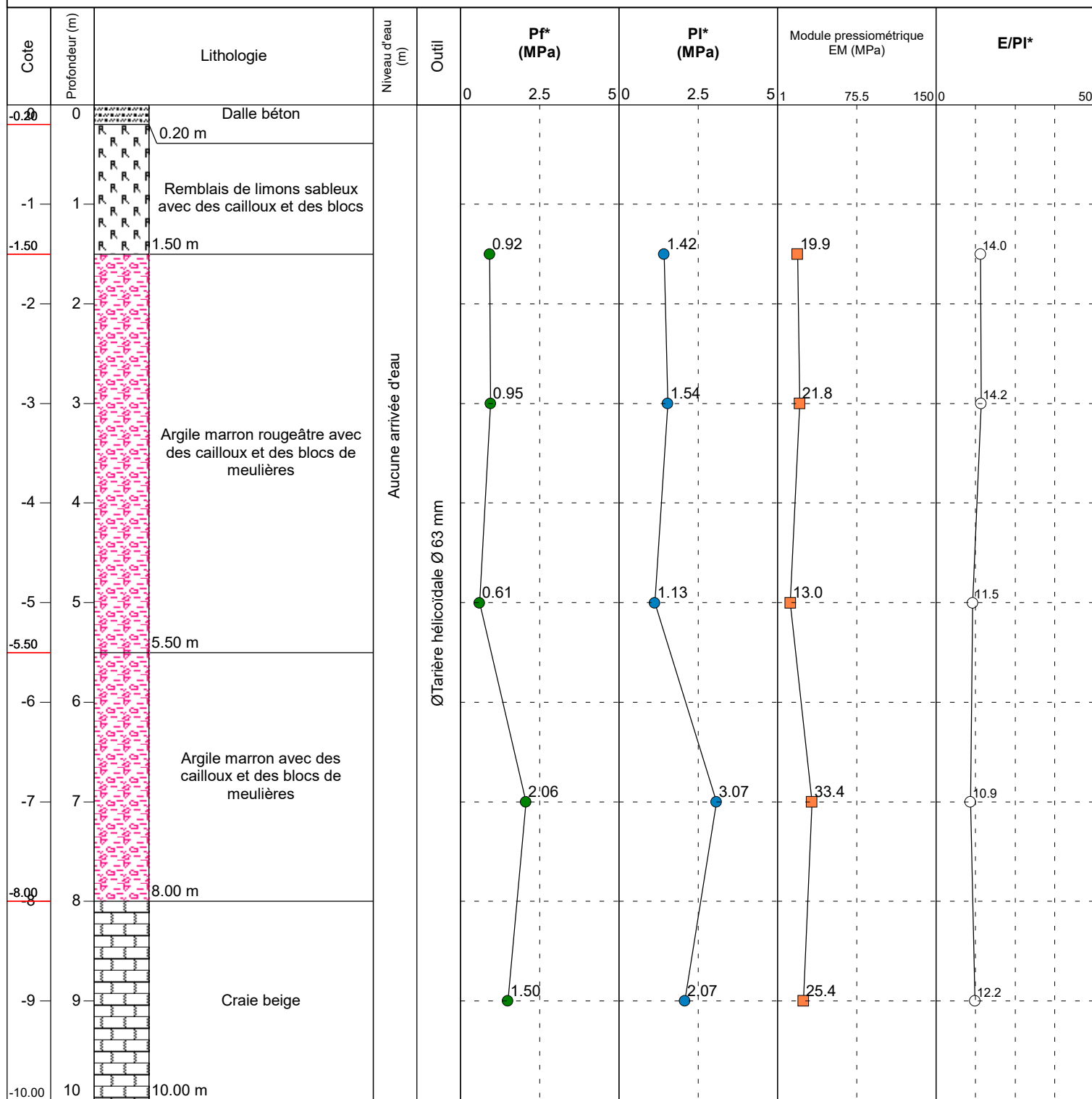
Date début de forage : **17/04/2024**

Echelle : **1/55**

Date fin de forage : **17/04/2024**

Machine : **M258**

Profondeur de fin : **10.00m**



EXGTE 3.23.3

Observation :

PENETROMETRE DYNAMIQUE LEGER : PD1

Dossier : OCH2.OC056

Localité : UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Chantier : Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un soutènement

Client : Ministère de l'intérieur

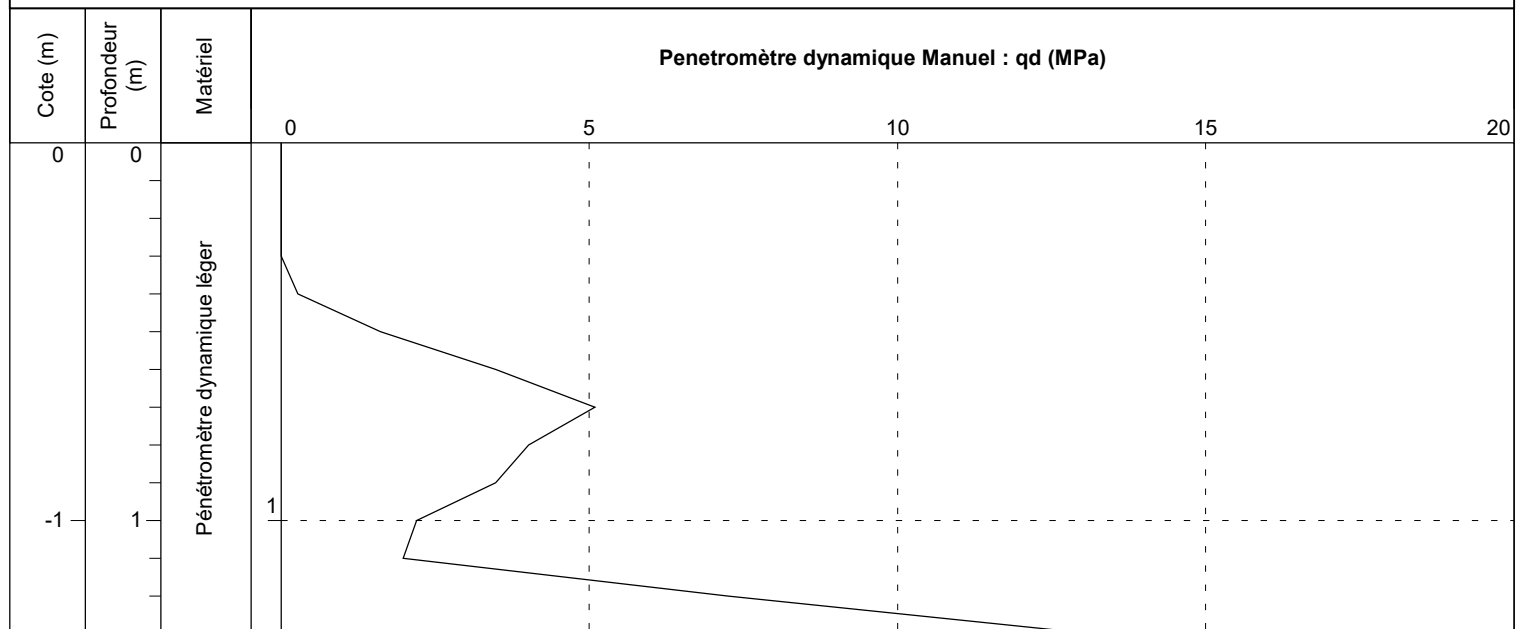
Date début de forage : 17/04/2024

Echelle : 1/20

Date fin de forage : 17/04/2024

Machine : M676

Profondeur de fin : 1.30m



EXGTE 3.23.3

Observation : Avant trou 35 cm / Profondeur atteinte au refus

PENETROMETRE DYNAMIQUE LEGER : PD2

Dossier : OCH2.OC056

Localité : UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Chantier : Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un soutènement

Client : Ministère de l'intérieur

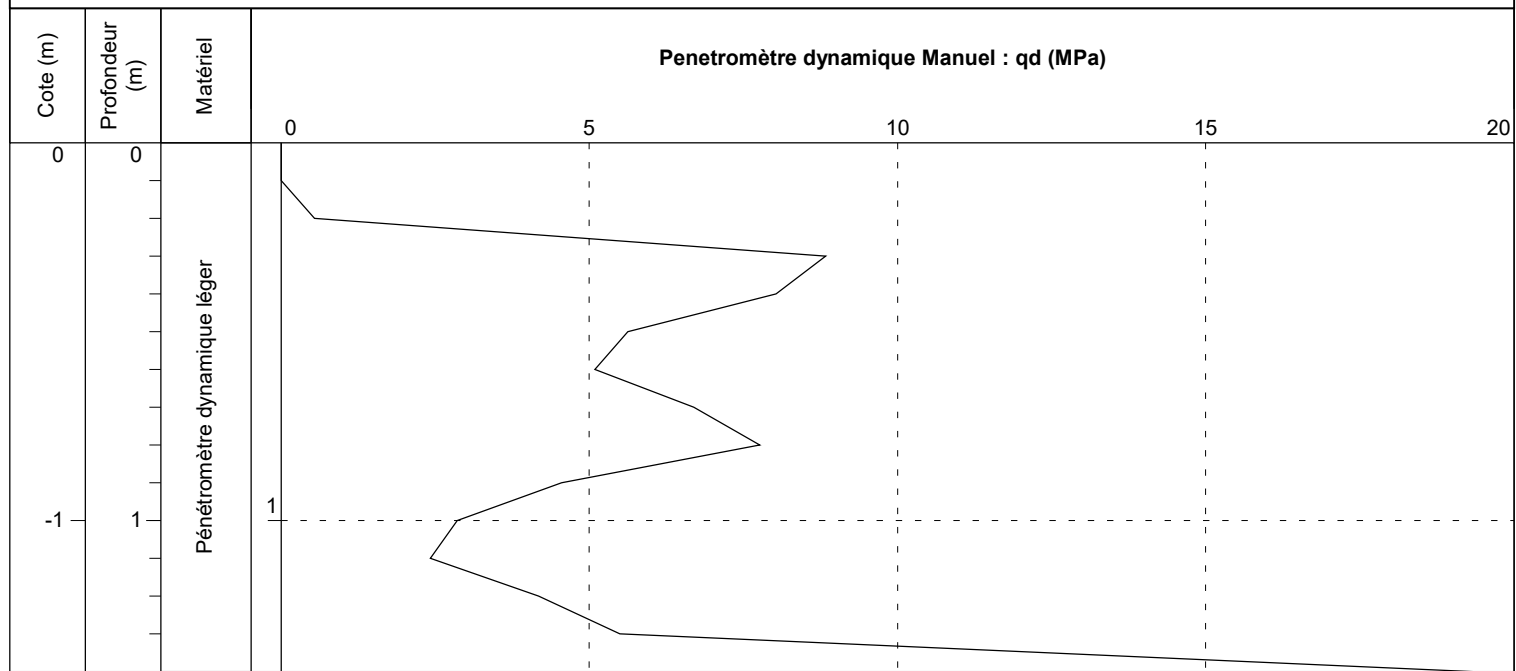
Date début de forage : 17/04/2024

Echelle : 1/20

Date fin de forage : 17/04/2024

Machine : M676

Profondeur de fin : 1.40m



EXGTE 3.23.3

Observation : Avant trou 13 cm / Profondeur atteinte au refus

PENETROMETRE DYNAMIQUE LEGER : PD3

Dossier : OCH2.OC056

Localité : UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Chantier : Diagnostic géotechnique d'un bâtiment et d'un soutènement

Client : Ministère de l'intérieur

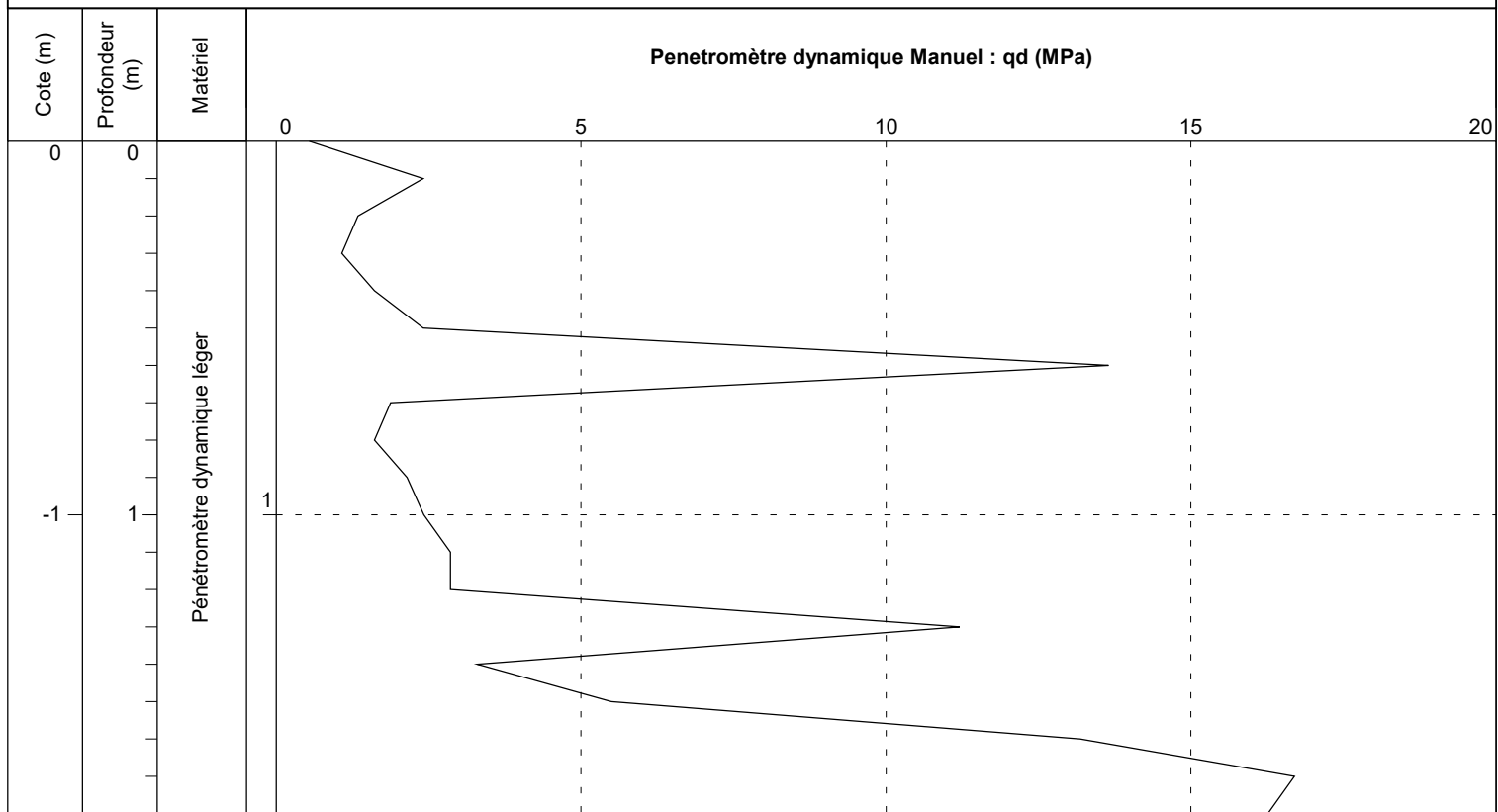
Date début de forage : 17/04/2024

Echelle : 1/20

Date fin de forage : 17/04/2024

Machine : M676

Profondeur de fin : 1.80m



EXGTE 3.23.3

Observation : Profondeur atteinte au refus

Affaire: Diagnostic géotechnique

N°Dossier: OCH2.OC056

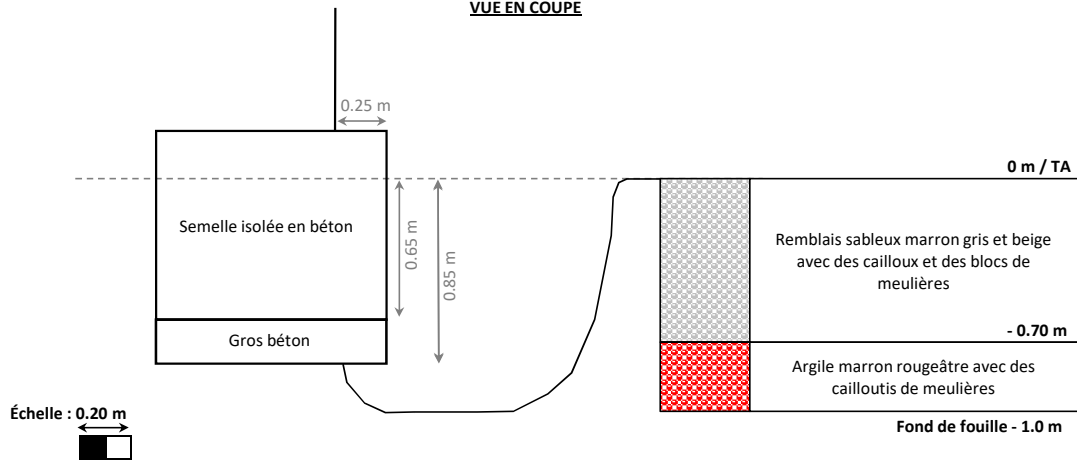
Lieu: UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Reconnaissance : **RF1**

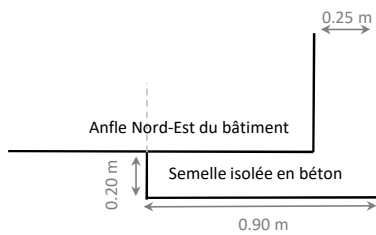
Date : 17/04/2024

Intervenant(s): Damien BERNARD

VUE EN COUPE



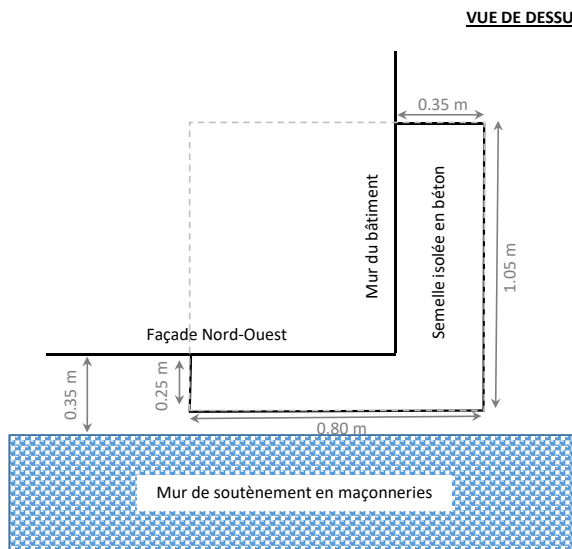
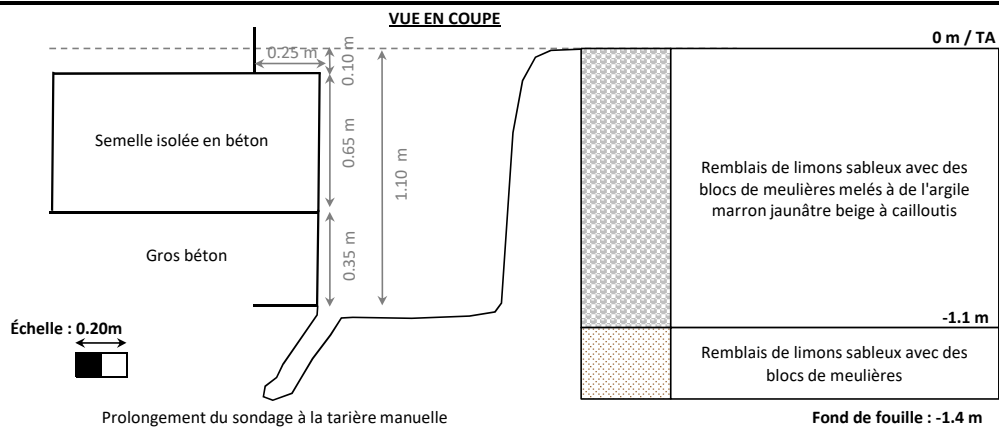
VUE DE DESSUS



N°Dossier: OCH2.OC056

Reconnaissance : RF2

Intervenant(s): Damien BERNARD



Affaire: Diagnostic géotechnique

N°Dossier: OCH2.OC056

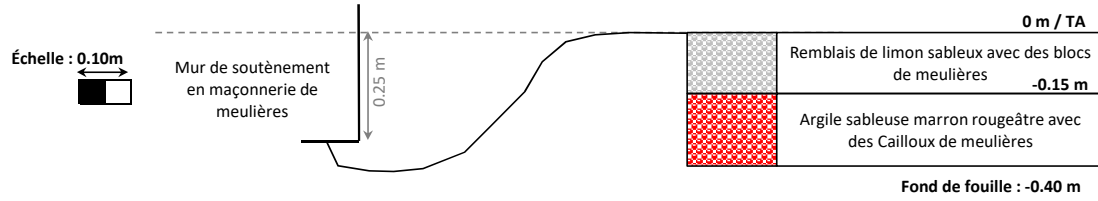
Lieu: UIISC1 - 29 Rue de Sully - 28400 Nogent-le-Rotrou

Reconnaissance : **RF3**

Date : 17/04/2024

Intervenant(s): Damien BERNARD

VUE EN COUPE



ANNEXE 4 – ESSAIS DE LABORATOIRE

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP

PA de la Saussaye
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.OC056.0001**

Client / MO : SEC ETAT AUPRES MINISTRE ECO FINANCES

Désignation : DIAGNOSTIC BATIMENT SECURITE CIVILE NOGENT LE ROTROU

Localité : NOGENT LE ROTROU

Demandeur / MOE : MINISTERE DE L'INTERIEUR

Chargé d'affaire : MOUNIER STEPHANIE

Informations sur l'échantillon N° 24ORL-1274

Mode de prélèvement : Reconnaissance de fondation

Sondage : RF1

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.90/1.00 m

Date prélèvement : 17/04/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

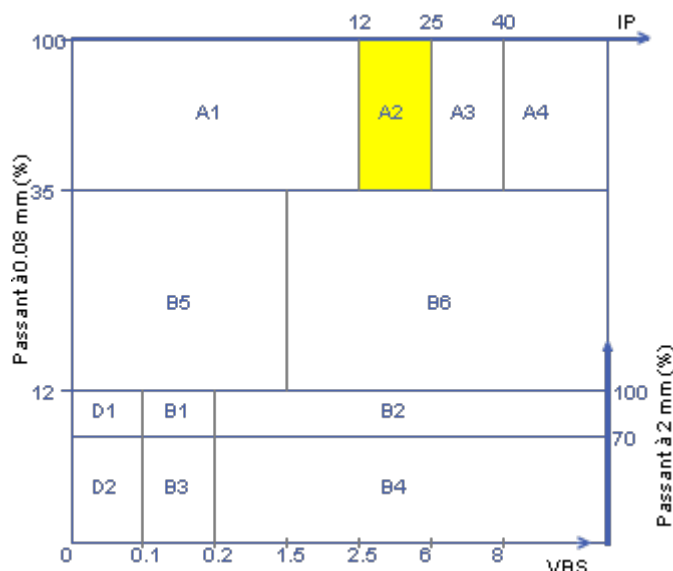
Date de livraison : 17/04/24

Description : Argile sableuse à meulrières

Paramètres de nature

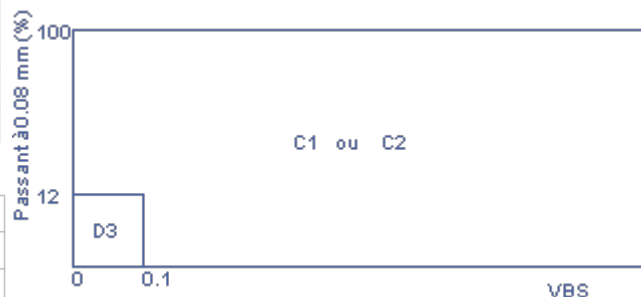
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	75.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	53.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	2.58	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	20.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		



Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	NF EN 1097-2		%
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Responsable de laboratoire
FREDERIC GIBIER



CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP

PA de la Saussaye
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.OC056.0001**

Client / MO : SEC ETAT AUPRES MINISTRE ECO FINANCES

Désignation : DIAGNOSTIC BATIMENT SECURITE CIVILE NOGENT LE ROTROU

Localité : NOGENT LE ROTROU

Demandeur / MOE : MINISTERE DE L'INTERIEUR

Chargé d'affaire : MOUNIER STEPHANIE

Informations sur l'échantillon N° 24ORL-1276

Mode de prélèvement : Reconnaissance de fondation

Sondage : RF3

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.30/0.40 m

Date prélèvement : 17/04/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

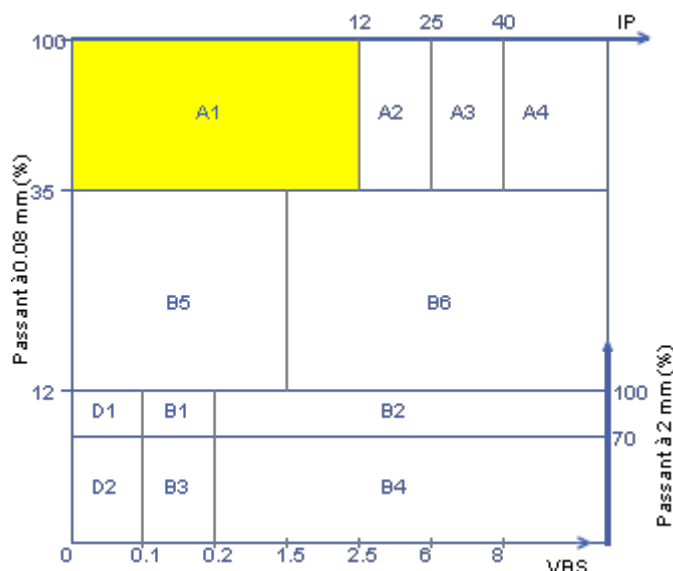
Date de livraison : 17/04/24

Description : Argile limono-sableuse marron

Paramètres de nature

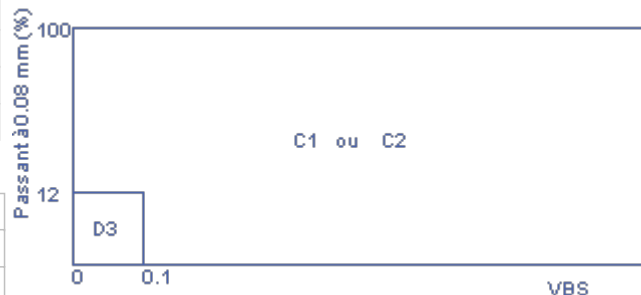
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	80.1	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	47.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	2.46	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	26.9	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / Ip		
Wn / W OPN	NF P94-093		



Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	NF EN 1097-2		%
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Responsable de laboratoire
FREDERIC GIBIER



GINGER CEBTP

PA de la Saussaye
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.OC056.0001**

Client / MO : **SEC ETAT AUPRES MINISTRE ECO FINANCES**

Désignation : **DIAGNOSTIC BATIMENT SECURITE CIVILE NOGENT LE ROTROU**

Localité : **NOGENT LE ROTROU**

Demandeur / MOE : **MINISTERE DE L'INTERIEUR**

Chargé d'affaire : **MOUNIER STEPHANIE**

Informations sur l'échantillon N° 24ORL-1274

Mode de prélèvement : **Reconnaissance de fondation**

Sondage : **RF1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.90/1.00 m**

Date prélèvement : **17/04/24**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **17/04/24**

dm (mm) : **31.5**

Description : **Argile sableuse à meulières**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Frédéric GIBIER**

Température : **105°C**

Date essai : **15/05/24**

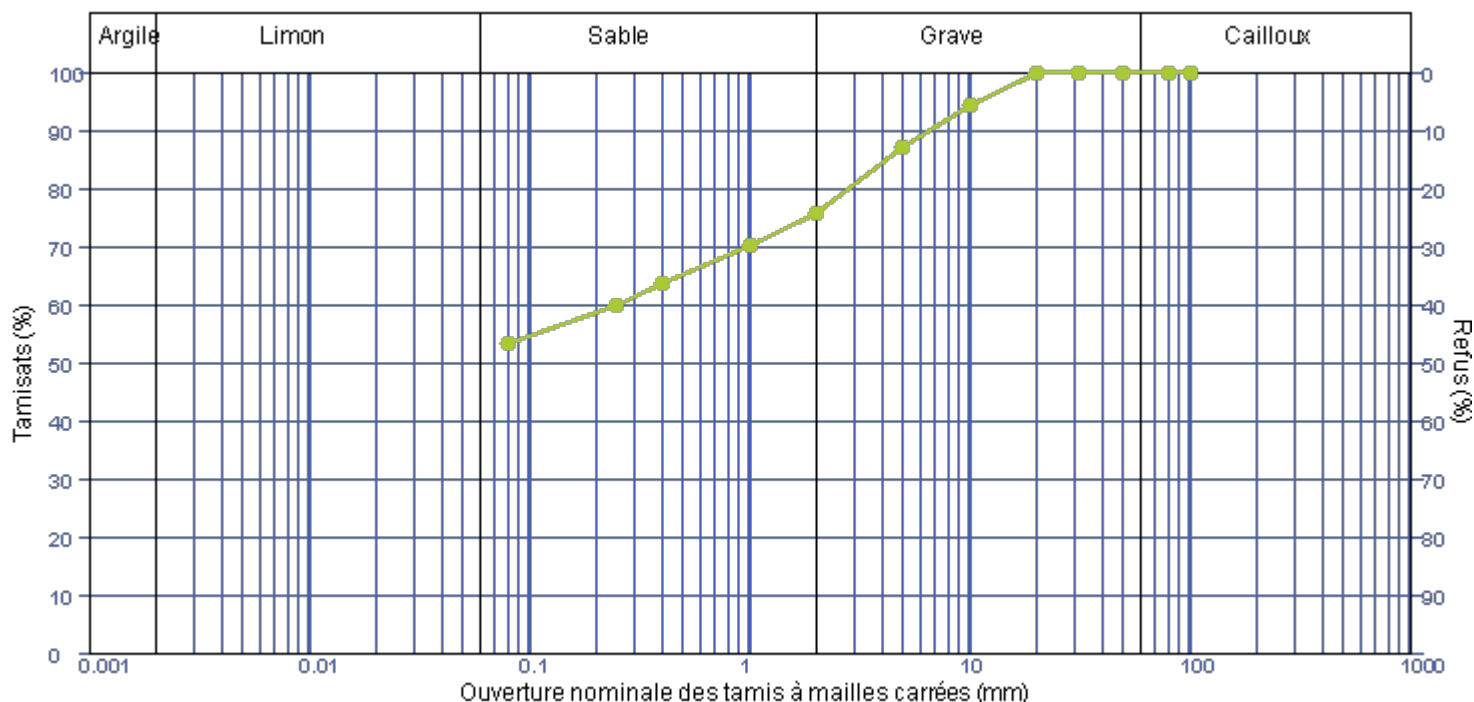
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.5	86.9	75.8	70.2	63.6	59.8	53.2

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Responsable de laboratoire
FREDERIC GIBIER



GINGER CEBTP

PA de la Saussaye
45590 ST CYR EN VAL

Informations générales

N° dossier : **OCH2.OC056.0001**

Client / MO : **SEC ETAT AUPRES MINISTRE ECO FINANCES**

Désignation : **DIAGNOSTIC BATIMENT SECURITE CIVILE NOGENT LE ROTROU**

Localité : **NOGENT LE ROTROU**

Demandeur / MOE : **MINISTERE DE L'INTERIEUR**

Chargé d'affaire : **MOUNIER STEPHANIE**

Informations sur l'échantillon N° 24ORL-1276

Mode de prélèvement : **Reconnaissance de fondation**

Sondage : **RF3**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.30/0.40 m**

Date prélèvement : **17/04/24**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **17/04/24**

dm (mm) : **20**

Description : **Argile limono-sableuse marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Frédéric GIBIER**

Température : **105°C**

Date essai : **15/05/24**

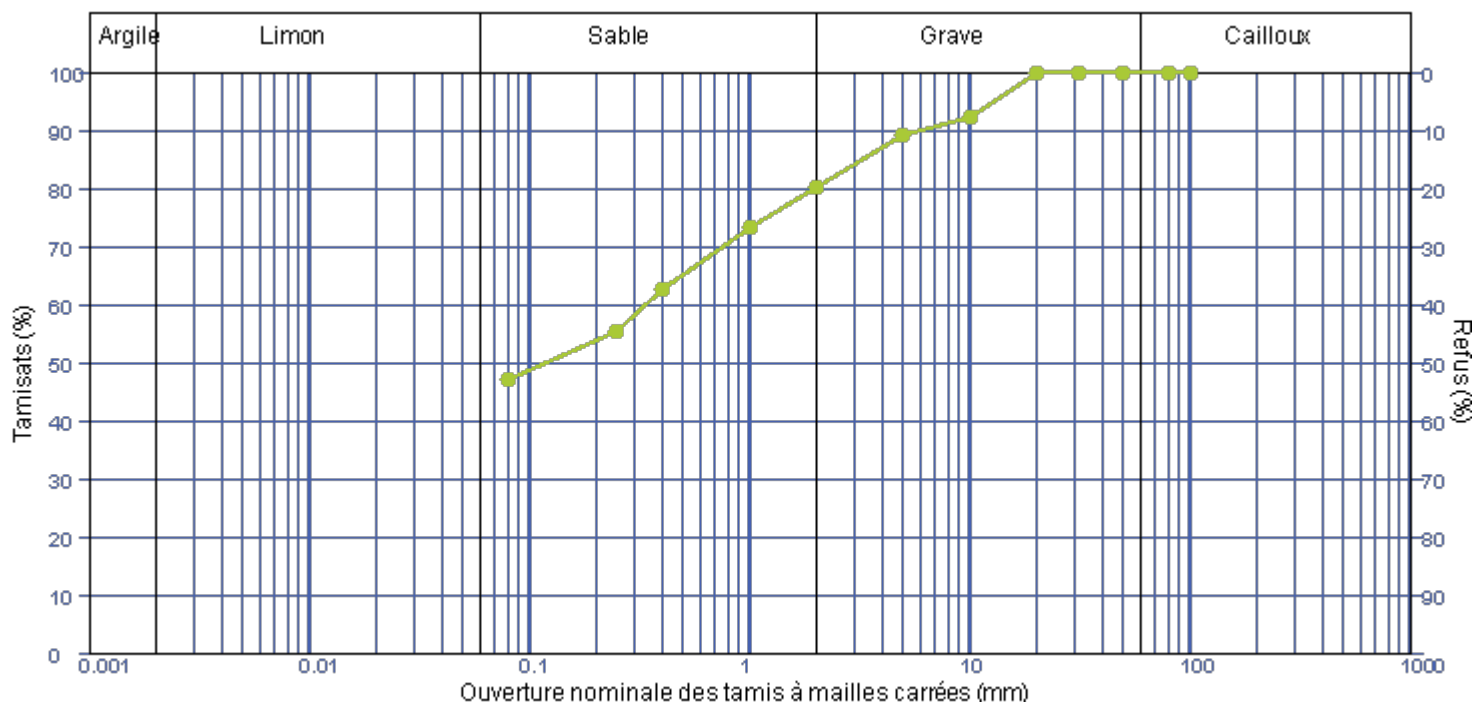
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.3	89.1	80.1	73.1	62.5	55.2	47.2

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

Responsable de laboratoire
FREDERIC GIBIER

