



GÉotechnique
sciences de la terre sas

53, Rue du bois d'Amour
86000 POITIERS

Tél : 05.49.51.24.24
Contact86@geotechnique-sas.com

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 PHASE PGC ET DE CONCEPTION G2 AVP

Localisation

**Rue d'Arconville
OUTARVILLE – 45**

Projet

**Aménagement d'un lotissement
Etude de la voirie**

Client

CLARES IMMOBILIER

REFERENCE : 2021.04.220-G1

Ind.	Date	Contenu	Rédacteurs	Vérificateur	Observations
A	07/07/2021	38 pages	C.LEGENDRE	A. DABLIN	1ère diffusion

Référentiel document : v2 22/12/2020

PLAN DU RAPPORT

1. PRESENTATION	3
1.1. Définition de l'opération	3
1.2. Contrat – Mission géotechnique	3
1.3. Documents communiqués	4
1.4. Localisation du site.....	4
1.5. Caractéristiques de la zone d'étude.....	5
1.6. Contextes géologique & hydrogéologique.....	6
1.7. Risques naturels	6
2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	9
2.1. Implantation.....	9
2.2. Investigations in situ réalisées	9
2.3. Essais en laboratoire	9
2.4. Tests de perméabilité des sols.....	9
3. SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	10
3.1. Coupe géologique.....	10
3.2. Classification des sols	10
3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux.....	11
3.4. Niveaux des eaux souterraines	11
3.5. Perméabilité des sols	12
3.6. Conditions sismiques.....	12
4. PREMIERE APPROCHE CONSTRUCTIVE – G1 (PAVILLONS)	13
4.1. Mode de fondations envisageable	13
4.2. Réalisation du niveau-bas.....	13
4.3. Contraintes particulières.....	13
5. ETUDE D'AVANT-PROJET – G2 (VOIRIES).....	14
5.1. Adaptations du projet aux conditions géotechniques	14
5.2. Principes généraux de terrassements	14
6. ETUDE DE LA VOIRIE - G2 AVP.....	16
6.1. Documents de référence	16
6.2. Hypothèses de calcul	16
6.3. Définition du sol support « naturel »	16
6.4. Définition de la structure support (couche de forme).....	17
6.5. Prédimensionnement de la structure de chaussée	17
6.6. Critères de réception	Erreur ! Signet non défini.

7. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT 19

- 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 (1)**
- Annexe 4 : **Essais en laboratoire (8)**
- Annexe 5 : **Coupes de sondages (2)**

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

1. PRESENTATION

1.1. Définition de l'opération

Opération : **Aménagement d'un lotissement – Mission G1 Loi ELAN**

Lieu : **OUTARVILLE (45) – Rue d'Arconville**

Contrat/Commande : **AMe2021-04-220 indice A du 09/04/2021.**

Client : **CLARES IMMOBILIER**

1.2. Contrat – Mission géotechnique

À la demande et pour le compte de **CLARES IMMOBILIER** (Client), **GEOTECHNIQUE SAS** a été mandaté afin de réaliser une étude géotechnique préalable (G1) conformément à la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013.

Cette **mission géotechnique de conception** comprend la **phase Avant-Projet** (G2 AVP) pour les voiries consistant à :

- réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
- donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet ;
- donner les principes de construction envisageables (terrassements, dispositions générales vis-à-vis de l'eau et des avoisinants) ;
- donner la classification du site vis-à-vis de la réglementation sismique en vigueur et préciser le risque de liquéfaction des sols sous séisme si nécessaire ;
- fournir une ébauche dimensionnelle (modèle géotechnique) ;
- examiner la pertinence d'application de la méthode observationnelle si nécessaire.

Cette **mission géotechnique préalable** comprend la phase G1 avec les éléments suivants :

- Réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
- Identifier la nature des sols en surface (tranche 0 – 2.50 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).

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

- 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.

1.3. Documents communiqués

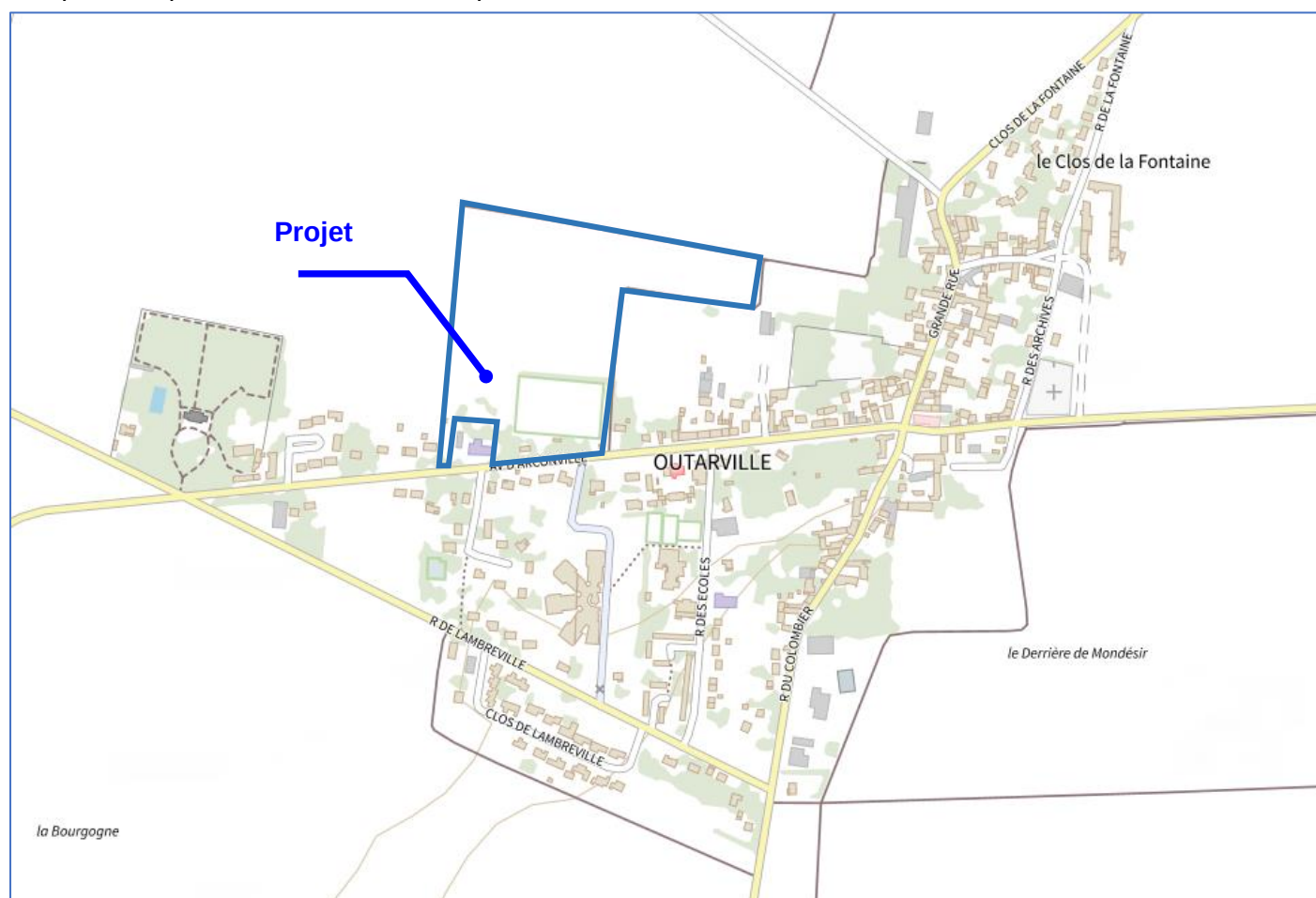
Les documents suivants nous ont été communiqués :

Document	Référence	Format	Date
Plan Projet du lotissement	SAS AB ASSOCIES	.pdf	07/04/2021

1.4. Localisation du site

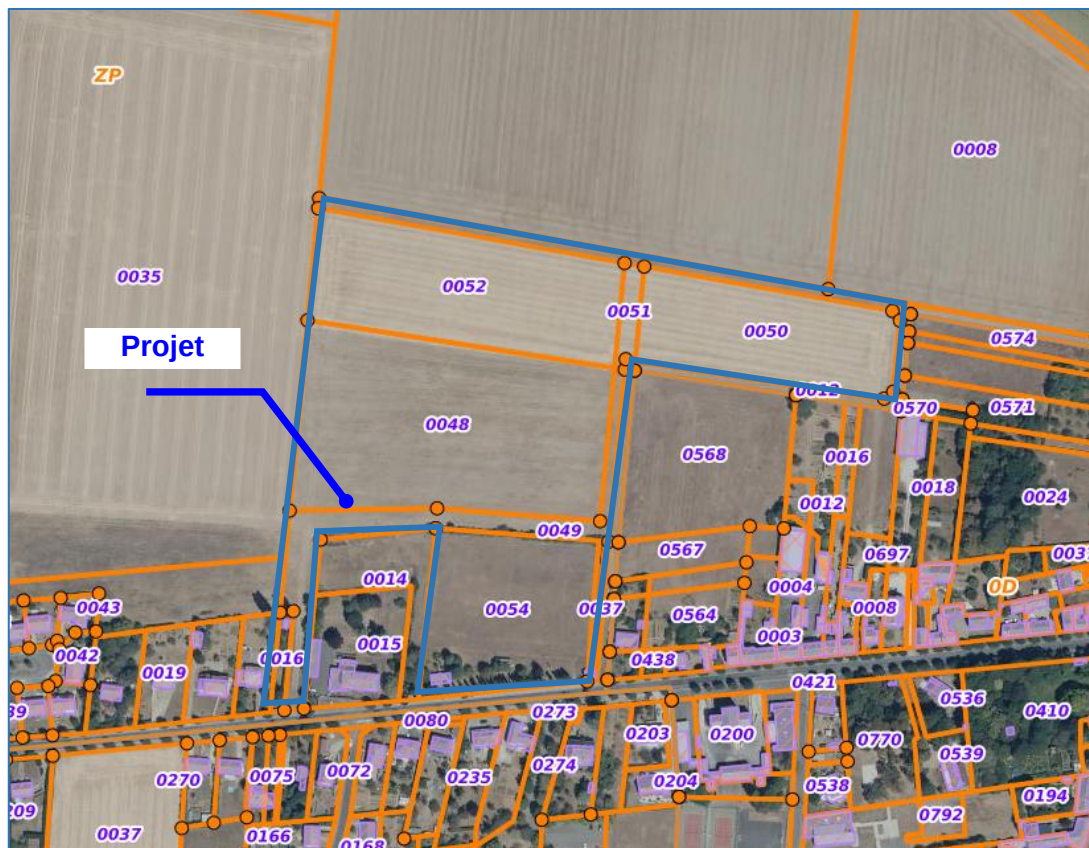
Le terrain concerné par la présente étude se situe rue d'Arconville sur la commune d'**OUTARVILLE (45)** et correspond aux parcelles cadastrales n° 48, 49, 50, 51,52 et 54 du Secteur ZP.

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



Source : www.géoportail.fr

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



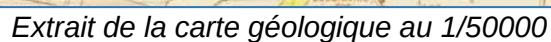
Source : www.géoportail.fr

1.5. Caractéristiques de la zone d'étude

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

- Il s'agit de plusieurs parcelles agricoles en friche, situées au bord de l'Avenue d'Arconville ;
- Le terrain correspond à un ensemble de parcelles cadastrales (n° 48, 49, 50, 51, 52 et 54 du secteur ZP) ;
- L'accès se fait directement par l'Avenue d'Arconville.
- Le terrain est délimité par :
 - L'Avenue d'Arconville au Sud ;
 - Des parcelles habitées à l'Ouest et l'Est ;
 - Des parcelles agricoles au Nord et à l'Ouest ;

- Des remblais d'aménagement,
- Des limons de plateaux (LP),
- Le substratum rocheux représenté par des calcaires et marnes (Aquitaniens supérieurs, m1a2 et m1a3).

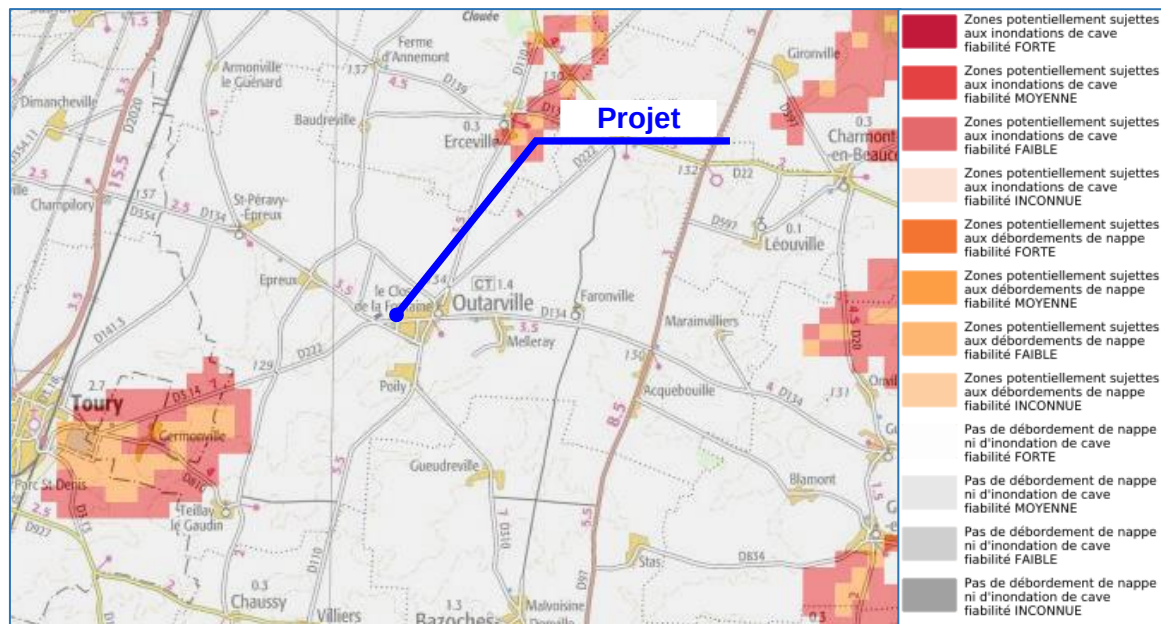


Il est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage de se renseigner sur le risque réel d'inondation auprès des services d'urbanisme (P.L.U. notamment). Des dispositions de protection des ouvrages peuvent être prescrites et devront être dimensionnées par un bureau d'étude hydraulique.

1.7.2. Risque de remontée de nappe

D'après les données issues du BRGM, le site est classé en sensibilité nulle vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe et d'inondations de cave.

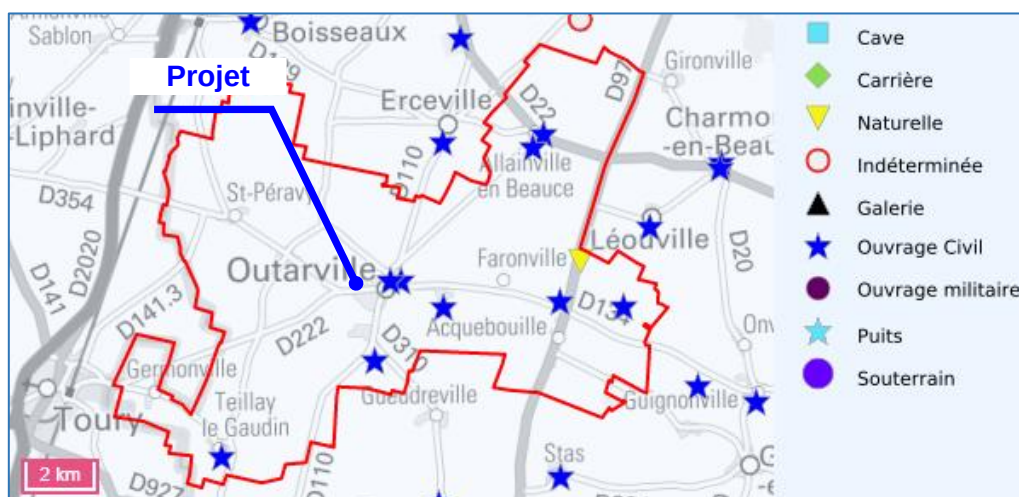
Extrait de la carte de « Remontées de nappe » du BRGM (source Géorisques) :



1.7.3. Présence de cavités

Aucune présence de cavités recensées n'est répertoriée dans la zone du projet.

Extrait de la carte INFOTERRE relative aux cavités répertoriées :



1.7.4. Mouvements des terrains

Aucun mouvement de terrain n'est signalé sur le site INFOTERRE.

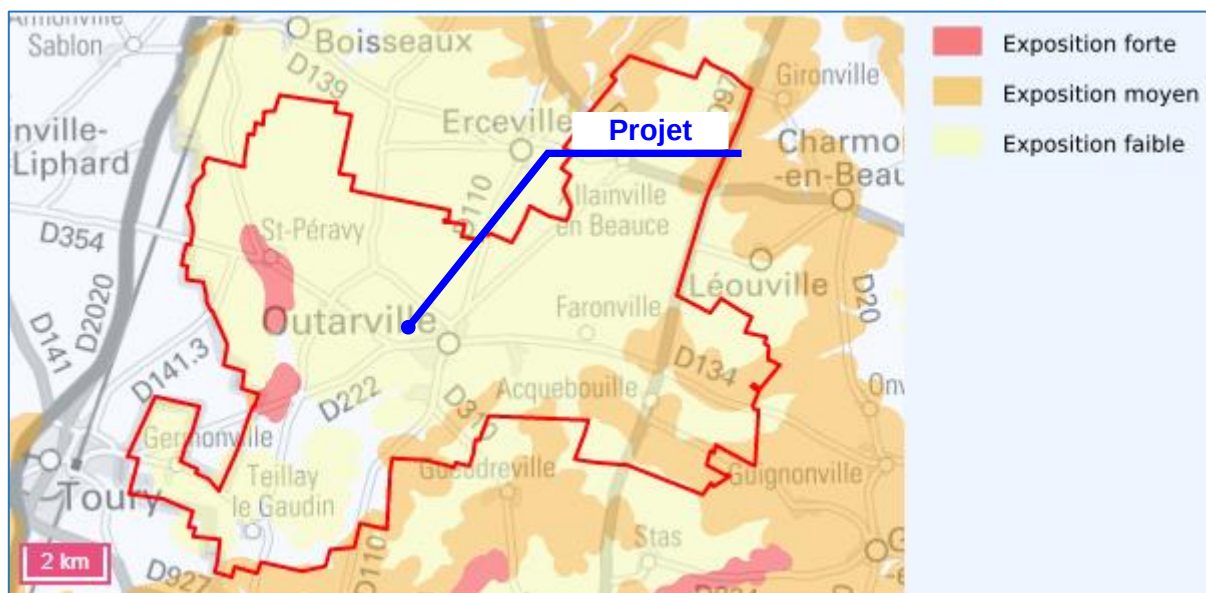
1.7.5. Risque sismique

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

Pour cette zone d'aléa, le décret n°2010-1255 n'impose pas d'exigences de construction parasismique.

1.7.6. Sensibilité au retrait-gonflement des argiles

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



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

2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1. Implantation

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.

2.2. Investigations in situ réalisées

Les investigations suivantes ont été réalisées dans le cadre de la présente mission G1 :

Type de sondage	Référence	Prof. / TN (m)
Sondages à la Pelle mécanique 5 tonnes	PM1	2.5
	PM2	2.5

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

2.3. Essais en laboratoire

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

Type d'essai	Quantité
Classification des sols (GTR) - NF P11-300	4

2.4. Tests de perméabilité des sols

Les tests de perméabilité décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués :

Type de sondage	Référence	Prof. / TN (m)
Essais d'infiltration à la fosse Réalisé dans des sondages à la pelle mécanique 5 tonnes	EF1	2.5
	EF2	2.5
	EF3	2.5
	EF4	2.5

3. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

3.1. Coupe géologique

➤ TV : Terre végétale

Cette formation correspond au recouvrement superficiel du terrain. Elle est impropre à toute construction. Des variations d'épaisseur, parfois importantes, de la couche de terre végétale sont à attendre dans l'emprise du projet.

- Aspect visuel : Terre végétale de nature argilo-sableuse marron
- Épaisseur : de 0.2 m/TN.

➤ 01 : Argile sableuse

Cette formation est reconnue au droit de tous les sondages à la pelle mécanique. Ce faciès est fortement sensible au phénomène de retrait-gonflement.

- Aspect visuel : Argile sableuse marron
- Profondeur du toit : de 0.2 m/TN.
- Profondeur de la base : de 0.9 à 1.6 m/TN.
- Teneur en eau moyenne : 19.6 % (16.6 à 21.2 %).

➤ 02 Marno-calcaire

Cette formation correspond au substratum rocheux plus ou moins altéré reconnu au droit des sondages à la pelle et au droit de tous les essais d'infiltration. Ce faciès correspond au substratum rocheux plus ou moins altéré.

- Aspect visuel : Ensemble de marnes et calcaires indifférenciés plus ou moins tendres beiges à blancs.
- Profondeur du toit : de 0.9 à 0.1.6 m/TN.
- Profondeur de la base : >2.5 m/TN (arrêt des sondages volontaire).

3.2. Classification des sols

Le tableau suivant présente les résultats des essais en laboratoire :

Sondage :	EF1	EF2	EF3	EF4
Id. formation	01	01	01	01
Nature de sol	Argileux limoneuse	Argile limoneuse	Argile limoneuse	Argile limoneuse
Profondeur (m)	0.2 à 1.6	0.2 à 1.2	0.2 à 1.4	0.2 à 1.2
Classification GTR	A3	A2	A2	A2
Passant 80µm (%)	97	98	99	98
Valeur au bleu, VBS (g/100g)	6.1	5.2	4.5	5.9

3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire détaillés 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 :

Passant à 80 μm (%)	Valeur au bleu VBS	Activité des argiles A_{CB}	Sensibilité du sol à la variation de volume
> 80	> 4	> 10	Forte
> 40	1.5 à 4	4 à 10	Moyenne
< 40	< 1.5	< 4	Faible

L'Activité des argiles selon LAUTRIN correspond à la VBS divisée par le passant à 2 μ m (établi par sédimentométrie : 100 VBS / %_{2 μ m})

Le tableau ci-dessous rappelle les caractéristiques obtenues :

Sol	Passant à 80 μm	Valeur au bleu VBS	Sensibilité du sol à la variation de volume
01	≥ 97%	4.5 à 6.1	Forte

Il résulte que les sols en place sont **forte** 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 en mai 2021. Cependant, des circulations erratiques d'eaux ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en période pluvieuse.

3.5. Perméabilité des sols

Il est rappelé les essais de perméabilité sont réalisés sur des surfaces très limitées. Dans le cas où des pompage ou rabattements de nappe seraient nécessaires en phase chantier ou en phase d'exploitation, seul des essais de pompage permettront d'obtenir une estimation réaliste des débits d'exhaure.

Les essais d'eau réalisés ont pour objet d'évaluer la perméabilité des sols. Le tableau ci-après présente les résultats obtenus :

<i>Formation</i>	<i>Nature du sol</i>	<i>Type d'essai</i>	<i>Profondeur (m)</i>	<i>Coefficient de perméabilité</i>	
				<i>K (m/s)</i>	<i>K (mm/h)</i>
02	Marno-calcaire	Infiltration à la fosse	2.5	1.4 e ⁻⁵	51.6
				3.4 e ⁻⁵	123.3
				7.0 e ⁻⁶	25.2
				9.8 e ⁻⁶	35.2

3.6. Conditions sismiques

Les paramètres sismiques à prendre en compte conformément à la norme NF EN 1998 (Eurocode 8) et compte tenu des résultats des investigations effectuées sont les suivants :

- Zone sismique : 1 (Faible)
- Classe de sol : A (Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistants, à confirmer)
- Catégorie de bâtiment : II (Habitations individuelles, à confirmer)
- Risque de liquéfaction du sol : Non (absence de nappe, formation de compacité moyenne)

4. PREMIERE APPROCHE CONSTRUCTIVE – G1 (PAVILLONS)

4.1. Mode de fondations envisageable

Ce paragraphe vise à donner les modes constructifs à envisager vis-à-vis du risque argileux pour le projet envisagé d'habitation individuelles.

Mode de fondation	Option préliminaire envisageable	Profondeur estimée	Remarque
Superficiel hors gel	☐ Oui ☒ Non	Encastrement entre 0.9 m et 1.6 m dans le faciès Marno-calcaire 02	- Purge des sols de recouvrement superficiels (TV) - Ancrage de 0.3 m dans le faciès Marno-calcaire 02
Superficiel approfondi (risque argileux effectif)	☒ Oui ☐ Non		
Superficiel par radier général	☐ Oui ☒ Non		
Semi-profondes (puits)	☒ Oui ☐ Non		
Profondes (micropieux / pieux)	☒ Oui ☐ 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	☐ Oui ☒ Non	Purge des sols de recouvrement superficiels (TV)
Sur terre-plein avec substitution	☐ Oui ☒ Non	
Plancher porté	☒ Oui ☐ Non	

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. ETUDE D'AVANT-PROJET – G2 (VOIRIES)

5.1. Adaptations du projet aux conditions géotechniques

Ci-après, les contraintes du projet et les conditions géotechniques du terrain :

- La sensibilité des sols aux phénomènes de retrait et/ou de gonflement. Les variations de teneur en eau au niveau de ces sols provoquent des phénomènes de variation volumique (tassements et/ou réhausses) qui peuvent être préjudiciables aux bâtiments qui sont fondés superficiellement. Les causes des variations de teneur en eau peuvent être diverses :
 - Naturelles lorsque l'on se trouve dans la zone de variation du profil hydrique,
 - Artificielles (fuite de canalisation, modification du régime de circulation des eaux superficielles, plantation d'arbres, etc...),
- La variation rapide et notable des limites de couches de sols.

Nous précisons que toute modification du projet, ou du terrain, ultérieure à la présente étude, est de nature à entraîner une nouvelle étude partielle ou complète, qui prendra en compte les modifications apportées et la validité des adaptations constructives préconisées dans le présent rapport.

5.2. Principes généraux 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.

Ensuite, il s'agira de procéder au décapage/purge totale de la terre végétale ce qui induira un simple reprofilage du terrain (+/-0.2 m).

5.2.1. 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 ou les remblais, 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.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer à tout moment la mise au sec de la plate-forme par un épousement périphérique ou un réseau drainant.

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...).

5.2.2. 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 argilo-limono-sableux.

Les déblais à réaliser concerneront des matériaux très compacts, nécessitant l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (éclateur, pelle puissante, brise-roche hydraulique, marteau pneumatique,...). L'incidence des vibrations induites par ces procédés devra être prise en compte vis-à-vis des avoisinants. Le cas échéant, des mesures de protection devront être mises en œuvre.

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...).

6. ETUDE DE LA VOIRIE - G2 AVP

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).

Ce paragraphe traite spécifiquement des voiries (stationnements et circulations) associées au projet de construction. Nous rappelons qu'il est envisagé de réaliser des voiries pour l'aménagement d'un lotissement.

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 distribution.

Nota : Ce guide admet qu'une voie qui dessert entre 30 et 300 logements doit pouvoir supporter jusqu'à 10 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 argilo-sableux classés A2 à A3 selon le GTR.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai 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.

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	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur ou cloutage*	0.35 m de matériaux A2/A3 traités au liant et éventuellement à la chaux ** ou 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur ou cloutage*	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	
s	PST 3 / AR 1		
ts			

* cloutage : 30 cm de matériaux anguleux type 100 / 300 enchâssés dans la P.S.T. par pilonnage et surmontés d'un géotextile

** 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 lourdes à partir du catalogue :

	Structure type 1	Structure type 2
Couche de surface	7 cm de BBSG (0/10)	5 cm de BBSG (0/10)
Couches de base / fondation	25 cm de GNT	12 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.

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.

Rédacteurs
C.LEGENDRE
Chargé d'affaires

Vérificateur
A. DABLIN
Chargée d'affaires

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.

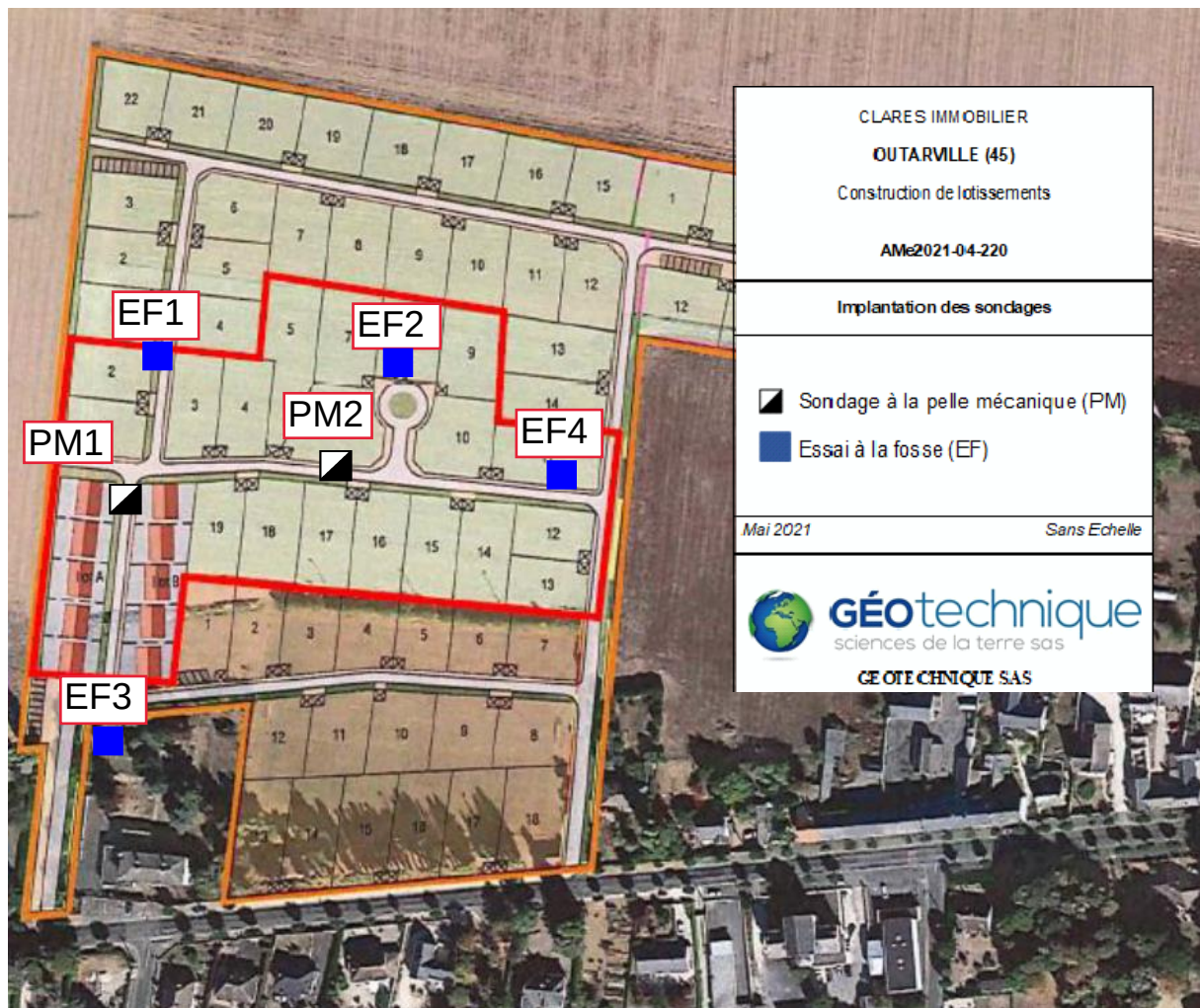
4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à GEOTECHNIQUE SAS qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

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



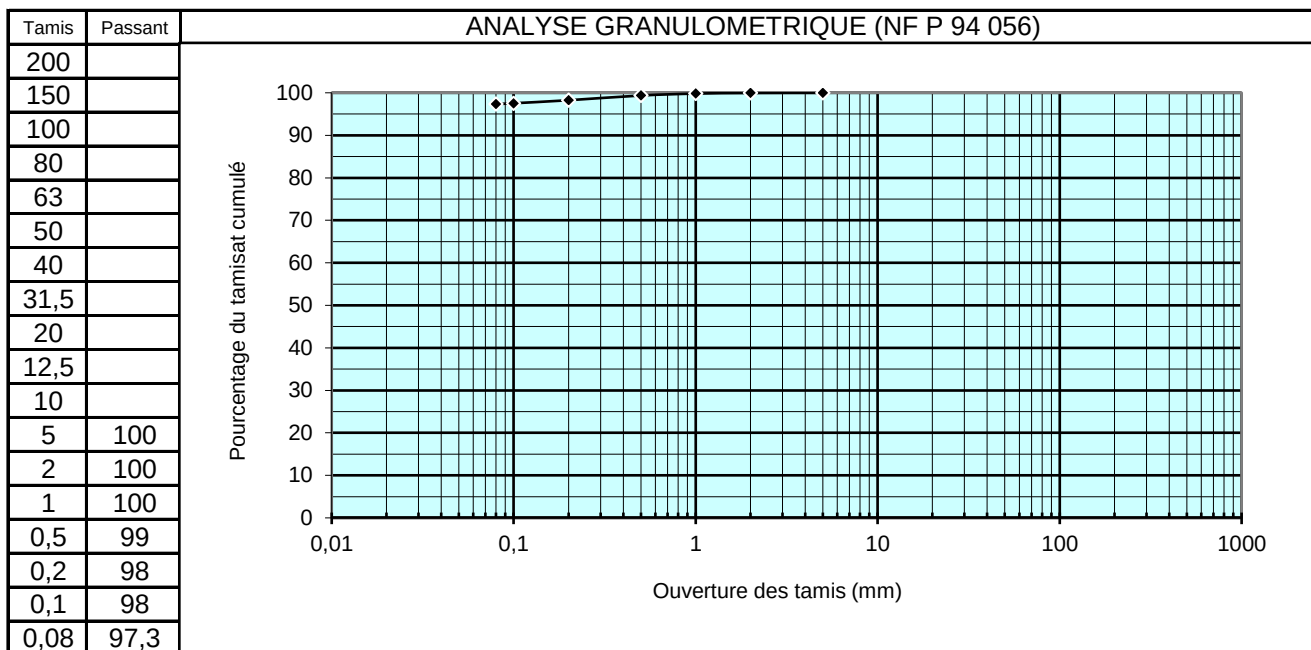


Annexe 4 : Essais en laboratoire

Chantier : OUTARVILLE (45)
Projet :
Client :
Dossier : Ame 2021-04-220

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : Limon argileux
Provenance des matériaux : EM1
Profondeur : 0,20/1,60 m
Observations : Marron
Date du prélèvement : 14/05/2021
Date des essais : 16/06/2021
Opérateurs : H.D



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	97,3%	
NF P 94 056	D max =	2,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	21,2 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	6,1	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	t/m ³
CLASSIFICATION GTR :		A3	

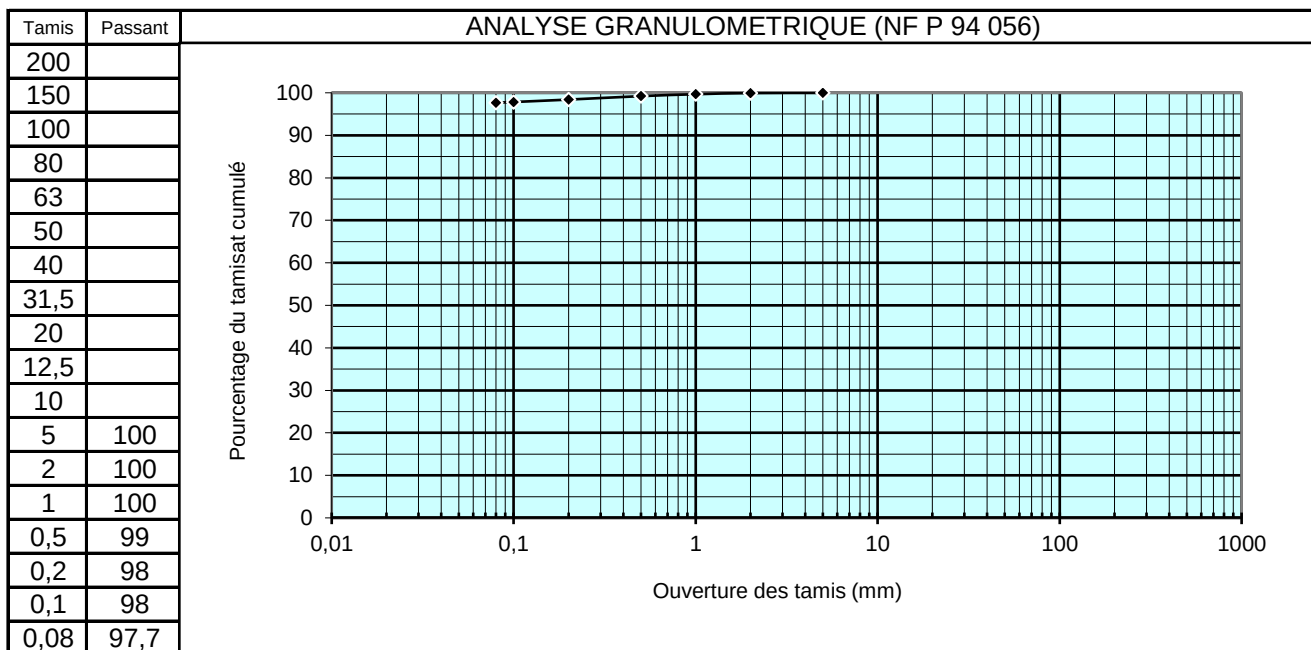
Observations :

Chantier : OUTARVILLE (45)
Projet :
Client :
Dossier : Ame 2021-04-220

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : Limon argileux
Provenance des matériaux : EM2
Profondeur : 0,20/1,20 m
Observations : Marron

Date du prélèvement : 14/05/2021
Date des essais : 16/06/2021
Opérateurs : H.D



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	97,7%	
NF P 94 056	D max =	2,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	19,7 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	5,2	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	t/m ³
CLASSIFICATION GTR :		A2	

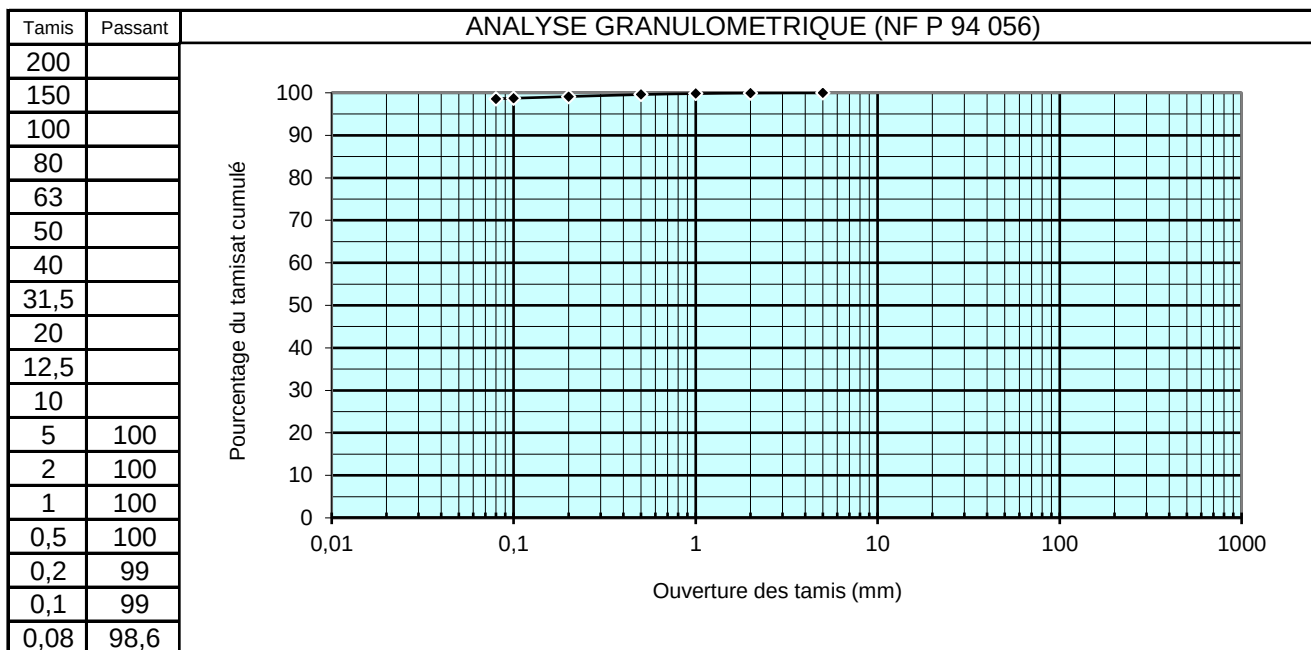
Observations :

Chantier : OUTARVILLE (45)
Projet :
Client :
Dossier : Ame 2021-04-220

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : Limon argileux
Provenance des matériaux : EM3
Profondeur : 0,20/1,40 m
Observations : Marron

Date du prélèvement : 14/05/2021
Date des essais : 16/06/2021
Opérateurs : H.D



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	98,6%	
NF P 94 056	D max =	2,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	16,6 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	4,5	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	t/m ³

CLASSIFICATION GTR : A2

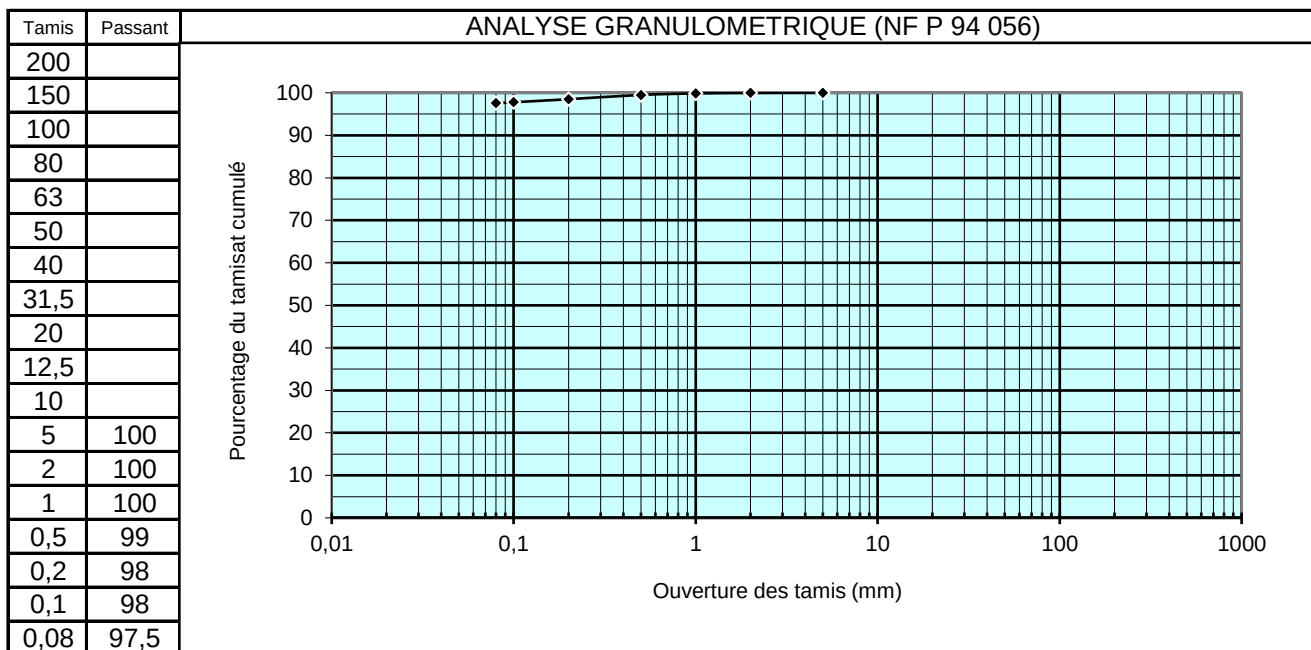
Observations :

Chantier : OUTARVILLE (45)
Projet :
Client :
Dossier : Ame 2021-04-220

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : Limon argileux
Provenance des matériaux : EM4
Profondeur : 0,20/1,20 m
Observations : Marron

Date du prélèvement : 14/05/2021
Date des essais : 16/06/2021
Opérateurs : H.D



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	97,5%	
NF P 94 056	D max =	2,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	18,9 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	5,9	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	t/m ³
CLASSIFICATION GTR :		A2	

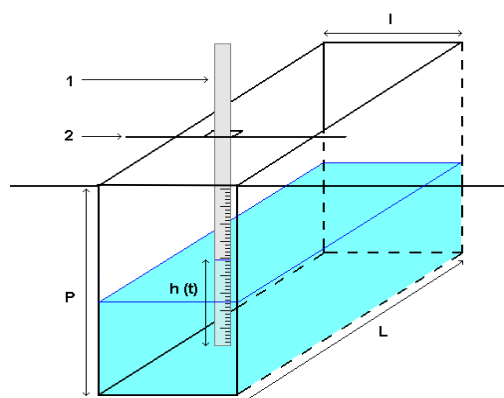
Observations :

PROCES VERBAL ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE

(essai à charge variable)

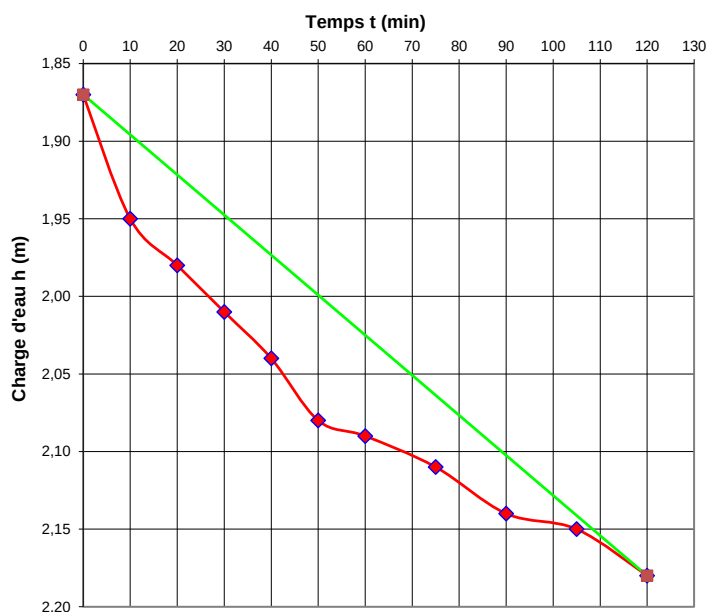
Dossier n° :	AMe2021-04-220
Client :	CLARES IMMOBILIER
Lieu :	OUTARVILLE - 45
Sondage n° :	EF1
Date de l'essai :	14 05 2021

CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI			
Profondeur	P =	2,50 m	Matériels utilisés
Longueur	L =	1,92 m	Pelle 5T
Largeur	I =	0,54 m	Citerne 1 m ³
			Facteur de forme
			C = 0,21



IMPLANTATION DU SONDAGE			
X =	Y =	Z _{TN} =	(local)

Temps		Hauteur d'eau par rapport au TN	Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures)
(hh:min)	(min)		
12:11	0	1,870 m	-
12:21	10	1,950 m	3,51E-05 m/s
12:31	20	1,980 m	1,41E-05 m/s
12:41	30	2,010 m	1,47E-05 m/s
12:51	40	2,040 m	1,54E-05 m/s
13:01	50	2,080 m	2,16E-05 m/s
13:11	60	2,090 m	5,61E-06 m/s
13:26	75	2,110 m	7,67E-06 m/s
13:41	90	2,140 m	1,20E-05 m/s
13:56	105	2,150 m	4,14E-06 m/s
14:11	120	2,180 m	1,29E-05 m/s



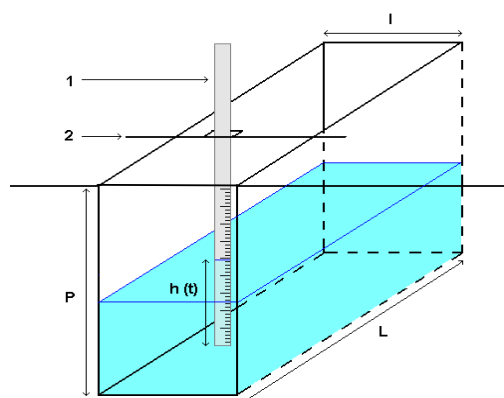
COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur
TV argilo-sableuse marron	0,0 - 0,2 m
Argiles sableuses marron	0,2 - 1,6 m
Marno-calcaires blanc beige	1,6 - 2,5 m

RESULTATS DE L'ESSAI			
Pas de temps retenu :	de	0 min	à 120 min
K =	1,4E-05 m/s	soit	51,6 mm/h

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
 (essai à charge variable)

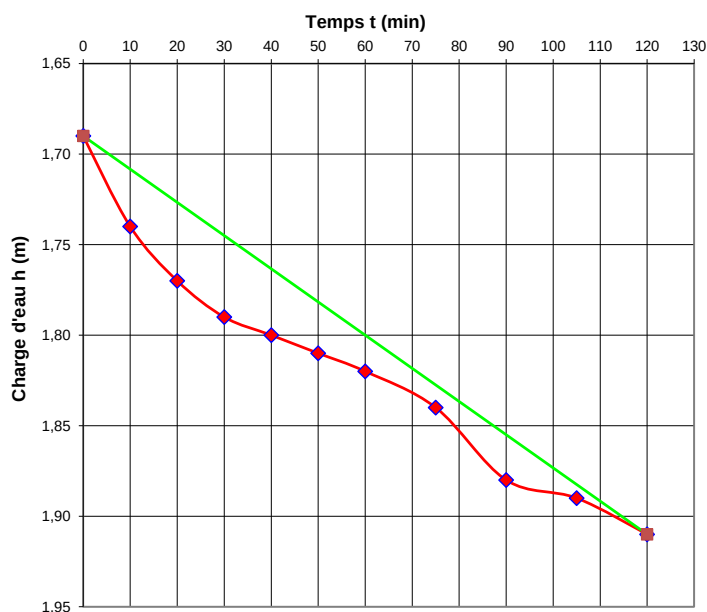
Dossier n° :	AMe2021-04-220
Client :	CLARES IMMOBILIER
Lieu :	OUTARVILLE - 45
Sondage n° :	EF3
Date de l'essai :	14 05 2021

CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI			
Profondeur	P =	2,50 m	Matériels utilisés
Longueur	L =	2,00 m	Pelle 5T
Largeur	I =	0,50 m	Citerne 1 m ³
			Facteur de forme C = 0,20



IMPLANTATION DU SONDAGE		
X =	Y =	Z _{TN} = (local)

Temps		Hauteur d'eau par rapport au TN	Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures)
(hh:min)	(min)		
12:19	0	1,690 m	-
12:29	10	1,740 m	1,69E-05 m/s
12:39	20	1,770 m	1,06E-05 m/s
12:49	30	1,790 m	7,25E-06 m/s
12:59	40	1,800 m	3,68E-06 m/s
13:09	50	1,810 m	3,72E-06 m/s
13:19	60	1,820 m	3,77E-06 m/s
13:34	75	1,840 m	5,11E-06 m/s
13:49	90	1,880 m	1,06E-05 m/s
14:04	105	1,890 m	2,73E-06 m/s
14:19	120	1,910 m	5,56E-06 m/s



COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur
TV argilo-sableuse marron	0,0 - 0,2 m
Argiles sableuses marron	0,2 - 1,4 m
Marno-calcaires blanc beige	1,4 - 2,5 m

RESULTATS DE L'ESSAI	
Pas de temps retenu :	de 0 min à 120 min
K =	7,0E-06 m/s soit 25,2 mm/h

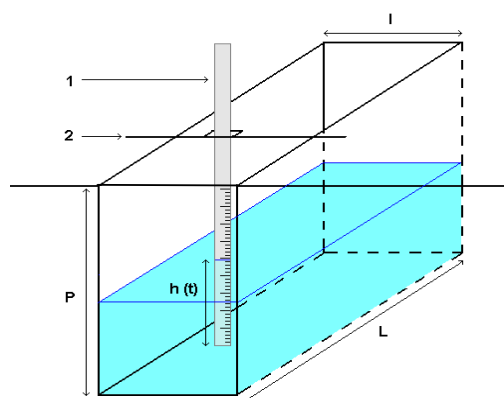
PROCES VERBAL

ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE

(essai à charge variable)

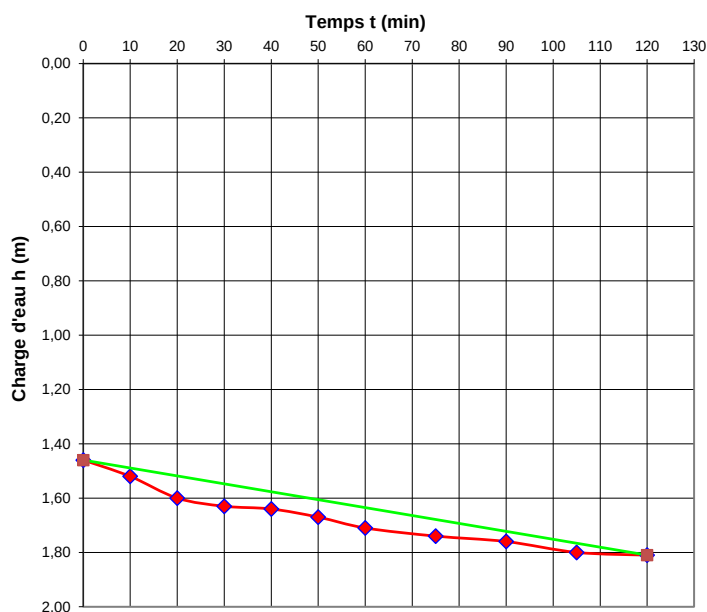
Dossier n° :	AMe2021-04-220
Client :	CLARES IMMOBILIER
Lieu :	OUTARVILLE - 45
Sondage n° :	EF4
Date de l'essai :	14 05 2021

CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI			
Profondeur	P =	2,50 m	Matériels utilisés
Longueur	L =	1,90 m	Pelle 5T
Largeur	I =	0,50 m	Citerne 1 m ³
			Facteur de forme
			C = 0,20



IMPLANTATION DU SONDAGE		
X =	Y =	Z _{TN} = (local)

Temps		Hauteur d'eau par rapport au TN	Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures)
(hh:min)	(min)		
11:57	0	1,460 m	-
12:07	10	1,520 m	1,64E-05 m/s
12:17	20	1,600 m	2,32E-05 m/s
12:27	30	1,630 m	9,14E-06 m/s
12:37	40	1,640 m	3,10E-06 m/s
12:47	50	1,670 m	9,49E-06 m/s
12:57	60	1,710 m	1,31E-05 m/s
13:12	75	1,740 m	6,78E-06 m/s
13:27	90	1,760 m	4,64E-06 m/s
13:42	105	1,800 m	9,58E-06 m/s
13:57	120	1,810 m	2,46E-06 m/s



COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur
TV argilo-sableuse marron	0,0 - 0,2 m
Argiles sableuses marron	0,2 - 1,2 m
Marno-calcaires blanc beige	1,2 - 2,5 m

RESULTATS DE L'ESSAI	
Pas de temps retenu :	de 0 min à 120 min
K =	9,8E-06 m/s soit 35,2 mm/h



Annexe 5 : Coupes de sondages



Ville : **OUTARVILLE - 45**
Projet : **Construction d'un lotissement**

Client : **CLARES IMMOBILIER**

Dossier : **AMe2021-04-220**

Machine : Pelle 5t

Date du sondage : 14/05/2021

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Cote altimétrique :

Echelle : 1/15

Profondeur atteinte : 2.5 m

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Arrivée d'eau	Echantillons
0	0	Terre végétale argilo-sableuse marron			
-0,2					
-1	1	Argiles sableuses marron			
-1,5					
-2	2	Marno-calcaires beige-blanc			
-2,5					
	3				

14/05/2021
Pas d'eau

Observation : Pas d'eau, bonne stabilité des parois, arrêt à 2.5 m



Ville : **OUTARVILLE - 45**
Projet : **Construction d'un lotissement**

Client : **CLARES IMMOBILIER**

Dossier : **AMe2021-04-220**

Machine : Pelle 5t

Date du sondage : 14/05/2021

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Cote altimétrique :

Echelle : 1/15

Profondeur atteinte : 2.5 m

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Arrivée d'eau	Echantillons
0	0	Terre végétale argilo-sableuse marron			
-0,2					
		Argiles sableuses marron			
-0,9					
-1	1			14/05/2021 Pas d'eau	
		Marno-calcaires beige-blanc			
-2	2				
-2,5					
	3				

Observation : Pas d'eau, bonne stabilité des parois, arrêt à 2.5 m

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