



# RAPPORT

## Étude Géotechnique préalable

### Phases ES et PGC (G1)

## Vente de 10 lots

PLESSIS-GROHAN (27180)

Chemin de la Couette - Parcelle A197

Référence : 2023/01510/CAEN				Mission G1 – Phase ES et PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérfié par	Approuvé par
			Texte + annexes			
0	11/04/2023	Première émission	48	A. TRAORE	G. GALLIEN	G. GALLIEN
A						
B						
C						

**Nb** : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

**AGENCE DE NORMANDIE**  
9 rue Jacques Daguerre  
14120 MONDEVILLE  
Tél : 02 31 70 32 90  
Mail : agence.normandie@geotec.fr

**Siège social :**  
9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY  
Tél. : 03.80.48.93.20  
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028  
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI  
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

# SOMMAIRE

<b>1. CADRE D'INTERVENTION</b> .....	<b>4</b>
1.1 INTERVENANTS .....	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES .....	4
1.3 MISSION .....	5
1.4 REMARQUES .....	5
<b>2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE</b> .....	<b>6</b>
2.1 LE SITE .....	6
2.1.1 Historique du site .....	6
2.1.2 Etat actuel.....	7
2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....	8
2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES .....	9
<b>3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE</b> .....	<b>10</b>
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS .....	10
3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE .....	12
3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....	12
3.4 HYDROGÉOLOGIE .....	14
3.4.1 Mesures ponctuelles.....	14
3.5 POLLUTION .....	14
<b>4. AVIS GÉOTECHNIQUES</b> .....	<b>15</b>
4.1 CONTEXTE GEOTECHNIQUE.....	15
4.2 AVIS SUR LES FONDATIONS DES STRUCTURES.....	15
4.2.1 Dispositions constructives générales .....	15
4.2.1 Dispositions constructives complémentaires.....	15
4.2.2 Sujétions d'exécution.....	16
4.3 AVIS SUR LES NIVEAUX BAS .....	16
<b>5. TERRASSEMENTS</b> .....	<b>17</b>
5.1 CONTRAINTES DU SITE .....	17
5.2 EXTRACTION .....	17
5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE .....	17
5.4 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER.....	17
5.5 SUJETIONS D'EXECUTION .....	18
5.6 MISE HORS D'EAU .....	18
5.6.1 Phase provisoire .....	18
5.6.2 Phase définitive .....	18
<b>6. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET</b> .....	<b>19</b>

<b>CONDITIONS GENERALES.....</b>	<b>20</b>
<b>ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....</b>	<b>23</b>
<b>TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION .....</b>	<b>27</b>
<b>ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION .....</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXE 2 – SONDAGES ET ESSAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANNEXE 3 – ESSAIS EN LABORATOIRE.....</b>	<b>42</b>

## 1. CADRE D'INTERVENTION

### 1.1 INTERVENANTS

À la demande et pour le compte de DRAKKAR DEVELOPPEMENT, GÉOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant : Chemin de la Couette - Parcelle A197, commune du PLESSIS-GROHAN (27180).

Aucun autre intervenant n'est connu au moment de l'étude.

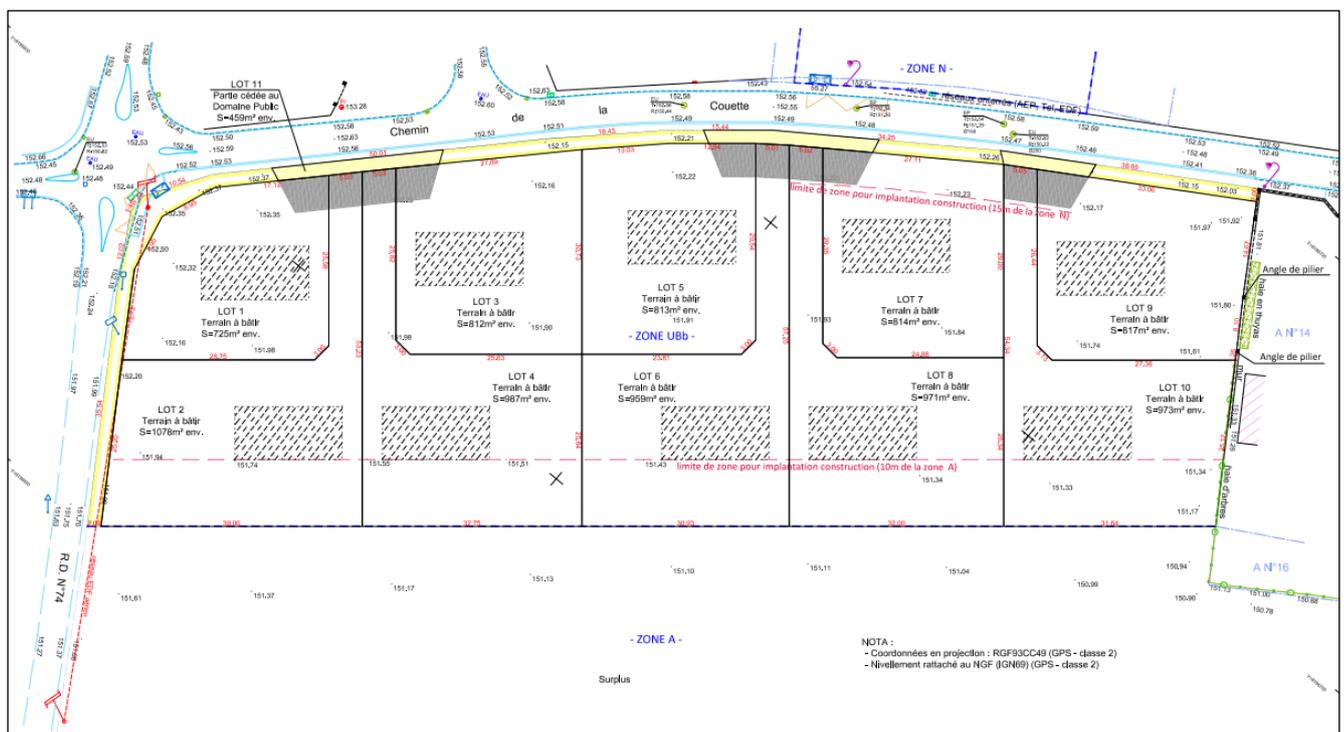
### 1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Extrait du plan cadastral	DRAKKAR DEVELOPPEMENT	Décembre 2022	1/1000	-	-
Plan de composition			1/500		
Plan VRD					
Photographies					

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un projet de vente de 10 lots à bâtir sur la parcelle A197 d'une surface de 9 000 m<sup>2</sup> environ, sur la commune du PLESSIS-GROHAN (27).

À ce stade du projet, aucun plan projeté d'une ou de plusieurs constructions n'a été transmis à GÉOTEC.



Plan de composition

### 1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2023/01510/CAEN du 07/02/2023, GÉOTEC a reçu une mission d'étude géotechnique préalable à l'aménagement d'un lotissement.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC (mission d'étude géotechnique préalable G1) selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques. Cette mission géotechnique préalable G1 complète comprend notamment :

- Une phase Étude de Site (ES) définissant un modèle géologique préliminaire au stage de l'esquisse ou de l'étude préliminaire,
- Une phase précisant les Principes Généraux de Construction (PGC) envisageable au stade de l'APS (Avant-projet Sommaire),

Dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques, la mission géotechnique de conception G2 devra être confiée à une ingénierie géotechnique qualifiée à l'issue de la mission G1, lors des phases ultérieures d'avancement de votre projet. Nous restons à votre disposition pour vous accompagner dans ce cadre.

À noter que cette mission n'est pas orientée vers la détection d'éventuels vides anthropiques ou anomalies de type karst ou marnière.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions d'utilisation du présent document » données en fin de rapport.

### 1.4 REMARQUES

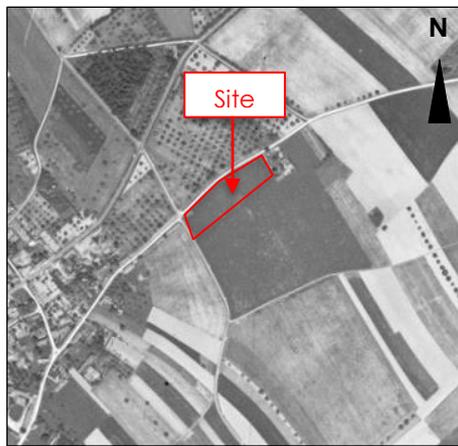
Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RDC : rez-de-chaussée
- TA : terrain actuel
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69
- GNSS : géolocalisation et navigation par un système de satellites
- RTK : real time kinematic (cinématique en temps réel)
- DDT : direction départementale des territoires
- DDTM : direction départementale des territoires et de la Mer

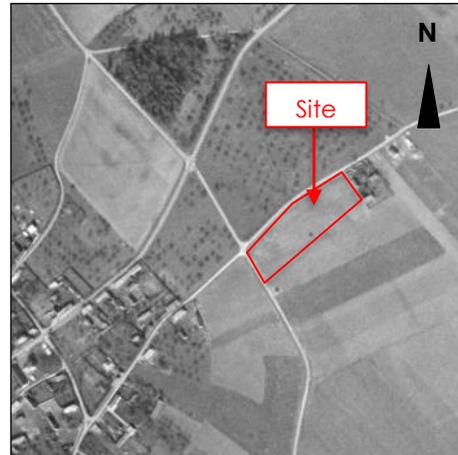
## 2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### 2.1 LE SITE

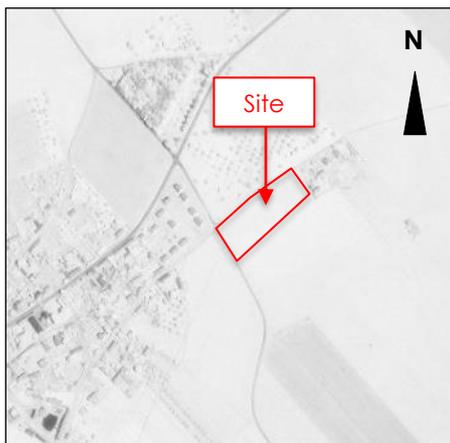
#### 2.1.1 Historique du site



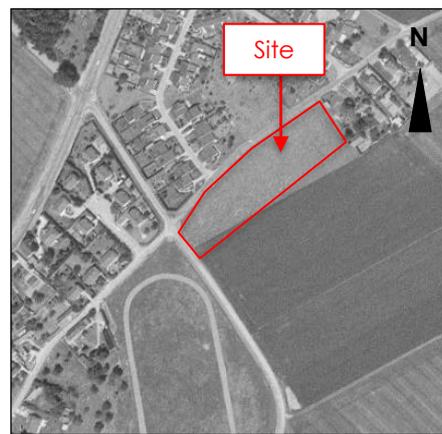
01/06/1947



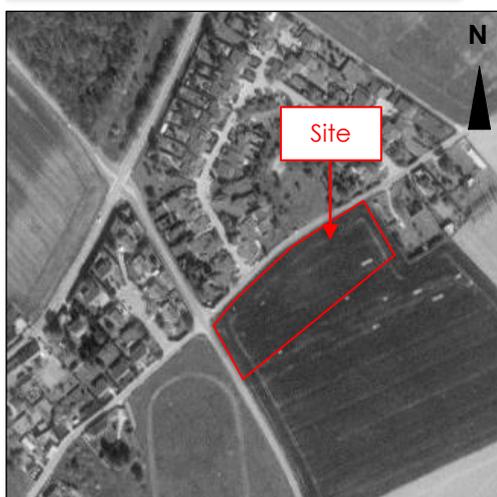
07/03/1960



14/06/1973



08/07/1985



18/04/1997



02/06/2009

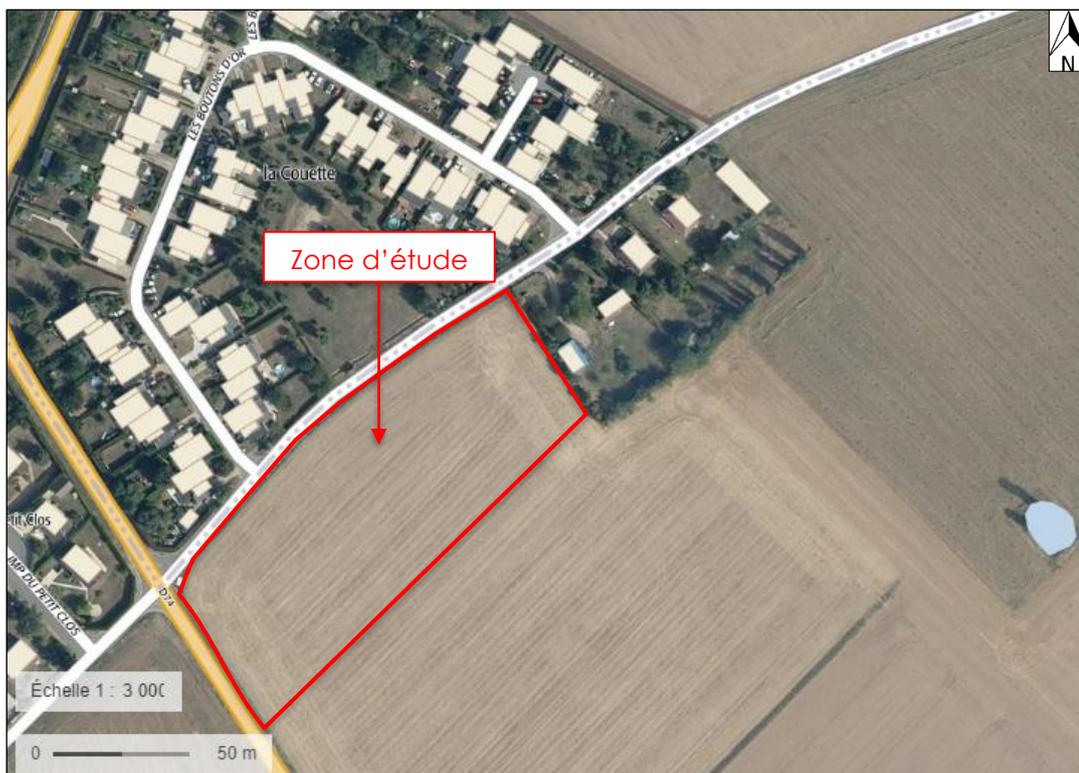
Source photographies aériennes : <https://remonterletemps.ign.fr>

Les photographies aériennes ne montrent rien de particulier au droit des sites, depuis 1947 (date de la première photographie disponible). Les sites semblent avoir servi de champs ou de parcelles enherbées.

### 2.1.2 Etat actuel

Le terrain étudié est actuellement enherbé et dépourvu de toute construction, Il se situe en contexte de plateau, sur la commune du PLESSIS-GROHAN (27180). Il est délimité par :

- Au Nord, le chemin de la Couette ;
- À l'Est, une zone pavillonnaire ;
- À l'Ouest, la D74 ;
- Au Sud, une zone enherbée.



*Photographie aérienne du site non actualisé (Géoportail)*

La zone d'étude présente un léger dénivelé d'environ 1.50 m, son altitude actuelle se situe entre les cotes NGF 151.58 m et 153.11 m au droit de nos sondages et essais le jour de la reconnaissance.



*Photographie du site lors de l'intervention de GÉOTEC*

## 2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **7 sondages géologiques** (ST1 à ST7) réalisés à la tarière hélicoïdale d'un diamètre de 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type TB175.

Ces sondages ont atteint une profondeur d'arrêt à 3.00 m ou de refus allant de 1.50 m à 2.50 m par rapport au TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **3 essais au pénétromètre dynamique** (PD1 à PD3) poussés au refus observé à une profondeur de 2.60 m à 3.40 m/TA. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B.
- **une série d'analyses en laboratoire** a été réalisée sur les échantillons représentatifs prélevés dans les sondages précédents. Ces analyses comprennent trois déterminations de la teneur en eau naturelle et des limites d'Atterberg pour caractériser l'argilosité des sols.

## 2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été nivelés grâce à un outil GNSS en RTK couplé au réseau Téria. L'altitude est donnée en NGF et le système de coordonnées GPS est le Lambert CC zone 49.

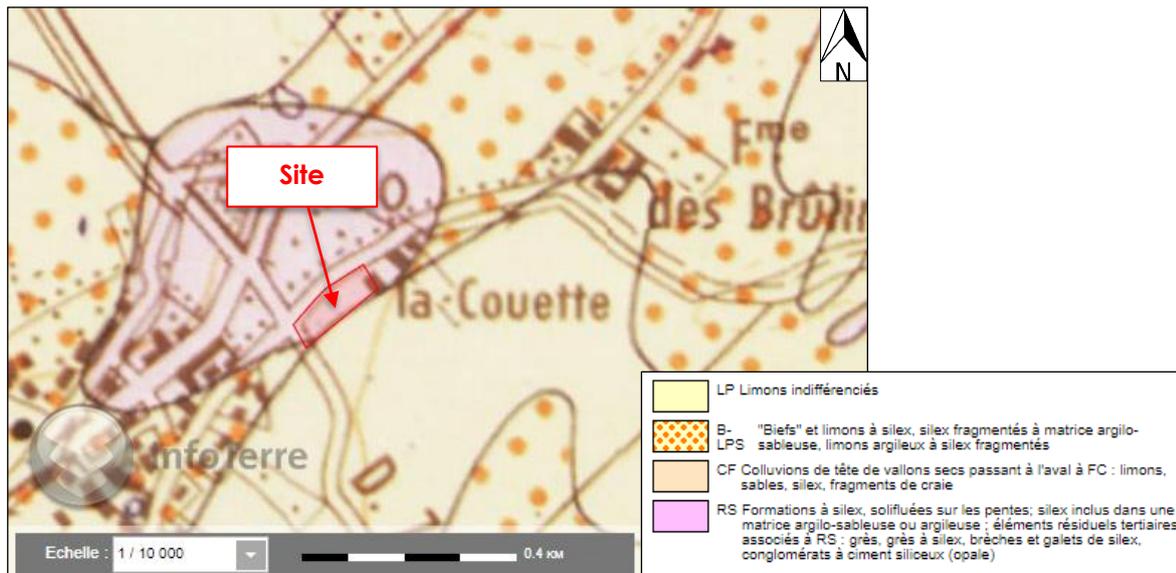
Sondages	Coordonnées en Lambert CC zone 49		Cote de la tête de sondage (NGF)
	X	Y	
ST1	1562871.21	8196636.31	151.64
ST2	1562869.61	8196674.31	152.07
ST3	1562885.75	8196650.01	151.60
ST4	1562890.19	8196693.79	152.11
ST5	1562931.46	8196693.23	151.61
ST6	1562925.51	8196719.49	152.10
ST7	1562946.73	8196708.35	151.64
PD1	1562852.87	8196656.52	152.19
PD2	1562906.43	8196669.56	151.58
PD3	1562906.97	8196706.74	152.11

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

### 3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de SAINT-ANDRE-DE-L'EUR (76) au 1/50 000<sup>ème</sup> et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Biefs à silex ;
- Argile à silex ;
- Craie.



Extrait de la carte géologique de SAINT-ANDRE-DE-L'EUR (76) au 1/50 000<sup>ème</sup> (Source : infoterre)

#### 3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- une **argile limoneuse marron** identifiée dans tous les sondages jusqu'à une profondeur de 0.20 m à 0.50 m/TA (soit sur une épaisseur apparente de 0.20 m à 0.50 m).

Ses caractéristiques mécaniques sont très faibles à faibles :

$$0.10 \text{ MPa} \leq R_d \leq 2.85 \text{ MPa} ;$$

- une **argile localement à silex, à graviers ou sablo-graveleuse, rouge, orangée ou orangé-rouge** identifiée dans tous les sondages jusqu'à une profondeur de , soit à une profondeur de 1.50 m à 3.00 m/TA (soit sur une épaisseur apparente de 1.00 m à 2.80 m).

Ses caractéristiques mécaniques sont moyennes à très élevées :

$$4.0 \text{ MPa} \leq R_d > 100.0 \text{ MPa} ;$$

La stratigraphie relevée au droit de chaque sondage est résumée dans le tableau suivant :

	ST1		ST2		ST3	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
<b>Argile limoneuse</b>	0.00	151.64	0.00	152.07	0.00	151.60
<b>Argile à silex/ à gravier ou sablo-graveleuse</b>	0.50	151.14	0.30	151.77	0.30	151.30
	> 3.00	< 148.64	> 2.00	< 150.07	> 3.00	< 96.32

	ST4		ST5		ST6		ST7	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)						
<b>Argile limoneuse</b>	0.00	152.11	0.00	151.61	0.00	152.10	0.00	151.64
<b>Argile à silex/ à gravier ou sablo-graveleuse</b>	0.30	151.81	0.50	151.11	0.20	151.90	0.20	151.44
	> 3.00	< 149.11	> 1.50	< 150.11	> 2.50	< 149.60	> 3.00	< 148.64

Nota : Ces tableaux n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.

### 3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE

- Les essais en laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés au droit des sondages ST1 et ST7, ont donné les résultats suivants :

SONDAGE			ST1	ST4	ST7
PROFONDEUR (m/TA)			0.50 – 1.50	2.00 – 3.00	0.50 – 3.00
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE			Argile orangée à silex		
<b>MESURES PHYSIQUES</b>					
Teneur en eau naturelle	Wnat	%	18.8	19.6	20.4
<b>LIMITES D'ATTERBERG</b>					
Limite de liquidité	Wl	%	62.4	69.7	58.8
Limite de plasticité	Wp	%	27.3	24.9	24.3
Indice de plasticité	Ip	%	35.1	44.8	34.5
<b>CLASSIFICATION DES SOLS</b>					
Classification GTR	-	-	A3	A4	A3

- Au vu du GTR (Guide Technique de Réalisation des remblais et couches de forme), ceci replace les échantillons de sol analysés (prélevés au droit des sondages ST1 et ST7) en classe A3.

Le diagramme de plasticité replace ces échantillons analysés dans la zone des argiles gonflantes comme étant des sols très plastiques avec un risque de gonflement élevé.

Il s'agit d'un matériau au caractère collant et glissant car très plastique. En cas de teneur en eau élevée, sa portance peut fortement diminuer et en cas de teneur en eau trop faible, son compactage peut s'avérer très difficile.

- Au vu du GTR (Guide Technique de Réalisation des remblais et couches de forme), ceci replace les échantillons de sol analysés (prélevés au droit du sondage ST4) en classe A4.

Le diagramme de plasticité replace ces échantillons analysés comme étant des sols très plastique avec un risque de gonflement élevé à très élevé.

Les matériaux classés A4 sont des sols très cohérents et presque imperméables : s'ils changent de teneur en eau, c'est extrêmement lentement et avec d'importants retraits ou gonflements.

### 3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

#### ❖ Sismicité

Le terrain se situe en zone 1 de sismicité selon les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifié par les décrets n° 2010-1254 et 1255 du 22 Octobre 2010 relatifs à la prévention des risques sismiques. L'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible.

#### ❖ Risques de cavités et mouvements de terrains

Le substratum crayeux sous-jacent (non-atteint par les sondages) est sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. Le secteur est d'ailleurs réputé pour ses nombreuses cavités souterraines de type « carrière » ou « origine indéterminée ».

Le secteur est d'ailleurs réputé pour ses nombreuses cavités souterraines de type « indéterminée » ou « ouvrage civil ».



Extrait de la carte recensant les cavités souterraines (Source : infoterre)

Nous rappelons que notre étude ne concerne pas l'étude de ces périmètres. Il appartiendra aux Responsables du Projet de mener une enquête minière auprès des Services Compétents (Commune, DREAL, DDT, BRGM, associations de spéléologie, associations historiques locales,...) de façon à estimer le risque de carrières au droit du Projet.

❖ **Retrait-gonflement des argiles**

D'après la carte éditée par le BRGM, la zone d'étude se situe en zone d'aléa **moyen** vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles.

❖ **Risques inondations / niveau de la nappe**

D'un point de vue hydrogéologique, les données du BRGM ne permettent pas de déterminer avec précision le risque de remontée de nappe au droit du projet.

❖ **Arrêtés portant reconnaissances de catastrophes naturelles**

On note que la commune du PLESSIS-GROHAN (27) a fait l'objet de 3 arrêtés de catastrophe naturelle :

Mouvement de Terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et/ou Coulées de Boue : 2				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19831005	22/07/1983	23/07/1983	05/10/1983	08/10/1983

## 3.4 HYDROGÉOLOGIE

### 3.4.1 Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (*mars 2023*), nous n'avons pas observé de niveau d'eau dans nos sondages, aux profondeurs atteintes.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

## 3.5 POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres terrassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

## 4. AVIS GÉOTECHNIQUES

### 4.1 CONTEXTE GEOTECHNIQUE

D'une manière générale, la faisabilité du projet est soumise aux éléments suivants :

- Une **argile limoneuse** reconnue dans tous les sondages jusqu'à une profondeur de 0.50 m/TA ;
- Une **argile**, localement à silex, à graviers ou sablo-graveleuse, reconnue dans tous les sondages jusqu'à 3.00 m/TA.
- Cette dernière couche est très sensible au phénomène de retrait gonflement des argiles.

D'une manière générale, la faisabilité de toute future construction est donc soumise aux éléments suivants :

- Les variations lithologiques et mécaniques des sols et notamment les épaisseurs de remblais et/ou de matériaux remaniés.
- Un terrain en pente présentant des dénivelés observés au droit de nos sondages sur la surface du site.
- Un niveau d'eau non reconnu (absence d'eau au droit de nos sondages et essais) Des circulations d'eau ne sont pas exclues au sein des différents horizons, notamment en période pluvieuse, voir des retraits d'eau plus ou moins importants.

### 4.2 AVIS SUR LES FONDATIONS DES STRUCTURES

Au vu des terrains rencontrés, le principe de fondation pour des bâtiments de type pavillon en RdC ou R+1 pourra consister à reporter les charges des structures par l'intermédiaire de fondations superficielles de type semelles filantes et/ou isolées (ou massifs), éventuellement sur gros béton de rattrapage en respectant un ancrage minimal de 0.30 m dans l'horizon compact et un encastrement minimum de **1.50 m** par rapport au sol extérieur fini pour assurer la garde au gel et s'affranchir du **fort risque de retrait gonflement des argiles**.

**Dans tous les cas, des études géotechniques accompagnées de reconnaissances complémentaires sont nécessaires pour connaître les caractéristiques mécaniques des terrains au droit des futurs projets et étudier les contraintes admissibles / tassements des futures fondations.**

#### 4.2.1 Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation. Ces fondations devront être ferrillées selon les minimum requis par les règles professionnelles.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

#### 4.2.1 Dispositions constructives complémentaires

Afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques, il convient de prévoir les dispositions complémentaires suivantes :

- Raidissement suffisant de la structure (chaînages verticaux et horizontaux, soubassement en béton banché armé ou équivalent) de façon à obtenir un ensemble monolithique ;
- Réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;

- Réalisation de trottoirs étanches périphériques de 2,0 m de largeur minimale, (ou géomembranes étanches) reliés de façon souple à la construction permettant de limiter les variations hydriques ;
- Éloignement de toute plantation d'arbre d'au minimum 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte par rapport au bâtiment (ce qui implique l'abattage éventuel d'arbres existants) ;
- Dispositif anti-racine en cas de présence d'arbres à proximité du bâtiment ;
- Réseaux d'eau (AEP, EP, EU) totalement désolidarisés de la structure et proscrits sous le bâtiment, sauf s'ils sont parfaitement étanches, avec exutoire éloigné de la construction. Les autres réseaux sensibles seront équipés de raccords souples.

#### **4.2.2 Sujétions d'exécution**

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble du bâtiment.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise.

Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Tout vestige (ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille. Des sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage, pointes filtrantes par exemple).

Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux. Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art. Le béton utilisé devra tenir compte de l'agressivité des sols présents et de la nappe.

### **4.3 AVIS SUR LES NIVEAUX BAS**

À ce stade des investigations, compte-tenu de la forte sensibilité au retrait-gonflement des sols superficiels, nous recommandons la réalisation d'un plancher porté avec un vide sanitaire.

## 5. TERRASSEMENTS

### 5.1 CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- Du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées ;
- **De la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;**
- **De l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.**

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

### 5.2 EXTRACTION

Dans les sols meubles (argiles et limons) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Dans les formations compactes (faciès fortement chargés en silex ou en graviers, blocs et vestiges éventuels), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH, ripper).

Le cas échéant, la méthodologie d'exécution des terrassements devra être soigneusement étudiée par un bureau d'étude spécialisé.

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

### 5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 1.5 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement). Si l'environnement du site ne permet pas ce talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement.

**Les talus définitifs** d'une hauteur maximale de 1.5 m pourront être dressés selon une même pente. Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, masque ou tranchées drainantes, système pérenne de récupération des eaux,...).

En phase définitive, les éventuels murs adossés au terrain seront calculés en soutènement.

### 5.4 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER

Compte tenu de la nature argilo-limoneuse des terrains superficiels, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (cloutage du fond de forme et mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage, etc.). Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

## 5.5 SUJETIONS D'EXECUTION

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- **Drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage ...)** ;
- **Si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique, ...** ;
- protection des talus en phase provisoire (*fossés de tête et de pied, polyane ...*) ;

## 5.6 MISE HORS D'EAU

### 5.6.1 Phase provisoire

Lors de notre intervention (mars 2023), nous n'avons pas observé d'arrivées d'eau dans les sondages. Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles.

### 5.6.2 Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

## 6. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2-AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet c'est-à-dire notamment :

- L'implantation des ouvrages ;
- L'étendue de l'anomalie karstique détecté au droit du sondage PD2 ;
- La présence de remblais anthropique pouvant nécessiter l'emploi d'un matériel spécifique ;
- Les variations lithologiques et mécaniques des sols ;
- Le calage altimétrique et les descentes de charges des ouvrages projetés ;
- les caractéristiques hydrogéologiques du site et notamment les variations et les remontées du niveau d'eau ;
- les contraintes mitoyennes environnementales (ouvrages existants mitoyens ou non, réseaux...).

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 de l'avant-projet. À cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-AVP à G4) devra suivre la présente étude (mission G1).

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire ainsi que pour la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques complémentaires (G2-AVP à G4).

## CONDITIONS GENERALES

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

### 2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

### 3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

### 4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

### 5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

### 6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement ; il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

### 7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

## 8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

## 9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

## 10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

## 11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

## 12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

## 13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

## 14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

**15. Résiliation anticipée**

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

**16. Répartition des risques, responsabilités et assurances**

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

**Assurance décennale obligatoire**

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

**Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance**

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

**17. Cessibilité de contrat**

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

**18. Litiges**

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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 ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Etude 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 ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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

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.

### ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

#### Phase 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'avoisnants 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).

### ETAPE 2 : ETUDE 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE 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.

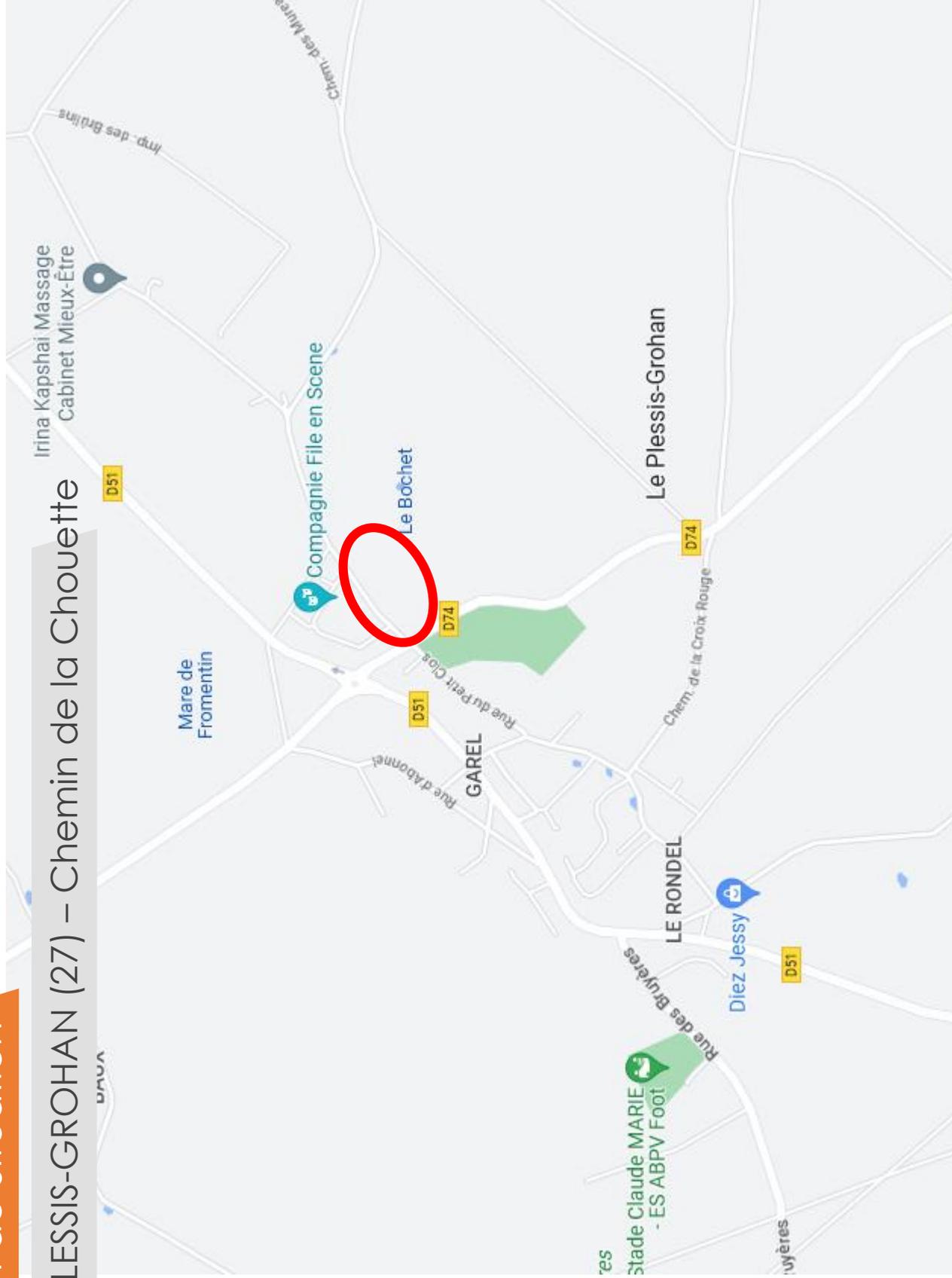
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

# ANNEXES

## Annexe 1 – Plan de situation

# Plan de Situation

## LE PLESSIS-GROHAN (27) – Chemin de la Chouette

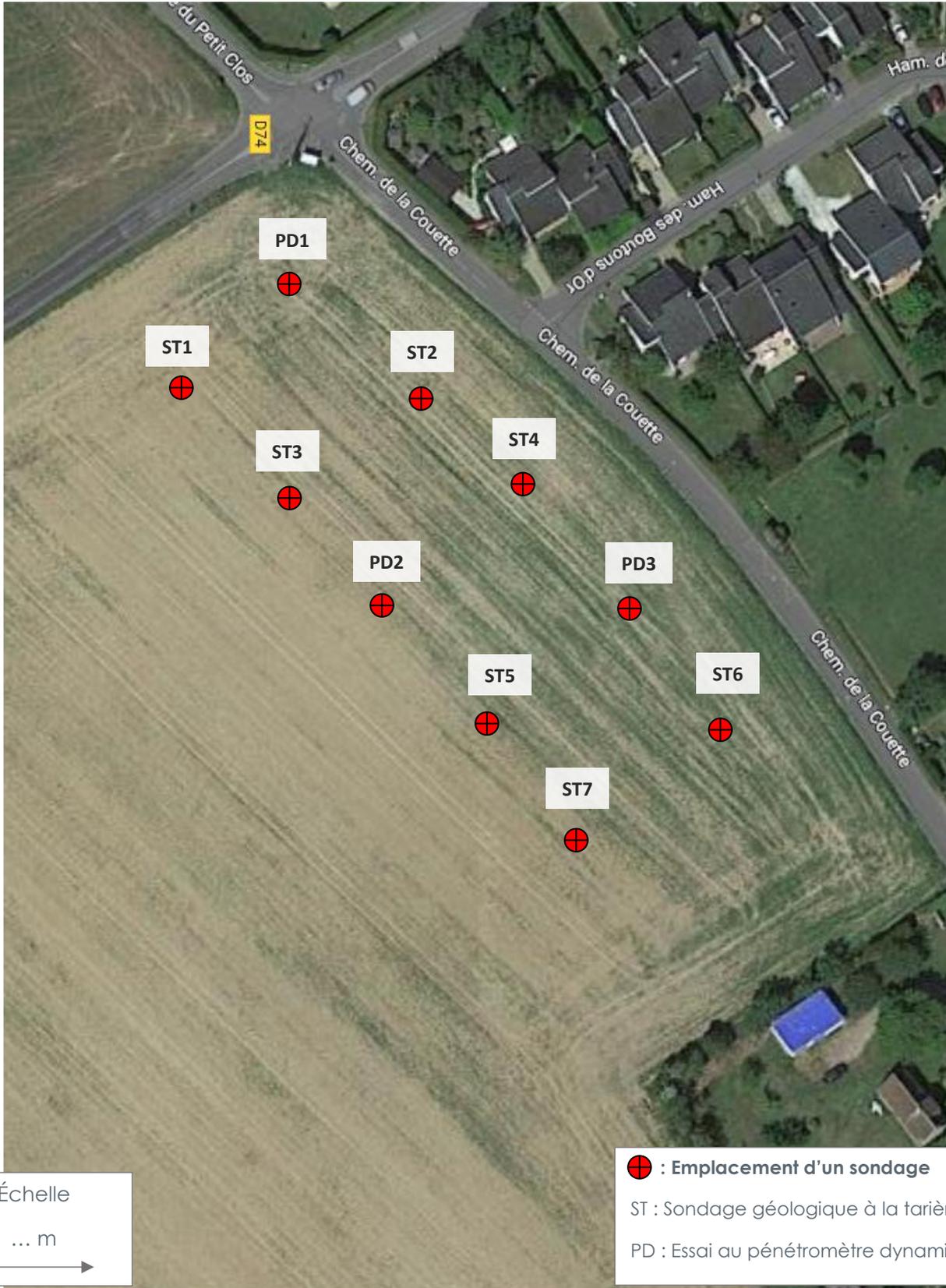
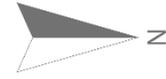


## Annexe 2 – Plan d'implantation

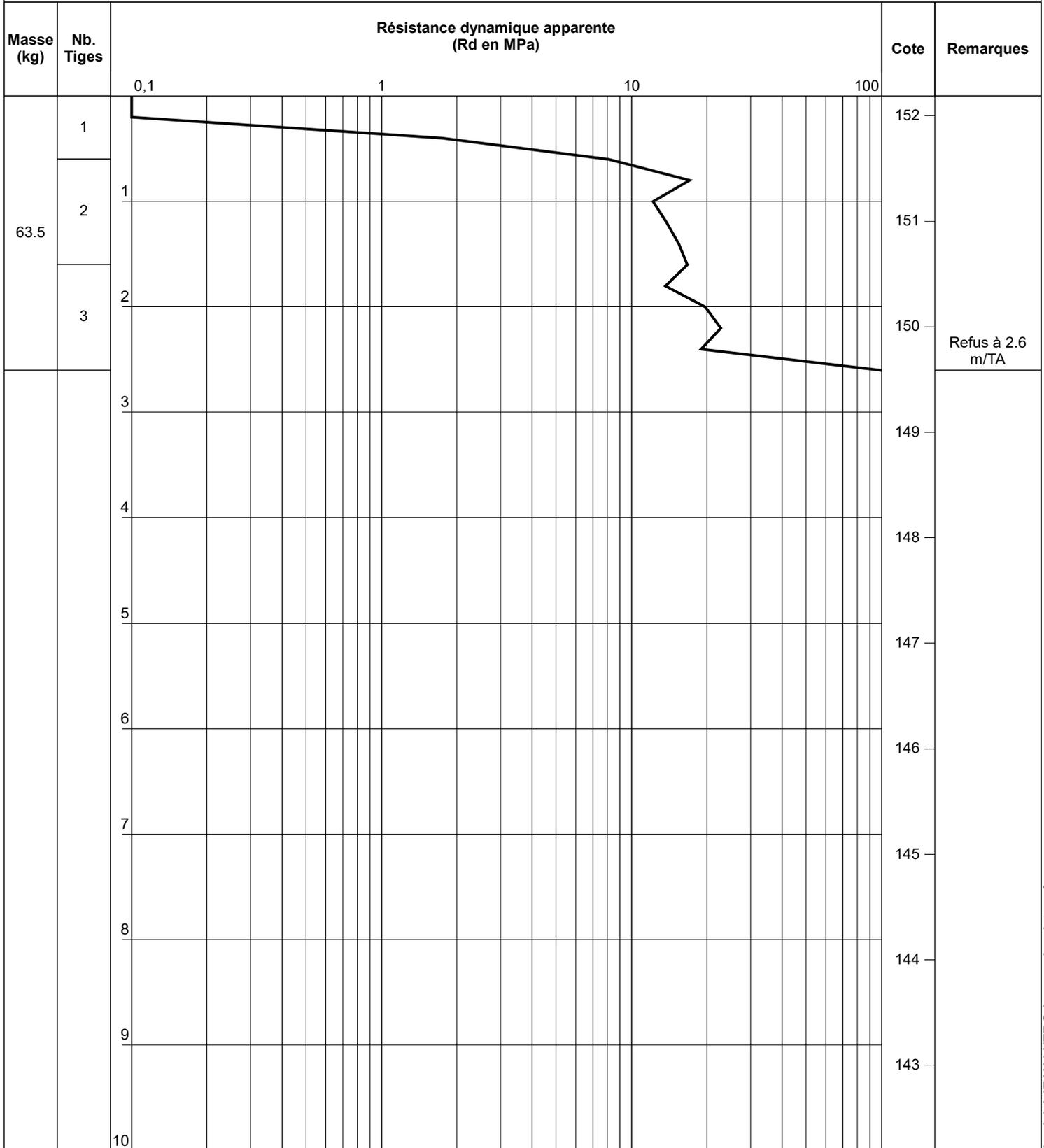
**LE PLESSIS-GROHAN (27) – Construction de 10 lots**

Chemin de la Couette – Parcelle A197

Plan d'implantation des sondages



## Annexe 2 – Sondages et essais



**Caractéristiques du pénétrromètre dynamique PDB**

EXGTE 3.23

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

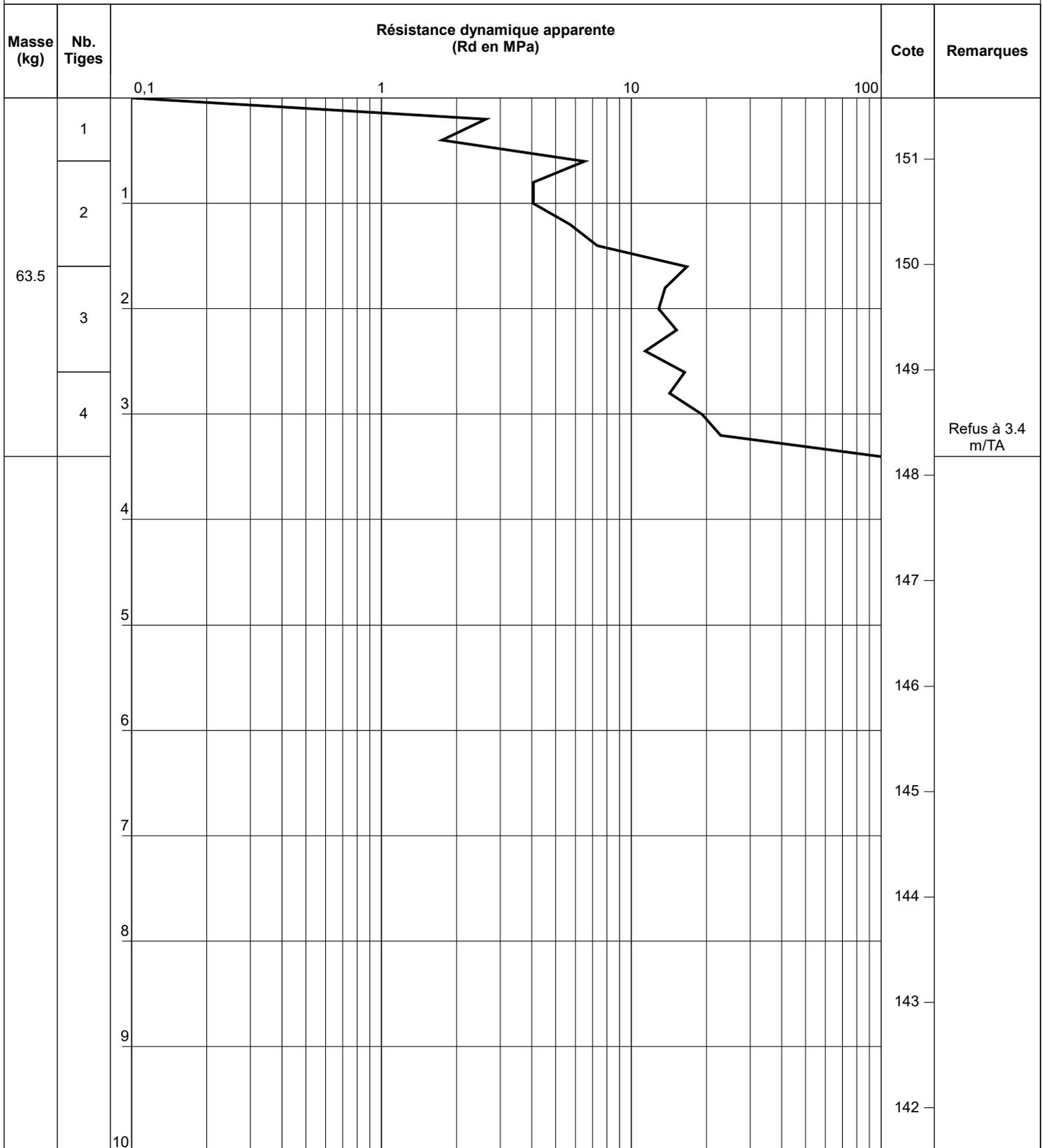
Hauteur de chute : 75 cm

Masse de la pointe : 1.05 kg

Section de la pointe : 20.428 cm<sup>2</sup>

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations :



**Caractéristiques du pénétrromètre dynamique PDB**

EXGTE 3.23

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

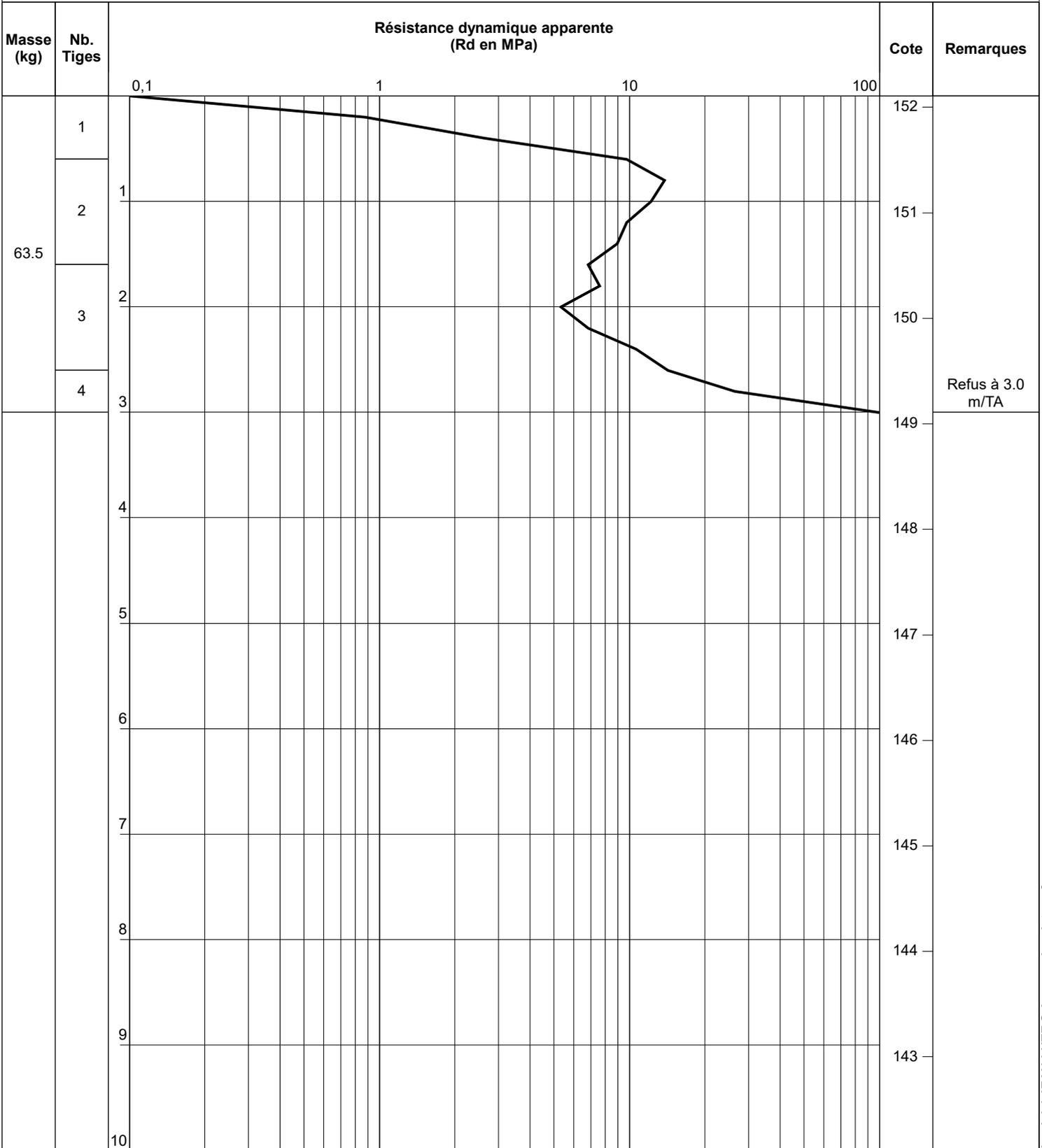
Hauteur de chute : 75 cm

Masse de la pointe : 1.05 kg

Section de la pointe : 20.428 cm<sup>2</sup>

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations :



**Caractéristiques du pénétrromètre dynamique PDB**

EXGTE 3.23

Masse mouton : 63.5 kg

Masse enclume : 12.37 kg

Hauteur de chute : 75 cm

Masse de la pointe : 1.05 kg

Section de la pointe : 20.428 cm<sup>2</sup>

Masse d'une tige : 6.31 kg

Observations :

# Sondage : ST1

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/03/2023

Site : PLESSIS-GROHAN (27)  
Vente de 10 lots

X : 1562871.21 m

Echelle : 1/100

Y : 8196636.31 m

Z : 151.64 m

Page : 1/1

Affaire : 2023/01510/CAEN

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
151,64	0,00				
151,14	0,50	Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
150,14	1,50	Argile orangée à silex			
148,64	3,00	Argile rouge à graviers			

Observations :  
Arrêt de la tarière à 3.0 m/TA  
Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
152,07	0,00				
151,77	0,30				
		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
		Argile orangée à silex			
150,57	1,50				
150,07	2,00	Argile orangée à graviers			

Observations :  
 Refus de la tarière à 2.0 m/TA  
 Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
151,60	0,00				
151,30	0,30				
		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
150,10	1,50	Argile orangée à silex			
		Argile rouge à graviers			
148,60	3,00				

Observations :  
 Arrêt de la tarière à 3.0 m/TA  
 Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
152,11	0,00				
151,81	0,30				
		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
		Argile orangée à silex			
150,61	1,50				
		Argile rouge à graviers			
149,11	3,00				

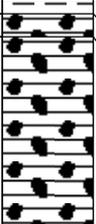
Observations :  
Arrêt de la tarière à 3.0 m/TA  
Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains		Eau	Outil	Ech
151,61	0,00					
151,11	0,50		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
150,11	1,50		Argile orangée à silex			

Observations :  
 Refus de la tarière à 1.5 m/TA  
 Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains		Eau	Outil	Ech
152,10	0,00		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
151,90	0,20		Argile sablo-graveleuse orangé			
151,60	0,50		Argile orangé-rouge à silex			
149,60	2,50					

Observations :  
 Refus de la tarière à 2.5 m/TA  
 Bonne tenue des parois du sondage

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains		Eau	Outil	Ech
151,64	0,00		Argile limoneuse marron	Néant	TAR Ø 63 mm	
151,44	0,20		Argile orangée à silex			
151,14	0,50		Argile orangé-rouge à silex			
148,64	3,00					

Observations :  
Arrêt de la tarière à 3.0 m/TA  
Bonne tenue des parois du sondage

## Annexe 3 – Essais en laboratoire

<b>AFFAIRE</b>	2301510	<b>Opérateur</b>	M.MOUSSAOUI
<b>SITE</b>	LE PLESSIS GROHAN	<b>Vérificateur</b>	C.JOUANNO
<b>Date</b>	2023-04-08		

<b>Sondage</b>	<b>ST1</b>	<b>ST4</b>	<b>ST7</b>			
<b>Profondeur</b>	0.50-1.50 m	2.00-3.00 m	0.50-3.00 m			
<b>Description</b>	Argile orangé à silex	Argile rougeâtre	Argile orangé à silex			

**ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS**

<b>Teneur en eau naturelle (0/D)</b>	Wnat	(%)	18,8	19,6	20,4		
<b>Masse volumique humide</b>	ph	(g/cm <sup>3</sup> )					
<b>Masse volumique sèche</b>	pd	(g/cm <sup>3</sup> )					
<b>Indice des vides</b>	e						
<b>Degré de saturation</b>	Sr	(%)					

**Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie**

<b>Diamètre maximal</b>	Dmax	(mm)					
<b>Passant à 50 mm</b>	< 50 mm	(%)					
<b>Passant à 2 mm</b>	< 2 mm	(%)					
<b>Passant à 80 µm</b>	< 80 µm	(%)					
<b>Passant à 2 µm</b>	< 2 µm	(%)					

**Valeur au Bleu de Méthylène**

<b>Valeur au Bleu de Méthylène</b>	V.B.S	(g/100g)					
------------------------------------	-------	----------	--	--	--	--	--

**Limites d'Atterberg**

<b>Limite de liquidité</b>	W <sub>L</sub>	(%)	62,4	69,7	58,8		
<b>Limite de plasticité</b>	W <sub>P</sub>	(%)	27,3	24,9	24,3		
<b>Indice de plasticité</b>	I <sub>P</sub>		35,1	44,8	34,5		
<b>Indice de consistance</b>	I <sub>C</sub>		Non Applicable	Non Applicable	Non Applicable		

**Equivalent de sable**

<b>Equivalent de sable</b>	SE(10)	(%)					
----------------------------	--------	-----	--	--	--	--	--

**CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)**
**A3**
**A4**
**A3**
**ANALYSES CHIMIQUES**

<b>Teneur en matières organiques</b>	MO	(%)					
<b>Teneur en carbonates</b>	CaCO <sub>3</sub>	(%)					

**ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE**

<b>Teneur en eau à l'OPN</b>	Wopn	(%)					
<b>Densité sèche à l'OPN</b>	pd (Wopn)	(g/cm <sup>3</sup> )					
<b>Indice Portant Immédiat à l'OPN</b>	IPI (Wopn)						
<b>Indice Portant Immédiat à Wnat</b>	IPI (Wnat)						
<b>Indice CBR Immédiat à Wnat</b>	ICBR (Wnat)						

**ESSAIS DE PERMEABILITE**

<b>Coefficient de perméabilité</b>	k	(m/s)					
------------------------------------	---	-------	--	--	--	--	--

**ESSAIS TRIAXIAUX**

Type Type UU	<b>Cohésion</b>	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
	<b>Angle de frottement</b>	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
Type Type CU+	<b>Cohésion</b>	C'	(kPa)				
	<b>Angle de frottement</b>	Φ'	( ° )				

**CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE**

Type Type CD	<b>Cohésion</b>	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
	<b>Angle de frottement</b>	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
	<b>Cohésion</b>	C'	(kPa)				
	<b>Angle de frottement</b>	Φ'	( ° )				

**COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE**

<b>Contrainte de préconsolidation</b>	σ' <sub>p</sub>	(kPa)					
<b>Indice de compression</b>	C <sub>c</sub>						
<b>Indice de gonflement</b>	C <sub>s</sub>						

**GONFLEMENT A L'OEDOMETRE**

<b>Pression de gonflement</b>	σ' <sub>g</sub>	(kPa)					
<b>Rapport de gonflement</b>	R <sub>g</sub>						

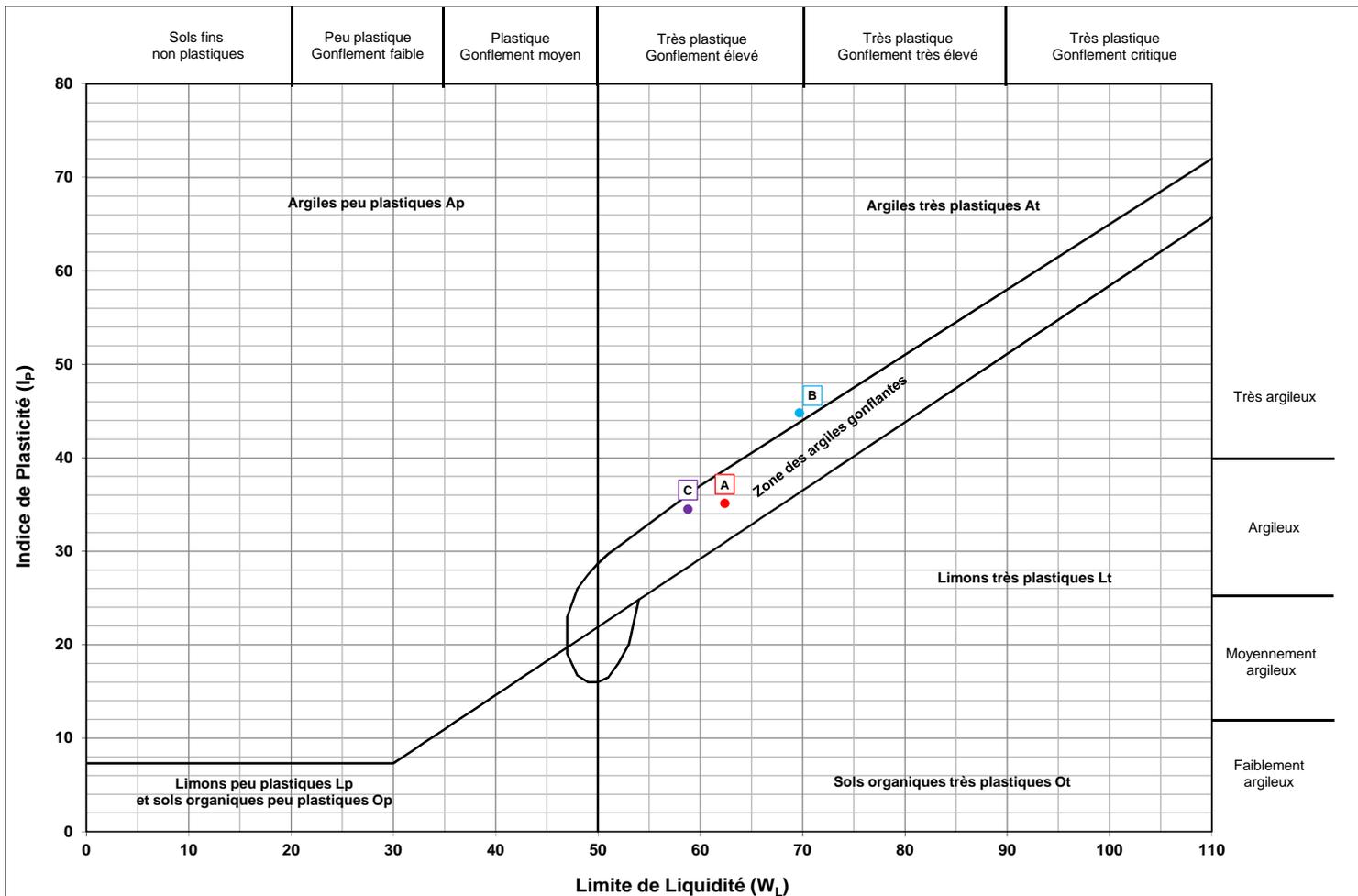
**RETRAIT LINEAIRE**

<b>Limite de retrait effectif</b>	W <sub>Re</sub>	(%)					
<b>Facteur de retrait effectif</b>	R <sub>l</sub>						

**ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS**

<b>Essai Los Angeles</b>	LA						
<b>Essai Micro-Deval</b>	MDE						
<b>Coefficient de dégradabilité</b>	DG						
<b>Coefficient de fragmentabilité</b>	FR						
<b>Résist. à la compression uniaxiale</b>	σ <sub>c</sub>	MPa					
<b>Module de Young</b>	E	MPa					
<b>Coefficient de Poisson</b>	ν						
<b>Résistance à la traction indirecte</b>	σ <sub>tb</sub>	MPa					

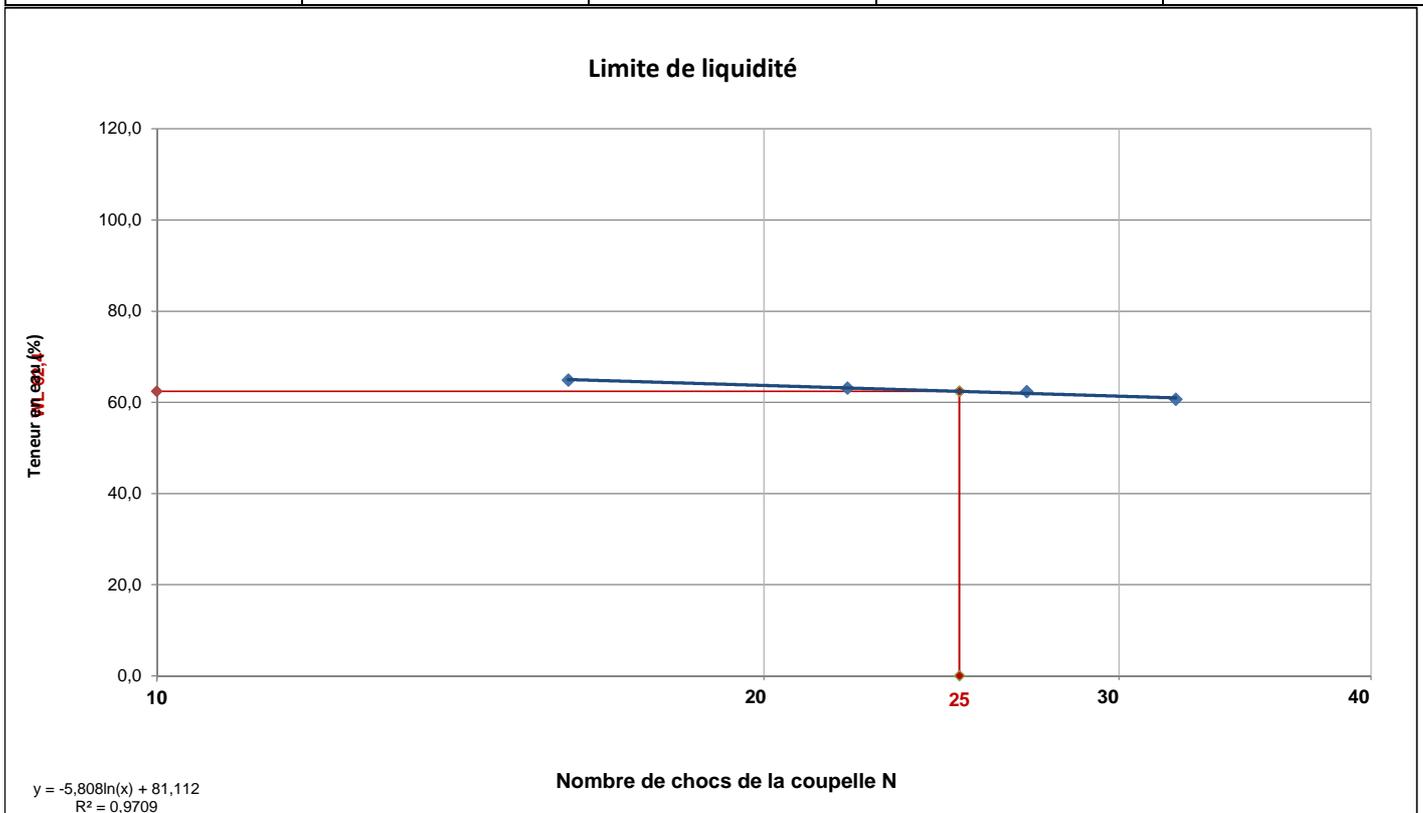
<b>AFFAIRE</b>	2301510
<b>SITE</b>	LE PLESSIS GROHAN
<b>Date</b>	07/04/2023
<b>Opérateur</b>	MM



LEGENDE								
Point	Sondage/Profondeur	W <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>		Point	Sondage/Profondeur	W <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>
A	ST1 0,50-1,50 m	62,4	35,1		E			
B	ST4 2,00-3,00 m	69,7	44,8		F			
C	ST7 0,50-3,00 m	58,8	34,5		G			
D					H			

<b>AFFAIRE</b>	2301510		
<b>SITE</b>	LE PLESSIS GROHAN		
<b>Date</b>	2023-04-03		
<b>Opérateur</b>	MM		
<b>T°C de séchage</b>	105°C		
<b>Sondage</b>	ST1		
<b>Profondeur</b>	0,50 - 1,50 m		
<b>Description</b>	Argile orangé à silex		

Mesures N°	1	2	3	4
<b>Nombre de coups N</b>	32	27	22	16
<b>Teneur en eau (%)</b>	60,7	62,4	63,2	64,9



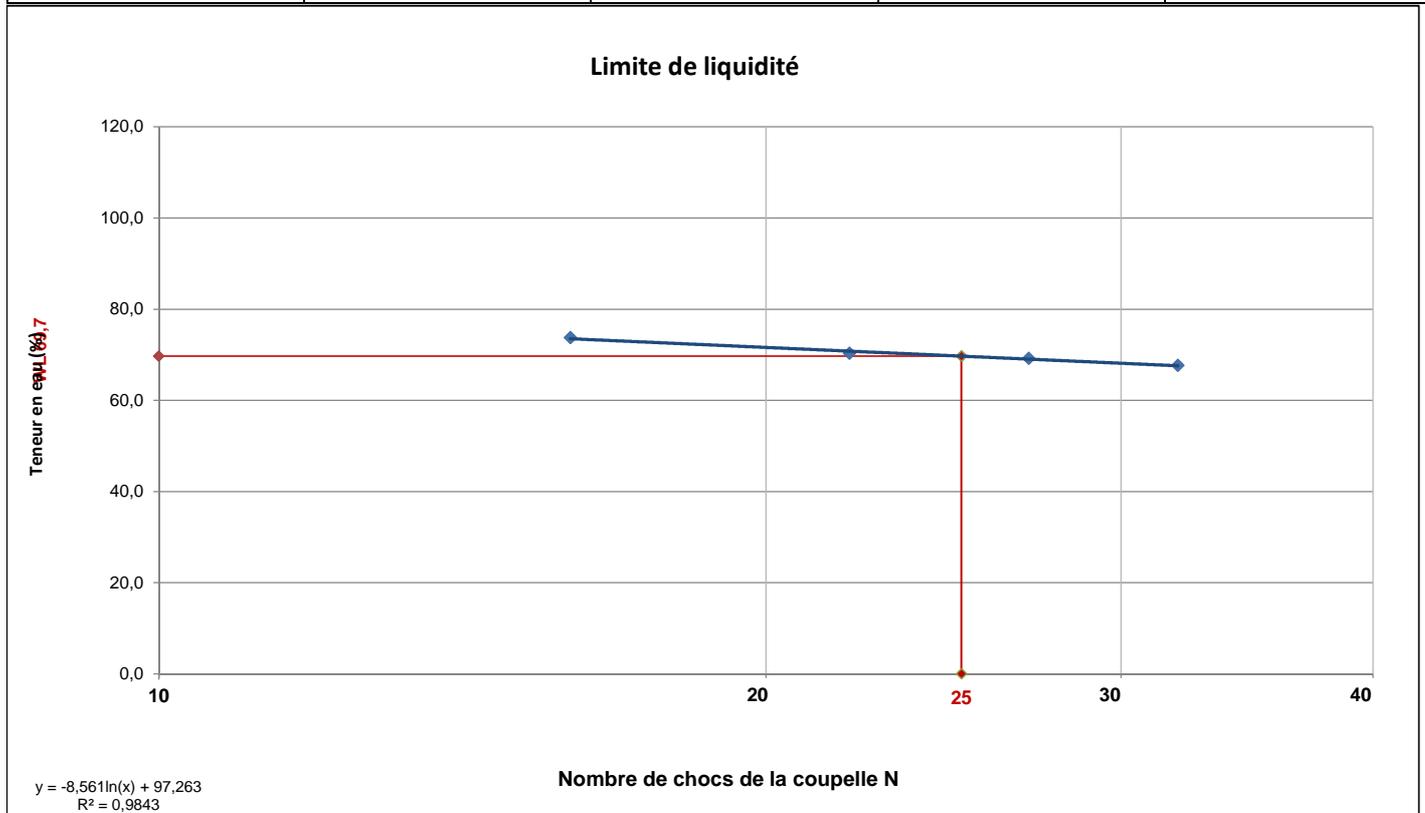
<b>Limite de plasticité</b>	<b>W1 (%)</b>	27,0	<b>Moyenne (%)</b>	27,3
	<b>W2 (%)</b>	27,6		

<b>Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	18,8
<b>Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	non applicable
<b>Limite de liquidité</b>	<b>W<sub>L</sub> (%)</b>	62,4
<b>Limite de plasticité</b>	<b>W<sub>P</sub> (%)</b>	27,3
<b>Indice de plasticité</b>	<b>I<sub>P</sub></b>	35,1
<b>Indice de consistance</b>	<b>I<sub>C</sub></b>	non applicable

<b>Observations</b>	Le calcul de la valeur I <sub>c</sub> est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

<b>AFFAIRE</b>	2301510		
<b>SITE</b>	LE PLESSIS GROHAN		
<b>Date</b>	2023-04-03		
<b>Opérateur</b>	MM		
<b>T°C de séchage</b>	105°C		
<b>Sondage</b>	ST4		
<b>Profondeur</b>	2,00 - 3,00 m		
<b>Description</b>	Argile rougeâtre		

Mesures N°	1	2	3	4
<b>Nombre de coups N</b>	32	27	22	16
<b>Teneur en eau (%)</b>	67,7	69,2	70,3	73,7



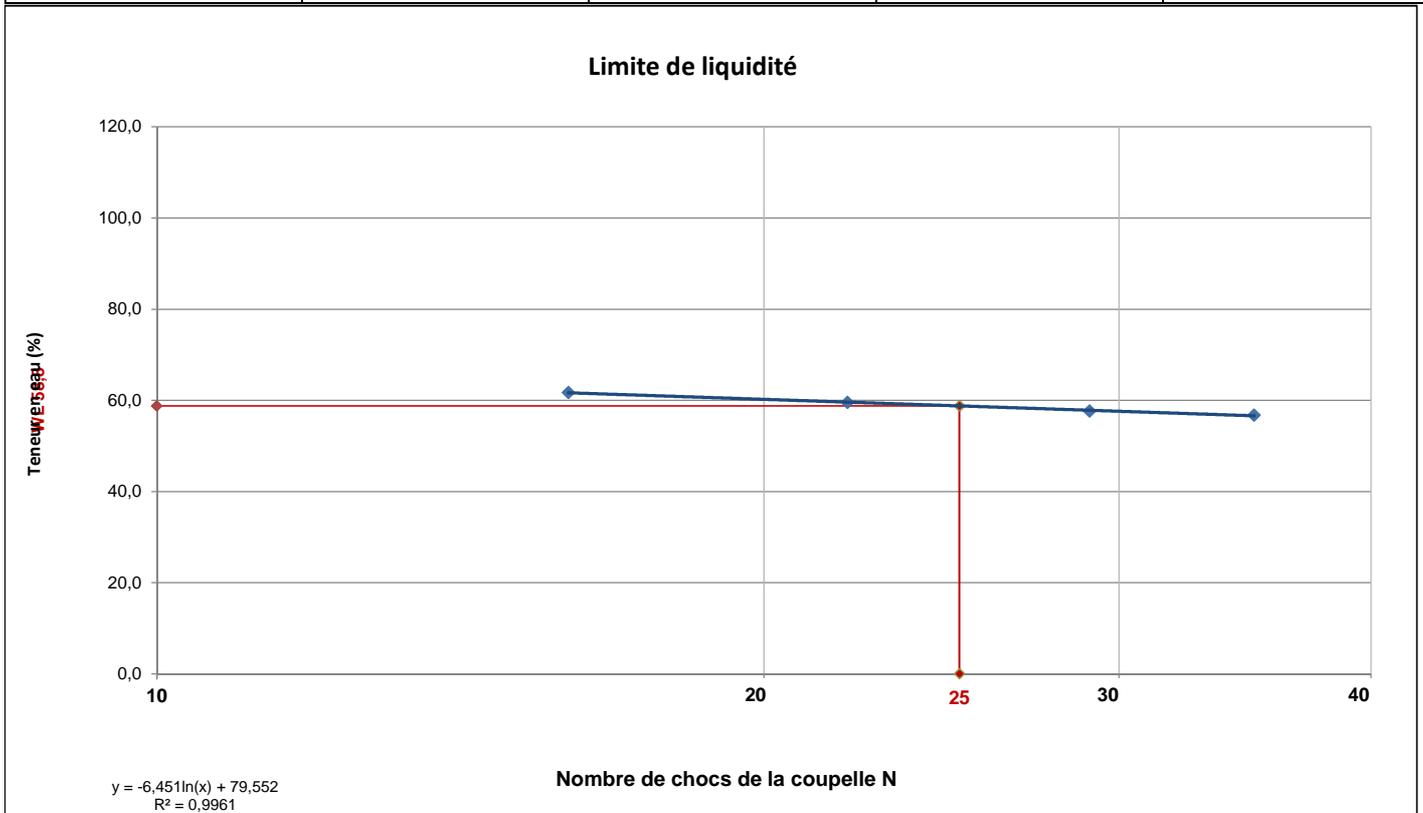
<b>Limite de plasticité</b>	<b>W1 (%)</b>	24,8	<b>Moyenne (%)</b>	24,9
	<b>W2 (%)</b>	25,0		

<b>Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	19,6
<b>Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	non applicable
<b>Limite de liquidité</b>	<b>W<sub>L</sub> (%)</b>	69,7
<b>Limite de plasticité</b>	<b>W<sub>P</sub> (%)</b>	24,9
<b>Indice de plasticité</b>	<b>I<sub>P</sub></b>	44,8
<b>Indice de consistance</b>	<b>I<sub>C</sub></b>	non applicable

<b>Observations</b>	Le calcul de la valeur I <sub>c</sub> est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

<b>AFFAIRE</b>	2301510		
<b>SITE</b>	LE PLESSIS GROHAN		
<b>Date</b>	2023-04-03		
<b>Opérateur</b>	MM		
<b>T°C de séchage</b>	105°C		
<b>Sondage</b>	ST7		
<b>Profondeur</b>	0,50 - 3,00 m		
<b>Description</b>	Argile orangé à silex		

Mesures N°	1	2	3	4
<b>Nombre de coups N</b>	35	29	22	16
<b>Teneur en eau (%)</b>	56,8	57,7	59,5	61,7



<b>Limite de plasticité</b>	<b>W1 (%)</b>	24,2	<b>Moyenne (%)</b>	24,3
	<b>W2 (%)</b>	24,5		

<b>Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	20,4
<b>Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)</b>	<b>W (%)</b>	non applicable
<b>Limite de liquidité</b>	<b>W<sub>L</sub> (%)</b>	58,8
<b>Limite de plasticité</b>	<b>W<sub>P</sub> (%)</b>	24,3
<b>Indice de plasticité</b>	<b>I<sub>P</sub></b>	34,5
<b>Indice de consistance</b>	<b>I<sub>C</sub></b>	non applicable

<b>Observations</b>	Le calcul de la valeur I <sub>c</sub> est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---



GROUPE

**GÉOTEC**

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE