WARDRECQUES (62)

Étude géotechnique G1 ES + PGC

Rapport n° PR.62GT.23.0249 – 001 – 1ère diffusion – 18/03/2024

LE VALLON DE LA TAILLETTE

Aménagement d'un lotissement

5 Rue de Beuvry

FONDASOL AGENCE DE SAINT OMER

ZA Les Allots

62151 – BURBURE

☎ 03.21.27.91.38

st-omer@groupefondasol.com

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur	Contrôleur
-	18/03/2024	58	1ère diffusion	Y. BENSATOR	L. RYCKELYNCK	L. CARDON
A						
B						
C						

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X				47	X				87				
8	X				48	X				88				
9	X				49	X				89				
10	X				50	X				90				
11	X				51	X				91				
12	X				52	X				92				
13	X				53	X				93				
14	X				54	X				94				
15	X				55	X				95				
16	X				56	X				96				
17	X				57	X				97				
18	X				58	X				98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission 4

A.1. Mission selon la norme NF P94-500 4

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude 4

A.3. Description du projet 4

A.4. Programme d'investigations 5

B. Descriptif général du site et approche documentaire (G1 ES) 6

B.1. Description générale du site 6

B.2. Contexte géologique 7

B.3. Enquête documentaire 7

C. Résultats des investigations in situ 12

C.1. Nivellement des sondages 12

C.2. Aspects lithologiques 12

C.3. Aspects géomécaniques 13

C.4. Niveaux d'eau 13

C.4.1. Essais de perméabilité MATSUO 14

C.4.2. Principes généraux 14

C.5. Résultats des essais en laboratoire 15

D. Application au projet 17

D.1. Adaptation du projet au contexte du site 17

D.2. Suites à donner 18

ANNEXES 20

1. Conditions Générales de service 21

2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 24

3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 25

4. Plan de situation 26

5. Implantation des sondages 28

6. Coupes des sondages de reconnaissance lithologique 30

7. Essais de pénétration dynamique 35

8. Résultat des fouilles a la pelle mécanique 39

9. Essais de perméabilité MATSUO 43

10. Schéma de principe de pose d'un équiPEment piezométrique 45

11. Résultat des essais en laboratoire 47

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

La société LE VALLON DE LA TAILLETTE a souhaité la réalisation d'une étude géotechnique préalable d'un site situé rue de Beuvry, à WARDRECQUES (62).

Cette étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, agence de Saint-Omer, suite à l'acceptation du devis SQ.62GT.23.07.065 – 1ère diffusion, daté du 28 juillet 2023, par le bon de commande daté du 2 août 2023.

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Il s'agit de la phase ES (Etude de Site) de la mission G1 au sens de la norme NFP 94-500 (Missions Géotechniques Types – Révision de Novembre 2013).

Les objectifs du rapport sont de développer les points suivants :

- la synthèse de l'enquête documentaire,
- la description lithologique des terrains traversés,
- les niveaux d'arrivées d'eau en cas de rencontre,
- les coupes lithologiques de sondage interprétées,
- les résultats des essais en laboratoire,
- les principes d'adaptation au sol du projet,
- les aléas qui subsistent à l'issue de l'étude, et les suites à donner.

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- Plan de situation du 27/07/2023, sous format numérique,
- Plan cadastral du 22/06/2023, sous format numérique,
- Plan de découpage parcellaire du 22/06/2023, sous format numérique.

A.3. Description du projet

Le projet prévoit la construction de 19 lots libres et la création de voiries.

Le projet n'est pas défini à ce jour.

Le projet n'aura pas de contigüité avec des ouvrages existants.

Au stade du présent rapport d'étude, nous ne connaissons pas :

- La définition et les charges associées aux ouvrages projetés,
- les tolérances de déformation des ouvrages projetés,
- la classe d'importance des bâtiments,
- le trafic projeté sur les voiries projetées,
- le calage altimétrique des ouvrages projetés,
- la nécessité de mise hors gel des voiries projetées.

A.4. Programme d'investigations

En référence à la proposition référencée SQ.62GT.23.07.065 – 1ère édition, il a été réalisé la campagne d'investigations géotechniques suivante :

- **3 sondages de reconnaissance lithologique manuels** notés R1 à R3 descendus à 1,20 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel, mis à profit pour le prélèvement d'échantillons remaniés et la réalisation des **essais d'identification en laboratoire** suivants :
  - 3 mesures de la valeur au bleu de méthylène,

- **1 sondage de reconnaissance lithologique manuel** noté PZ1 descendu à 2,70 m de profondeur, mis à profit pour la pose d'un **équipement piézométrique**,

- **3 essais de pénétration dynamique** notés DPT1 à DPT3, menés au refus, soit descendus entre 2,80 et 3,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,

Les essais de pénétration dynamique ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique portatif.

- **3 fouilles de reconnaissance lithologique à la pelle mécanique** notées PM1 à PM3 descendues vers 2,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel, mise à profit des fouilles PM1 et PM2 pour la réalisation de **2 essais de perméabilité de type Matsuo** notés M1 et M2 ainsi que le prélèvement d'échantillons remaniés et la réalisation des **essais d'identification en laboratoire** suivants :
  - 3 mesures de la teneur en eau naturelle,
  - 3 mesures de la valeur au bleu de méthylène,
  - 3 analyses granulométriques par tamisage.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE (G1 ES)

B.1. Description générale du site

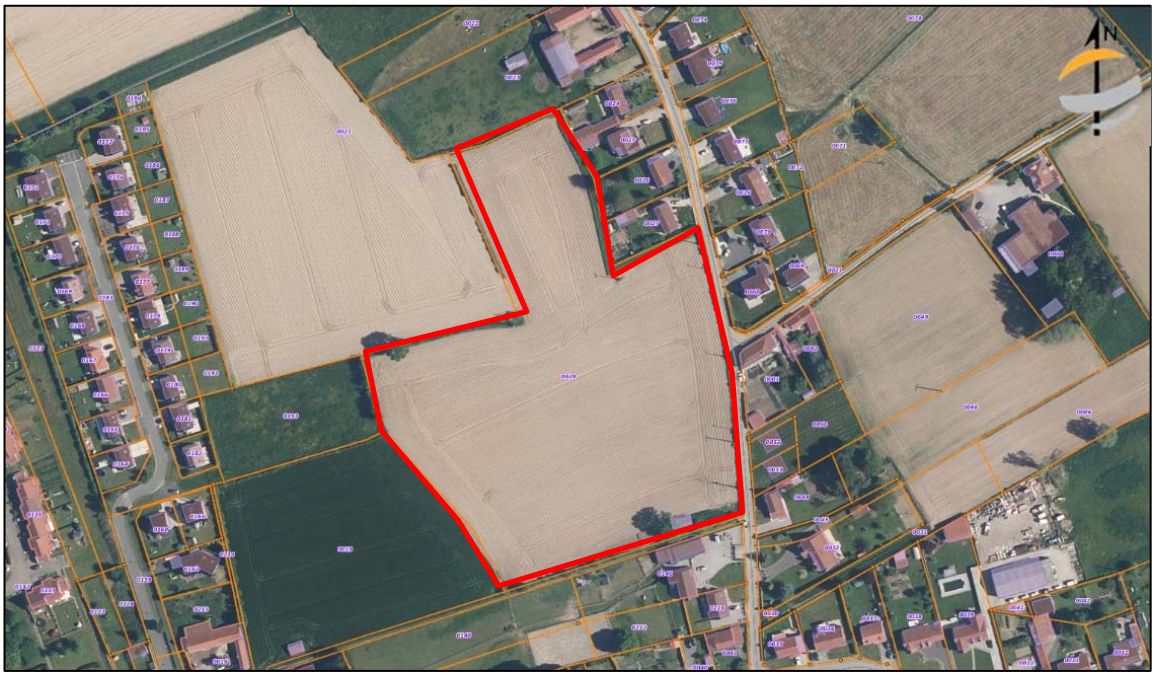
La zone d'étude est située rue de Beuvry à WARDRECQUES (62).

Le terrain correspond à la parcelle cadastrale AA n° 0028 d'une surface totale de 10 000 m².

Lors de notre intervention, le terrain était vierge de toute construction apparente.

D'après les indications topographiques du plan de masse transmis, l'altimétrie du site est comprise entre les cotes +27 m NGF et +28 m NGF. Le site est donc sensiblement plat (pente inférieure à 1 %).

On trouvera, ci-après, une vue aérienne récente de la zone d'étude.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)

Nos équipes n'ont pas rencontré de difficulté d'accès et de mise en station sur les points de sondages lors de notre intervention.

Nos sondages ont été implantés en fonction des réponses des concessionnaires suite a la rédaction des DICT, de la position des réseaux privés et de l'accessibilité de la zone à notre matériel, tel que précisé sur le plan de repérage des sondages joint en annexe.

Photographies des sites datés le 09/01/2024

B.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique de SAINT-OMER au 1/50 000 du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), on peut s'attendre à rencontrer, sous un recouvrement de **terre végétale et/ou de remblais** de surface, des **Limons de lavage** de l'ère Quaternaire puis les **Argiles et Sables** de l'ère Tertaires surmontant le **Substratum crayeux** de l'ère Secondaire.

Extrait de la carte géologique de SAINT-OMER

B.3. Enquête documentaire

ANCIENNE PHOTOGRAPHIE AERIENNE

Les photographies de la base de données du site www.remonterletemps.com nous permet de retracer l'historique du site à partir de 1935. Sur une photographie de cette même année, la zone d'étude est une parcelle agricole exempt de construction.

Photographie aérienne de l'année 1935

Sur les photographies de 1944 reprises ci-après, on peut distinguer la présence de nombreux cratères d'obus liés aux bombardements de la Seconde Guerre mondiale à proximité et au droit du site. Il est aussi possible de rencontrer, au droit du site, des munitions non explosées et des surépaisseurs de remblais ou des terrains remaniés sur plusieurs mètres en raison des bombardements et des activités lors de la Seconde Guerre mondiale.

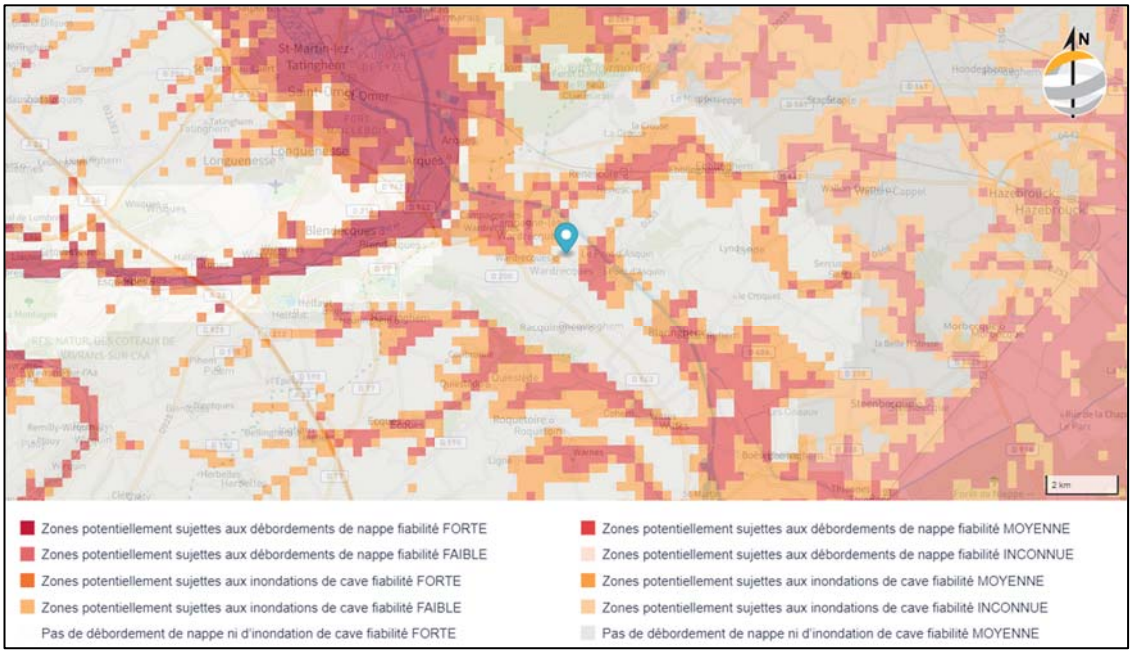
Il appartient au maître d'œuvre de statuer sur la nécessité de réaliser une détection pyrotechnique.

Photographie aérienne de l'année 1944

Photographie aérienne de l'année 1966

REMONTEE DE NAPPE-INONDATION

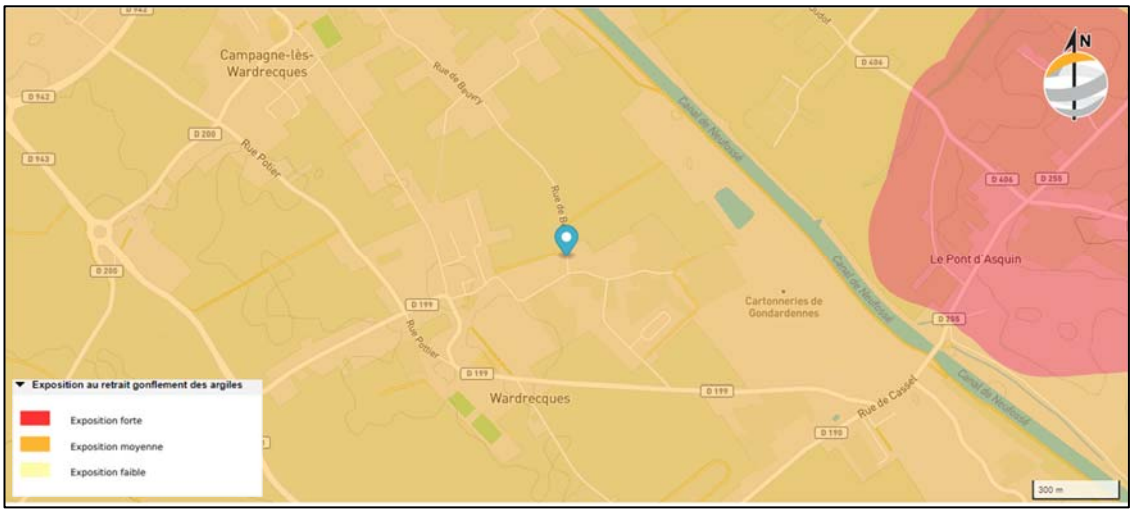
D'après la carte de l'aléa inondation - remontée de nappe, disponible sur le site www.georisques.gouv.fr, le terrain concerné par l'étude n'est a priori pas sujet aux remontées de nappe et/ou inondations de caves.



Extrait de la carte des remontées de nappe

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

D'après le site www.georisques.gouv.fr du BRGM, la zone d'étude est concernée par un **aléa moyen** du phénomène de retrait/gonflement des matériaux argileux.

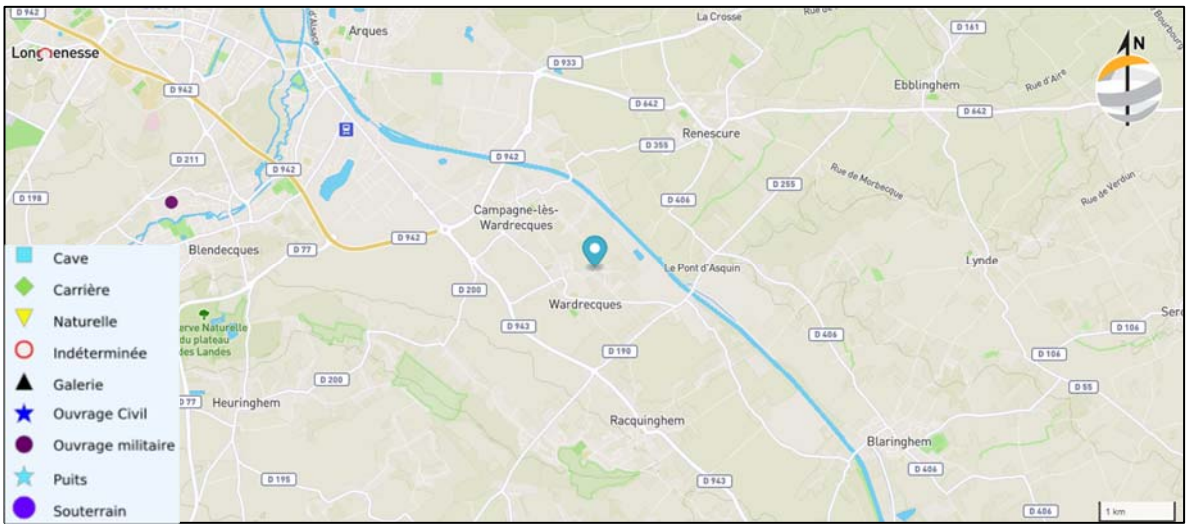


Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles

RISQUE CAVITES SOUTERRAINES

D'après les données issues de www.georisques.gouv.fr la commune de WARDRECQUES figure dans la liste des communes concernées par la présence de cavités et ouvrages souterrains.

Après consultation de la carte du BRGM des ouvrages souterrains référencés, aucune cavité souterraine n'est située au droit ou à proximité du site à moins de 1 km de la zone investiguée.



Extrait de la carte de localisation des cavités répertoriées

Compte tenu de ces éléments, nous avons pris l'hypothèse favorable que la zone du projet n'est a priori pas concernée par l'aléa cavité souterraine (à confirmer par les autorités compétentes).

RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La commune de WARDRECQUES est située en zone de sismicité faible (zone sismique 2) suivant cette réglementation.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Nivellement des sondages

Les sondages ont été repérés à l'aide d'un dispositif d'acquisition automatique des coordonnées (référentiel WGS84) et de l'altimétrie Z (NGF) par satellite (GPS).

Après nivellement, nous avons obtenu les coordonnées et les cotes altimétriques suivantes :

Sondage	Coordonnés (WGS84)		Cote NGF (m)
	Latitude	Longitude	
R1	50,71276	2,34569	27,33
R2	50,71233	2,34598	27,23
R3	50,71189	2,34637	27,18
PM1	50,71272	2,34620	27,25
PM2	50,71214	2,34658	27,16
PM3	50,71285	2,34700	27,40
DPT1	50,71287	2,34637	27,29
DPT2	50,71254	2,34655	27,15
DPT3	50,71215	2,34681	27,18
PZ1	50,71191	2,34697	27,06

Ce levé confirme que cette zone d'étude est sensiblement plane.

C.2. Aspects lithologiques

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- une **terre végétale**, reconnue jusque 0,30 m à 0,40 m de profondeur,
- des **limons argileux bruns, marrons, localement sableux**, reconnus jusque la base des sondages R1 à R3, des fouilles PM1 à PM3 et du sondage PZ1 soit jusqu'à 1,20 m à 2,7 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Cet horizon semble correspondre aux **Limons** de l'ère **Quaternaire**.

C.3. Aspects géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols, mesurées in situ à partir des essais pénétrométriques au droit des sondages DPT1 à DPT3, ont permis de mettre en évidence :

- **des <u>limons argileux fermes à raides</u>** avec des résistances à l'enfoncement dynamique de la pointe qd de l'ordre de 1,0 à 3,5 MPa .

C.4. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations (début janvier 2023), aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée jusqu'à la base des sondages et fouilles ST1 à ST3 et PM1 à PM3, soit jusqu'à 1,20 à 2,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Il est à noter qu'il est possible de rencontrer des eaux d'infiltration d'origine météorique, dues à la circulation anarchique dans les horizons superficiels, dont le niveau et le débit peuvent varier en fonction des conditions climatiques.

Étant donné que les limons sont généralement peu perméables, il est possible de rencontrer périodiquement la présence de rétention d'eau superficielle (nappe "perchée").

<u>Remarque :</u>

Le sondage PZ1 a été mis à profit pour la pose d'un équipement piézométrique, crépiné entre 1,00 et 2,70 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Après installation et vérification de son bon fonctionnement, un niveau d'eau a été mesuré, à 2,20 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel (niveau non stabilisé).

Un relevé du niveau d'eau a été effectué le 01/03/2024 et a mis en évidence un niveau d'eau à 0,95 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Notre intervention ponctuelle dans le cadre de la présente étude ne nous permet toutefois pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes.

Le niveau d'eau constaté précédemment correspond nécessairement à une mesure à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et des circulations d'eau, qui dépendent notamment des conditions météorologiques, des saisons et de l'année.

Afin d'obtenir des indications plus précises, une étude hydrogéologique pourra nous être confiée.

C.4.1. Essais de perméabilité MATSUO

Il a été réalisé **deux essais de perméabilité de type MATSUO** noté M1 et M2 au droit des fouilles PM1 et PM2, à 2,00 m de profondeur, de la manière suivante :

- réalisation de fouilles rectangulaires,
- injection d'eau afin de saturer le terrain,
- mesure de la descente du niveau d'eau dans la fouille en fonction du temps.

Le coefficient de perméabilité, après saturation du sol, est évalué avec la baisse du niveau d'eau dans la fouille en fonction du temps.

Ces essais sont donc ponctuels.

Nous avons obtenu les coefficients de perméabilité suivant :

Fouille	Essai	Lithologie	Profondeur/TA* (m)	Coefficient de perméabilité (m/s)
PM1	M1	Limon argileux	2,00	$<5\ 10^{-7}$ (Non mesurable par la méthode MATSUO)
PM2	M2	Limon argileux	2,00	$<5\ 10^{-7}$ (Non mesurable par la méthode MATSUO)

*TA = niveau du terrain actuel

C.4.2. Principes généraux

Les coefficients de perméabilité mesurés superficielles dans les limons argileux, sont inférieure à $5 .10^{-7}$ $m.s^{-1}$, ce qui correspond à des sols imperméables ; ce qui est concordant avec la nature des terrains rencontrés. Sols superficiels testés peu propices à l'infiltration des eaux.

Cette faible perméabilité n'est pas mesurable par la méthode MATSUO.

Compte tenu de l'exposition du site vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles, déconseillons l'infiltration d'eau à proximité des futurs ouvrages.

Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit du sondage et à la profondeur de l'essai réalisé : nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages**.**

Dans le cadre de la réalisation d'ouvrages d'infiltration, l'entreprise chargée des travaux devra réaliser un essai en vraie grandeur, afin de vérifier la perméabilité globale des sols en place.

Le dimensionnement de ces ouvrages est du ressort d'un Bureau d'Etudes VRD.

Nous déconseillons vivement toute infiltration dans les remblais compte tenu leur hétérogénéité ce qui pourrait provoquer la déstabilisation des futurs ouvrages du projet et des ouvrages existants à proximité.

D'autre part, l'implantation de tout ouvrage d'infiltration ou de rétention d'eau devra être suffisamment éloignée des existants (ouvrages, voirie, talus) et du projet afin d'éviter toute déstabilisation de ces derniers.

C.5. Résultats des essais en laboratoire

Il a été prélevé, au niveau des sondages ST1 à ST3 et des fouilles PM1 à PM3, des échantillons limono-argileux remaniés à une profondeur de 1,00 m afin de réaliser les essais en laboratoire suivants :

- 3 mesures de la teneur en eau naturelle,
- 6 mesures de la valeur au bleu de méthylène,
- 3 analyses granulométriques par tamisage.

Les teneurs en eau mesurées sur les matériaux prélevés varient entre 21,8 % et 24,2 %.

Les valeurs au bleu de méthylène mesurées varient entre 3,06 et 3,56.

Les analyses granulométriques par tamisage ont mis en évidence :

- un passant à 50 mm de 100,00 %,
- un passant à 2 mm compris entre 99,9 % et 100,0 %,
- un passant à 80 µm compris entre 98,5 % et 98,2 %,
- un passant à 63 µm compris entre 96,2 % et 97,2 %.

On trouvera le tableau récapitulatif ainsi que les procès-verbaux des essais en laboratoire réalisés, joints en annexe.

Ces essais en laboratoire ont permis d'identifier les matériaux superficiels prélevés selon le GTR (Guide Technique pour la réalisation des Remblais et des couches de forme) ; il s'agit de matériaux limono-argileux à classer dans la catégorie A2 du GTR.

Ce sont des sols fins qui peuvent changer brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Leur temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court mais peut tout de même varier assez largement selon la granulométrie, la plasticité et la compacité des matériaux.

Ce sont des matériaux sensibles à très sensibles à l'eau et gélifs.

On notera que les valeurs au bleu de méthylène mesurées semblent mettre en évidence des matériaux présentant un risque moyen vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des matériaux argileux.

On considérera donc que le site est concerné par les phénomènes de retrait-gonflement des matériaux argileux.

D. APPLICATION AU PROJET

D.1. Adaptation du projet au contexte du site

Les investigations réalisées dans le cadre de la présente étude ont mis en évidence sous un recouvrement de terre végétale d'épaisseur variable des limons argileux localement sableux fermes à raides.

Lors de notre intervention aucune arrivée d'eau n'avait été rencontrée jusqu'aux profondeurs atteintes par les sondages et fouilles ST1 à ST3 et PM1 à PM4, soit jusqu'à 1,20 à 2,70 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel. Après la pose de l'équipement piézométrique noté PZ1, un niveau d'eau a été mesuré, à 2,20 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel. Un relevé complémentaire effectué le 01/03/2024 a mis en évidence un niveau d'eau à 0,95 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Un niveau d'eau a été mesuré le 01/03/2024 au droit de PZ1 à 0,95 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Nous rappelons que le site est concerné par une exposition moyenne vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Les analyses en laboratoire réalisées ont permis de mettre en évidence des sols superficiels limon argileux à classer dans la catégorie A2 du GTR.

Compte tenu du résultat de la recherche documentaire ainsi que des résultats des investigations in-situ et en laboratoire réalisées, on pourra retenir en première approche pour le projet une solution de fondations superficielles descendues dans les limons argileux en place et non remaniés, pour des valeurs de descentes de charges sur fondations faibles à modérées.

Dans le cas de valeurs de descentes de charges sur fondations conséquentes, on pourra être amenés à descendre les fondations plus profondément afin d'obtenir une contrainte de calcul plus importante.

Compte tenu du résultat des essais en laboratoire effectué, il y aura lieu de **prendre en considération l'aléa retrait-gonflement.**

Compte tenu des caractéristiques du site, pour les voiries projetées. La partie supérieure des terrassements sera à classer en PST1 à PST3, et la classe de l'arase des terrassements sera en AR1 si les travaux se déroulent en période favorable.

On trouvera, ci-après, quelques recommandations générales à prendre en compte pour le projet :

- le niveau d'assise des fondations du projet sera d'au minimum 1,50 m sous le niveau du terrain actuel et/ou fini (prendre le cas le plus défavorable),

- le niveau bas du projet devra être un plancher porté par les fondations et isolé du sol par un vide de construction,

- on proscrira toute plantation d'arbres ou arbustes à proximité des fondations projetées et on mettra en place un écran anti-racine,

- on évitera toute infiltration d'eau à proximité des fondations du projet,

- les réseaux enterrés devront être adaptés à la possibilité de mouvements de sol (retrait-gonflement) ; les canalisations situées à proximité des fondations projetées devront impérativement être étanches, on prévoira des tronçons courts et des joints souples et on les éloignera au maximum des ouvrages,

- de manière générale, on évitera, par tout dispositif constructif adapté, toute modification hydrique (dessiccation ou hydratation) du sol d'assise des fondations.

On privilégiera une période d'étiage de la nappe d'eau pour les travaux de terrassements.

En première approche, nous déconseillons vivement de prévoir un sous-sol (ou autre partie enterrée) pour le projet compte tenu des horizons limono-argileux rencontrés (généralement faiblement perméables) ainsi que de l'aléa inondations-remontée de nappe.

D.2. Suites à donner

Une fois les caractéristiques du projet établies, et dans le cadre de l'étude géotechnique d'avant-projet (G2 AVP) pour le (ou les) bâtiment(s) projeté(s), il sera nécessaire de définir la réalisation d'une campagne d'investigations adaptée au contexte géotechnique du site et aux ouvrages projetés.

Des sondages de reconnaissance lithologique et des sondages mécaniques devront être réalisés au niveau de l'implantation précise des ouvrages projetés.

Des **essais complémentaires en laboratoire** pourraient s'avérer nécessaires pour caractériser les terrains en place au droit de chaque projet et préciser l'aléa retrait-gonflement des argiles pour chaque ouvrage.

Des sondages plus profonds pourraient s'avérer nécessaires, notamment pour l'étude de fondations profondes.

En cas de surélévation du site, il sera nécessaire de vérifier si les tassements liés à au remblaiement seront admissibles et il conviendra de vérifier la stabilité du remblai mis en œuvre.

En cas de réalisation de talus ou de soutènement, il faudra prévoir la réalisation **d'essais spécifiques**.

Ces investigations complémentaires permettront ainsi de préciser les conclusions, et de confirmer ou infirmer les solutions de fondations énoncées ci-avant.

Ce rapport conclut la phase ES de la mission G1 qui a été confiée à FONDASOL pour cette affaire.

Nous rappelons que cette étude (G1) devra être complétée par des études spécifiques (G2) pour chaque projet suivant un dossier précis et définitif la faisabilité des principes généraux d'adaptation des fondations proposées dans le présent rapport.

Selon l'enchaînement des missions au sens de la norme NFP 94-500, l'élaboration du projet nécessite des missions géotechniques de type G2 (AVP – PRO et DCE), les études et suivis géotechniques d'exécution doivent être établies dans le cadre d'une mission G3 et une mission G4 de supervision géotechnique doit être réalisée.

FONDASOL reste à la disposition de LE VALLON DE LA TAILLETTE pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

ANNEXES

1. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat
Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur
Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix
Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois 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 le dernier indice publié à la date d'émission du devis.
Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.
Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client
4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.
4.2 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, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnait et accepte expressément.
La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.
4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :
- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, 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 déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique 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.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire
Le Prestataire devra :
- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.
En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation
À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures
À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou règlementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit 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. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-

consécutif, résultant des évènements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.
Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages
À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent 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.

9. Hydrogéologie - Géotechnique
9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. 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 et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).
9.2 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 et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. 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 à titre d'exemple 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.
9.3 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 Prestations 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. Pollution - dépollution
Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maitrise d'œuvre ou la maitrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.
Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.
Les missions d'assistance à maitrise d'œuvre ou de maitrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client
Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité
Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle
Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.
En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations 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 du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maitre d'ouvrage, constructeur ou maitre d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. 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.

16. Force Majeure
Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeures affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.
Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.
Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.
Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).
En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire 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.
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 sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure 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 €.
Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.
Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension
L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :
(i) En cas d'Imprévus,
(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.
Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.
19.1 Résiliation pour manquement
Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.
19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée
Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.
19.3 Indemnisation pour résiliation
En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :
(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.
En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.
19.4 Effets de la résiliation
La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités
20.1 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. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation 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 des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.
20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages 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, que ceux-ci soient considérés directs ou non.
20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances
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. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, 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€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire**. 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. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, 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. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois
Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue
En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation
Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité
Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction
LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.
À DEFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPETENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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 ci-après. 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.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		**Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	**Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude** (*en interaction avec la phase suivi*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	**Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi** (*en interaction avec la Phase Étude*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	**Diagnostic géotechnique (G5)**		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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 GEOTECHNIQUE PREALABLE (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).

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION

fondasol **Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES** *(N° Projet: PR.62GT.23.0249)*

PLAN DE LOCALISATION

5. IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN D'IMPLANTATION

6. COUPES DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE LITHOLOGIQUE

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

R1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,345707117	50,712747311	WGS 84			Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,33 m	1,2 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,33	0		Terre végétale 0,3 m	Outil à main 1,2 m	Echantillon remanié en petit sac 1,2 m	Bonne tenue des parois 1,2 m
27,03			Limon argileux marron			
	1		1,2 m			
26,13						

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

R2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,346534600	50,712530900	WGS 84			Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,23 m	1,2 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,23	0		Terre végétale 0,3 m	Outil à main	Echantillon remanié en petit sac	Bonne tenue des parois
26,93			Limon argileux marron			
	1		1,2 m	1,2 m	1,2 m	1,2 m
26,03						

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

R3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
2,346356707	50,711870812	WGS 84	Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
+27,18 m	1,2 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,18	0		Terre végétale 0,3 m	Outil à main 1,2 m	Echantillon remanié en petit sac 1,2 m	Bonne tenue des parois 1,2 m
26,88			Limon argileux marron			
	1		1,2 m			
25,98						

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

PZ1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,347024400	50,711973300	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,06 m	2,7 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Notes	Niveau d'eau
27,06	0		Terre végétale 0,3 m	Outil à main 2,7 m	Bonne tenue des parois 2,7 m	
26,76	1		Limon argileux brun			
	2		2,7 m			1
24,36						

1 Niveau d'eau en cours 2,2m

7. ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

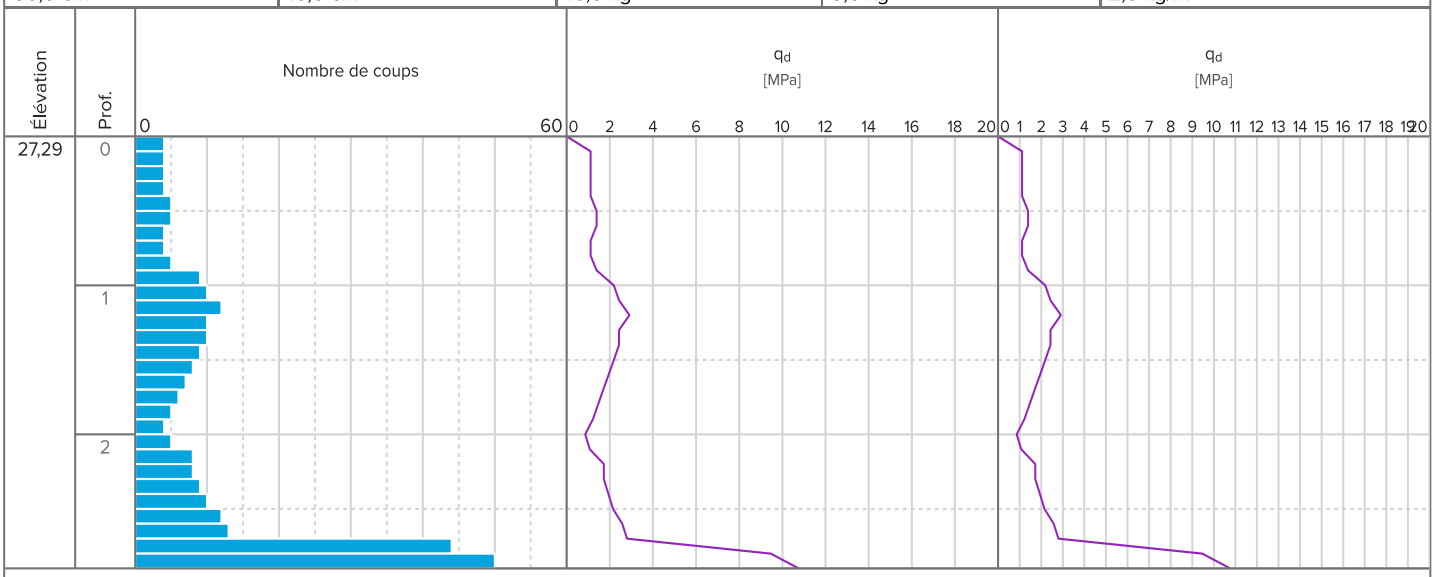
DPT1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
2,346391885	50,712851870	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+27,29 m	Non renseigné	0,0°	-	3,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPL	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
50,0 cm	10,0 cm^2	10,0 kg	5,0 kg	2,6 kg/m



Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

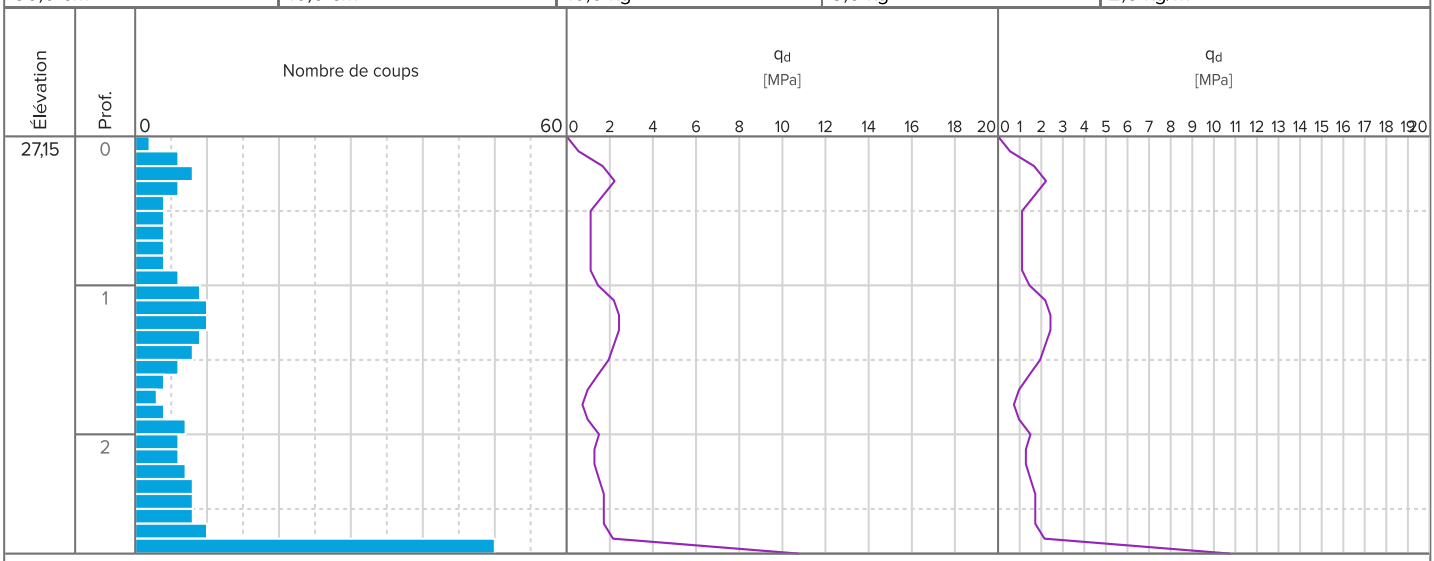
DPT2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
2,345958700	50,712464300	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+27,15 m	Non renseigné	0,0°	-	3,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT2_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPL	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
50,0 cm	10,0 cm^2	10,0 kg	5,0 kg	2,6 kg/m



Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

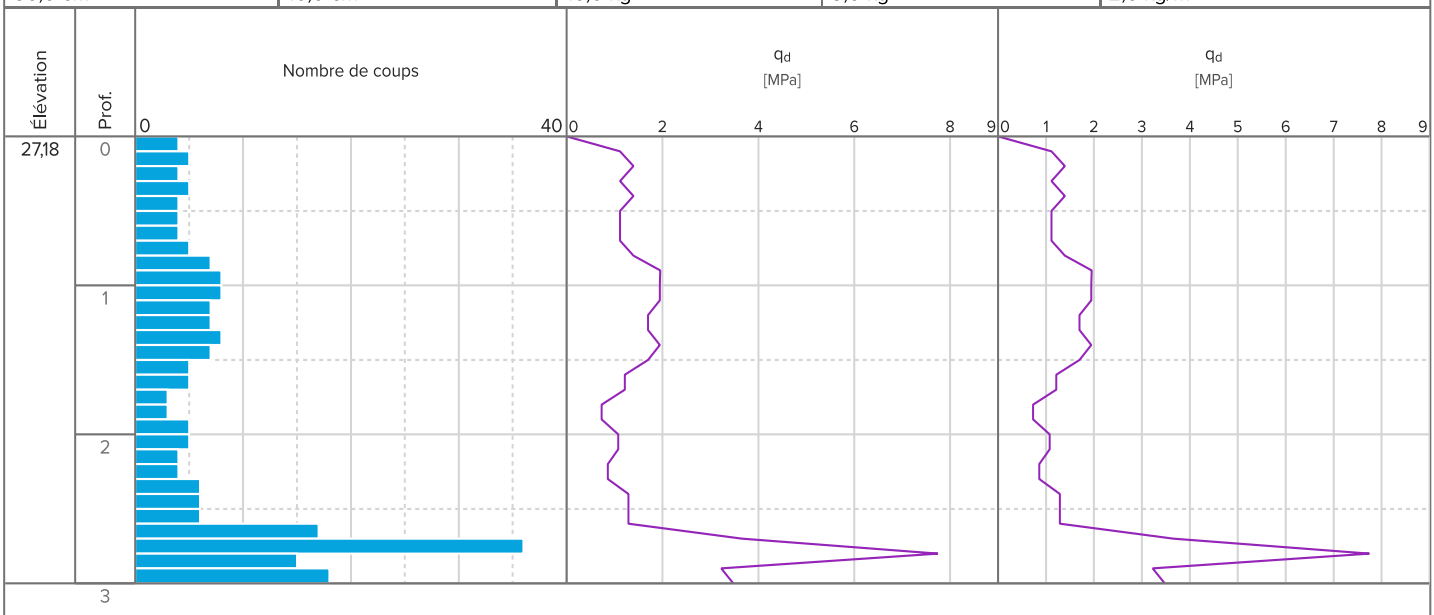
DPT3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
2,346805214	50,712121353	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+27,18 m	Non renseigné	0,0°	-	3,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPL	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
50,0 cm	10,0 cm^2	10,0 kg	5,0 kg	2,6 kg/m



8. RESULTAT DES FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,346206333	50,712708237	WGS 84			Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,25 m	2,0 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,25	0		Terre végétale 0,3 m	Mini pelle - à godet - 30 cm 2 m	Echantillon remanié en petit sac 2 m	Moyenne tenue des parois 2 m
26,95	1		Limon argileux marron 2 m			
25,25	2					

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,346574034	50,712128919	WGS 84			Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,16 m	2,0 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,16	0		Terre végétale 0,3 m	Outil à main - 2 m	Echantillon remanié en petit sac 2 m	Moyenne tenue des parois 2 m
26,86	1		Limon argileux brun 2 m			
25,16	2					

fondasol

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
2,347005000	50,712850000	WGS 84			Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+27,4 m	2,0 m	0,0°	-	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
27,4	0		Terre végétale 0,4 m	Mini pelle - à godet - 30 cm 2 m	Echantillon remanié en petit sac 2 m	Bonne tenue des parois 2 m
27	1		Limon argilo-sableux 2 m			
25,4	2					

9. ESSAIS DE PERMEABILITE MATSUO

PYXIS par fondasol

Compte rendu d'essai Matsuo

RÉFÉRENCE : PR.62GT.23.0249
NOM DU CALCUL : perméabilité
PROJET : Amenagement d'un lotissement
OUTIL : Matsuo v1.0

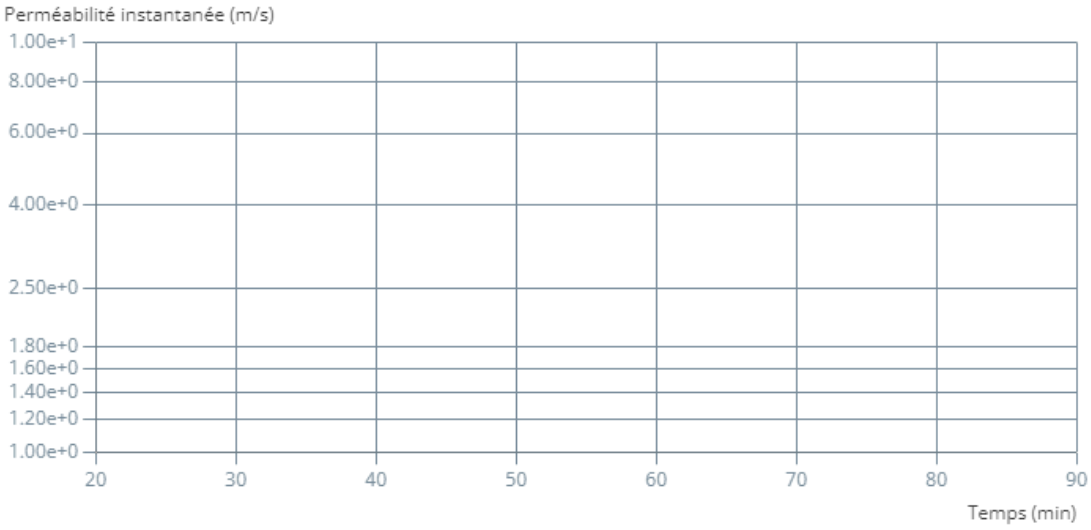
Vérificateur

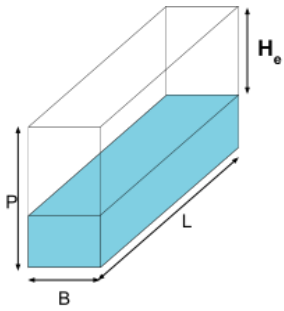
-

Observations

-

	PM1	PM2	-	-	-	-
LONGITUDE	2.3462063	2.346574	-	-	-	-
LATITUDE	50.7127082	50.7121289	-	-	-	-
LONGUEUR L (m)	0.8	0.8	-	-	-	-
LARGEUR B (m)	0.3	0.3	-	-	-	-
PROFONDEUR P (m)	2	2	-	-	-	-
DATE DÉBUT SATURATION	08/01/2024 10:15	08/01/2024 10:00	-	-	-	-
DATE DÉBUT ESSAI	08/01/2024 11:15	19/03/2024 16:18	-	-	-	-
NATURE DU SOL	Limon	Limon	-	-	-	-
MÉTÉO	Temps couvert	Temps couvert	-	-	-	-
VENT	Vent faible	Vent faible	-	-	-	-
TEMPÉRATURE	-3	-3	-	-	-	-
OBSERVATIONS	-	-	-	-	-	-





N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	PM1	08/01/24 11:15	$< 5.10^{-7}$ m/s
2	PM2	19/03/24 16:18	$< 5.10^{-7}$ m/s

10. SCHEMA DE PRINCIPE DE POSE D'UN EQUIPEMENT PIEZOMETRIQUE

Amégament d'un lotissement - WARDRECQUES

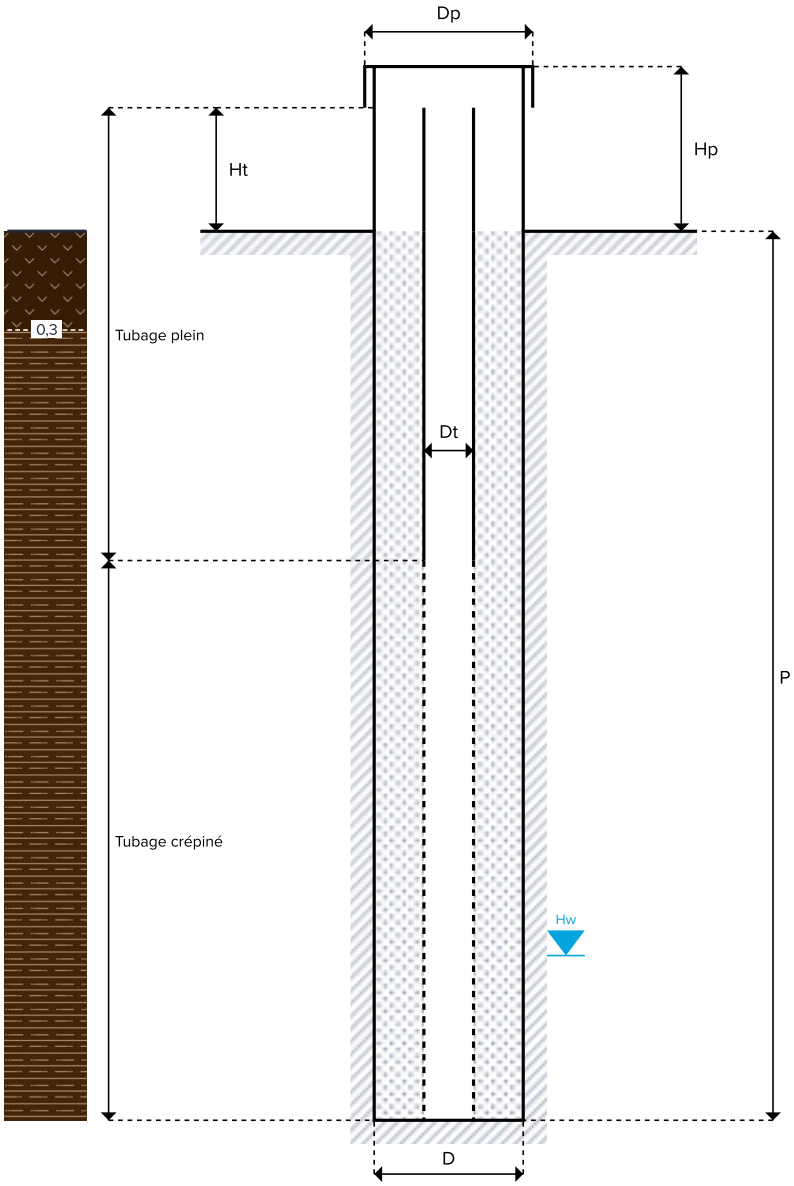
(N° Projet: PR.62GT.23.0249)

PZ1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
2,347024400	50,711973300	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+27,06 m	Non renseigné	0,0°	-	2,7 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-PZ1*	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	–	Maxence GFELLER

Sondage			
Prof.	P	**2,7**	m
Diamètre	D	-	mm
Niveau d'eau			
En cours de forage	H_w	-	m
Après équipement	H_w	**2,2**	m
Tube			
☑ PVC			
Diamètre intérieur	D_t	**36,0**	mm
Diamètre extérieur	D_t	**40,0**	mm
Crépines	De **1,0** à **2,7**		m
	Fente	**0,5**	mm
Développement	☒ Non		
Bouchon de fond	☑ Oui		
Hauteur hors sol	H_t	-	m
Scellement du tube			
☒ Aucun(e)			
Volume injecté		-	l
Protection			
Tête métallique	☑ Oui		
Cadenas	☒ Non		
Bouche à clef	☒ Non		
Regard béton	☒ Non		
Diamètre protection	D_p	-	mm
Hauteur hors sol	H_p	-	m
Réception Piézomètre			
Profondeur Eau - Début réception		-	m
Profondeur Eau - Fin réception		-	m
Durée réception		-	h



II.RESULTAT DES ESSAIS EN LABORATOIRE

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Ingénieur d'étude, visa :	RESPONSABLE DU LABORATOIRE : Boris PHOMMARATH			Page
62GT.23.0249	Wardrecques	M. GFELLER	Date 08/02/2024	Nom Boris PHOMMARATH	Visa	1/1
Indice mémo :						

Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	Wn	ρ	ρ_d	ρ_s	W_L	W_p	I_p	VBS	Ca CO_3	D_{max}	Passant à 50 mm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / D	Passant à 80 µm 0 / D	Passant à 63 µm 0 / D	Passant à 2 µm 0 / D	Passant à 2 mm 0 / 50	Passant à 80 µm 0 / 50	Proctor w_{opn}	Proctor ρ_{dopn}	Proctor+IPI w_{opn}	Proctor+IPI ρ_{dopn}	IPI	LA	MDE	FS	SE	FR	DG	Classification
			%	t/ m^3	t/ m^3	t/ m^3	%	%	%	(-)	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	t/m^3	%	t/m^3	%	-	-	%	%	-	-	
		Normes	94-050	94-053	94-053	94-054	94-051 & 52			94-068	94-048	94-056 & 57								94-093				94-078	1097-1	1097-2	18-576	933-8	94-066	94-067	11-300
Remarques:		*Wn = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300)	*Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400µm (NF P94-051)																											
		Nombre d'essais	3							6		6	3	3	3	3		3	3											
PM1	1.00	limon argileux marron	24.1							3.06		4	100.0	99.9	98.2	97.2		99.9	98.2											A2
PM2	1.00	limon argileux marron	21.8							3.18		2	100.0	100.0	98.5	96.2		100.0	98.5											A2
PM3	1.00	limon argileux marron	24.2							3.21		3	100.0	99.9	98.5	96.9		99.9	98.5											A2
R1	1.00	limon argileux marron								3.23		3																		
R2	1.00	limon argileux marron								3.56		3																		
R3	1.00	limon argileux marron								3.22		3																		

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1 **Date de prélèvement :** 08/01/2024
Profondeur (m) : 1.00 à **Date de réception :** 12/01/2024
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron **Étuve (°C)** x (105°C) / (50°C)

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 24.1 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **3.06**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM1
Profondeur (m) 1.00 à m
Cote (m) : à m
Profondeur moyenne : 1 m

Date d'essai de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Date d'essai : 07/02/2024

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	limon argileux marron

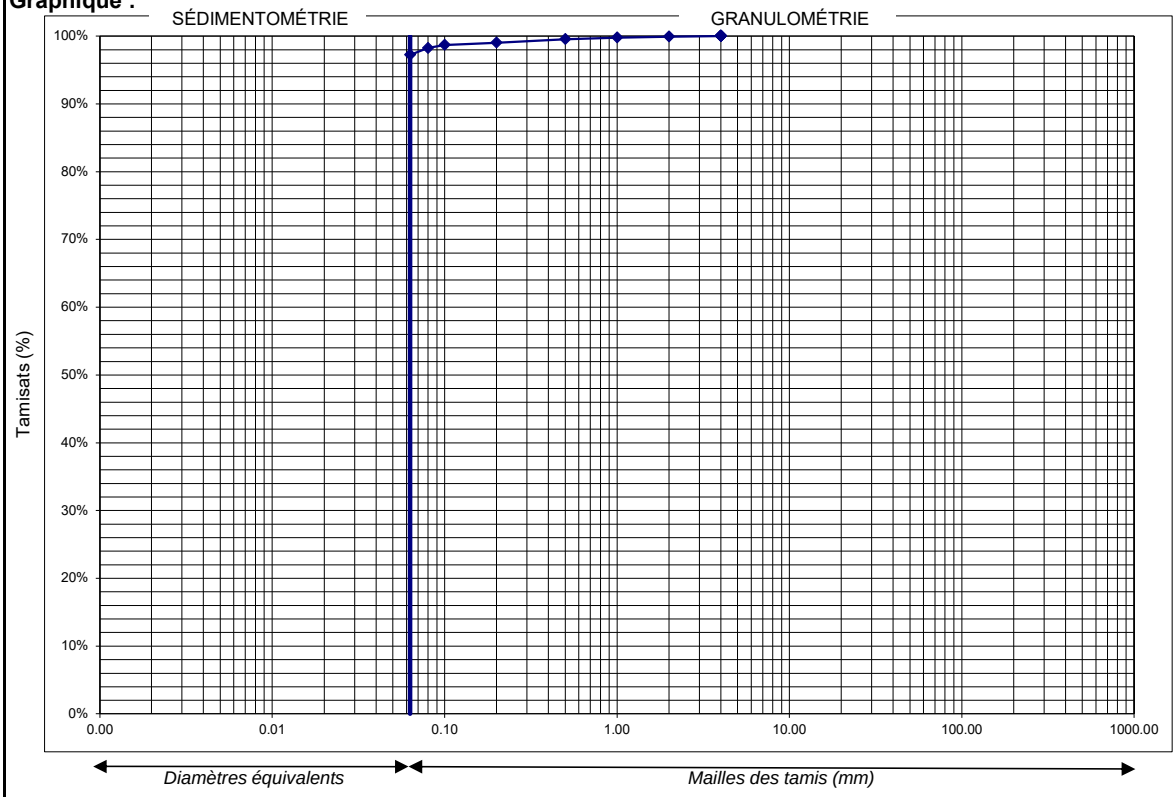
Nature du sol : limon argileux marron

% de passant à :

50 mm = 100.00% 2 mm = 99.92%
20 mm = 100.00% 80 µm = 98.24%
5 mm = 100.00% 63 µm = 97.21%

Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C
dm = 5 mm		Plus gros élément Dmax = 4 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.92	99.80	99.56	99.00	98.68	98.24	97.21
Refus %								0.08	0.20	0.44	1.00	1.32	1.76	2.79

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM2 **Date de prélèvement :** 08/01/2024
Profondeur (m) : 1.00 à **Date de réception :** 12/01/2024
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron **Étuve (°C)** x (105°C) / (50°C)

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 21.8 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **3.18**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM2
Profondeur (m) 1.00 à m
Cote (m) : à m
Profondeur moyenne : 1 m

Date d'essai de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Date d'essai : 07/02/2024

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	limon argileux marron

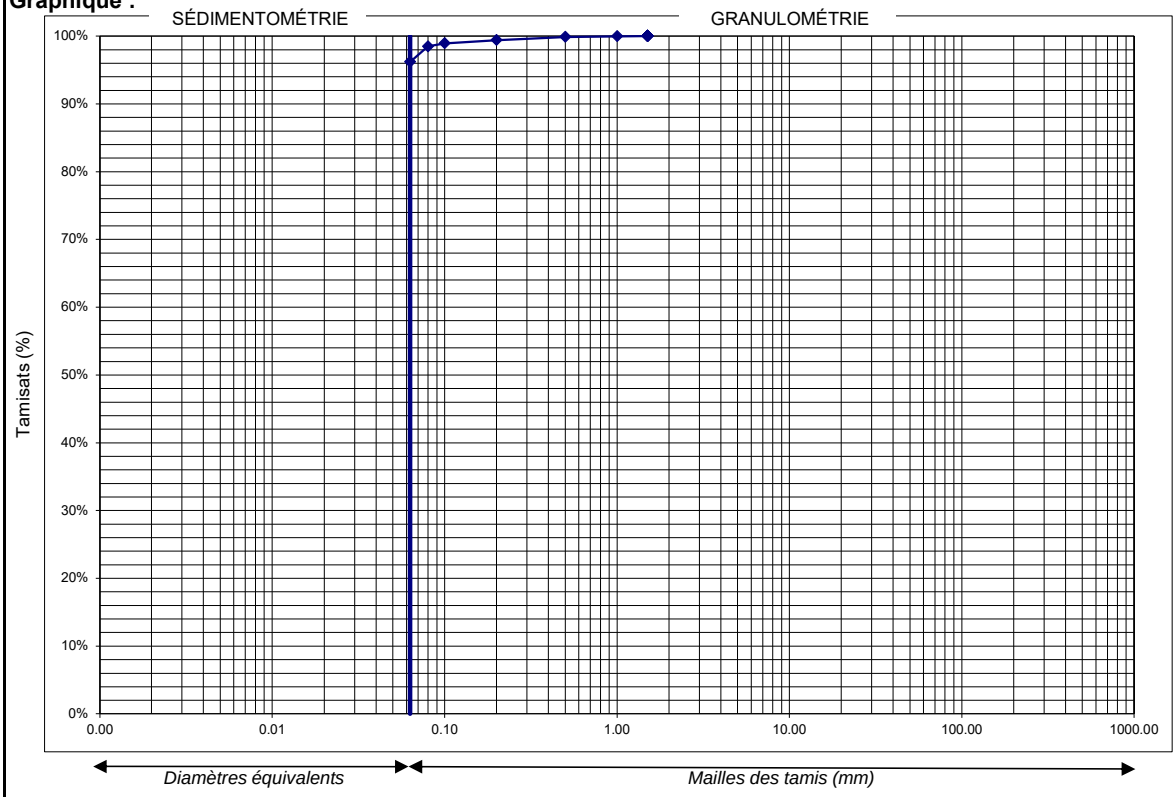
Nature du sol : limon argileux marron

% de passant à :

50 mm = 100.00% 2 mm = 100.00%
20 mm = 100.00% 80 µm = 98.48%
5 mm = 100.00% 63 µm = 96.18%

Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C
dm = 2 mm		Plus gros élément Dmax = 1.5 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.97	99.87	99.39	98.94	98.48	96.18
Refus %									0.03	0.13	0.61	1.06	1.52	3.82

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM3
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron

Date de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique

Étuve (°C)

	105°C	50°C
	x	

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = 24.2 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **3.21**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-104
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION

(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : PM3
Profondeur (m) 1.00 à m
Cote (m) : à m
Profondeur moyenne : 1 m

Date d'essai de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Date d'essai : 08/02/2024

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	**Nature du sol selon Classification granulométrique**	limon argileux marron

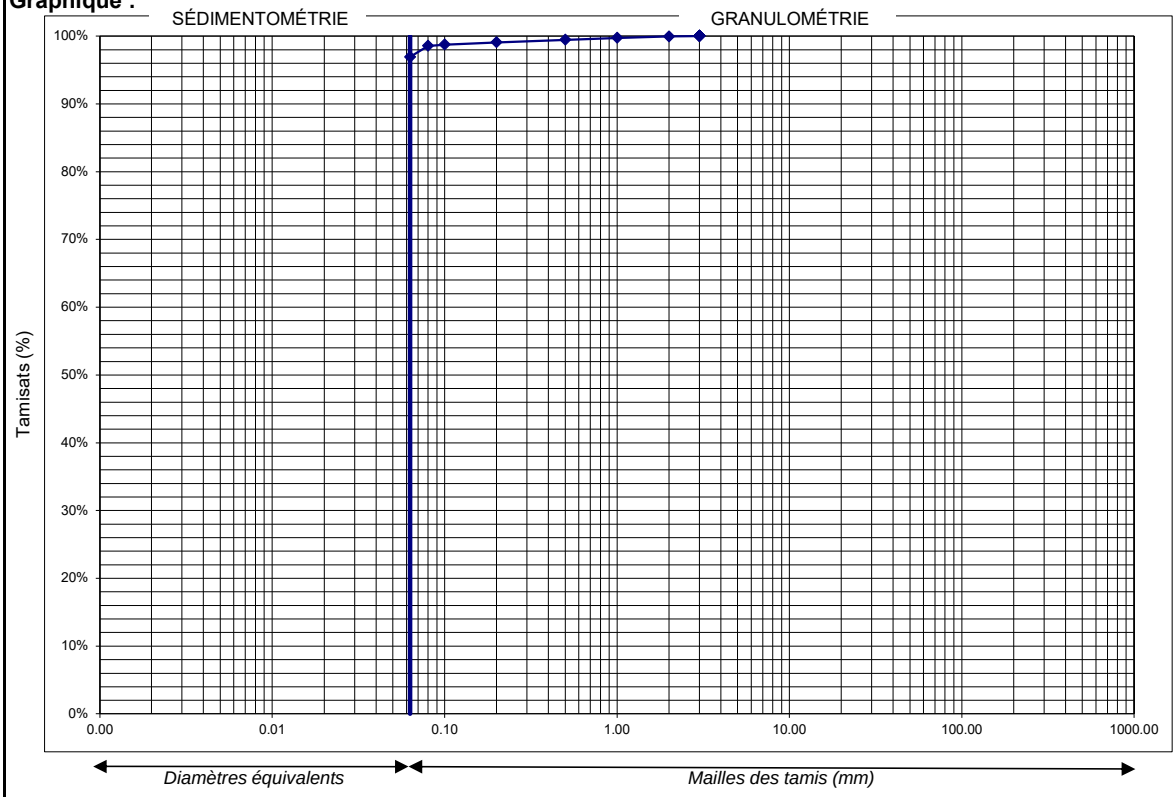
Nature du sol : limon argileux marron

% de passant à :

50 mm = 100.00% 2 mm = 99.94%
20 mm = 100.00% 80 µm = 98.53%
5 mm = 100.00% 63 µm = 96.92%

Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C
dm = 5 mm		Plus gros élément Dmax = 3 mm

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.94	99.72	99.45	99.05	98.75	98.53	96.92
Refus %								0.06	0.28	0.55	0.95	1.25	1.47	3.08

Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : R1
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron

Date de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Autre

Étuve (°C) | x | 105°C | | 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = 3.23

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = %

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : R2
Profondeur (m) : 1.00 à
Cote (m) : à
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron

Date de prélèvement : 08/01/2024
Date de réception : 12/01/2024
Mode de prélèvement : Autre

Étuve (°C)

	105°C	50°C
	x	

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **3.56**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103
V9 du 12/3/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : Wardrecques

N° d'affaire : 62GT.23.0249 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui

Sondage : R3 **Date de prélèvement :** 08/01/2024
Profondeur (m) : 1.00 à **Date de réception :** 12/01/2024
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Autre
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : limon argileux marron **Étuve (°C)** x (105°C) / (50°C)

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 06/02/2024

Observations :

Résultat :
Teneur en eau :
w_n = %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations :

Résultats :
ρ = **t/m³**
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
γ = kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_l:

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations :

Date de l'essai :

Résultats :
W_L = %
W_P = %
I_P =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 07/02/2024

Observations :

Fraction 0/5mm dans la fraction
Proportion : C = **100**

Résultat :
Valeur de bleu du sol :
VBS = **3.22**

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %
Teneur en eau : w = %
Observations :

Résultats :
SE_1 = %
SE_2 = %
Equivalent de sable :
SE*(10)* = **%**

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations :

Résultat :
F_s = **%**

www.groupefondasol.com

FONDASOL AGENCE DE SAINT OMER

ZA Les Allots

62151 – BURBURE

☎ 03.21.27.91.38

03.21.63.14.83

st-omer@fondasol.fr