



REMISE A NIVEAU DU MESS

12ème régiment des cuirassiers, Quartier
Valmy
Olivet (45)

ETABLISSEMENT DU SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE RENNES

Quartier Marguerite

BP14

35998 Rennes Cedex 9

Mission G1 ES, PGC et G2 AVP

Réf Semofi	Date	Phase	Type	Indice	Pièce
C23-18530	07/07/2023	G2 AVP	RPT	A	01


Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Rédacteur	Superviseur	Approuvé par
A	06/07/2023	Rapport Définitif – diffusion après contrôle interne	M. L. LASOLLE	M. J. HAKKAR	M. G. CASADO
A0	06/07/2023	Relecture interne			

Nombre de pages 27 + 6 Annexes

GRILLE DE REVISION

PAGE	REVISION	A	B	C	D	PAGE	REVISION	A	B	C	D
1	X					33					
2	X					34					
3	X					35					
4	X					36					
5	X					37					
6	X					38					
7	X					39					
8	X					40					
9	X					41					
10	X					42					
11	X					43					
12	X					44					
13	X					45					
14	X					46					
15	X					47					
16	X					48					
17	X					49					
18	X					50					
19	X					51					
20	X					52					
21	X					53					
22	X					54					
23	X					55					
24	X					56					
25	X					57					
26	X					58					
27	X					59					
28						60					
29						61					
30						62					
31						63					
32						64					

RESUME SYNOPTIQUE

Référence SEMOFI :	C23-18530	
Maître d'Ouvrage :	ESID	
Projet :	Création d'extensions et réhabilitation du MESS	
Mission confiée à SEMOFI :	Etude géotechnique de conception G2 AVP	
Autres missions associées :	-	
Adresse :	12 ^{ème} régiment des cuirassiers, Quartier Valmy, Olivet (45)	
Contexte particulier :	Zone militaire	
Reconnaitssances réalisées :	2 sondages pressiométriques de 20m de profondeur 2 sondages destructifs de 20m de profondeur 3 sondages à la tarière hélicoïdale de 3m de profondeur 2 fouilles de reconnaissance de fondation	
Conditions et risques géotechniques :		Niveau du risque estimé
Géologie	C0 – Remblais / Terre végétale C1 – Alluvions Anciennes C2 – Formations de Beauce	
Aléas géotechniques	Risque de Retrait/gonflement, Risque de dissolution karstique	
Principes de construction :		
Fondation	Fondations par semelles filantes/isolées ancrées dans les Alluvions Anciennes (C1)	
Plancher bas	Dallage sur terre-plein	
Terrassements/Soutènements	Talutage	
Recommandations :	Essai d'agressivité des sols vis-à-vis du béton Fouille de reconnaissance de l'existant Cette mission devra être accompagnée d'une mission d'étude géotechnique de conception G2 PRO à réaliser préalablement à l'établissement du DCE. Selon l'enchaînement des missions, les études géotechniques d'exécution doivent être établies dans le cadre d'une mission G3 à la charge de l'entreprise ; parallèlement, le Maître d'Ouvrage devra confier à un géotechnicien une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution.	
<p>Ce résumé synoptique présente succinctement le contexte géotechnique du projet, les solutions préconisées et les principaux risques associés.</p> <p>Il convient de se référer impérativement au corps du rapport pour la conception du projet, le dimensionnement des ouvrages géotechniques et leur exécution.</p>		

SOMMAIRE

1	GENERALITES	5
1.1	DEFINITION DE L'OPERATION.....	5
1.2	DOCUMENTS FOURNIS ET UTILISES	5
1.3	DEFINITION DU PROJET	5
1.3.1	<i>Description des ouvrages à créer</i>	<i>5</i>
1.3.2	<i>Catégorie d'ouvrage</i>	<i>7</i>
2	ETUDE DE SITE (G1 ES).....	7
2.1	CONTEXTE DE SITE.....	7
2.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	10
2.3	ALEAS NATURELS POTENTIELS AU DROIT DU SITE.....	10
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	13
3.1	PROGRAMME D'INVESTIGATIONS	13
3.2	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	14
3.2.1	<i>Facies et description lithologique</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Paramètres géomécaniques</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>Hydrogéologie</i>	<i>16</i>
3.2.4	<i>Essais en laboratoire</i>	<i>16</i>
3.2.5	<i>Examen des fondations des existants/mitoyens.....</i>	<i>16</i>
4	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)	18
4.1	ANALYSE DES ALEAS GEOTECHNIQUES ET DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)	18
4.2	ADAPTATION VIS-A-VIS DE L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	18
4.3	ADAPTATION DU PROJET AU SITE ET AU SOL.....	19
4.3.1	<i>Système de fondation</i>	<i>19</i>
4.3.2	<i>Ouvrage de soutènement</i>	<i>19</i>
4.3.3	<i>Niveau bas</i>	<i>19</i>
5	ANALYSE ET RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES (G2 AVP)	20
5.1	PREAMBULE	20
5.2	NORMES ET REGLEMENTS.....	20
5.3	MODELE GEOTECHNIQUE DE CALCUL	20
5.4	FONDATIONS SUPERFICIELLES	21
5.4.1	<i>Mode de fondation possible et horizon porteur</i>	<i>21</i>
5.4.2	<i>Zone de mitoyenneté.....</i>	<i>21</i>
5.4.3	<i>Ebauche dimensionnelle des fondations</i>	<i>21</i>
5.4.4	<i>Sujétions d'exécution des fondations superficielles.....</i>	<i>22</i>
5.5	TERRASSEMENTS / SOUTENEMENTS	23
5.5.1	<i>Excavation</i>	<i>23</i>
5.5.2	<i>Mise hors d'eau de la fouille.....</i>	<i>23</i>
5.5.3	<i>Mode de soutènement</i>	<i>23</i>
	DALLAGE SUR TERRE-PLEIN	24
5.5.4	<i>Principe de construction</i>	<i>24</i>
5.5.5	<i>Estimation des tassements sous le dallage</i>	<i>25</i>
5.6	ETUDE DES ZONES DE VOIRIE	25
5.6.1	<i>Partie supérieure des terrassements (PST) et classe d'arase</i>	<i>25</i>
5.6.2	<i>Couche de forme.....</i>	<i>25</i>
5.6.3	<i>Structure de chaussée</i>	<i>26</i>
5.7	INCERTITUDES GEOTECHNIQUES RESIDUELLES	27

1 GENERALITES

1.1 Définition de l'opération

Références	Désignations
Devis : P22-33601 du 13/12/2022 Commande : Notification n°2023RNSCO4004 du 24/05/2023 Demandeur : ESID Mandataire : SEMOFI	Projet : Création d'extension et réhabilitation du MESS Lieu : 12 ^{ème} régiment des cuirassiers, Quartier Valmy, Olivet 45160

Tableau 1 : Définition de l'opération

Cette mission constitue une étude géotechnique préalable **G1 Phases ES et PGC** et de conception **G2 phase AVP** au sens de la norme NF 94-500 (Missions Géotechniques Type - Révision novembre 2013 présentées en annexe).

Nota : Une ébauche dimensionnelle est établie à partir des résultats de la phase AVP d'une étude géotechnique de conception (G2). Elle donne des ordres de grandeur des caractéristiques dimensionnelles envisageables, ainsi qu'un premier aperçu des sujétions géotechniques d'exécution. Elle ne permet pas le dimensionnement d'un projet.

1.2 Documents fournis et utilisés

Dans le cadre de l'étude, les documents suivants ont été fournis :

Suivi	Référence	Auteur	Date	Information
[1]	449049_PROGRAMME_TOME1_V5	Crescendo conseil	16/09/2022	Programme général et fonctionnel
[2]	220916 PROGRAMME PTD TOME 2 V5			Programme technique détaillé
[3]	449049_Geotech_CCP_ANX2_Plan-0025	ESID Tours	-	Plan de masse du mess actuel
[4]	449049_Geotech_CCP_ANX1_Localisation (1)	SGA	20/09/2019	Plan de localisation du site

Tableau 2 : Documents fournis dans le cadre de l'étude

En complément, les documents suivants ont été utilisés pour mener à bien cette étude :

Suivi	Référence	Auteur	Echelle	Information
[a]	Carte géologique de la Ferté-Saint-Aubin	BRGM	1/50 000 ^{ème}	Informations relatives au contexte géologique

Tableau 3 : Documents utilisés pour l'étude

1.3 Définition du projet

1.3.1 Description des ouvrages à créer

Le projet prévoit la mise à niveau du MESS du 12^{ème} régiment des cuirassiers au quartier Valmy à Olivet, de manière à atteindre une capacité d'accueil d'environ 700 repas le midi. Cette opération consiste à la restructuration des locaux existant et de la création des ouvrages suivants :

- Extension pool-auto atlas ;

- Extension hall commun ;
- Extension salles à manger ;
- Extension locaux de cuisine ;
- Création d'une terrasse extérieure ;
- Aménagement des zones de voirie et parkings.

Ces bâtiments seront de type rez-de-chaussée sans niveau de sous-sol.

Le projet sera réalisé sur une parcelle d'une superficie de l'ordre de 10000 m² pour une surface de bâtiment de l'ordre de 2300m².

Le niveau de rez-de-chaussée du projet sera considéré au niveau du terrain-naturel.

Au stade avant-projet de l'étude, les descentes de charges ne nous ont pas été communiquées, cette étude conservera un caractère général. Elle devra être affinée dans le cadre d'une Mission G2 phase PRO.

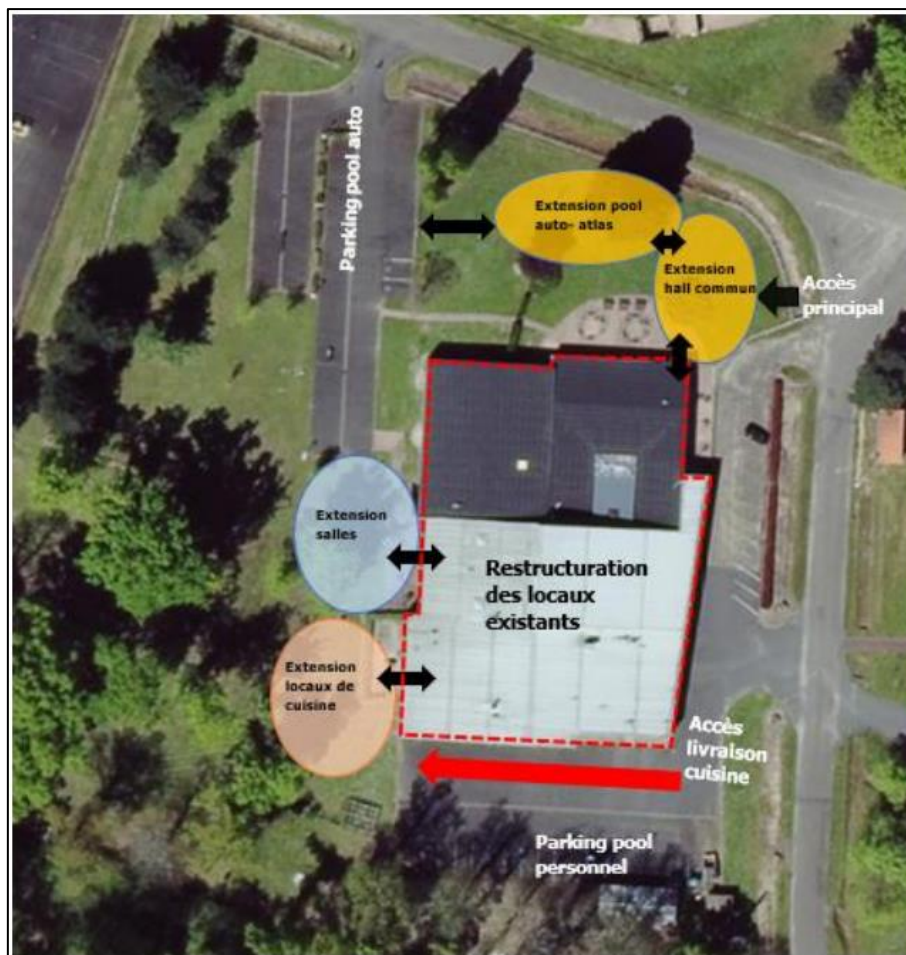


Figure 1 : Extrait du plan de masse du projet

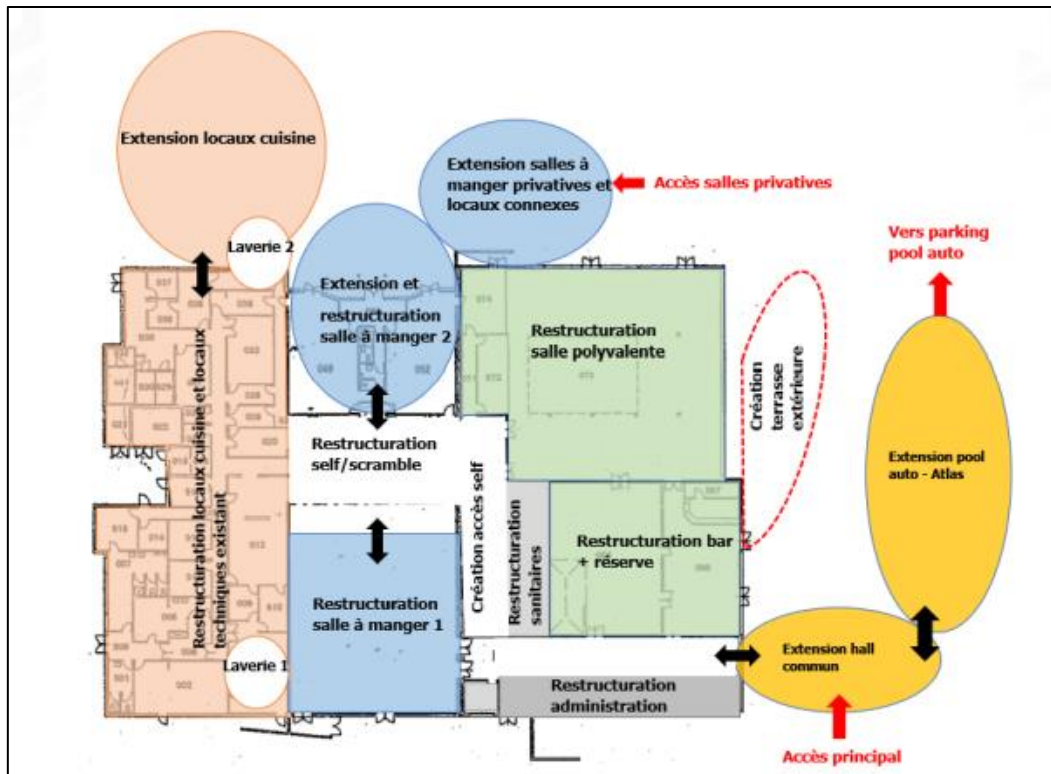


Figure 2 : Coupe longitudinale du projet

1.3.2 Catégorie d'ouvrage

A défaut d'indication du Maître d'Ouvrage, nous proposons de retenir (en référence à la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale) :

- Une classe de conséquences CC2,
- Un ouvrage de catégorie géotechnique 2,
- Un ouvrage de durée d'utilisation de projet 4 (50 ans, structures courantes de génie civil et de bâtiments).

2 ETUDE DE SITE (G1 ES)

2.1 Contexte de site

Olivet est situé au Sud d'Orléans, dans le département du Loiret (45). Le site est localisé en rive gauche du Loiret, en contexte de plaine alluviale.

Le site du Quartier Valmy du 12^{ème} régiment des cuirassiers est localisé au sud d'Olivet. Il est situé entre la route départementale D927100 au Nord et une zone boisée au Sud.

Le Loiret se trouve à environ 3,4km au Nord du site d'étude.

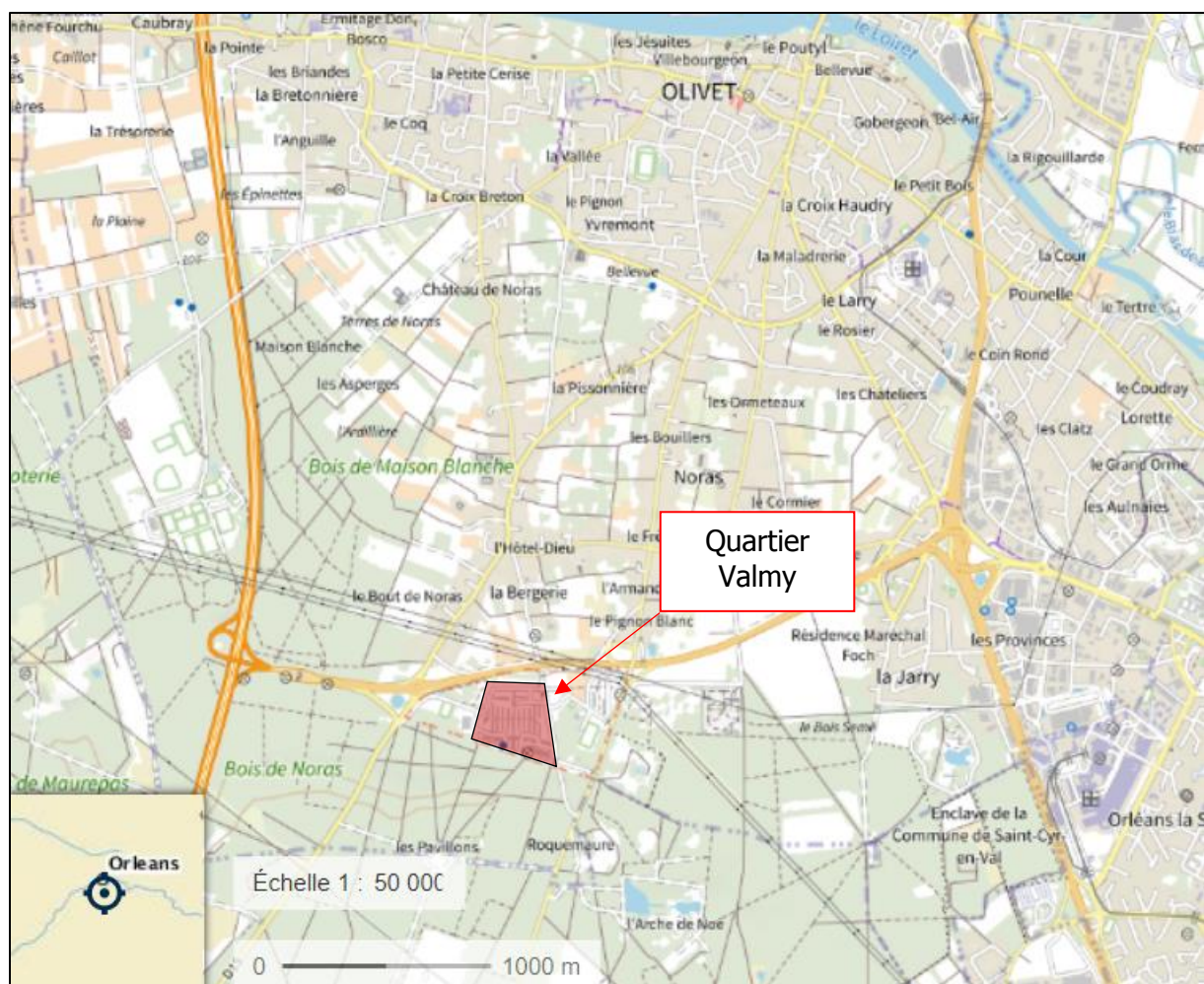


Figure 3 : Localisation du site

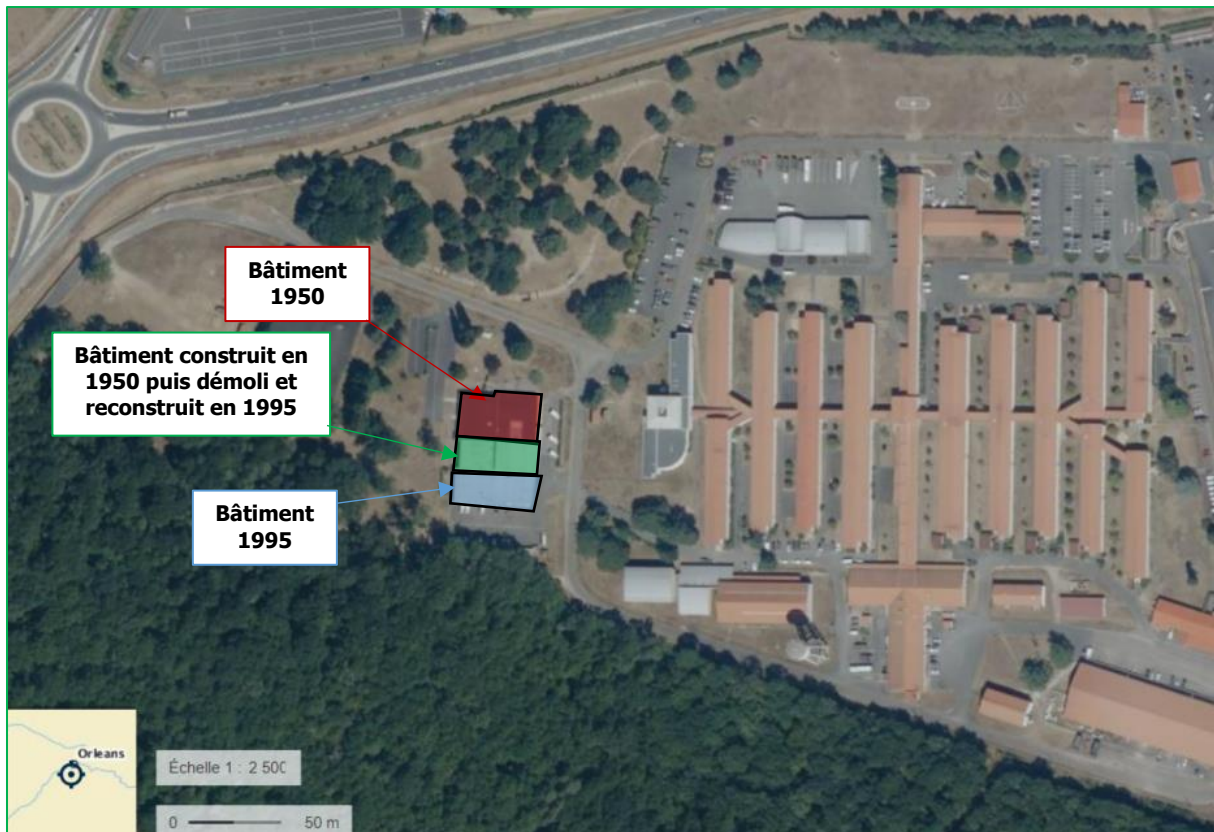


Figure 4 : Localisation du site

Le MESS actuel est constitué d'un bâtiment dont une partie sans vide-sanitaire a été construite à la fin des années 1950 et une partie sur vide-sanitaire construite en 1995. Il est à noter que, selon les photos historiques, il semble que la partie centrale a été construite en 1950 puis démolie et reconstruite en 1995.



Figure 5 : Vue aérienne en 1966 et en 1995 lors de la création de l'extension

Il faudra tenir compte de la présence des réseaux / concessionnaires existants à ce jour lors du phasage et de la réalisation des travaux. Il conviendra de prendre en compte l'existence des réseaux au droit de la parcelle d'étude et aux abords immédiats pour ne pas les endommager. L'Entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas les dégrader lors de la réalisation des fondations projetées du futur bâtiment. Une vigilance particulière devra être apportée également lors du phasage des travaux.

2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

Le site d'étude est localisé en contexte de plaine alluviale, en rive gauche du Loiret. Le site se trouve au niveau d'une terrasse alluviale placée en position surélevée par rapport au Loiret. D'après la carte géologique de la Ferté Saint-Aubin [a], le contexte géologique est caractérisé par les formations suivantes :

- Terre végétale,
- Alluvions Anciennes (Quaternaire), constituées d'un ensemble de sables et graviers plus ou moins argileux,
- Formations de Beauce (Aquitarien), constituées d'un ensemble de marnes et de calcaires.

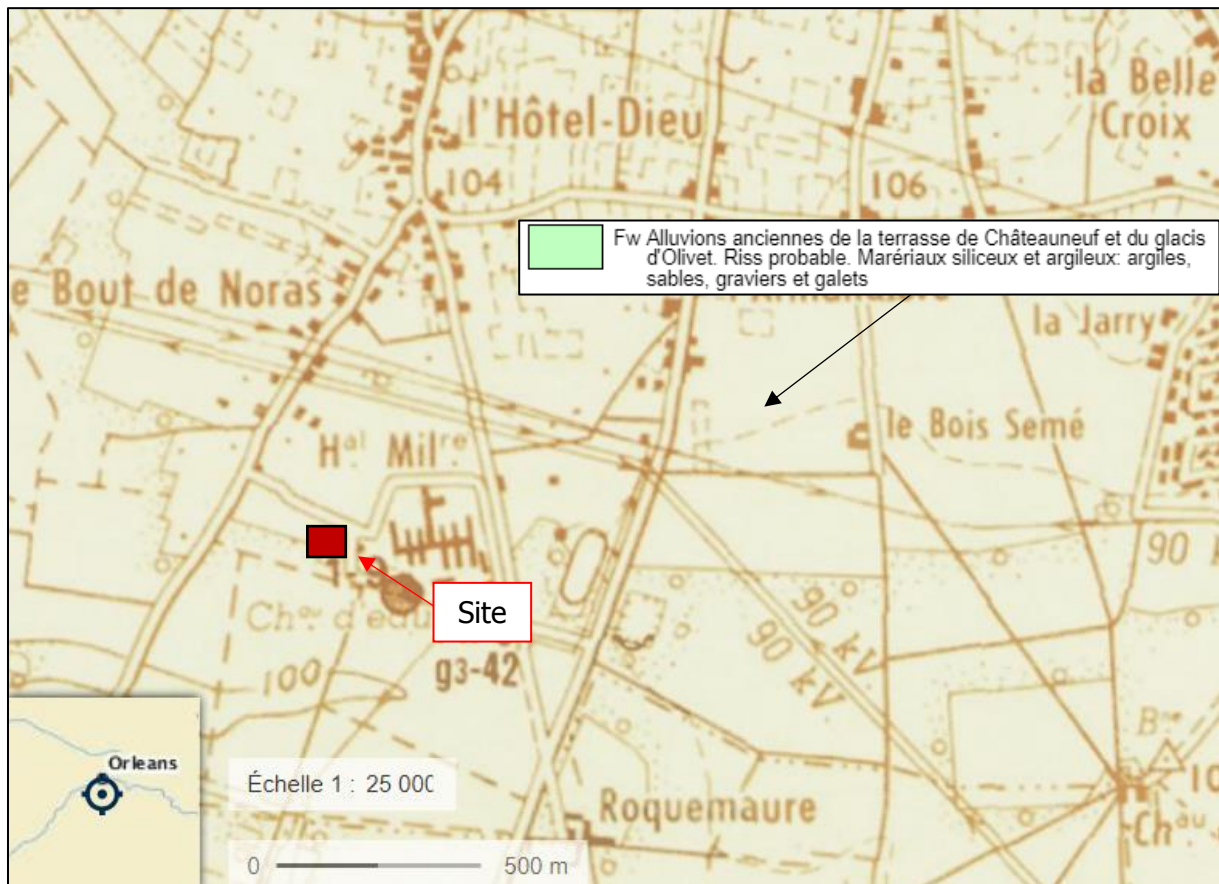


Figure 6 : Extrait des cartes géologiques au 1/50000 la Ferté-Saint-Aubin [a]

Le contexte hydrogéologique est caractérisé par les niveaux aquifères suivants :

- **Circulations superficielles** : non permanentes au sein des Alluvions Anciennes. L'intensité de ces circulations d'eau est attendue variable en fonction des conditions météorologiques locales,
- **Nappe des Formations de Beauce** : attendue à forte profondeur. Cette nappe est susceptible d'être en connexion hydraulique avec la nappe alluviale de la Loire et du Loiret. Cette nappe peut également circuler au sein de réseaux karstiques.

2.3 Aléas naturels potentiels au droit du site

L'ensemble des aléas géotechniques potentiellement présent sur site est présenté dans le tableau suivant :

Risque	Type d'aléas	Etat	Commentaires	Source
Cavités	Carrières souterraines	Site non concerné	-	Inventaire des cavités souterraines abandonnées « hors mines » établie par le BRGM
	Cavité naturelle	Site concerné	Formations de Beauce sensibles au phénomène de dissolutions karstiques	
	Carrière à ciel ouvert	Site non concerné	-	Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisque.gouv.fr)
Mouvement de terrain	Glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion	Potentiellement concerné	-	Portail de la prévention des risques majeurs (www.georisque.gouv.fr)
	Retrait-gonflement des argiles	Aléa moyen	11 arrêtés entre 12/1991 et 06/2020	Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux établie par le BRGM (www.georisque.gouv.fr)
Aléa sismique	Séisme	Très faible	Zone de sismicité 1 ($A_{gr} = 0,4 \text{ m/s}^2$)	Nouveau zonage sismique français (décret N°2010-1254 du 22 octobre 2010) (www.planseisme.fr ; www.georisque.gouv.fr)
Inondations	Inondations par remontée de nappe	Site potentiellement concerné	Zone potentiellement sujette au risque de débordement de cave	Cartographie des remontées de nappe (www.georisque.gouv.fr)
	Inondations par crue	Site non concerné	-	

Tableau 4 : Synthèse des aléas géotechniques

▪ Aléa de retrait gonflement des argiles

Le Site étudié est en zone **d'aléa moyen** vis-à-vis du phénomène retrait-gonflement des argiles du fait de la présence d'une certaine fraction argileuse au sein des Alluvions anciennes attendues à faible profondeur.

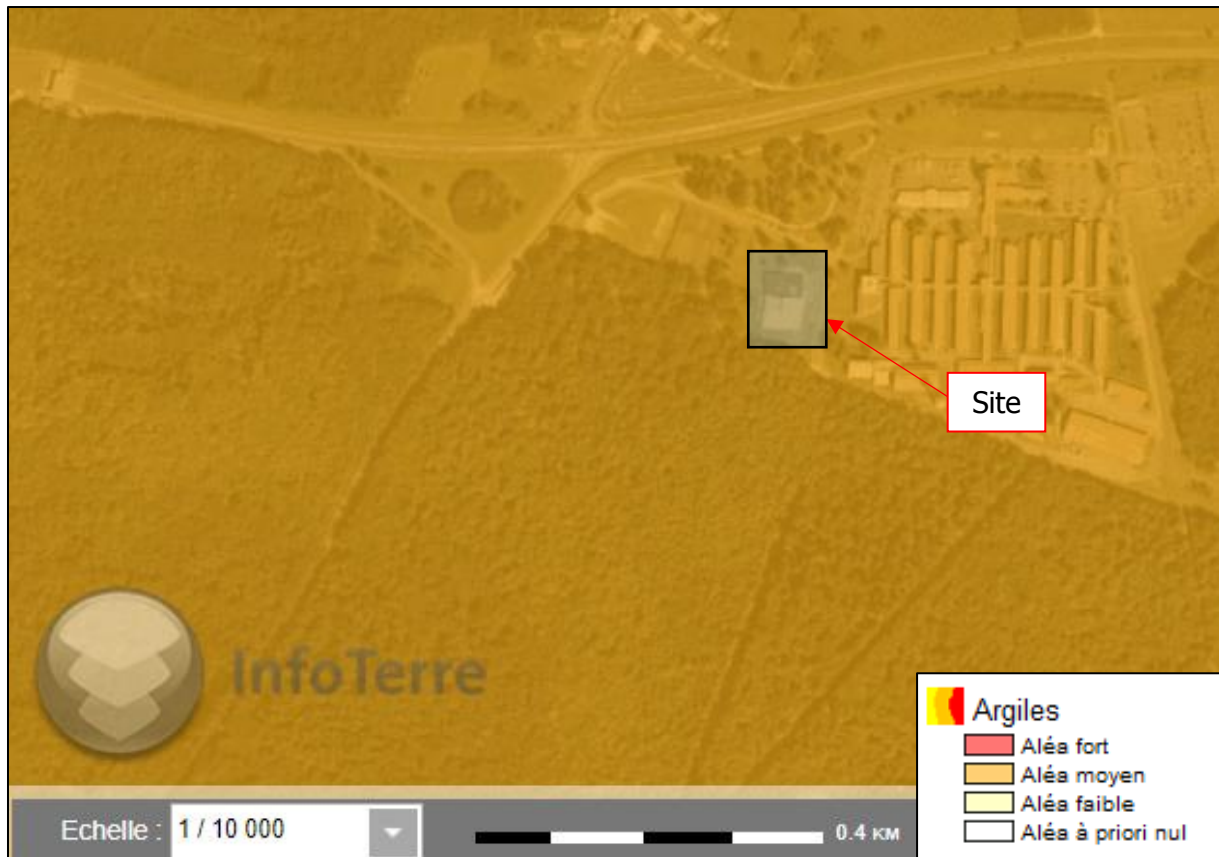


Figure 7 : Carte du risque retrait-gonflement des argiles

▪ Risque d'inondation par remontée de nappe

Le site d'étude se place au droit d'une zone vulnérable au débordement de cave via la remontée du niveau de la nappe compte-tenu de sa proximité avec le Loiret et ses affluents. Dans le secteur, la nappe générale est attendue à faible profondeur par rapport au TN ; il conviendra ainsi de tenir compte de cet aléa dans la conception du projet.

▪ Mouvements de terrain liés aux phénomènes de karstification

Le site est localisé au droit des formations de Beauce caractérisées par une sensibilité très forte vis-à-vis du phénomène de karstification. Il conviendra ainsi de tenir compte de cet aléa dans la conception du projet.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Programme d'investigations

Les investigations géotechniques se sont déroulées du 12 au 14 juin 2023. Ces investigations, ainsi que les essais en laboratoire, ont été effectués conformément au programme de base (devis P22-33601 du 13/12/2022) et ont consisté en la réalisation de :

Sondage	Type	Prof. [m/TN]	Nb. Essais	Equipement spécifique	Prélèvements d'échantillons
SP1	Sondages pressiométriques	20,0	6 (tous les 1,5m entre 1,5 et 9m)	-	-
SP2		21,9	6 (tous les 1,5m entre 1,5 et 9m)	-	-
SD1	Sondages destructifs	20,4	-	-	-
SD2		20,0	-	-	-
ST1	Sondages à la tarière hélicoïdale	3,0	-	-	Sacs d'échantillons remaniés
ST2		3,0	-	-	Sacs d'échantillons remaniés
ST3		3,0	-	-	Sac d'échantillons remanié
F1	Fouilles de reconnaissance de fondation	1,5	-	-	Sac d'échantillons remanié
F2		1,5	-	-	Sac d'échantillons remanié

Tableau 5 : Programme d'investigations géotechniques

Les sondages ont été réalisés depuis le niveau du terrain naturel au moment de nos investigations, les profondeurs sont données par rapport à ce référentiel (en m/TN). Un schéma d'implantation des sondages est fourni en ANNEXE 1.

Nous rappelons également que nous avons réalisé des campagnes d'investigations géotechniques dans le cadre des études C22-17102 et C22-18053 situées à environ 50m du site d'étude actuel. Il est important de noter que des anomalies karstiques avaient été rencontrées.

Le programme des essais en laboratoire est récapitulé dans le tableau suivant :

Sondage	GTR
ST2	1
ST3	1

Tableau 6 : Programme des essais en laboratoire

3.2 Résultats des investigations

Préambule : Les paragraphes ci-dessous ont pour but d'établir une synthèse de l'ensemble des résultats des investigations. Les valeurs géomécaniques déduites ne constituent pas nécessairement les valeurs caractéristiques à retenir dans le cadre de l'ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques.

3.2.1 Facies et description lithologique

L'ensemble des investigations géotechniques réalisées dans le cadre du projet, a permis de caractériser les formations géologiques, dont la succession lithologique, de haut en bas, est la suivante :

- **C0 - Terre végétale**: constitués par de limon sableux marron à matière organique Cet horizon a été rencontré en surface jusqu'à des profondeurs de 0,5m au droit de nos sondages ponctuels, des variations d'épaisseur plus ou moins importantes peuvent néanmoins être attendues. L'horizon de terre végétale est susceptible d'être riche en matière organique et d'être évolutive.
- **C1 - Alluvions anciennes** : constitués par des sables graveleux marron à roux. Cet horizon a été reconnu jusqu'à des profondeurs comprises entre 5,0 et 14,0m/TN. De par son mode de dépôt fluviatile, des variations d'épaisseurs plus ou moins importantes non mises en évidence par nos sondages ponctuels sont néanmoins possibles au sein de cet horizon.
- **C2 - Formations de Beauce** constituée d'un ensemble de marne calcaire beige à blanche. Cet horizon a été reconnu jusqu'à la base de nos sondages (fin de sondage), soit jusqu'à 40,2m/TN. La base de cette formation n'a pas été atteinte. Cette formation constitue le substratum sédimentaire du secteur. Cette formation est susceptible de pouvoir présenter des horizons calcaires compacts, et des meulière indurées et résistants ainsi que des niveaux marneux décomprimés. Cette formation est également sensible aux phénomènes de dissolution karstiques.

Nota : la description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. Seul le mode de forage par carottage permet une reconnaissance précise des interfaces.

Le tableau ci-dessous récapitule les profondeurs en m/TN, de la base des formations rencontrées au droit des sondages réalisés dans le cadre de cette campagne.

Couche	SP1	SP2	SD1	SD2	ST1	ST2	ST3
	[m/TN]	[m/TN]	[m/TN]	[m/TN]	[m/TN]	[m/TN]	[m/TN]
TN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C0 - Terre Végétale	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
C1 – Alluvions Anciennes	4,7	4,0	4,0	4,5	3,0*	3,0*	3,0*
C2 – Formations de Beauce	20,0*	21,9*	20,4*	20,0*	-	-	-
*Fin des sondages							

Tableau 7 : Profondeurs de la base des formations rencontrées

Remarque : Nous soulignons que les interfaces des formations comportent des incertitudes du fait que ces extrapolations se basent sur des sondages ponctuels.

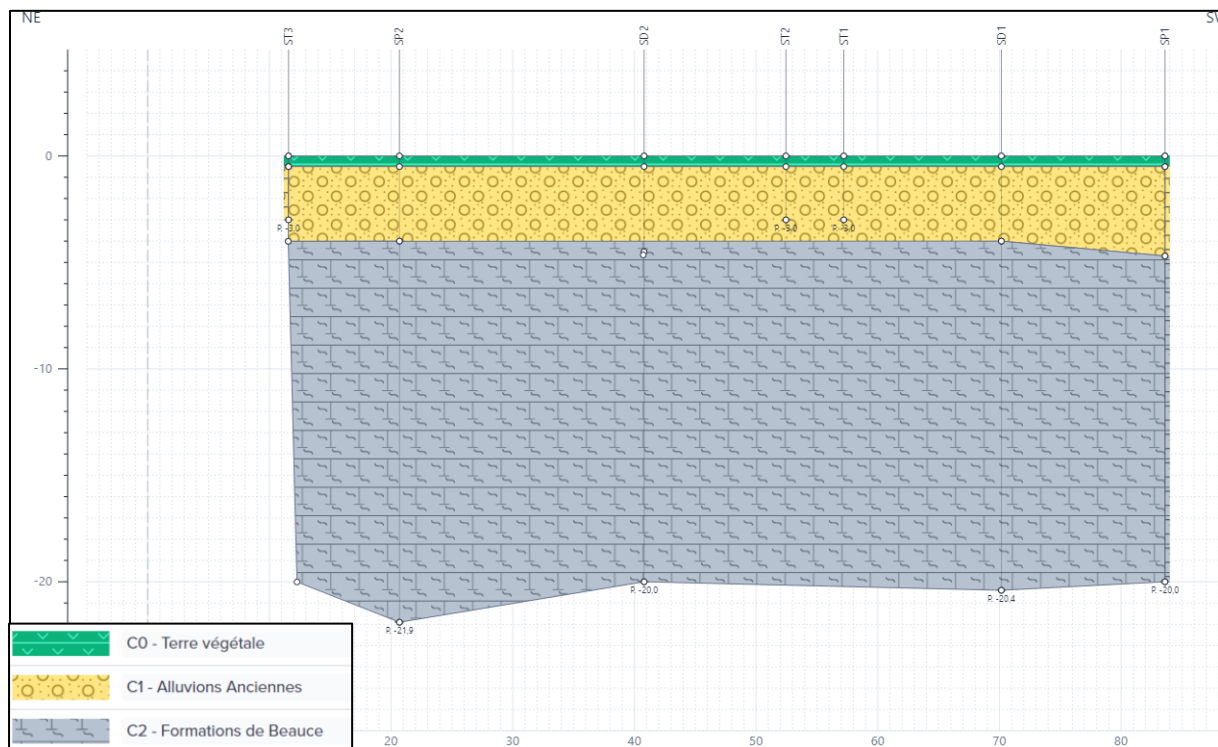


Figure 8 : Coupe Est-Ouest

3.2.2 Paramètres géomécaniques

Les sondages pressiométriques réalisés permettent de caractériser mécaniquement les formations identifiées précédemment.

Horizon	Nb d'essai	Pression Limite P_L^* [MPa]			Pression fluage P_f^* [MPa]			Module pressiométrique E_M [MPa]		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
C0 - Terre Végétale	0	Pas d'essai au sein de cette formation de par sa faible épaisseur								
C1 – Alluvions Anciennes	5	0,95	3,46	1,92	0,74	2,86	1,42	6,1	51,5	22,9
C2 – Formations de Beauce	7	0,75	3,92	2,69	0,56	3,12	2,12	6,0	102,5	22,8

Tableau 8 : Résultats des sondages pressiométriques

Nota : les valeurs moyennes des P_L^* et P_f^* correspondent à des moyennes géométriques et celles des E_M à des moyennes harmoniques.

Ces valeurs caractérisent des terrains :

- **C1 – Alluvions Anciennes :** Globalement compact et résistant. L'essai à 4,5m/TN au droit du sondage SP1 semble avoir été réalisé au droit d'un bloc, nous n'inclurons pas cette valeur dans notre modèle géotechnique de calcul.
- **C2 – Formations de Beauce:** Globalement très compact et résistant. Il est cependant à noter la présence d'un passage marno-sableux moins compact rencontré au droit du

sondage SP2 entre 4,0 et 5,5m/TN. Ce passage est susceptible d'être représentatif d'une zone de circulations d'eau reposant sur les horizons marneux relativement peu perméables des Formations de Beauce (C2).

3.2.3 Hydrogéologie

▪ Niveau d'eau

Aucun piézomètre n'a été mis en place dans le cadre de notre intervention.

La nappe du secteur est attendue à forte profondeur et ne devrait, à priori pas impacter le projet. Néanmoins les remblais et les terrains superficiels pourront être le siège de circulations d'eau superficielles, notamment en période pluvieuse prolongée.

Il est également à noter que nous avons observé un passage marno-sableux peu compact au droit du sondage SP2 entre 4,0 et 5,5m/TN. Il peut correspondre à une zone de circulation préférentielle d'eau, reposant sur un niveau marneux peu perméable des Formations de Beauce (C2).

3.2.4 Essais en laboratoire

▪ Identification des sols en laboratoire

Les essais d'identification des sols en laboratoires ont été effectués au sein d'échantillons intacts prélevés au droit des sondages carottés ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Echantillon		Granulométrie Passant (%)						Argilosité	Teneur en eau W %	Classe GTR
	Prof. [m/TN]	Lithologie / Formation	50mm	20mm	5mm	2mm	80µm	63µm			
ST2	1,0 – 2,0	Sable limoneux / Alluvions Anciennes C1	100	100	95	80	21	20	VBS = 0,48	4,1	B ₅
ST3	0,0 – 1,0	Sable graveleux / Alluvions Anciennes C1	100	100	88	73	18	17	VBS = 0,44	2,7	B ₅

Tableau 9 : Classification GTR des sols

C1 – Alluvions Anciennes :

Les essais en laboratoire classent les échantillons prélevés au droit des sondages à la tarière hélicoïdale dans la catégorie des sables et grave très silteux de classe GTR B₅.

Nota : les procès-verbaux des essais en laboratoire sont présentés en ANNEXE 5.

3.2.5 Examen des fondations des existants/mitoyens

Deux fouilles de reconnaissance de fondations ont été effectuées. Une au niveau du bâtiment construit en 1995 (F2) et une au droit de la zone centrale construite en 1950 puis démolie et reconstruite en 1995 (F1).

Elles ont mis en évidence les principaux éléments concernant la nature et l'assise des fondations des existants (schémas détaillés en ANNEXE 4). Néanmoins la base de la fondation n'a pas été atteinte.



Figure 9 : Localisation des fouilles de reconnaissances de fondations

Les caractéristiques des fondations du bâtiment existant sont présentées dans le Tableau 10 :

Fouille	Formation d'assise	Type de fondation	Prof. [m]	Epaisseur [m]	Débord [m]	Largeur [m]
F1	C1 - Alluvions Anciennes	Indéterminé	Indéterminé >1,50m	Indéterminé	Indéterminé	-
F2	C1 - Alluvions Anciennes	Indéterminé	Indéterminé >1,50m	Indéterminé	Indéterminé	-

Tableau 10 : Synthèse des reconnaissances de fondations

Il est à noter qu'il a été observé une épaisseur de 10cm d'une dalle béton reposant sur 10cm de gros béton au droit de la fouille F2 entre 0,35 et 0,55m/TN. Cela pourrait correspondre aux anciennes fondations de la partie centrale du bâtiment actuel et donc représenter les fondations actuelles du bâtiment de 1950.

4 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)

4.1 Analyse des aléas géotechniques et de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

L'étude de site ainsi que les investigations géotechniques ont permis d'identifier un certain nombre de contraintes déterminantes dans le choix des méthodes d'exécution :

- La présence de terrains sensibles au phénomène de retrait-gonflement des argiles supposant de considérer certaines dispositions constructives particulières.
- La présence des Alluvions Anciennes (C1) pouvant présenter un comportement instable en fouille du fait de la présence d'une fraction sableuse importante (comportement bouillant). Les Alluvions anciennes peuvent également être constituées de blocs.
- La présence de circulations superficielles, non pérennes, conditionnées par la pluviométrie. Elles sont susceptibles de se développer au sein des terrains de couverture, à la faveur des passages les plus perméables et au niveau des interfaces. Des niveaux d'eau peuvent donc être rencontrés à toute profondeur. Il est également à noter que nous avons observé un passage marno-sableux peu compact au droit du sondage SP2 entre 4,0 et 5,5m/TN. Il peut correspondre à une zone de circulation préférentielle d'eau, reposant sur un niveau marneux peu perméable des Formations de Beauce (C2).
- La présence des Formations de Beauce (C2) sous-jacentes aux Alluvions anciennes (C1). Ces formations sont très sensibles au phénomène de dissolutions karstiques. Elles peuvent également présenter des niveaux calcaires compacts et indurés. Aucune anomalie n'a été observée au droit de nos sondages ponctuels. Il est cependant à noter que des anomalies karstiques dont des vides francs ont été observées à 50m de site d'étude lors d'une précédente étude.
- Le bâtiment actuel est fondé au-delà de 1,50m de profondeur. Nos fouilles de fondation n'ont cependant pas permis d'atteindre la base des fondations. La partie Nord du bâtiment, construite en 1950, semble fondée superficiellement vers 0,55m/TN.
- La présence de nombreux réseaux enterrés au droit de la parcelle d'après les réponses des concessionnaires (DICT). Nous rappelons qu'il est important de prendre en compte la présence de ces réseaux dans la conception de l'ouvrage (géométrie, distance, profondeur, implantation et calepinage des fondations...),

En fonction des différents éléments énoncés, des adaptations des ouvrages géotechniques sont pris en compte dans la conception du projet, à ce stade de l'étude et en fonction des informations en notre possession à ce jour.

Toutes modifications du projet et renseignements sur les incertitudes restantes aura un impact sur nos conclusions géotechniques.

4.2 Adaptation vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles

D'après la cartographie établie par les services du BRGM, le site se place en zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de mouvement différentiel lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Néanmoins les essais en laboratoire ont indiqué que les Alluvions Anciennes (C1) sont des sols sablo-graveleux de classe GTR B₅. Ainsi leur portion argileuse est relativement faible. L'impact du phénomène de retrait-gonflement est donc jugé faible et limité.

4.3 Adaptation du projet au site et au sol

4.3.1 Système de fondation

Le projet prévoit la réalisation de plusieurs extensions de type RDC sans niveau de sous-sol. Le niveau de rez-de-chaussée des bâtiments est considéré **par hypothèse** au niveau du terrain naturel.

Le bâtiment actuel semble en partie fondé par fondations superficielles ancrée au delà de 1,50m/TN pour la partie centrale et Sud du bâtiment et vers 0,55m/TN pour la partie Nord.

Le niveau bas du projet sera assis au sein de l'horizon des Alluvions Anciennes (C1) matérialisé par un état mécanique satisfaisant pour le projet envisagé. Dans ces conditions, un système de fondation superficielle de type semelles isolées et/ou filantes est envisageable. Ces fondations devront être ancrées d'au minimum de 0,30m/TN au sein des Alluvions Anciennes rencontrées à partir de 0,5m/TN soit un ancrage minimum à 0,80m/TN. Cela permet également de respecter la garde hors-gel en vigueur dans le département du Loiret (0,60m/TN).

Au niveau des zones mitoyennes avec le bâtiment existant il conviendra d'ancrer les fondations au même niveau que les fondations existantes, dont la base n'a pas été reconnue à l'issue de nos investigations, afin d'éviter tout report de charge parasite sur les fondations existantes. Il sera impératif de respecter les règles de mitoyenneté impliquant le respect d'une pente maximale de 3 Horizontal / 2 Vertical entre les arrêtes inférieures des fondations voisines, afin d'éviter toute transmission d'efforts parasites, ou d'ancrer les fondations mitoyennes à la même cote altimétrique.

4.3.2 Ouvrage de soutènement

Compte-tenu du contexte du site (absence d'avoisinant), de l'espace disponible au niveau de la parcelle et de la nature du projet (pas de niveau de sous-sol), les terrassements pourront être réalisés par talutage.

Il faudra veiller à l'absence de surcharge en tête de talus (zone de stockage, circulation d'engin de chantier, etc.) et à doter le talus d'une protection surfacique (nappe de polyane).

4.3.3 Niveau bas

L'assise du projet se situe au sein de la formation des Alluvions Anciennes (C1) présentant de bonnes caractéristiques géomécaniques. Dans ce contexte une solution de dallage sur terre-plein pourra être retenue dans le cadre de l'opération après décapage de la terre végétale sur 0,50m d'épaisseur.

5 ANALYSE ET RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES (G2 AVP)

5.1 Préambule

A ce stade du projet, ce rapport présente une ébauche dimensionnelle des fondations établie sur la base :

- Des vues en plan transmises,
- D'hypothèses sur les descentes de charges,
- D'hypothèses sur les dimensions des fondations existantes,
- De tolérances usuelles de déformation.

Les éléments fournis ci-après (hypothèses géotechniques, résistance des sols de fondation, estimation des tassements, ...) permettent une première validation des solutions proposées.

Le BET du projet pourra utiliser ces premiers éléments pour vérifier la faisabilité des solutions de fondation proposées lorsque les descentes de charges seront disponibles.

La justification des ouvrages géotechniques devra être menée lors d'une mission G2 PRO qui nécessitera la fourniture préalable des plans de structures et des descentes de charge établis par le bureau d'études.

5.2 Normes et règlements

Pour la réalisation de cette étude, les règlements et normes suivants ont été utilisés :

- NF EN 1997-1, Eurocode 7 - Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales,
- NF EN 1997-1/NA, Eurocode 7 - Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales – Annexe Nationale,
- NF P 94-261 : Justifications des ouvrages géotechniques – fondations superficielles,
- NF P 11-213 : Conception, calcul et exécution – Dallages.

5.3 Modèle géotechnique de calcul

Les paramètres de sol fournis à ce stade de l'étude sont dépendants de l'état de connaissance géotechnique du site au moment de l'étude. Ces paramètres pourront éventuellement faire l'objet d'adaptations par le géotechnicien du projet en fonction d'informations et de résultats d'investigations complémentaires qui pourraient survenir aux différentes phases des études géotechniques.

A ce niveau de connaissance géotechnique du site, nous retenons le modèle géologique et les hypothèses géotechniques suivants :

Formation	Classe de Sol	Toit [m/TN]	Base [m/TN]	P _{1k} * [MPa]	P _{1k} * [MPa]	E _{mk} [MPa]	α	γ [kN/m³]
C0 – Terre végétale	Sols intermédiaires	0,0	0,50	Pas d'essai au sein de cette formation			2/3	19
C1 – Alluvions Anciennes	Sables	0,5	4,7	1,4	1,0	12,0	1/2	18
C2 – Formations de Beauce	Marnes calcaires et calcaire	4,7	>20,0	2,5	2,0	33,5	2/3	19

Tableau 11 : Modèle géotechnique de calcul

5.4 Fondations superficielles

5.4.1 Mode de fondation possible et horizon porteur

Au vu du contexte géotechnique du site, une solution de fondations superficielles par semelles isolées et/ou filantes est envisageable. Ces fondations seront ancrées de 0,3 m au sein des Alluvions Anciennes (C1) rencontrés à partir de 0,5m/TN. Un ancrage minimal vers 0,80m/TN devra donc être respecté.

5.4.2 Zone de mitoyenneté

Compte-tenu de la présence des fondations du bâtiment existant, la réalisation des fondations superficielles devra respecter les règles de mitoyennetés en rigueur (NFP 94-261) :

- Respect d'une pente maximale de 3 Horizontal / 2 Vertical entre les arrêtes inférieures des fondations voisines, afin d'éviter toute transmission d'efforts parasites,
- Descendre les fondations voisines à la même cote.

Pour rappel les fondations de la partie Nord du bâtiment sont attendues vers 0,55m/TN et celle de la partie centrale et Sud au-delà de 1,50m/TN.

5.4.3 Ebauche dimensionnelle des fondations

▪ Capacité portante du sol de fondation

La capacité portante du sol sous les fondations superficielles est déterminée sur la base des valeurs caractéristiques, définies suivant la méthode pressiométrique de la norme NF P 94-261.

Sol d'ancrage	Classe de sol	k_p	P_{le}^* [MPa]	i_δ	i_β	q_{net} [MPa]
C1 - Alluvions Anciennes	Sables	0,8	1,1	1,0	1,0	0,88

Tableau 12 : Valeurs caractéristiques pour le calcul de la capacité portante du sol

La capacité portante des Alluvions Anciennes (C1) sous charge verticale centrée, est de $Q_{ELS} = 0,32 \text{ MPa}$ (31,9 t/m²) et de $Q_{ELU} = 0,52 \text{ MPa}$ (52,4 t/m²).

▪ Exemple de géométrie de semelles

En fonction de la capacité portante du sol, les géométries de fondations présentées dans le Tableau 13 permettront de reprendre les charges suivantes :

Type de fondation	Largeur B [m]	Longueur L [m]	Charges reprises [kN]	
			ELS	ELU
Semelles isolées	0,5	0,5	79,7	131,0
	1	1	318,8	523,8
	1,5	1,5	717,4	1178,6
Semelles filantes	0,5	1,0	159,4	261,9
	0,7	1,0	223,2	366,7

Tableau 13 : Exemple de dimensions de semelles

▪ Estimation des tassements sous fondations

L'estimation des tassements est menée selon la méthode pressiométrique de Ménard de la norme NF P 94-261, article H.

Le tassement final d'une fondation est la somme du tassement sphérique s_c (dû aux déformations volumétriques) et du tassement déviatorique s_d (dû aux déformations de cisaillement).

L'estimation des tassements est effectuée à l'ELS, en considérant des semelles entièrement comprimées et travaillant à la capacité portante du sol :

Type de fondation	Géométrie des semelles		Contrainte ELS [MPa]	Estimation des tassements [cm]	
	B [m]	L [m]		SP1	SP2
Semelles isolées	0,5	0,5	0,32	0,5 – 1,0	<0,5
	1	1		1,0 – 1,5	0,5 – 1,0
	1,5	1,5		1,0 – 1,5	0,5 – 1,0
Semelles filantes	0,5	1,0		1,0 – 1,5	0,5 – 1,0
	0,7	1,0		1,0 – 1,5	0,5 – 1,0

Tableau 14 : Estimation des tassements sous fondations

Pour les dimensions de fondations considérées, les tassements absolus seront compris entre moins de 0,5cm à 1,5cm. Ces estimations de tassements devront être réévaluées en phase projet (mission G2 phase PRO) puis exécution (note de calcul en missions G3 et supervisés dans le cadre d'une mission G4), moyennant les descentes de charge et le plan de fondation aux différentes phases du projet. Le BET du projet se prononcera sur l'admissibilité de ces tassements vis-à-vis de la structure et du seuil de tolérance des déformations.

Selon la norme NF P 94-261, une rotation relative maximale de 1/500 (2,0 mm/m) est acceptable pour la majorité des structures.

En première hypothèse, en considérant un maillage des fondations compris entre 5,0 m et 7,5 m, le tassement différentiel à ne pas dépasser entre deux appuis sera de 1,0 cm pour des appuis espacés tous les 5,0 m et 1,5 cm pour des appuis espacés tous les 7,5 m.

Nota : Nous attirons votre attention sur le fait que ces estimations de tassements ne sont valables que pour des fondations coulées pleine fouille, avec un fond de fouille homogène et propre. Dans le cas contraire, des tassements supplémentaires peuvent s'opérer du fait de la mauvaise qualité du fond de fouille.

5.4.4 Sujétions d'exécution des fondations superficielles

La mise en œuvre d'une solution de fondations par fondations superficielles devra être conforme aux documents en vigueur (NF P 94-261). Plus particulièrement, dans le cadre de cette étude, cela implique les sujétions suivantes :

- Les fondations devront être coulées immédiatement après ouverture des fouilles pour éviter toute altération des parois et du fond de fouille,
- Lors de la réalisation des fondations, l'homogénéité des fonds de fouille devra être soigneusement vérifiée par un géotechnicien. Les poches molles, les remblais et les terrains remaniés éventuellement rencontrés en fond de fouille seront purgés et remplacés par du gros béton,
- En période pluvieuse, il faudra porter une attention particulière en cas de venues d'eau par circulations ou infiltrations dans les terrains superficiels. Il faudra alors évacuer les venues d'eau par la mise en place d'un système de drainage adapté sans remaniement des terrains en fond de fouille,

- Le béton des fondations devra être confectionné avec un ciment résistant aux environnements agressifs à définir au moyen d'essais en laboratoire,
- L'ensemble des fondations à créer devront respecter les règles de mitoyenneté.

Les techniques mises en œuvre devront recevoir l'aval du Bureau de contrôle.

5.5 Terrassements / Soutènements

5.5.1 Excavation

Le projet ne prévoit pas la réalisation de niveau sous-sol. Les opérations de terrassement seront donc limitées à une faible profondeur au droit des ouvrages et des zones de voirie.

Les travaux de terrassements intéresseront les horizons de la Terre végétale et des Alluvions anciennes de nature sablo-graveleuse. L'extraction des déblais pourra généralement être réalisée à l'aide d'engin de moyenne puissance. Cependant, ponctuellement, l'utilisation de matériel spécifique (BRH) pourra s'avérer nécessaire en cas de présence de blocs au sein des Alluvions anciennes.

Nous attirons l'attention que les Alluvions anciennes sont constituées par des terrains à dominance sablo-graveleuse bouillants. Une attention particulière sera menée sur la stabilité de ces terrains durant la phase de construction du projet.

5.5.2 Mise hors d'eau de la fouille

Le niveau d'étiage de la nappe est attendu à forte profondeur. Le projet ne comporte pas de niveau de sous-sol. Par conséquent les travaux de terrassement ne devraient pas intercepter la nappe générale en période normale ; aucun système de rabattement de nappe en grand n'est donc à prévoir dans le cadre du chantier.

Toutefois, des nappes superficielles plus ou moins pérennes sont possibles au sein des terrains superficiels (Terre végétale et Alluvions anciennes), notamment durant les périodes de fortes pluviométries. Le cas échéant, nous recommandons de réaliser un drainage adapté du fond de fouille.

5.5.3 Mode de soutènement

Compte-tenu du contexte du site (absence d'avoisinant), de l'espace disponible au niveau de la parcelle et de la nature du projet (pas de niveau de sous-sol), les terrassements pourront être réalisés par talutage.

En fonction du contexte géotechnique, les pentes de talus provisoires suivantes pourront être mises en œuvre :

- C0 - Terre végétale : 2H/1V (27°)
- C1 – Alluvions Anciennes : 2H/1V (27°)

Ces pentes seront possibles si et seulement si aucune surcharge n'est appliquée au droit des crêtes de talus (stockage de matériaux et circulations de poids-lourds interdit). Il n'est toutefois pas impossible que des instabilités de surface de talus apparaissent, notamment en cas d'intempérie (glissement de peau).

Dans tous les cas, les pentes de talus devront être ajustées à la tenue réelle du terrain.

Les talus seront remblayés avec des matériaux nobles, ne comportant pas plus de 15% de fines, lesquels devront être mis en œuvre et compactés par couches successives de 40 cm

d'épaisseur maximum. Des contrôles de la qualité des remblais et de leur mise en œuvre seront à prévoir.

Dallage sur terre-plein

5.5.4 Principe de construction

Après décapage de la Terre végétale (C0), l'assise du projet se situe au sein de la formation des Alluvions Anciennes (C1) présentant de bonnes caractéristiques géomécaniques. Dans ce contexte une solution de dallage sur terre-plein pourra être retenue dans le cadre de l'opération.

Le support du dallage devra être constitué de matériaux insensibles à l'eau type GNT :

Appellation des sols selon la norme NF P 11-300	Symbole de classification selon le Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de formes
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et des gros éléments	B ₁₁ , B ₃₁
Sols comportant des fines non argileuses et des gros éléments	C ₁ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₁ , C ₂ B ₃ , C ₁ B ₄ , C ₂ B ₄ après élimination de la fraction fine 0/d
Sols insensibles à l'eau	D ₁ , D ₂ , D ₃ (sauf D ₃₂)
Craies	R ₁₁
Calcaires rocheux divers	R ₂₁ , R ₂₂
Roches siliceuses	R ₄₁ , R ₄₂
Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ , R ₆₂

Tableau 15 : Matériaux pour le support du dallage

La réalisation du dallage devra être conforme à la norme NF P 11-213-2 (DTU 13.3) et respecter les prescriptions suivantes :

- L'arase de terrassement sera munie d'une protection efficace afin d'éviter tout remaniement des sols (polyane),
- Les remblais et les matériaux de mauvaises qualités ou en état hydrique humide à très humide seront purgés et substitués par un matériau insensible à l'eau type GNT,
- Les critères de réception du dallage seront contrôlés de manière à satisfaire :
 - $EV2 \geq 50$ MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties ≤ 20 KPa, ou des charges concentrées fixes ≤ 20 kN, ou des charges concentrées mobiles ≤ 20 kN/roue,
 - $EV2 \geq 70$ MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties > 20 KPa, ou des charges concentrées fixes > 20 kN, ou des charges concentrées mobiles > 20 kN/roue,
 - Indice de compactage $EV2/EV1 \leq 2,2$,
- Le support du dallage sera constitué par une couche de forme en matériaux d'apport type GNT 0/31,5 avec un compactage régulier par passes successives de 30 cm. L'épaisseur de cette dernière sera de **50 cm minimum** (hauteur de la terre végétale à purger).
- Dans le cas de la mise en œuvre de réseaux enterrés sous le dallage, ceux-ci devront être remblayés avec soin avec un compactage dont l'objectif de densification est q3.

Dans le cas où une solution de traitement est envisagée, la pose des réseaux devra obligatoirement être réalisée avant le traitement de la plateforme,

Remarque : pour les locaux nobles prévus en sous-sol, une étanchéité des voiles et de la dalle sera à prévoir (cuvelage).

5.5.5 Estimation des tassements sous le dallage

Pour l'estimation des tassements sous le dallage les hypothèses géotechniques présentés dans le Tableau 16 ont été considérées.

Formation	Prof. [m/FF]	E _M [MPa]	α	E _s [MPa]
C1 – Alluvions Anciennes	-4,0	12,0	1/2	24,0
C2 – Formations de Beauce	-15,0	33,5	2/3	50,2

Tableau 16 : Hypothèses de calculs du dallage

En première approche, une charge d'exploitation de 10,0 kPa a été considérée pour l'estimation des tassements du dallage.

En fonction des hypothèses retenues, un tassement inférieur au demi-centimètre est attendu au droit du dallage sur terre-plein.

Nota : Nous attirons votre attention sur le fait que ces estimations de tassements ne sont valables que pour des dallages coulés sur un support compacté et mis en œuvre selon les règles de l'Art. Dans le cas contraire, des tassements supplémentaires peuvent s'opérer du fait de la mauvaise qualité du fond de fouille.

5.6 Etude des zones de voirie

5.6.1 Partie supérieure des terrassements (PST) et classe d'arase

Après décapage de la terre végétale, les terrains constitutifs de la PST seront représentés par les Alluvions Anciennes (C1)

Il s'agit de matériaux sablo-graveleux de classe GTR B₅ d'après les essais en laboratoire.

Compte tenu du contexte géotechnique et hydrogéologique, de la nature des matériaux d'assise observés en sondage, la PST est attendue de catégorie PST3 – AR1.

En cas de mauvaises conditions météorologiques au moment des travaux, cette classe de PST pourra chuter en PST n°1-AR1 à l'état hydrique « h ».

Dans ces conditions, des travaux préparatoires de la PST (purge/substitution ou cloutage) pourraient être nécessaires afin de garantir une qualité suffisante pour la mise en œuvre de la couche de forme.

L'état hydrique des terrains devra donc être vérifié avant tout démarrage du chantier et pendant son exécution. A ce sujet, nous conseillons la réalisation des travaux en période favorable (de mai à octobre).

5.6.2 Couche de forme

Afin d'obtenir une classe de plateforme PF2 au droit des zones de voirie, dans le cas d'une catégorie de PST n°3 - AR1, il conviendra de réaliser une couche de forme en matériaux

d'apport insensible à l'eau (ex : grave alluvionnaire propre de classe D21) sur 40 cm ou sur 30 cm avec mise en œuvre d'un géotextile.

Un contrôle de la déformabilité de la couche de forme doit être effectué au moment de l'exécution des travaux, afin d'obtenir au minimum les exigences d'une plateforme de classe PF2.

Les contrôles devront être réalisés à l'aide d'essai de portance à la plaque ou dynaplaque.

Une portance minimale de 50 MPa en EV2 dans le cadre d'une PF2 est nécessaire, avec un rapport $k \leq 2$.

Remarques : L'épaisseur de la couche de forme devra être confirmée vis-à-vis de la sensibilité au gel par le bureau d'étude VRD.

5.6.3 Structure de chaussée

Les éléments suivants constituent une aide décisionnelle au choix des structures à mettre en place, en tenant compte du contexte géotechnique.

La mise en place d'un simple enduit superficiel ou d'un BBSG (suivant le degré de finition désiré) à même la couche de forme pourra être suffisante en cas de circulation VL uniquement.

En cas de circulation de poids lourds (PL >3,5t), nous recommandons d'orienter le choix vers une solution de structure de chaussée souple ou bitumineuse épaisse.

A titre d'exemple nous proposons les pré-dimensionnements suivants pour un trafic poids lourds occasionnel (TC0₂₀) :

Type de structure	GB3/GB3	GNT/GNT
Couche de roulement	BB, ep. 6cm	BB, ep. 6cm
Couche de base	GB3, ep. 8cm	GNT, ep. 11cm
Couche de fondation		GNT, ep. 25cm
Plateforme	PF2 (min 50MPa)	
BB : béton bitumineux GB : grave bitume GNT : grave non traitée		

Tableau 17 : Exemples de structures de chaussée

Il s'agit ici d'exemples de structure fournis à titre indicatif, afin de constituer une aide décisionnelle au Maître d'Ouvrage et à son équipe de conception.

Le dimensionnement final des structures de chaussée relève du rôle d'un BET VRD.

5.7 Incertitudes géotechniques résiduelles

Plusieurs incertitudes géotechniques sont présentes au stade AVP. Ce chapitre a pour but de renseigner sur les différents points énoncés préalablement dans ce rapport :

- **Risque de dissolution karstique :** Les Formations de Beauce (C2), sujettes au phénomène de dissolution karstique ont été identifiées sous-jacentes aux Alluvions Anciennes (C1). Cette formation se présente sous la forme d'une marne calcaire. Aucune anomalie n'a été observée au droit de nos sondages, ils ne sont cependant que ponctuels et des anomalies pourront être rencontrées en phase chantier.
- **Fondations du bâtiment existant :** Nos fouilles de reconnaissance de fondation n'ont pas permis d'atteindre la base des fondations du bâtiment existant. Elles sont donc attendues au-delà de 1,50m/TN pour la partie centrale et partie Sud du bâtiment. Pour la partie Nord du bâtiment, construite en 1950, des fondations superficielles ancrées vers 0,55m/TN sont attendues au vu des éléments observés au droit de la fouille F1 (dalle béton ancrée à 0,55m/TN).
- **Les variations des niveaux d'eaux :** Notre mission ne comportait pas de piézomètre. Néanmoins des circulations sont attendues au droit du site au sein des formations superficielles et des Alluvions Anciennes (C1). Il est à noter que nous avons observé un passage marno-sableux peu compact au droit du sondage SP2 entre 4,0 et 5,5m/TN. Il peut correspondre à une zone de circulation préférentielle d'eau, reposant sur un niveau marneux peu perméable des Formations de Beauce (C2). La mise en place d'un piézomètre et son suivi permettraient de confirmer ces hypothèses.
- **Agressivité des sols et de l'eau vis-à-vis des bétons :** Notre mission ne prévoyait pas la réalisation d'essais d'agressivité des sols et de l'eau sur les bétons. Cette analyse permettrait de statuer sur la classe d'agressivité chimique des sols sur le béton afin de déterminer la classe de béton à mettre en œuvre dans le cadre du projet. Elle pourra être réalisée dans les phases ultérieures du projet. A défaut, il conviendra de considérer les sols et l'eau comme potentiellement agressif et d'adapter la classe de béton en conséquence.
- **Les descentes de charges :** Les descentes de charges, l'interaction entre fondations et l'admissibilité des tassements différentiels par la structure du projet seront à lever au stade PRO.

Note importante : Dans le cadre de la rédaction de cette présente étude géotechnique, il est très important d'avoir conscience que les conclusions émises ci-après pourront être revues et modifiées quand l'ensemble des données géotechniques et hydrologiques sera disponible et exploité.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet et la rédaction du DCE. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 PRO, G2 DCE/ACT, G3 et G4) devra suivre la présente étude (mission G2 AVP).

L'entreprise prévoira au titre de sa mission G3 toutes les investigations qu'elle estime nécessaire ainsi que les essais et contrôles pour la bonne exécution de ses travaux.

L'Ingénieur chargé de l'étude

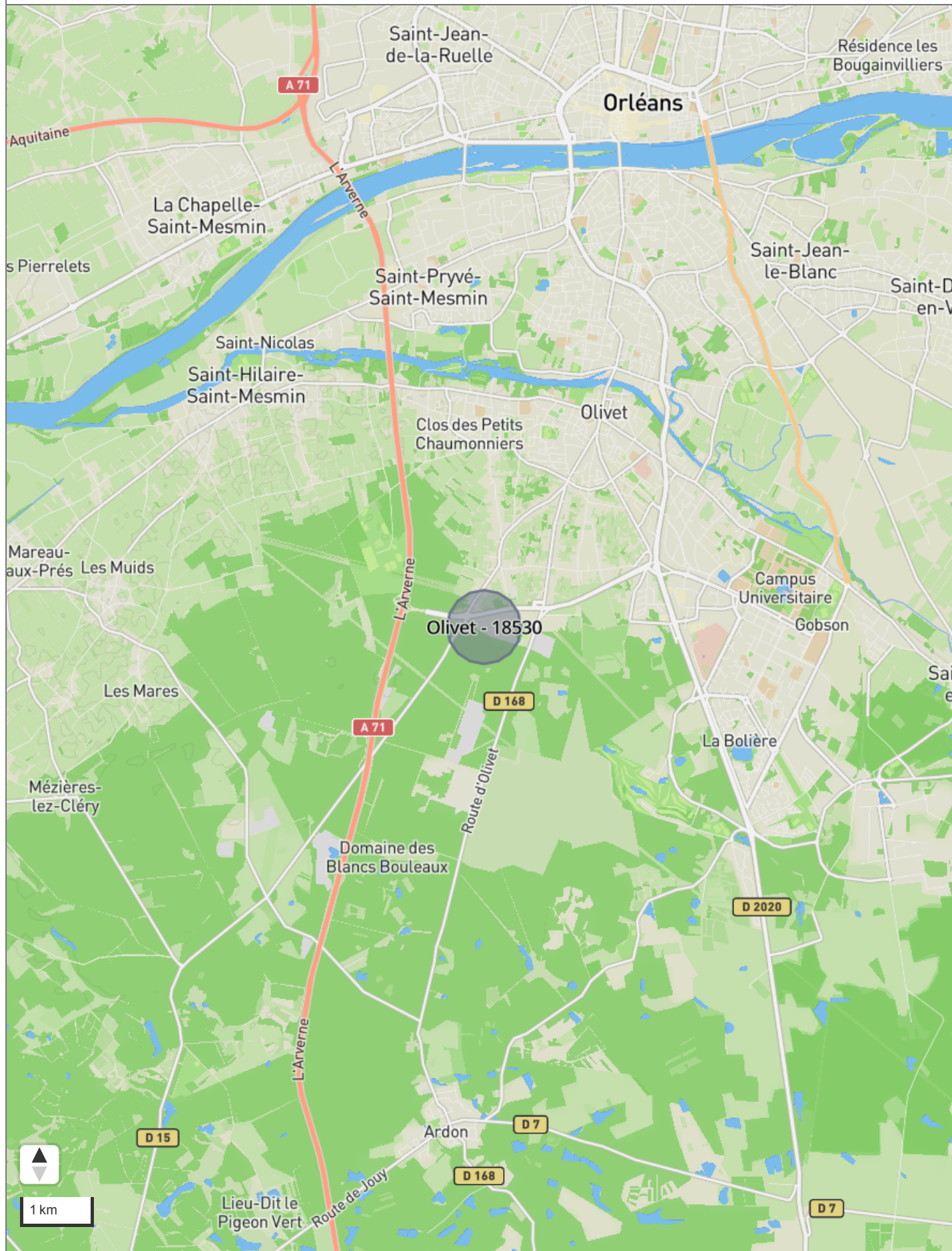
Lorenzo LASOLLE

ANNEXES

- ANNEXE 1** PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES
- ANNEXE 2** COUPES ET ENREGISTREMENTS DES SONDAGES PRESSIOMETRIQUES ET DESTRUCTIFS
- ANNEXE 3** COUPES ET ENREGISTREMENTS DES SONDAGES A LA TARIERE HELICOÏDALE
- ANNEXE 4** COUPES ET PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DES RECONNAISSANCES DE FONDATION
- ANNEXE 5** RESULTATS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION DES SOLS EN LABORATOIRE
- ANNEXE 6** CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

ANNEXE 1 Plan d'implantation des investigations géotechniques

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



ANNEXE 2 Coupes et enregistrements des sondages pressiométriques et destructifs

SD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau	
	1,8796	47,8388	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Non renseigné	Non renseigné	0,0°	20,37 m		
Données		Type	Début		Fin	Machine
DPR-SD1		Paramètres destructifs	12/06/2023		12/06/2023	Silea 4.5
						Opérateur
						Yoann



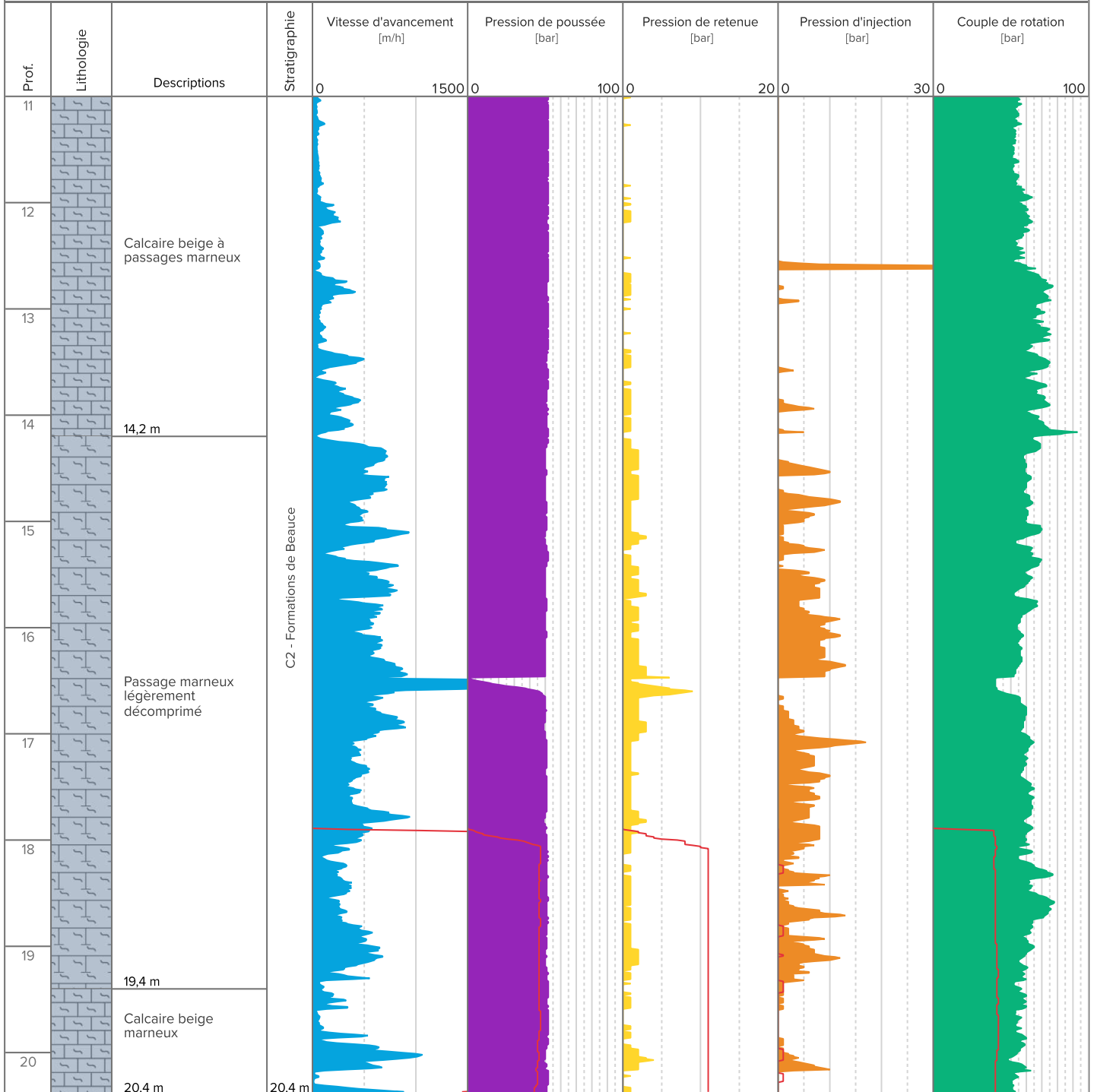
SD1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
1,8796	47,8388	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	20,37 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD1	Paramètres destructifs	12/06/2023	12/06/2023	Silea 4.5	Yoann

Etalonnage

Méthode ECL



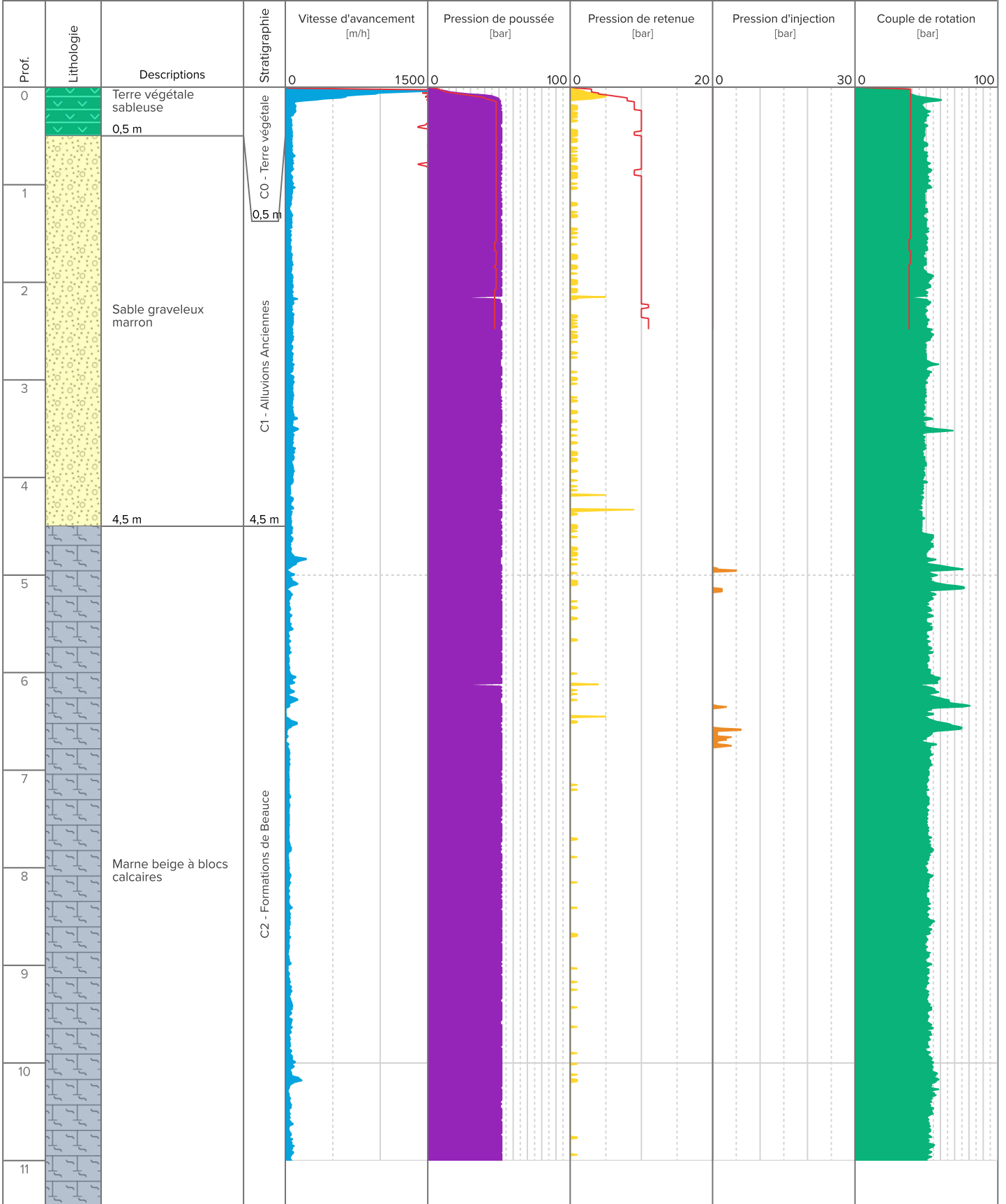
SD2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
1,8800	47,8392	WGS 84	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	20,05 m

Niveau d'eau			
<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	
<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD2	Paramètres destructifs	12/06/2023	Non renseigné	Silea 4.5	Yoann

Etalonnage Méthode ECL

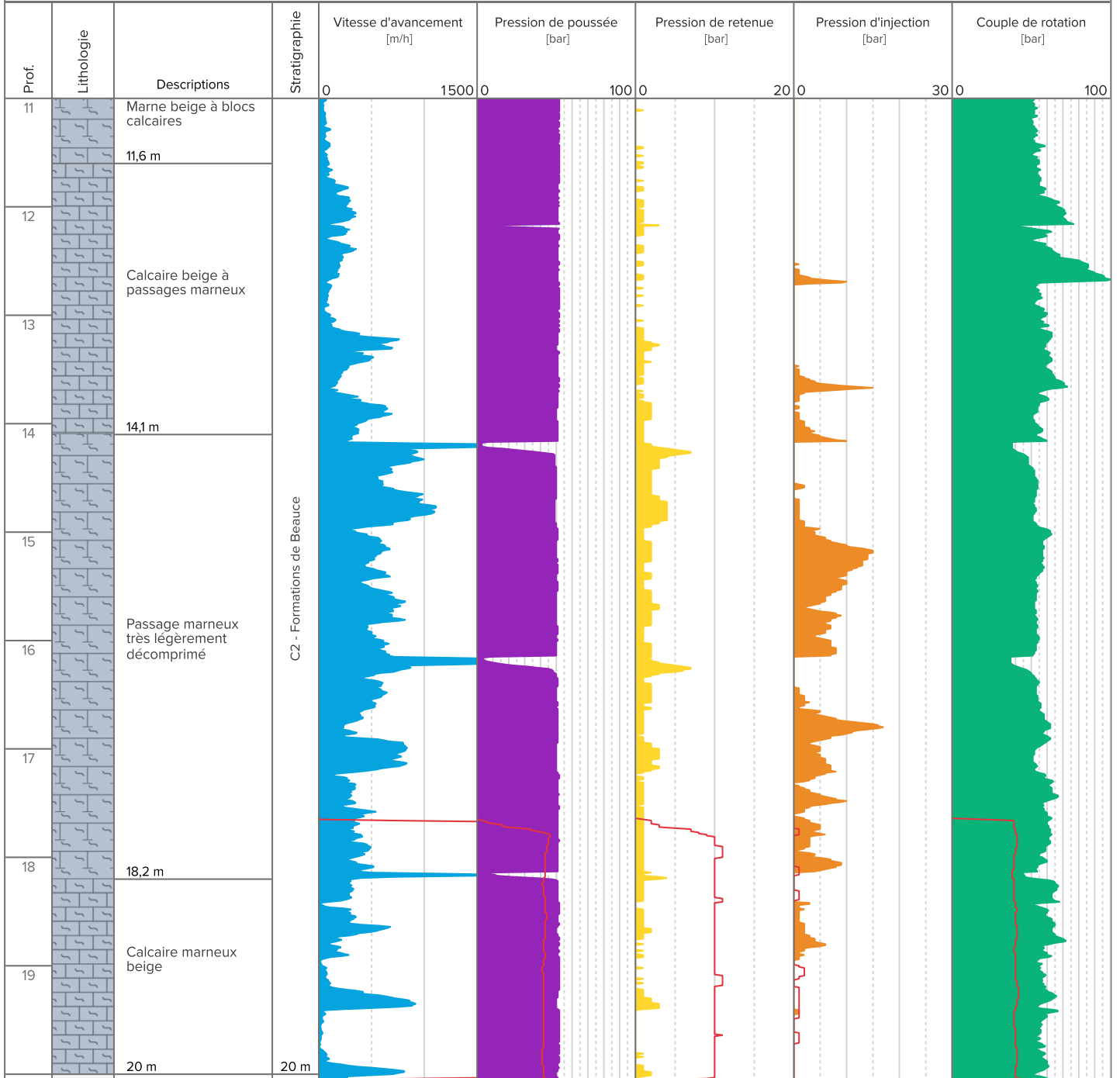


SD2



Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
1,8800	47,8392	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
Non renseigné	Non renseigné	0,0°	20,05 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD2	Paramètres destructifs	12/06/2023	Non renseigné	Silea 4.5	Yoann

Etalonnage Méthode ECL



ANNEXE 3 Coupes et enregistrements des sondages à la tarière hélicoïdale

ST1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	1,8798	47,8392	WGS 84		Plurimétrique	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Non renseigné	3,0 m	0,0°	Non renseigné	Mètre		
Début			Fin		Machine	Opérateur	
Non renseigné			Non renseigné		Silea 4.5	Yoann	
Prof.	Lithologie	Descriptions					Stratigraphie
0		Terre végétale					C0 - Terre végétale
		0,5 m					
1		Sable moyen marron à cailloux					C1 - Alluvions Anciennes
2							
3		3 m					3 m

3

3

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST1	Carotté	-0,0 m	3,0 m

0,0 m



1,0 m

1,0 m



2,0 m




2,0 m



3,0 m

ST2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
	1,8799	47,8391	WGS 84		Plurimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	Non renseigné	3,0 m	0,0°	Non renseigné	Mètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
12/06/2023	Non renseigné	Silea 4.5	Yoann

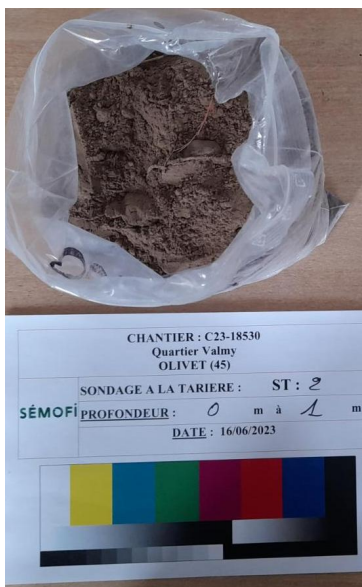
Prof.	Lithologie	Descriptions	Stratigraphie
0		Terre végétale sableuse 0,5 m	C0 - Terre végétale 0,5 m
1		Sable moyen à grossier marron 2 m	C1 - Alluvions Anciennes 3 m
2		Sable grossier marron 3 m	

3			
---	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST2	Carotté	-0,0 m	3,0 m

0,0 m



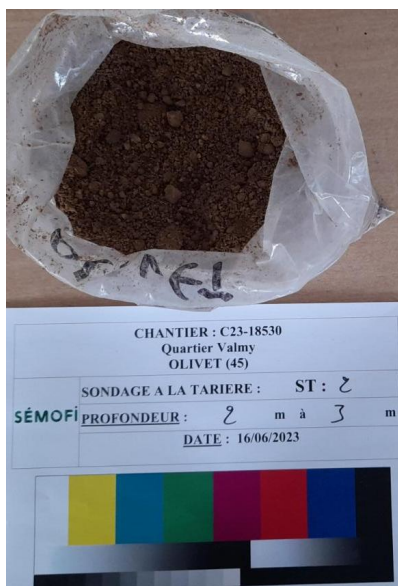
1,0 m

1,0 m





2,0 m

2,0 m



3,0 m

ST3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	1,8804	47,8391	WGS 84		Plurimétrique	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Non renseigné	3,0 m	0,0°	Non renseigné	Mètre		
Début		Fin			Machine	Opérateur	
12/06/2023		Non renseigné			Silea 4.5	Yoann	
Prof.	Lithologie	Descriptions					Stratigraphie
0		Terre végétale sableuse 0,5 m					C0 - Terre végétale 0,5 m
1		Sable moyen à grossier marron à cailloux et graves					C1 - Alluvions Anciennes
2							
3		3 m					3 m

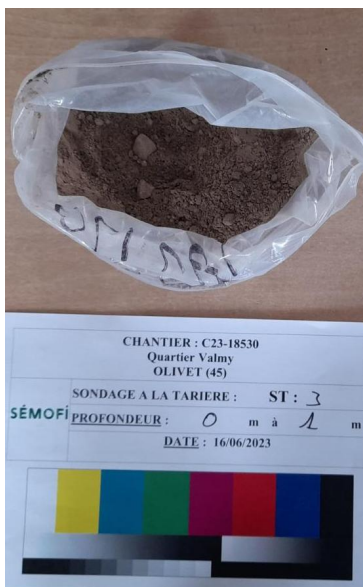
3

3

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST3	Carotté	-0,0 m	3,0 m

0,0 m



1,0 m

1,0 m



2,0 m

2,0 m



3,0 m

ANNEXE 4 Coupes et planches photographiques des reconnaisances de fondation

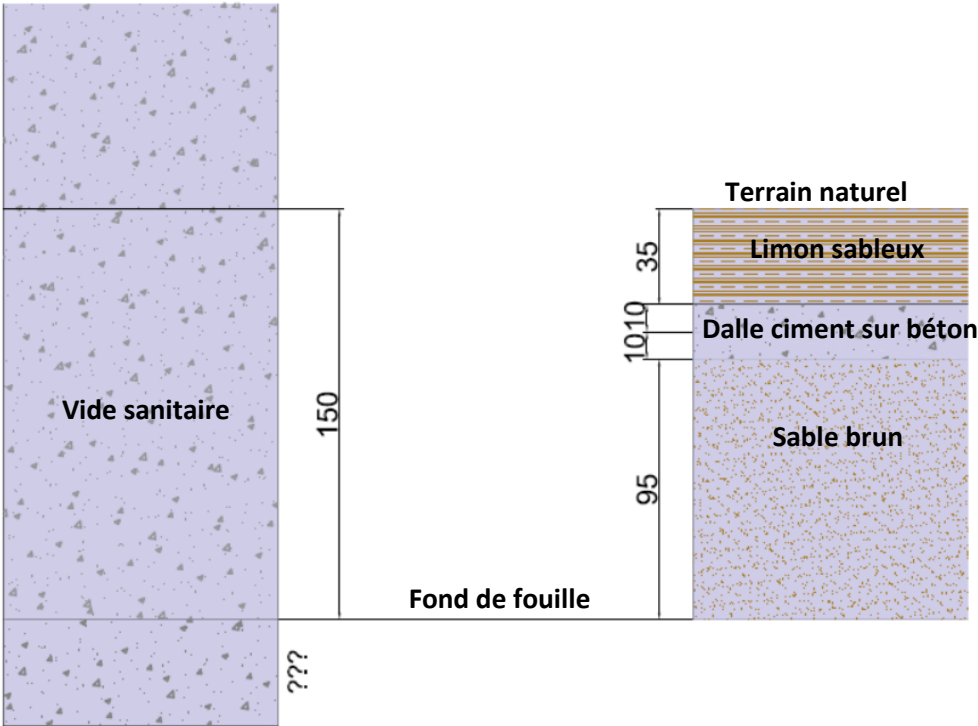
Localisation de la reconnaissance



Vues



Coupe 1



Fouille F1	ESID	SÉMOFI	Réf.	Ind.	Date	Rédacteur
	Remise à niveau du MESS		C23-18530	A	05/07/2023	L. LASOLLE

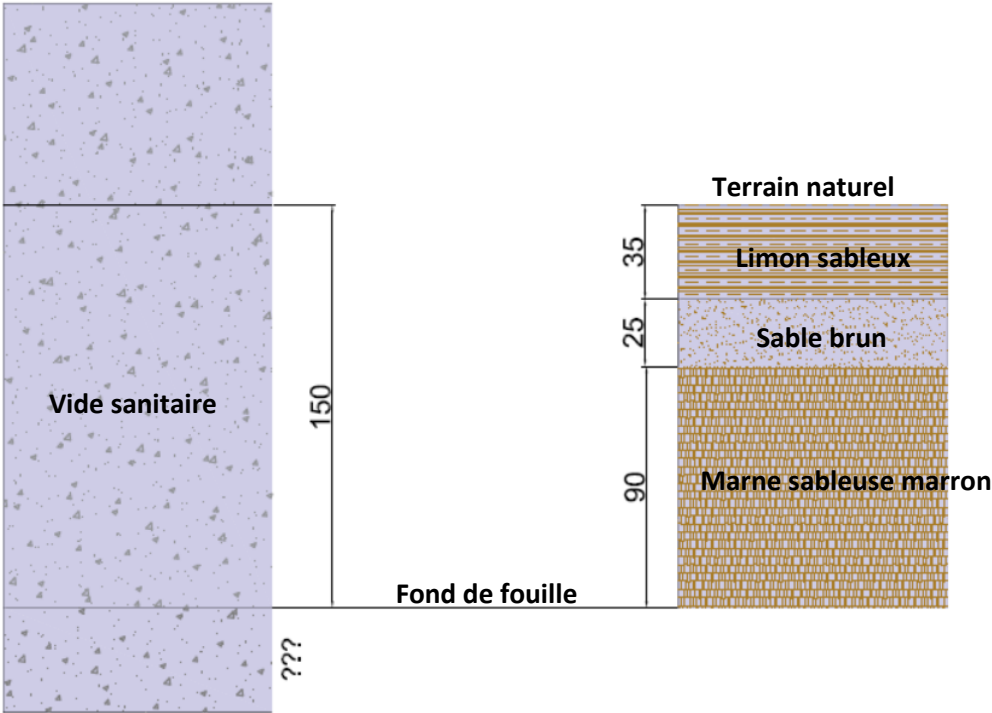
Localisation de la reconnaissance



Vues



Coupe 1



Fouille F2	ESID	SÉMOFI	Réf.	Ind.	Date	Rédacteur
	Remise à niveau du MESS		C23-18530	A	05/07/2023	L. LASOLLE

ANNEXE 5 Résultats des essais d'identification des sols en laboratoire

Site de prélèvement	Olivet	Société	SEMOFI
N° de Sondage	ST2	Vos références dossier	C23-18530
Profondeur (m)	1,0 - 2,0	Nos références dossier	S23-11167
Date du prélèvement	12/06/2023	Date de réception du dossier	16/06/2023
Prélèvement effectué par	GEOSOND Yoann	Date de réalisation de l'essai	28/06/2023
Condition de conservation	sac	Opérateur:	PRS

Description visuelle de l'échantillon :

Sable à matrice limoneuse marron, sec - Réagit au HCl

Classe GTR déterminée : **B5****Température d'étuvage de la prise d'essai en °C:****105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

W_N = **4,1%**

La valeur de bleu de méthylène (VBS) constitue un paramètre d'identification qui mesure globalement la quantité et l'activité de la fraction argileuse contenue dans un sol ou un matériau rocheux.

Cette valeur est rapportée directement à la surface spécifique des particules constituant le sol, laquelle est avant tout régie par l'importance et l'activité des minéraux argileux présents dans la fraction fine du sol.

La Fraction 0/5mm de sol mesurée sur la fraction 0/50mm est de : **0,95****La VBS retenue pour la fraction 0/50mm est de :** **0,48** *en grammes de Bleu pour 100g de sol sec.*

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.

L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre du Tamis en mm	50	20	5	2	0,08	0,063
% Tamisats Cumulés	100%	100%	95%	80%	21%	20%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente.

*Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le :**3-juil.-23***Agathe JAKOVLJEVIC**Responsable des essais
de Classification des Sols

Guillaume CASADO

Directeur Général

GÉOSLAB

Site de prélèvement	Olivet	Société	SEMOFI
N° de Sondage	ST3	Vos références dossier	C23-18530
Profondeur (m)	0,0 - 1,0	Nos références dossier	S23-11167
Date du prélèvement	12/06/2023	Date de réception du dossier	16/06/2023
Prélèvement effectué par	GEOSOND Yoann	Date de réalisation de l'essai	25/06/2023
Condition de conservation	sac	Opérateur:	PRS

Description visuelle de l'échantillon :

Sable marron, sec, présence de graviers et débris végétaux - Dmax : 19 mm - Réagit au HCl

Classe GTR déterminée : **B5****Température d'étuvage de la prise d'essai en °C:****105**

Les résultats suivants s'appliquent à la détermination de la teneur en eau pondérale effectuée à partir d'un échantillon intact, remanié ou reconstitué, de tous sols et de tous les matériaux cités de la NF P 11-300.

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet d'approcher certaines caractéristiques mécaniques et d'apprécier la consistance d'un sol fin.

W_N = 2,7%

La valeur de bleu de méthylène (VBS) constitue un paramètre d'identification qui mesure globalement la quantité et l'activité de la fraction argileuse contenue dans un sol ou un matériau rocheux.

Cette valeur est rapportée directement à la surface spécifique des particules constituant le sol, laquelle est avant tout régie par l'importance et l'activité des minéraux argileux présents dans la fraction fine du sol.

La Fraction 0/5mm de sol mesurée sur la fraction 0/50mm est de : **0,88****La VBS retenue pour la fraction 0/50mm est de : 0,44 en grammes de Bleu pour 100g de sol sec.**

Ce présent document s'applique à la description des sols en vue de leur classification, à la détermination des classes granulométriques et à la vérification des classes granulométriques imposées.

L'essai contribue à apprécier les qualités drainantes et la sensibilité à l'eau de leurs matériaux ainsi que leurs aptitudes au compactage.

Diamètre du Tamis en mm	50	20	5	2	0,08	0,063
% Tamisats Cumulés	100%	100%	88%	73%	18%	17%

Nota: Ces données sont factuelles issues des différentes normes les régissant, l'interprétation et l'application au site doivent être effectuées par une ingénierie compétente.

*Procès verbal établi à Villeneuve le Roi le :**3-juil.-23***Agathe JAKOVLJEVIC**Responsable des essais
de Classification des Sols

Guillaume CASADO

Directeur Général
GÉOSLAB

ANNEXE 6 Classification des missions géotechniques types

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

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).