



RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 ELAN (PARCELLES) D'AVANT PROJET G2-AVP (VOIRIES)

Localisation
ITEUIL (86)

Projet
Construction d'un lotissement – Tranche n°2

Maître d'ouvrage
SARL LE CHAMP BROUARD
34 Rue des Charbonniers
86 190 QUINCAY

REFERENCE : ADe2021-09-534 - G1 ELAN + G2 AVP Voiries

Ind.	Date	Contenu	Rédacteur	Vérificateur	Observations
A	25/10/2021	25 pages + annexes	M. LEVRON	S. PISSARD	Première diffusion

PLAN DU RAPPORT

1. PRESENTATION	3
1.1. Définition de l'opération	3
1.2. Contrat – Mission géotechnique	3
1.3. Cadre réglementaire	4
1.4. Caractéristiques du projet	4
1.5. Documents communiqués	4
1.6. Localisation du site	5
1.7. Caractéristiques de la zone d'étude	6
1.8. Contextes géologique & hydrogéologique	6
1.9. Risques naturels	7
1.9.1. Risque d'inondation et de remontée de nappe	7
1.9.2. Présence de cavités	7
1.9.3. Mouvements des terrains	7
1.9.4. Risque sismique	7
1.9.5. Sensibilité au retrait-gonflement des argiles	7
1.9.6. Arrêtés de catastrophes naturelles	8
2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	9
2.1. Implantation et nivellement	9
2.2. Investigations in situ réalisées	9
2.2.1. Essais in-situ	9
2.2.2. Essais en laboratoire	9
3. SYNTHESE GEOTECHNIQUE	10
3.1. Coupe géologique	10
3.2. Classification des sols	11
3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux	11
3.4. Niveaux des eaux souterraines	11
4. G1 ELAN - PREMIERE APPROCHE CONSTRUCTIVE	12
4.1. Mode de fondations envisageable	12
4.2. Réalisation du niveau-bas	12
4.3. Contraintes particulières	12
5. PRINCIPES GENERAUX DE TERRASSEMENTS	13
5.1. Traficabilité en phase chantier - drainage	13
5.2. Conditions de réalisation des déblais	13
5.3. Conditions de réemploi des matériaux du site	14
5.4. Conditions d'utilisation de matériaux d'apport	14
6. G2 AVP - ETUDE DE LA VOIRIE	15
6.1. Documents de référence	15

6.2. Hypothèses de calcul	15
6.3. Définition du sol support « naturel »	15
6.4. Définition de la structure support (couche de forme).....	16
6.5. Prédimensionnement de la structure de chaussée	16
6.5.1. Définition de la structure	16
6.5.2. Vérification au gel / dégel	16
6.5.3. Recommandations	17

7. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT 18

- Annexe 1 : **Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013**
- Annexe 2 : **Conditions de validité de l'étude**
- Annexe 3 : **Implantation des sondages**
- Annexe 4 : **Coupes de sondages**

Le présent document devient la propriété du client uniquement après paiement intégral de la prestation correspondante.

1. PRESENTATION

1.1. Définition de l'opération

Cette étude est menée dans le cadre de la construction de la tranche n°2 d'un lotissement pour le compte de la **SARL LE CHAMP BROUARD**.

Le terrain concerné se situe au lieu-dit « BROUARD » situé sur la commune de **ITEUIL (86)** et correspond à la parcelle cadastrale n°1058 section C.

1.2. Contrat – Mission géotechnique

À la demande de **POITOU TERRAINS** et pour le compte de la **SARL LE CHAMP BROUARD**, **GEOTECHNIQUE SAS** a été mandaté afin de réaliser :

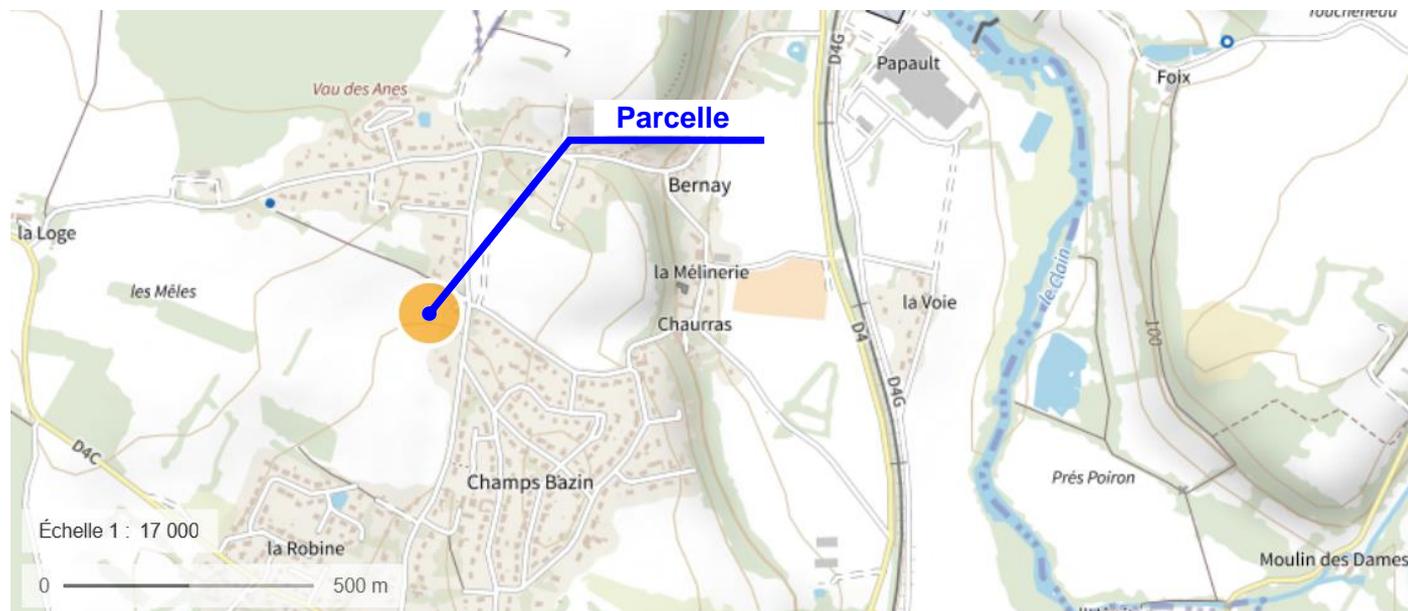
- Une **étude géotechnique préalable G1 ELAN** conformément à la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013, pour les parcelles. Cette mission comprend uniquement les éléments suivants :
 - Réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
 - Identifier la nature des sols en surface (tranche 0 – 3 m maximum) ;
 - Vérifier le potentiel de retrait des sols argileux du site ;
 - Donner les premières dispositions constructives à respecter (fondations, dallages) indépendamment des caractéristiques techniques du projet (non définies et à la charge de l'acquéreur).
- Une **étude géotechnique de conception** comprenant uniquement la phase Avant-Projet (G2 AVP), pour les voiries. Cette mission consiste à :
 - Réaliser une enquête documentaire sur les sites institutionnels ;
 - Réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
 - Établir la synthèse géotechnique à l'issue des investigations et le(s) modèle(s) géotechnique(s) ;
 - Préciser les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet et donner les principes de construction envisageables concernant les voiries du lotissement ;
 - Fournir une ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques sur la base des modèles géotechniques retenus ;
 - Donner les dispositions générales vis-à-vis des eaux de surface, des eaux souterraines et des avoisinants ;
 - Examiner la pertinence d'application de la méthode observationnelle si nécessaire.

Il convient de rappeler que les aspects non exhaustifs suivants ne font pas partie de ces missions :

- Les études hydrogéologiques et hydrauliques ;
- Les études environnementales éventuelles (diagnostic de pollution, voisinage, etc...) ;
- La vérification de l'adéquation des dispositions constructives données avec le futur projet d'aménagement ;
- La reconnaissance des anomalies géotechniques en dehors de l'emprise des investigations.

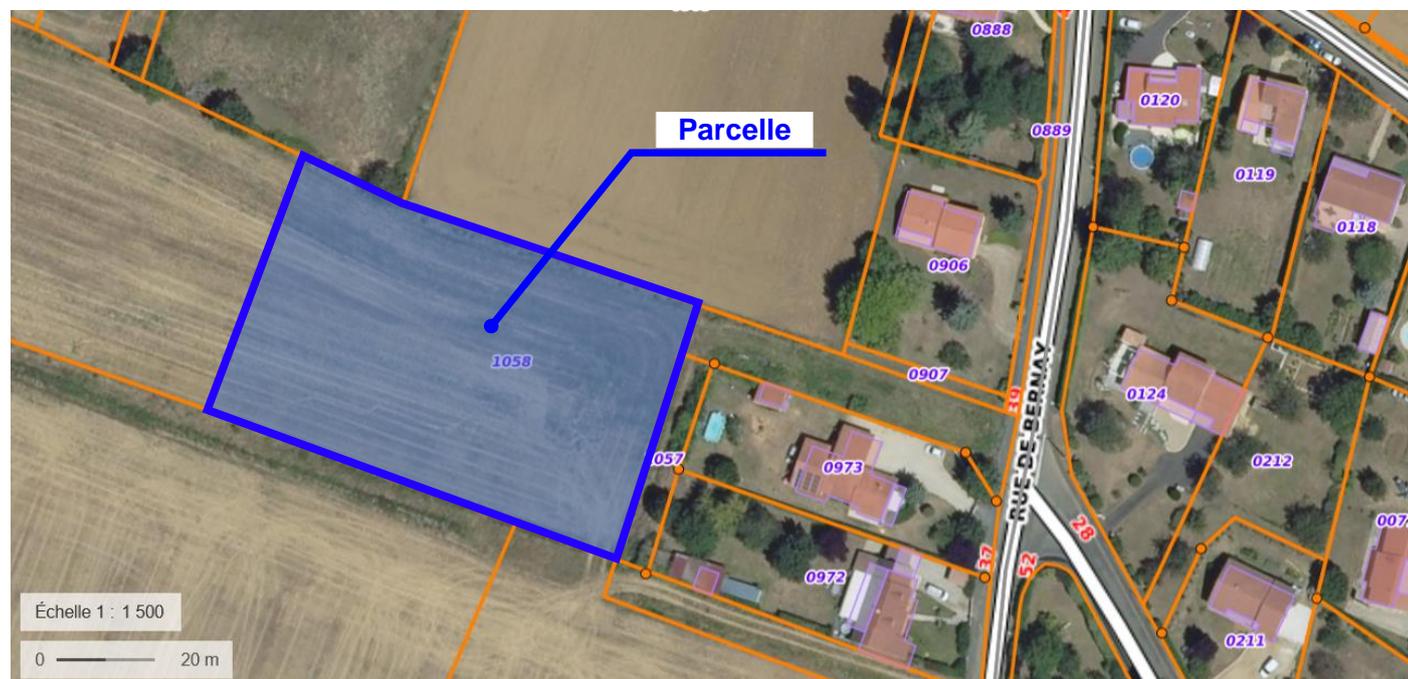
1.6. Localisation du site

Ci-après, un plan de localisation de l'opération :



Source : www.géoportail.fr (échelle modifiée)

Ci-après, un extrait du plan cadastral du secteur :



Source : www.géoportail.fr (échelle modifiée)

1.7. Caractéristiques de la zone d'étude

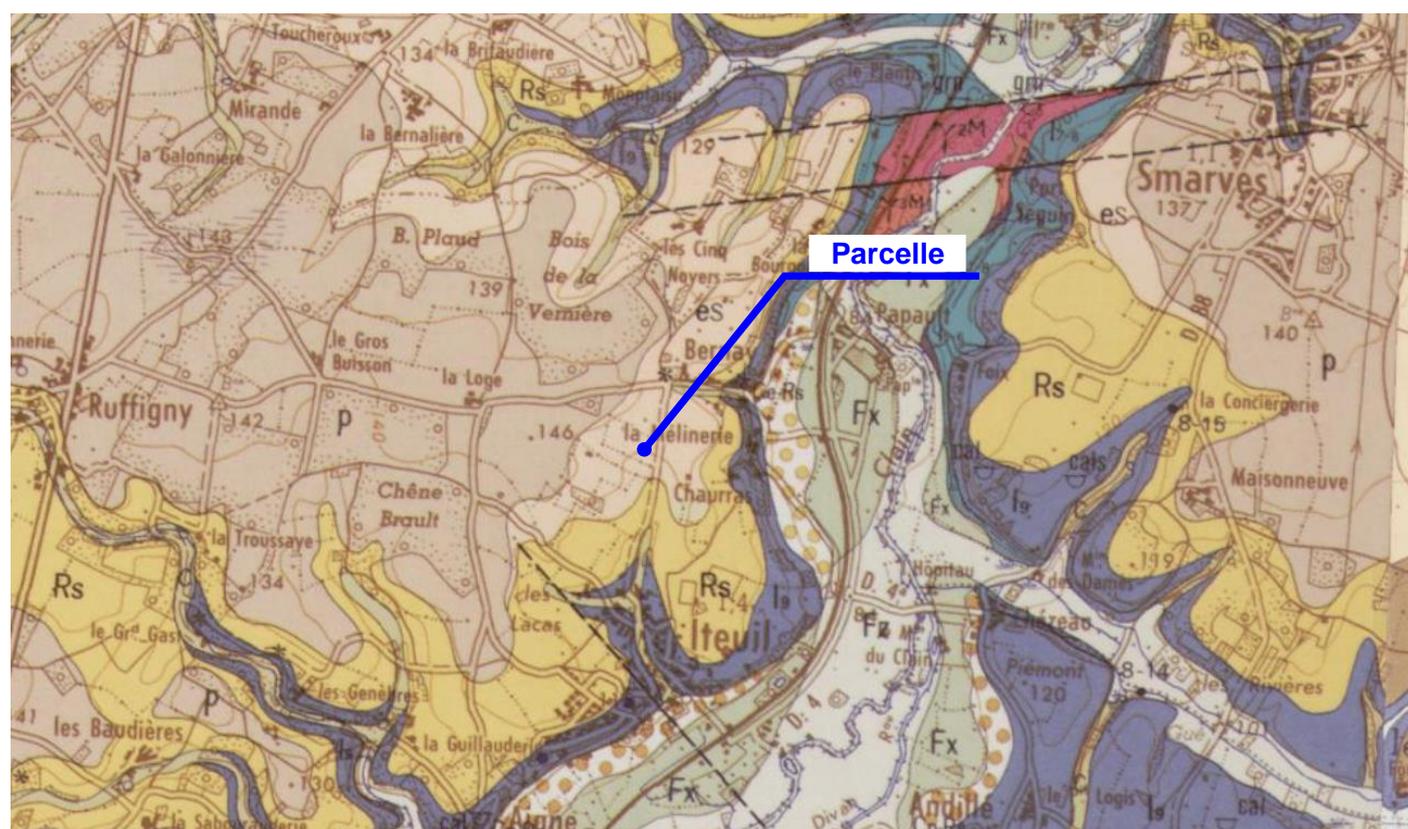
Les éléments principaux à retenir concernant la configuration du site sont les suivants :

- Le terrain est une ancienne parcelle agricole, libre de toute construction,
- L'altimétrie de la parcelle au droit de nos sondages varie de 97.7 à 99.9 m NI avec un dénivelé total de 5.0 m environ du Nord (amont) vers le Sud (aval),
- La parcelle est délimitée par :
 - Des parcelles privées construites en partie Sud,
 - Des parcelles agricoles sur les autres côtés.

1.8. Contextes géologique & hydrogéologique

D'après les données de la carte géologique au 1/50 000^e du secteur (cf. extrait inséré ci-après), la succession lithologique attendue est la suivante :

- Des formations superficielles de couverture (terre végétale, limons de recouvrement, ...),
- Des sables argileux à graviers et galets de quartz blanc et chailles,
- Des formations résiduelles d'altération : des argiles brun-rouge à silex et argiles sableuses rouges,
- Le substratum rocheux représenté par des calcaires, généralement altérés en tête.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000^e

1.9. Risques naturels

1.9.1. Risque d'inondation et de remontée de nappe

D'après les données dont nous disposons (Géorisques), la parcelle étudiée n'est pas située au sein d'une zone potentiellement sujette aux inondations, inondations de cave ou remontées de nappe.

Il est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage de se renseigner sur le risque réel d'inondation auprès des services d'urbanisme (P.L.U. notamment). Des dispositions de protection des ouvrages peuvent être prescrites et devront être dimensionnées par un bureau d'étude hydraulique.

1.9.2. Présence de cavités

Aucune présence de cavité, naturelle ou anthropique, n'est répertoriée dans un rayon de 500 m autour de la parcelle.

1.9.3. Mouvements des terrains

Aucun mouvement de terrain n'est signalé sur le site Géorisques dans un rayon de 500 m autour de la parcelle.

1.9.4. Risque sismique

Selon la nouvelle réglementation parasismique applicable depuis le 1^{er} mai 2011, le projet se trouve sur une commune classée en zone de sismicité 3, soit un aléa modéré.

1.9.5. Sensibilité au retrait-gonflement des argiles

D'après les indications du BRGM, le projet se trouve dans une zone d'aléa fort, vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.



Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles

1.9.6. Arrêtés de catastrophes naturelles

A titre informatif, ci-dessous, la liste des arrêtés de catastrophes naturelles survenues sur la commune :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
86PREF20100119	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
86PREF19990153	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
86PREF19950032	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
86PREF20170945	24/12/1993	11/01/1994	02/02/1994	18/02/1994
86PREF19830299	06/04/1983	10/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
86PREF20170728	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
86PREF19910008	01/12/1989	31/12/1990	28/03/1991	17/04/1991
86PREF19910007	01/09/1989	31/10/1989	28/03/1991	17/04/1991

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 8

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
86PREF20190025	01/01/2017	31/12/2017	18/09/2018	20/10/2018
86PREF20131617	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
86PREF20131701	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012
86PREF20080140	01/07/2005	30/09/2005	11/06/2008	14/06/2008
86PREF20080139	01/01/2005	31/03/2005	11/06/2008	14/06/2008
86PREF20040034	01/07/2003	30/09/2003	25/08/2004	26/08/2004
86PREF19970012	01/01/1991	30/09/1996	24/03/1997	12/04/1997
86PREF20170010	01/11/1989	30/11/1989	14/05/1990	24/05/1990

2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 3. Elle a été définie en fonction des emprises disponibles sur le site et de la localisation des réseaux enterrés.

Les têtes de sondages ont été nivelées en prenant comme point de référence la borne Nord-Ouest de la tranche n°1, calé arbitrairement par GEOTECHNIQUE SAS à la cote de 100.00 N.I. (nivellement indépendant) et dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation des sondages.

Pour la suite du rapport, les cotes altimétriques indiquées dans le texte correspondront donc au référentiel NI.

2.2. Investigations in situ réalisées

2.2.1. Essais in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées dans le cadre de la présente mission :

Type de sondage	Référence	Cote (m NI)	Prof. (m/TN)
Sondages semi-destructifs Méthode de forage : tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	S1	97.7	3.0
	S2	98.4	0.9 (Refus)
	S3	98.5	2.1 (Refus)
	S4	99.9	2.6 (Refus)
	S5	99.8	1.6 (Refus)

Les résultats détaillés des sondages et essais sont insérés en annexe 4.

2.2.2. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués :

Type d'essai	Quantité
Teneur en eau naturelle - NF P94-050	8
Valeur au bleu du sol (VBS) - NF P94-068	2

3. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

La description lithologique des terrains a été établie à partir des résultats des investigations effectuées et par corrélation entre les éléments suivants :

- la visualisation des sols dans les sondages à la tarière (limités à 3 m de profondeur maximum ou au refus) ;
- les essais en laboratoire.

Nota : la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment des investigations.

3.1. Coupe géologique

➤ **TV : Terre végétale**

Cette formation correspond au recouvrement superficiel du terrain, reconnu sur 0.1 m d'épaisseur environ. Elle est impropre à toute construction.

Des variations d'épaisseur, parfois importantes, de la couche de **terre végétale** (TV) sont à attendre dans l'emprise du projet.

➤ **H1 : Limons**

Cette formation correspond au recouvrement superficiel du site, reconnu au sein de tous les sondages sur 0.5 à 0.6 m d'épaisseur environ.

- Aspect visuel : Limon marron à cailloutis,
- Niveau de la base : de 99.2 à 97.1 m NI,
- Profondeur de la base : de 0.6 à 0.7 m/TN.

➤ **H2 : Argiles**

Cette formation correspond à des argiles et argiles à silex, reconnue au sein de tous les sondages et jusqu'en fin du sondage S2, au refus à 0.9 m de profondeur environ.

- Aspect visuel : Argile marron beige ; Argile beige à cailloutis ;
- Niveau de la base : de 98.4 à 95.8 m NI,
- Profondeur de la base : de 0.9 à 2.2 m/TN.

➤ **H3 : Calcaires**

Cette formation correspond au substratum calcaire plus ou moins altéré, reconnu jusqu'en fin des sondages entre 1.6 et 3.0 m de profondeur environ.

- Aspect visuel : Calcaire beige.

3.2. Classification des sols

Le tableau suivant présente les résultats des essais en laboratoire :

Sondage	Prof. (m/TN)	Nature		Teneur en eau naturelle W_{nat} (%)	Valeur au bleu (g/100g)
S1	0.5	H1	<i>Argile limoneuse marron</i>	13.3	-
	1.0	H1	<i>Argile marron</i>	14.6	2.4
	1.7	H2	<i>Argile plastique ocre</i>	32.5	-
	3.0	H2	<i>Argile plastique ocre</i>	36.8	-
S3	0.5	H1	<i>Argile marron</i>	-	-
	1.0	H2	<i>Argile plastique ocre</i>	33.5	-
S4	0.5	H1	<i>Argile marron</i>	-	-
	1.0	H2	<i>Argile plastique ocre</i>	27.3	4.3
	1.5	H2	<i>Argile plastique ocre</i>	33.7	-
S5	0.5	H1	<i>Argile limoneuse marron</i>	-	-
	1.0	H2	<i>Argile plastique marron</i>	32.0	-

3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire détaillées précédemment permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche en se basant sur le référentiel établi par le LCPC en 2000 dans son bulletin de liaison 229 (bl229) et sur notre retour d'expérience alliant la nouvelle cartographie du BRGM d'août 2019 et les diagnostics géotechniques effectués ces dernières années.

Le tableau ci-dessous rappelle les caractéristiques obtenues :

Formation	Valeur au bleu (g/100g)		Sensibilité du sol à la variation de volume
H1 – Limons	2.4	> 4	Forte
		1.5 à 4	Moyenne
		< 1.5	Faible
H2 – Argiles	4.3	> 4	Forte
		1.5 à 4	Moyenne
		< 1.5	Faible

Il résulte que les sols en place sont moyennement à fortement sensibles au phénomène du retrait-gonflement. Il y a donc lieu de prévoir des dispositions constructives spécifiques concernant les ouvrages au sol et des précautions concernant l'aménagement général de la propriété (végétation, gestion des eaux...). Ces éléments seront présentés ultérieurement dans ce rapport.

3.4. Niveaux des eaux souterraines

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations réalisées en octobre 2021.

Toutefois, des circulations erratiques d'eaux ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en période pluvieuse.

4. G1 ELAN - PREMIERE APPROCHE CONSTRUCTIVE

4.1. Mode de fondations envisageable

Mode de fondation	Option préliminaire envisageable	Profondeur estimée	Remarque
Superficiel hors gel	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	-	-
Superficiel approfondi (risque argileux effectif)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	≥ 1.8 m	Rigidification des soubassements
Superficiel par radier général	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	-	-
Semi-profondes (puits)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	≥ 1.8 m	Rigidification des soubassements
Profondes (micropieux / pieux)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	-	-

Le système de fondation est également dépendant de la configuration du bâtiment, de la compacité des sols et des descentes de charges. Seule une étude G2 AVP pourra définir avec exactitude le mode de fondations adapté.

4.2. Réalisation du niveau-bas

Type de niveau-bas	Option préliminaire envisageable	Remarque
Sur terre-plein classique	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	-
Sur terre-plein avec substitution	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	-
Plancher porté	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Sur vide-sanitaire ou biocofra

Le type de niveau-bas est également dépendant de la configuration du bâtiment, de la compacité des sols et des surcharges d'exploitation. Seule une étude G2 AVP pourra définir avec exactitude le type de niveau-bas adapté.

4.3. Contraintes particulières

Des dispositions particulières pourront également être nécessaires afin de conserver l'intégrité du bâtiment dans le temps (contraintes sur les plantations, drainage, renforcement structurel, etc...).

Elles seront définies dans le cadre d'une étude G2 AVP en fonction de la configuration du projet et des solutions techniques de fondations et d'assise qui seront retenues.

5. PRINCIPES GENERAUX DE TERRASSEMENTS

Avant tout travaux de terrassement en déblai, il conviendra de recenser la position de l'ensemble des réseaux enterrés et de veiller à leur neutralisation, leur pontage ou à leur dévoiement.

5.1. Traficabilité en phase chantier - drainage

Afin de garantir la qualité des plateformes de travail, les travaux de terrassement devront être réalisés par temps sec, d'autant plus que les sols affectés par les terrassements sont particulièrement sensibles à l'eau.

Par voie de conséquence, en période pluvieuse, une chute de la portance des sols, actuellement confinés par la terre végétale, peut survenir en phase travaux.

Les plateformes devront être nivelées en conservant des pentes suffisantes pour éviter toute stagnation d'eau et permettre l'évacuation des eaux pluviales vers un exutoire.

En cas de précipitations sur les matériaux sensibles à l'eau, le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en œuvre de dispositions particulières (surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau, cloutage, drainages, etc...).

5.2. Conditions de réalisation des déblais

Afin de garantir la qualité des plateformes en déblai, les travaux de terrassement devront être réalisés par temps sec.

La réalisation de travaux de terrassements en période hivernale peut être un facteur aggravant en particulier pour ce qui concerne les circulations d'eau, les remontées de nappe et la pluviométrie.

Les terrassements en déblai pourront être réalisés à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance dans les sols superficiels limoneux H1 et argileux H2.

Les sols de couverture (terre végétale) devront être purgés.

La méthodologie suivante de terrassement en déblai devra être respectée :

- procéder au terrassement de la dernière couche de sol « en retro », sans faire évoluer les engins sur la pleine masse définitive.
- interrompre les travaux des conditions météorologiques trop défavorables.

La surveillance de l'évolution des conditions météorologiques en incombe au terrassier qui devra prévoir à l'avance les mesures et dispositions conservatoires visant à protéger la qualité et la compacité de la plateforme dans le cas d'une dégradation pluvieuse (arrêt anticipé du chantier, protection et fermeture du fond de fouille, conservation d'une garde protectrice de terrassement, etc...).

5.3. Conditions de réemploi des matériaux du site

Nous rappelons que les sols du site qui seront recoupés par les opérations de terrassement en déblais sont les suivants :

- La terre végétale,
- Les limons H1,
- Les argiles H2.

La terre végétale ainsi que les matériaux organiques seront mis en dépôt ou réutilisés uniquement dans le cadre des aménagements paysagers.

Compte tenu du caractère collant des argiles H2, leur réemploi est à proscrire.

Si les sols doivent faire l'objet d'un traitement préalable (chaux et/ou liant hydraulique), il conviendra notamment de vérifier que les matériaux ne contiennent pas de sulfates, pouvant entraîner la formation de sels expansifs.

Les modalités de mise en œuvre des matériaux devront respecter les principes et exigences du Guide de réalisation des remblais et des couches de forme – GTR, et du Guide de traitement des sols – GTS.

5.4. Conditions d'utilisation de matériaux d'apport

La mise en œuvre de matériaux d'apport de carrière, dont la qualité sera maîtrisée, est conseillée pour la réalisation de la couche de forme.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D_2 / D_3 ou R_{21} / R_{61} .

La granulométrie des matériaux employés en couche de forme doit être comprise entre 0/40 et 0/80. La couche de réglage doit être de granulométrie 0/31.5.

6. G2 AVP - ETUDE DE LA VOIRIE

6.1. Documents de référence

Le prédimensionnement des structures types de voirie est effectué à partir des règlements suivants :

- Le Guide Technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- Le guide pour la construction des voies et places en lotissement (CETE Ouest).

6.2. Hypothèses de calcul

« La conception et le dimensionnement des structures de lotissements » sont réglementés par le guide pour la « construction des voies et places en lotissement » de juillet 1983 publié par le SETRA et le STU.

Ce guide prévoit que le dimensionnement est réalisé en utilisant la « méthode rationnelle » et en considérant les caractéristiques réelles des matériaux utilisés dans chaque couche du corps de chaussée. Ces caractéristiques varient en fonction de la nature, de la provenance et du procédé de fabrication de ces matériaux, paramètres qui ne sont pas pour l'instant connus.

Les voiries de ce lotissement peuvent être considérées comme voies de desserte (lotissement de moins de 30 parcelles).

Nota : Ce guide admet qu'une voie qui dessert entre 1 et 30 logements doit pouvoir supporter jusqu'à 1 passage de poids lourds par jour pendant sa durée de service.

Par ailleurs, la portance retenue après mise en place de la couche de forme est P3 (équivalent PF2).

6.3. Définition du sol support « naturel »

La Partie Supérieure des Terrassements (PST) est constituée par des sols argileux classés A2 selon le GTR.

Lorsque les terrassements sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence et des conditions météorologiques, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST1 AR1 et PST2 AR1 (et ponctuellement PST0 AR0 si on trouve des zones très humides).

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

Les sols du site étant sensibles aux phénomènes de retrait / gonflement, il conviendra de s'assurer de la bonne collecte des eaux de ruissellement.

Une vérification de la portance de la P.S.T. est conseillée par essais à la plaque (**Objectif EV2 > 30 MPa**).

6.4. Définition de la structure support (couche de forme)

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 (EV2 \geq 50 MPa), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

État hydrique de la PST	Classe de PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme type
th	PST0 / AR0	Drainage latéral + traitement à la chaux et au liant sur 50 cm d'épaisseur ou cloutage*	0.35 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile
h	PST1 / AR1	Traitement à la chaux et au liant sur 50 cm d'épaisseur ou cloutage*	
m	PST2 / AR1	Pas nécessaire	
s	PST3 / AR1		
ts			

* sous réserve de vérifier la traitabilité des matériaux.

6.5. Prédimensionnement de la structure de chaussée

6.5.1. Définition de la structure

Le prédimensionnement suivant peut être proposé pour les voiries à partir du catalogue :

	Structure type 1	Structure type 2
Couche de surface	6 cm de BBSG (0/10)	5 cm de BBSG (0/10)
Couches de base / fondation	20 cm de GNT	10 cm de GB2 (0/14)
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)	PF2 (EV2 > 50 MPa)

Légende :

- BBSG : béton bitumineux semi grenu,
- GNT : grave non traitée,
- GB : grave bitume.

L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par une note technique).

6.5.2. Vérification au gel / dégel

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

6.5.3. Recommandations

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- Contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- Respect des épaisseurs préconisées,
- Contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Par ailleurs, les GB et les BBSG devront être conformes à la norme NF EN 13 108 – 1.

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- GB (0/14 pour des épaisseurs de 8 à 14 cm),
- BBSG (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm).

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

7. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT

Ce rapport retranscrit l'étude effectuée par GEOTECHNIQUE S.A.S. dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) pour la vente ou l'aménagement d'un terrain constructible, et d'une étude G2 AVP pour les voiries uniquement.

GEOTECHNIQUE S.A.S. reste à la disposition de la maîtrise d'ouvrage et des éventuels acquéreurs pour les études ultérieures (G2, G4) et définir, ainsi, les modes de construction réellement adaptés à leur projet.

GEOTECHNIQUE S.A.S. reste donc à la disposition de la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation des missions ultérieures en collaboration avec la maîtrise d'œuvre.

Rédacteur
M. LEVRON
Chargé d'affaire

Vérificateur
S. PISSARD
Chargé d'affaire

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 2 : Conditions de validité de l'étude

1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à GEOTECHNIQUE SAS au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

2 - Ce rapport ne peut pas prendre en compte les variations éventuelles entre sondages. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à GEOTECHNIQUE SAS.

3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.

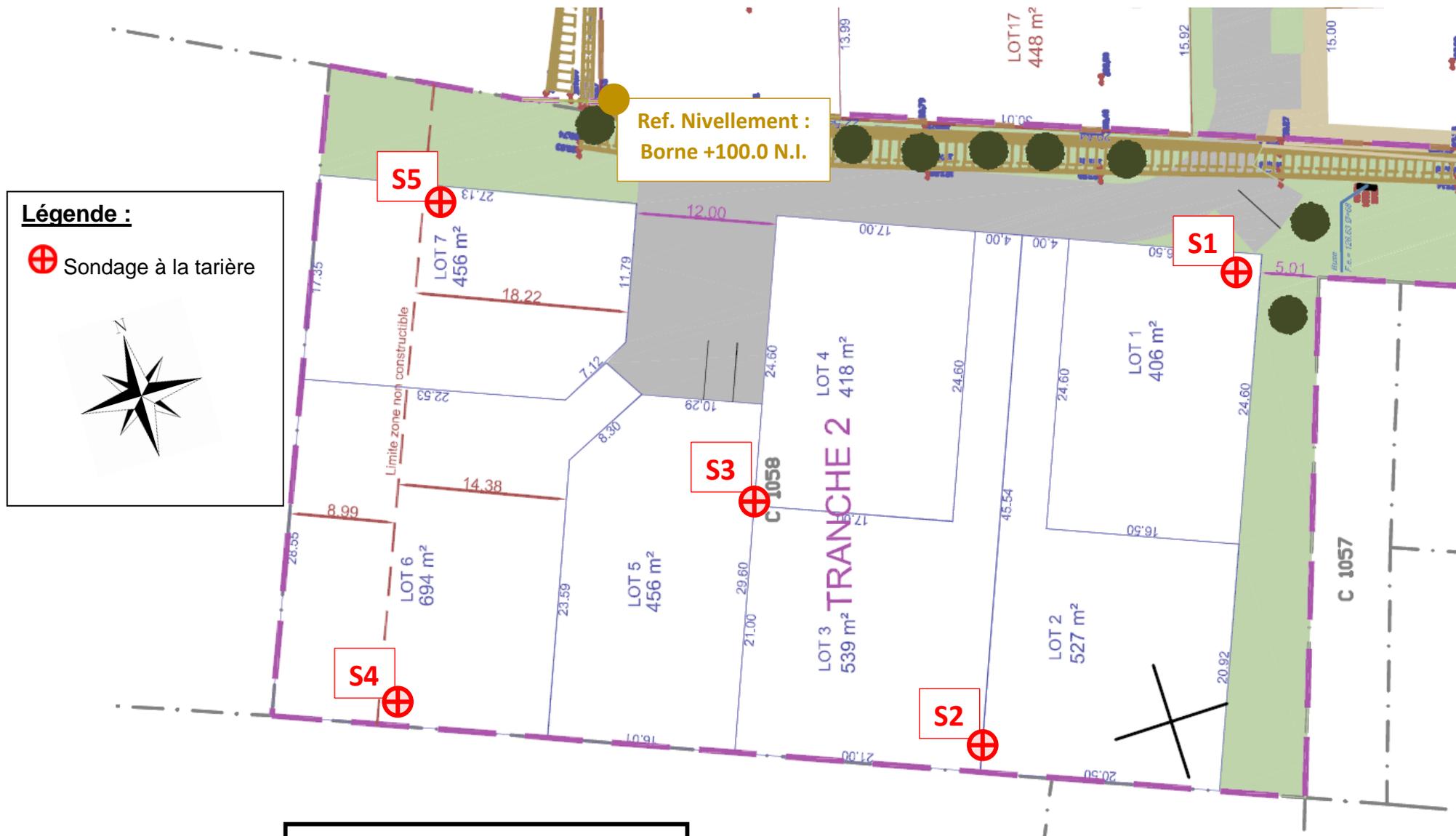
4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à GEOTECHNIQUE SAS qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

5 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux de fondations et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à GEOTECHNIQUE SAS afin d'étudier les adaptations nécessaires.

6 - Nous recommandons que toutes les opérations de construction en relation avec les terrassements et les fondations soient inspectées par un ingénieur géotechnicien afin d'assurer que les dispositions constructives soient totalement accomplies pendant les travaux.

Annexe 3 : Implantation des sondages

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Annexe 4 : Coupes de sondages



Client : **SARL LE CHAMPS BROUARD**

Dossier : **ADe2021-09-534**

Echelle : **1/15**

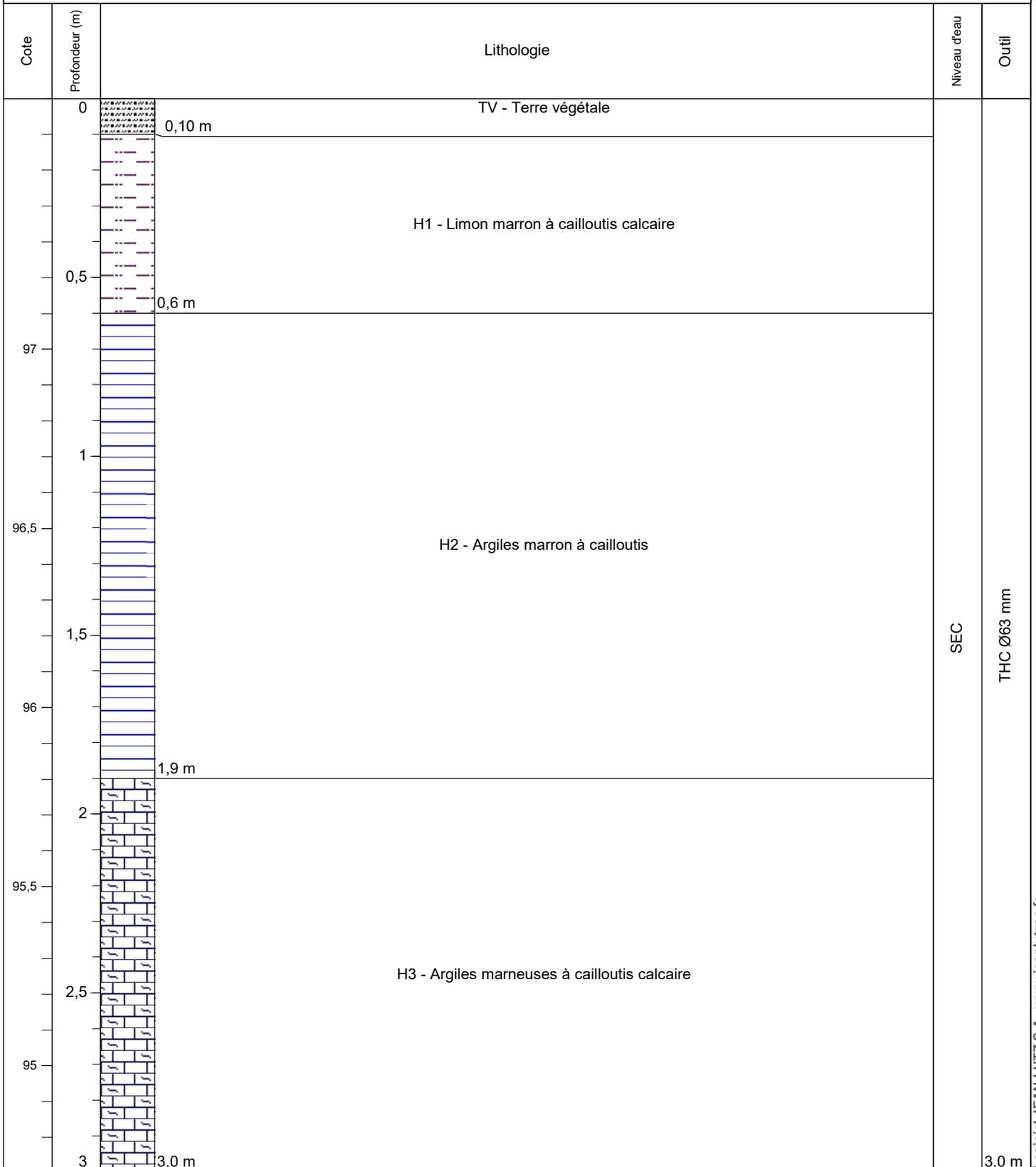
Profondeur atteinte : **3.0 m**

Cote altimétrique : **97.7 m NI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Date du sondage : **07/10/2021**



Observation : Arrêt à 3.0 m de profondeur



Opération : **ITEUIL (86)**
Aménagement d'un lotissement

Client : **SARL LE CHAMPS BROUARD**

Dossier : **ADe2021-09-534**

Echelle : **1/15**

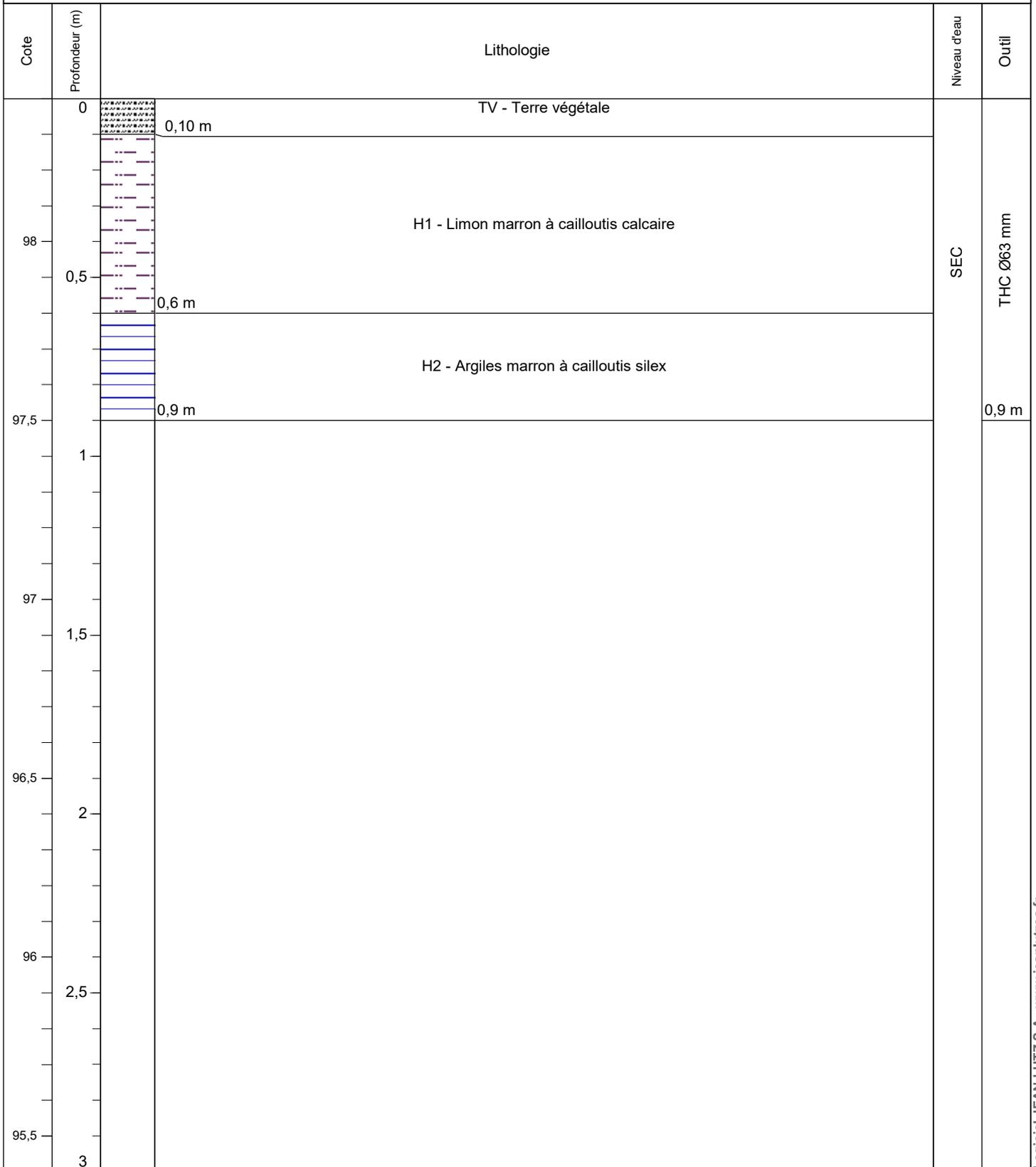
Profondeur atteinte : **0.9 m**

Cote altimétrique : **98.4 m NI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Date du sondage : **07/10/2021**



Observation : Refus à 0.9 m de profondeur



Opération : **ITEUIL (86)**
Aménagement d'un lotissement

Client : **SARL LE CHAMPS BROUARD**

Dossier : **ADe2021-09-534**

Echelle : **1/15**

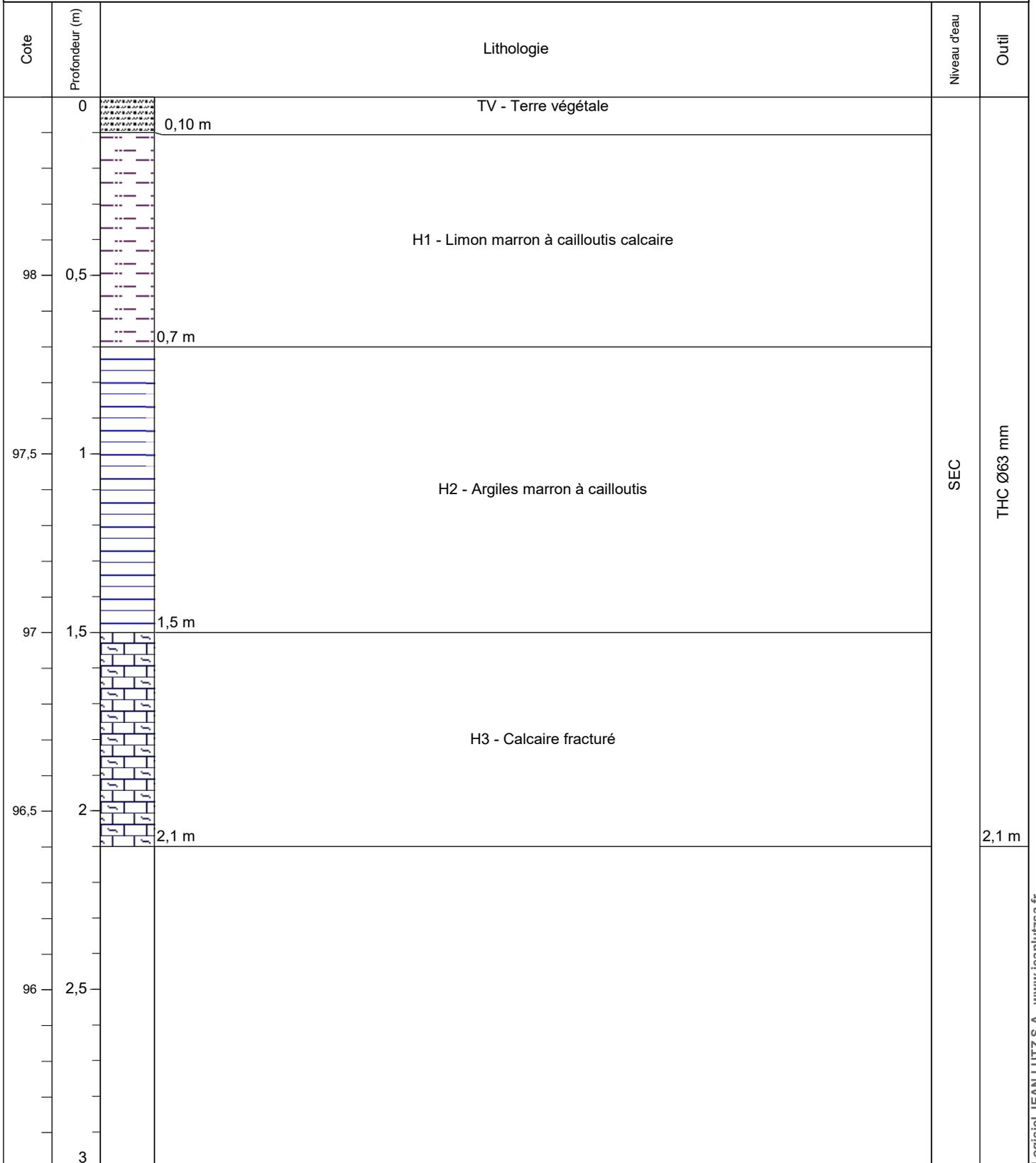
Profondeur atteinte : **2.1 m**

Cote altimétrique : **98.5 m NI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Date du sondage : **07/10/2021**



Observation : Refus à 2.1 m de profondeur



Client : **SARL LE CHAMPS BROUARD**

Dossier : **ADe2021-09-534**

Echelle : **1/15**

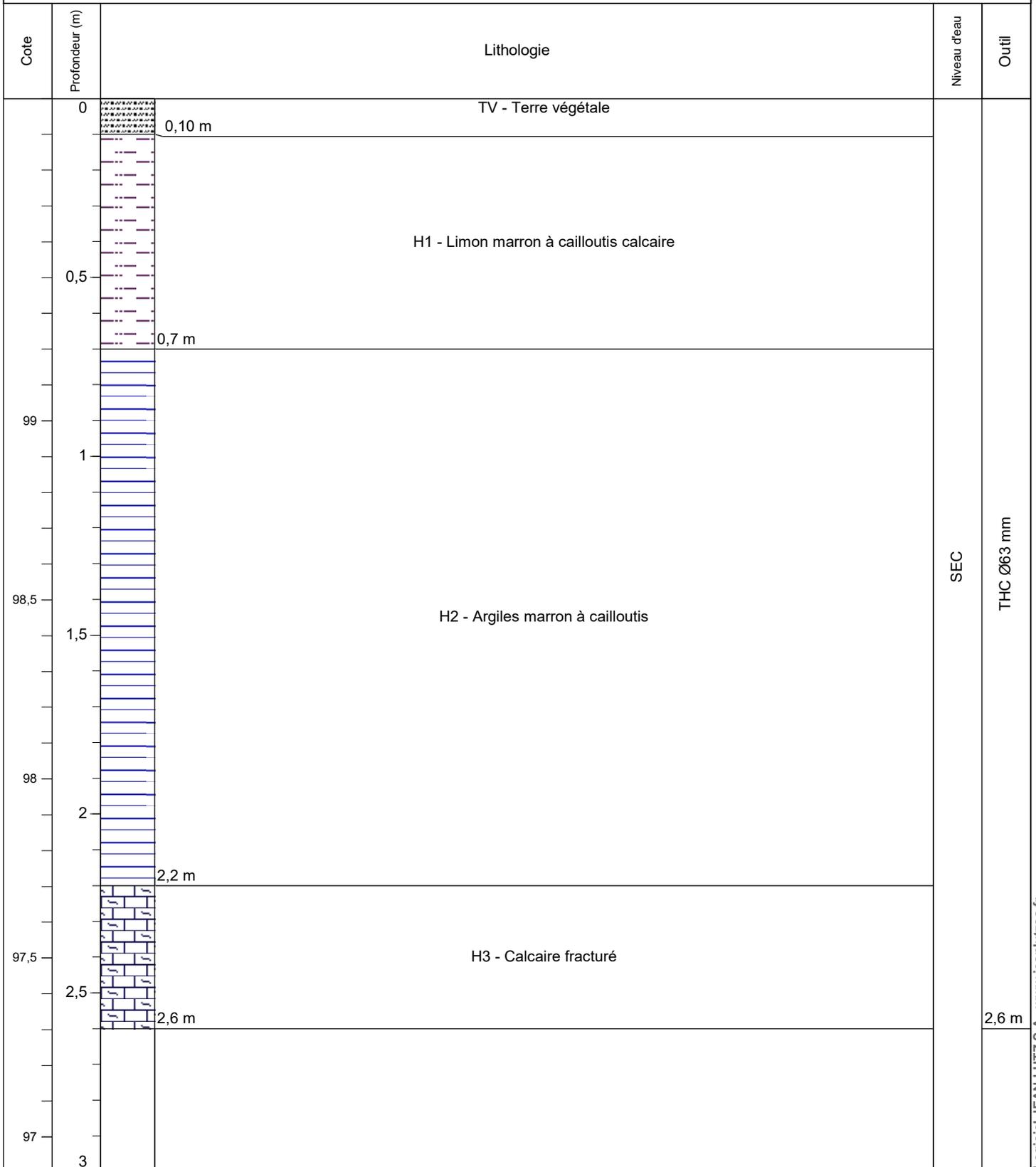
Profondeur atteinte : **2.6 m**

Cote altimétrique : **99.9 m NI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Date du sondage : **07/10/2021**



Observation : Refus à 2.6 m de profondeur



Client : **SARL LE CHAMPS BROUARD**

Dossier : **ADe2021-09-534**

Echelle : **1/15**

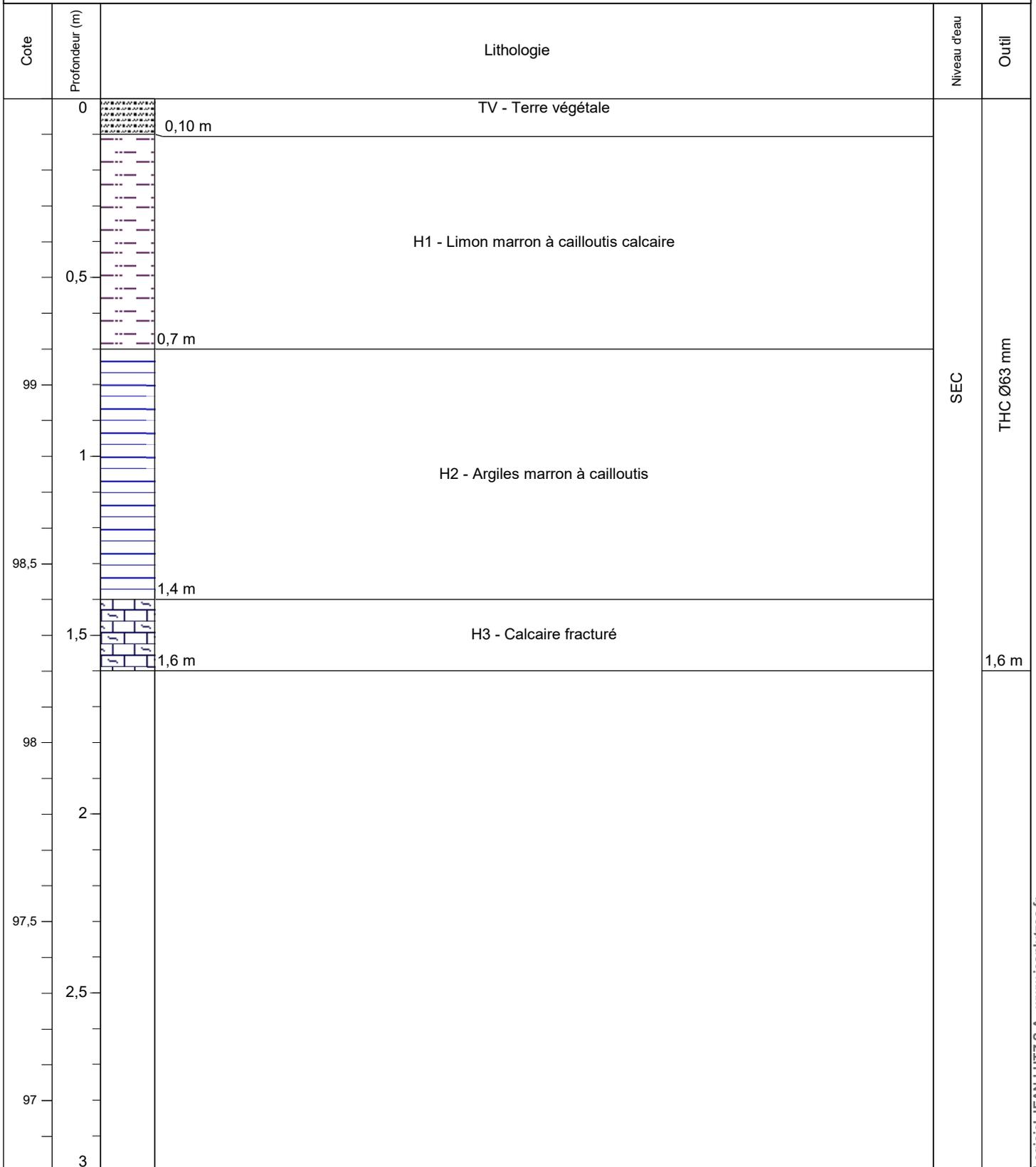
Profondeur atteinte : **1.6 m**

Cote altimétrique : **99.8 m NI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Date du sondage : **07/10/2021**



Observation : Refus à 1.6 m de profondeur

NOTRE SIÈGE SOCIAL

170 rue du Traité de Rome CS 80131
84918 AVIGNON Cedex 9
Tél. : 04 90 01 39 02
contact@geotechnique-sas.com

Retrouvez toutes nos agences sur
www.geotechnique-sas.com

0 805 690 989



GÉOtechnique
sciences de la terre sas