

Agence de Reims
26 rue du Capitaine Georges Madon
51100 REIMS
Tél. : 03 26 03 09 30 – Fax : 03 26 04 35 26
agence-reims@geotec-sa.com



ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE
phase Etude de site G1 ES et
Phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Extension de l'EHPAD

17/06020/REIMS

51240 SAINT GERMAIN LA VILLE

Résidence du Parc

05 décembre 2017




LA GÉOTECHNIQUE **PARTENAIRE**

**ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE
phase Etude de Site G1 ES et
phase Principes Généraux de Construction G1 PGC**

Extension de l'EHPAD

2017/06020/REIMS

51240 SAINT GERMAIN LA VILLE

Référence : 17/06020/REIMS				Mission G1 phase ES et PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	05/12/2017	Première émission	22+17	W. OUAZENE 	Y. PASCAL	Y. PASCAL
A						
B						
C						

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

SOMMAIRE

I.	CADRE DE L'INTERVENTION.....	4
	I.1. Intervenants.....	4
	I.2. Projet, documents reçus et hypothèses.....	4
	I.3. Mission.....	5
II.	CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....	6
	II.1. Le site	6
	II.2. Première approche de la zone d'influence géotechnique.....	7
	II.3. Contenu de la reconnaissance.....	7
	II.4. Implantation et nivellement des sondages	8
III.	CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	9
	III.1. Nature et caractéristiques des sols.....	9
	III.2. Risques naturels et anthropiques	11
	III.3. Hydrogéologie.....	12
	III.4. reconnaissance des fondations existantes.....	12
	III.5. Pollution	13
IV.	AVIS GEOTECHNIQUE	14
V.	MISSIONS COMPLEMENTAIRES.....	18
	Conditions générales.....	19
	Conditions générales (SUITE).....	20
	Classification des missions d'ingénierie géotechnique	21
	Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique.....	22
	ANNEXES	23 à 39

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de l'**EHPAD de Saint Germain la Ville – 2**, résidence du Parc – 51240 SAINT GERMAIN LA VILLE, **GEOTEC** a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Résidence du Parc, parcelle référencée au n°20a, section AB du cadastre communal de SAINT GERMAIN LA VILLE (51).

Les autres intervenants connus à ce stade de l'étude sont :

- Assistant Maître d'ouvrage : ICADE Promotion.

I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

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

Documents	Transmis par	Date	Echelle	Cote altimétrique
CCTP pour étude géotechnique établi par ICADE Promotion	EHPAD de Saint Germain la Ville	Août 2017	-	-
Plan de situation et extrait cadastral		Août 2017	1/1000	Non
Plan de masse de l'extension		Janvier 1987	1/200	Non
Coupe de principe et façade de l'existant		Juillet 2012	1/100	Non
Plan de masse des existants à conserver et à démolir		Août 2017	1/100	Non

Le projet consiste en l'extension de l'EHPAD avec la construction d'un bâtiment en R+2 sur vide-sanitaire et d'un bâtiment de type R+1 sans sous-sol après démolition des bâtiments existants. Des voiries légères et d'aires de stationnement complètent le projet.

A ce stade de l'étude, les caractéristiques précises du projet ne sont pas définies (emprise au sol, descentes de charges, choix constructif, coupes de principe, élévations, etc.).

I.3. MISSION

Conformément à son offre Réf. **2017/06020/REIMS** du **22 août 2017**, GEOTEC a reçu pour mission de déterminer le contexte géotechnique, géologique et hydrogéologique du site, et de préciser les principes généraux de construction de l'extension de l'EHPAD et de définir les principales adaptations au sol des dallages et des voiries.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC et correspond à la mission **G1** d'étude géotechnique préalable – **phase Etude de Site (G1 ES) et phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)**, selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé qu'une mission G1 PGC seule ne peut suffire pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission G2 AVP, après définition précise du projet, en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique. Toutefois, une mission G2 AVP ne permet pas l'engagement de travaux dans des conditions forfaitaires de délais et de coûts.

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

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

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais),
- RdC : rez-de-chaussée ;
- TA : terrain actuel.

*

* *

II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain étudié est une parcelle enherbée située au centre de la commune SAINT GERMAIN LA VILLE (51).

Il est bordé par des bâtiments de type RdC à R+1+comble sur vide sanitaire. D'après les informations qui nous ont été communiquées, les bâtiments situés à l'Ouest et au Sud sont voués à la démolition (Cf. Fig n°2). Le bâtiment situé au Nord sera conservé.

Le contexte géomorphologique du site est celui de la vallée de la Marne.

Le site est relativement plat. Son altitude actuelle au droit de nos sondages et essais est comprise entre 98.70 m et 99.95 m Réf.

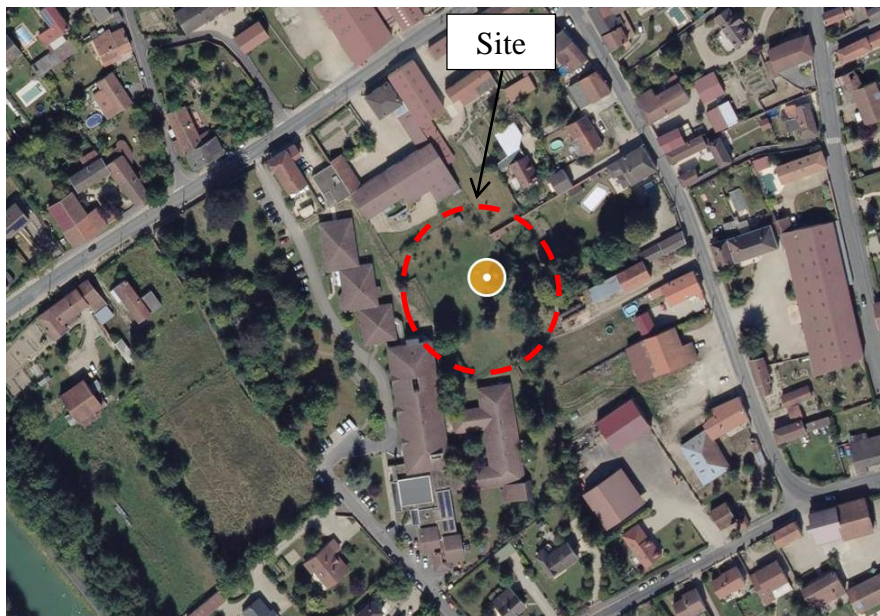
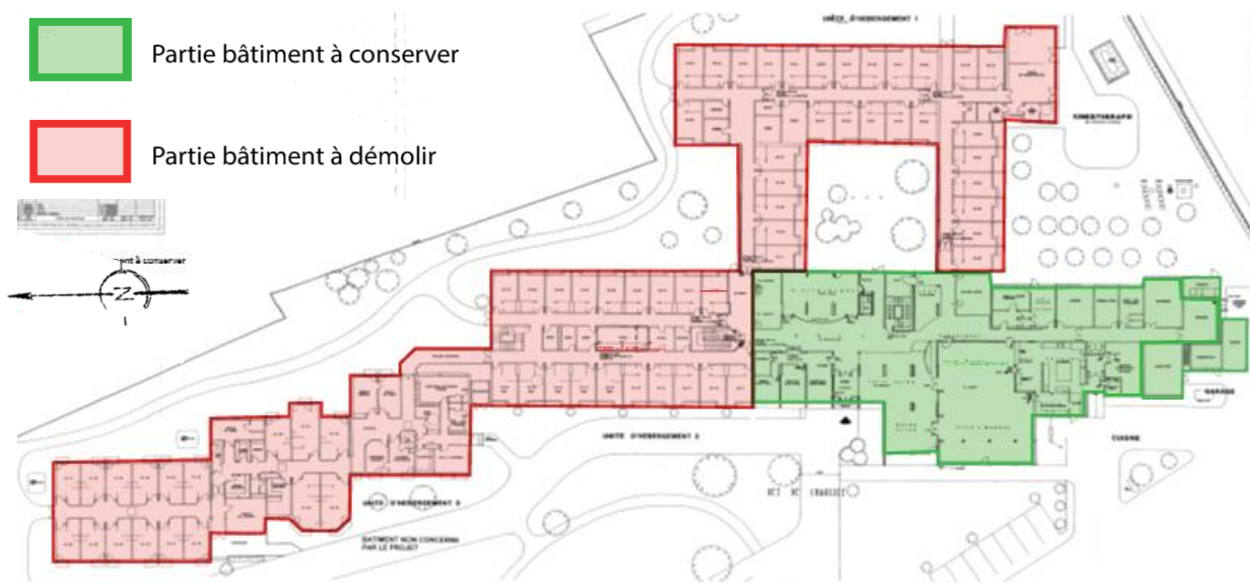


Fig. n°1 : vue aérienne du site (source Géoportail, décembre 2017)



*Fig. n°2 : Plan de démolition des existants
(source EHPAD de Saint Germain la Ville, août 2017)*

II.2. PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite pas qu'à la parcelle intéressée par le projet.

La ZIG intéresse également :

- Les bâtiments de type RdC à R+1+combles sur vide sanitaire (interaction terrassement/fondation) ;
- Les réseaux souterrains existants (interaction terrassement/voiries).

II.3. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance, définie et réalisée par GEOTEC (novembre 2017), a consisté en l'exécution de :

- **1 sondage géologique profond (SPI)** réalisé en diamètre 63 mm et descendu jusqu'à 6.00 m/TA de profondeur. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB175. Ce sondage a permis d'observer la nature lithologique des sols traversés, de réaliser des essais pressiométriques et de poser un piézomètre.
- **4 essais pressiométriques** réalisés dans le sondage géologique précédent et répartis selon un intervalle moyen de 1.00 à 1.50 m. Ces essais ont permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sols.
- **1 piézomètre (SPI/PZ)** équipe le sondage géologique SP1. Il se compose d'un tube plein de 0.00 à 1.00 m, crépine de 1.00 à 4.00 m, avec réservoir gravillonné, bouchon argileux anti ruissellement et finition par capot métallique cadencé. GEOTEC n'a pas été missionné pour le suivi piézométrique (nous rappelons néanmoins l'intérêt d'un tel suivi).
- **3 sondages géologiques (ST2 à ST4)** réalisés à la tarière en diamètre 63 mm et descendus jusqu'à 8.00 m/TA de profondeur. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type GTP50. Ces sondages ont permis d'observer la nature lithologique des sols traversés.
- **3 essais au pénétromètre (P2 à P4)** réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B et arrêtés à 8.00 m/TA de profondeur. Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.
- **3 fouilles géologiques de reconnaissance de fondation (RF1 à RF3)** réalisées manuellement et arrêtées à des profondeurs comprises entre 2.10 m et 3.20 m/TA, soit des profondeurs comprises entre 0.30m et 1.30 m par rapport au niveau bas du vide sanitaire. Elles ont permis de déterminer la nature et l'épaisseur des sols superficiels traversés et de mesurer la géométrie des fondations existantes.
- **des analyses en laboratoire** réalisées sur les échantillons prélevés dans la fouille RF3 à une profondeur comprise entre 0.10 m et 0.30 m/TA. Elles ont consisté en une identification GTR (teneur en eau naturelle, analyse granulométrique, valeur au bleu de Méthylène).

II.4. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

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

L'implantation a été réalisée sur l'emprise du projet en fonction des conditions d'accès, de la présence de réseaux et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages et essais ont été nivelés en utilisant comme référence arbitraire la cote 100 m Réf au droit d'un massif en béton situé au Nord du site (Cf. plan d'implantation en annexes).

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel, noté TA dans l'ensemble du rapport.

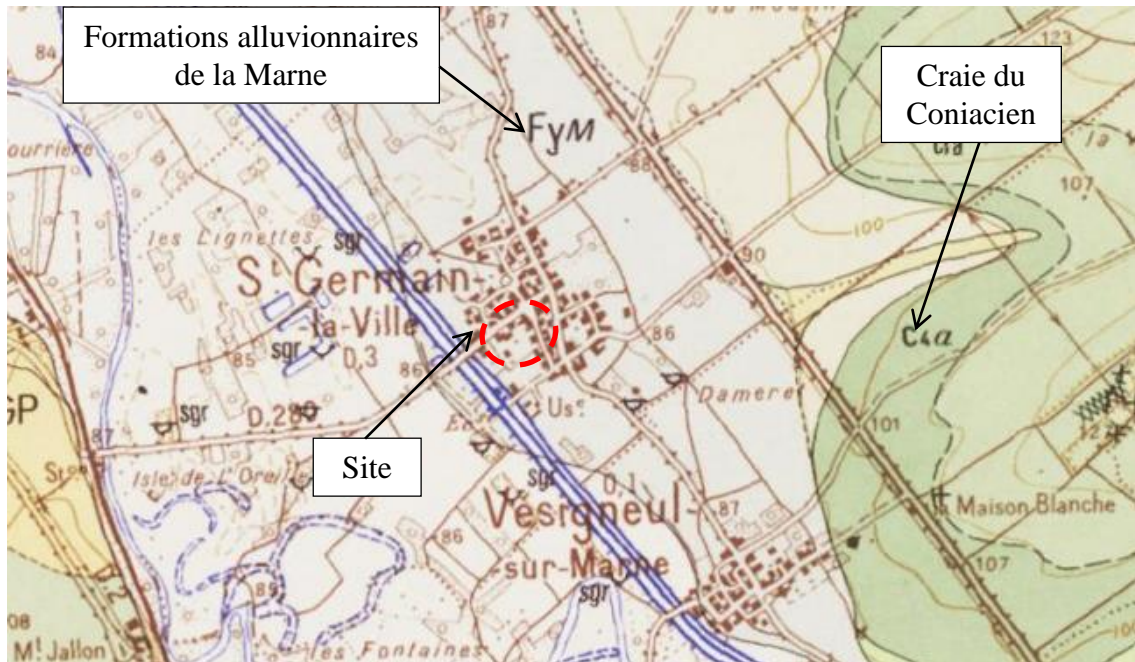
*

* *

III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de CHALONS SUR MARNE, éditée par le BRGM à l'échelle de 1/50000 et notre connaissance du secteur, la géologie attendue sur le site est la suivante :

- Des remblais liés à l'aménagement du site ;
- Les formations alluvionnaires de la Marne (limon, sable et graviers) ;
- La craie blanche d'âge Coniacien.



*Fig. n°3 : Extrait de la carte géologique de CHALONS SUR MARNE
(source <http://infoterre.brgm.fr> , décembre 2017)*

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

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

- **Une terre végétale** identifiée dans le sondage SP1 et ST2 à ST4 sur 10 cm et 20 cm d'épaisseur.
- **Des remblais** identifiés dans les sondages RF2 et RF3 sur 10 cm et 50 cm d'épaisseur. Ils sont composés d'argile limoneuse brune à débris de briques, plastique et ferraille.

Compte tenu de l'aspect construit du site, l'épaisseur des remblais pourra être localement plus importante que celle observée dans nos sondages, notamment le long des bâtiments existants. De même, ces remblais pourront être de nature et de compacité variable. Enfin, il ne faudra pas exclure la présence d'ouvrages ou de vestiges de construction (fondations, réseaux, etc., ...).

- **Un limon sableux beige à graviers, une argile brune à cailloutis et une argile limoneuse brune à graviers** identifiés dans l'ensemble des sondages jusqu'à l'arrêt de la reconnaissance en RF2 à 1.30 m, et jusqu'à des profondeurs comprises entre 1.50 m et 2.00 m/TA en SP1 et ST2 à ST4. Cet horizon est attribué aux formations alluvionnaires récentes de la Marne.

Leurs caractéristiques mécaniques sont globalement élevées (une seule mesure pressiométrique):

$$PI^* \approx 1.59 \text{ MPa}$$

$$E_M \approx 11.4 \text{ MPa}$$

$$7.00 \leq R_d \leq 20.0 \text{ MPa}$$

- **Des sables et graviers beiges** identifiés dans l'ensemble des sondages jusqu'à l'arrêt des reconnaissances en RF1 et RF3 à 2.15 m et 3.20 m/TA de profondeur et jusqu'à des profondeurs comprises entre 3.30 m et 5.60 m/TA en SP1 et ST2 à ST4. Cet horizon est attribué aux formations alluvionnaires anciennes de la Marne

Ses caractéristiques mécaniques sont globalement élevées :

$$0.78 \leq PI^* \leq 1.77 \text{ MPa}$$

$$5.12 \leq E_M \leq 13.0 \text{ MPa}$$

$$10.0 \leq R_d \leq 30.0 \text{ MPa}$$

Les essais en laboratoire réalisés sur des sables et graviers beiges prélevés dans le sondage RF3 à une profondeur variant de 0.10 à 0.30 m/TA ont donné les résultats suivants :

Sondage	RF3
Profondeur (m/niveau du vide sanitaire)	0.10 à 0.30
Nature du sol	Sables et graviers beige
Teneur en eau naturelle W nat (%)	10.8
Diamètre maximal D max (mm)	20.0
Passant à 50 mm (%)	100.0
Passant à 2 mm (%)	48.0
Passant à 80 µm (%)	18.8
Valeur au bleu de méthylène VBS	0.66
Classe GTR	B₅

D'après ces résultats, les sables et graviers beiges sont classés en B₅ selon la classification GTR.

La classe B₅ correspond à des sols sableux et graveleux avec des fines. La proportion de fines et la faible plasticité de ces derniers rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui de sols A₁ (limon). Il s'agit de sols moyennement plastiques, sensibles à l'eau en termes de portance et sujets au matelassage.

- **Une craie +ou- altérée blanche** identifiée dans les sondages SP1 et ST2 à ST4 jusqu'à l'arrêt des reconnaissances à 6.00 m de profondeur en SP1 et 8.00 m/TA en ST2 à ST4. Cet horizon est attribué à la craie blanche du Coniacien.

Ses caractéristiques mécaniques sont moyennes :

$$P_l^* \leq 0.95 \text{ MPa}$$

$$E_M \leq 7.27 \text{ MPa}$$

$$2.00 \leq R_d \leq 7.00 \text{ MPa}$$

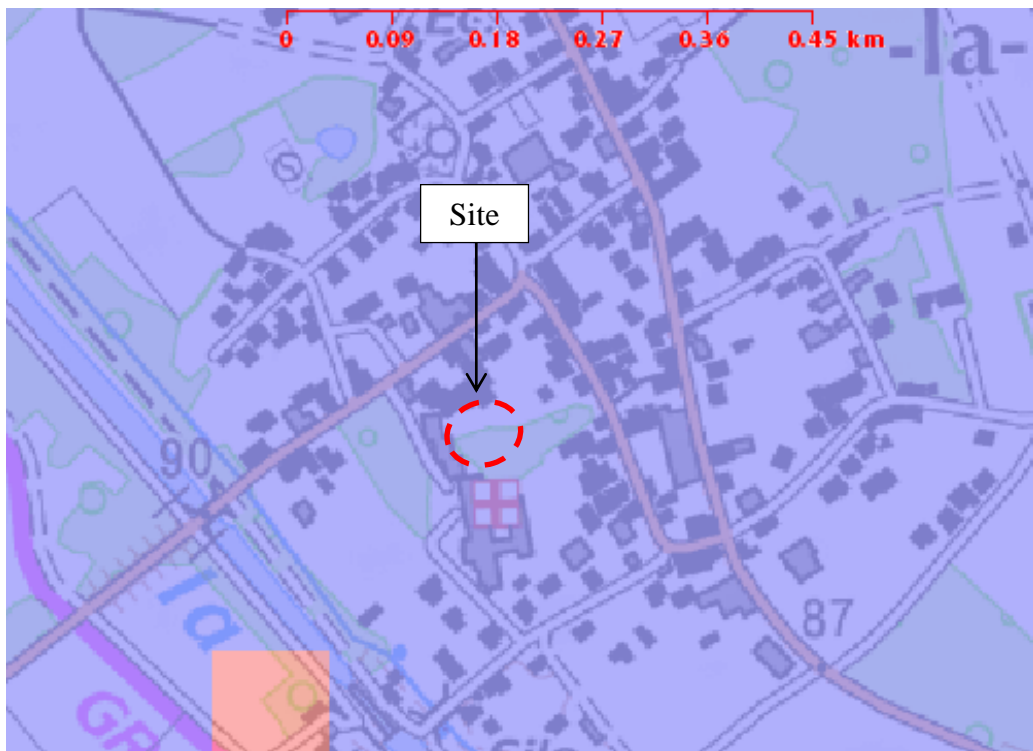
Nota : Compte tenu de la méthode de sondage utilisée (forage à la tarière hélicoïdale continue en faible diamètre) imposée par la norme de réalisation des essais pressiométriques, les limites entre les différentes couches ne peuvent pas être identifiées de façon précise. Ces limites devront être confirmées en phase projet et/ou exécution (missions G2 et/ou G3) par des sondages complémentaires spécifiques (carottages, ...).

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (Prim.net) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

D'après les données issues de la carte du BRGM émise à une échelle de validité de 1/10000 et relative à l'aléa retrait/gonflement des argiles par variations hydriques, le terrain est inscrit dans une zone d'aléa faible.

D'après les données issues de la carte du BRGM émise à une échelle de validité de 1/10000 et relative au phénomène de remontées de nappes, le site est inscrit dans une zone de nappe sub-affleurante.



*Fig. n°4 : Extrait de la carte de remontée de nappe
(source <http://www.inondationsnappes.fr>, décembre 2017)*

La commune a fait l'objet de 2 arrêtés de catastrophe naturelle, dont 1 de type « Inondations et coulées de boue », et 1 de type « Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain ». Leur localisation exacte nous est inconnue.

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (zone 1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011, zone pour laquelle aucune prescription n'est requise.

Dans les formations alluvionnaires de la Marne, il sera toujours possible de constater des variations latérales importantes de faciès avec des niveaux limoneux ou sableux voire des horizons plus ou moins riches en graviers et galets. Cette particularité s'accompagne également d'hétérogénéité des caractéristiques mécaniques.

La craie est sujette à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages.

Le toit de la craie correspond à une surface d'érosion. Par conséquent, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou des remontées de la craie.

III.3. HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance, des arrivées d'eau libre ont été observées dans le sondage SP1 à 2.35 m/TA de profondeur. Les autres sondages sont restés secs jusqu'à la fin des reconnaissances.

Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe d'accompagnement de la Marne.

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

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable.

III.4. RECONNAISSANCE DES FONDATIONS EXISTANTES

La fouille RF1 a été réalisée manuellement dans le vide sanitaire, le long de la façade Nord du bâtiment situé au Sud-Est du site.

Cette fouille a mis en évidence un vide sanitaire d'une hauteur de 1.15 m. La fondation est superficielle de type semelle filante en béton coffré, avec une hauteur de 65 cm et un débord de 8 cm. Elle est ancrée de 15 cm dans les sables et graviers beiges.

La fouille RF2 a été réalisée manuellement le long de la façade Nord du bâtiment de type R+1 sur vide sanitaire situé au Sud-Ouest du site.

Elle a mis en évidence un mur en béton d'une hauteur de 1.30 m. La base du mur et de la fondation n'a pas été reconnue jusqu'à l'arrêt de la fouille à une profondeur de 1.30 m par rapport à la surface du TA dans le vide sanitaire, soit 3.20 m/TA extérieur.



Fig. n°5 : Vue générale de la reconnaissance de fondation RF2
(source GEOTEC, octobre 2017)

La fouille RF3 a été réalisée dans le vide sanitaire par ouverture de puits le long de la façade Nord du bâtiment situé au Sud-Est du site.

Cette fouille a mis en évidence un vide sanitaire d'une hauteur de 1.60 m. La fondation est superficielle de type semelle filante en béton coffré, avec une hauteur de 25 cm et un débord de 10 cm. Elle est ancrée de 15 cm dans les sables et graviers beiges.

III.5. POLLUTION

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

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

*
* *

IV. AVIS GEOTECHNIQUE

La présente étude est une étude géotechnique préalable G1, phase Etude de Site et phase Principes Généraux de Construction (mission G1 ES et PGC) selon les termes de la nouvelle norme NF P 94-500.

D'après les éléments communiqués, le projet consiste en la construction de deux bâtiments, l'un de type R+1 sans sous-sol et l'autre de type R+2 sur vide sanitaire (à définir par les concepteurs du projet).

Les conclusions exposées ci-après ont pour but d'orienter le projet en prenant en compte les données géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du secteur. Elles fournissent par conséquent des principes généraux de fondation sans réelle ébauche de dimensionnement.

D'après les sondages réalisés sur le site, les sols rencontrés sont composés en surface par des formations alluvionnaires limono-sableuses et sableuses à graviers surmontant la craie blanche +ou- altérée du Coniacien. Les formations alluvionnaires sableuses et graveleuses de la Marne sont classées en B₅ selon la classification GTR.

Du point de vue géotechnique, la compacité des formations alluvionnaires de la Marne et de la craie blanche +ou- altérée est globalement élevée. Les fondations existantes des bâtiments avoisinants sont fondés dans cette assise sablo-graveleuse.

Des arrivées d'eau libre ont été observées uniquement dans le sondage SP1 à 2.35 m/TA de profondeur. Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe d'accompagnement de la Marne.

- Fondations

Compte tenu du contexte général, les facteurs qui vont conditionner le type de fondation sont :

- le type d'ouvrages ;
- le niveau de calage des futures constructions ;
- l'ordre de grandeur et la répartition des charges ;
- les caractéristiques géomécaniques des sols au droit du projet.

Au stade actuel des reconnaissances, les principales possibilités de fondation offertes par le site des fondations superficielles par semelles filantes et/ou isolées, ancrées dans les sables et graviers beiges.

Il conviendra de s'affranchir de la frange superficielle (altération par les agents climatiques) de caractéristiques mécaniques très faibles.

Nous rappelons que les formations limono-sableuses sont sensibles aux variations de teneur en eau. Il conviendra de s'affranchir de la zone soumise à l'évapotranspiration des sols pour garantir la stabilité des fondations. On réalisera de préférence les travaux en période climatique favorable.

Les sols du site étant déformables sous une charge, il conviendra de vérifier l'homogénéité et la qualité des terrains (géologie, caractéristiques mécaniques, ...) et l'admissibilité des tassements (fonction des descentes de charges projetées).

Des adaptations ou des modifications du système de fondation pourront ainsi être nécessaires en cas de tassements non admissibles.

Les principes de fondation, niveaux d'assise et contraintes de calcul précis dépendront des caractéristiques du projet (type de structure, niveaux de calage, descentes de charge, etc...).

Ces solutions seront à étudier dans le cadre de la mission géotechnique de conception G2. Il sera également important de vérifier les caractéristiques mécaniques des terrains au droit de l'implantation précise du projet car des zones décomprimées ou de faible portance peuvent toujours exister.

Nous conseillons également de réaliser des sondages géologiques supplémentaires, de type fouilles à ciel ouvert dans le cadre d'une mission G2AVP, afin de déterminer avec précision la nature lithologique des sols superficiels.

- Dallage

A ce stade de l'étude, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable moyennement la mise en œuvre d'une couche de forme épaisse de qualité et soigneusement compactée conformément aux règles de l'art.

- Terrassements

Dans les sols meubles (remblais, limon sableux, sable graveleux, craie altérée), les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Au contact de vestiges de construction ou de démolition, les terrassements pourront nécessiter l'emploi de moyens adaptés (pelle mécanique équipée d'un BRH).

Les travaux de terrassement et de remblaiement devront impérativement être effectués avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas déstabiliser le fond de forme. En particulier, le compactage sera modéré et adapté pour ne pas endommager le fond de forme.

De plus, les travaux devront être effectués en rétro avec remblaiement à l'avancement en s'assurant qu'aucun engin ne circule sur le fond de forme.

Ceux-ci devront être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques. Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes durant la période précédant les travaux, des adaptations seront nécessaires (cloutage du fond de forme, drainage, traitement à la chaux, etc.) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

Enfin il ne faudra pas exclure d'adapter les terrassements nécessaires au projet de la zone d'influence des constructions environnantes.

- Mise hors d'eau

- Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance, des arrivées d'eau libre ont été observées dans le sondage SP1 à 2.35 m/TA de profondeur. Les autres sondages sont restés secs jusqu'à la fin des reconnaissances. Un piézomètre équipe le sondage SP1. Nous conseillons la réalisation d'un suivi du niveau d'eau du piézomètre afin de connaître ses fluctuations.

Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe d'accompagnement de la Marne.

Du fait de la présence d'eau à faible profondeur, un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements des arrivées d'eau sont possibles, un pompage provisoire pourra être nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux.

- Phase définitive

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

Il appartiendra aux concepteurs de mener les enquêtes nécessaires auprès des services compétents (DDE, DDA, PPRI....) afin de déterminer le niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur.

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

- Voiries

Le projet consiste également à créer des voiries VL et des aires de stationnement.

A ce stade de l'étude, aucun élément précis ne nous a été transmis concernant les caractéristiques des voiries.

- Préparation du fond de forme

Après décapage de la terre végétale et des sols superficiels sur une épaisseur minimale de 50 cm, le fond de forme obtenu sera constitué par le limon sableux beige à graviers.

Une évaluation de la classe de PST/AR sera établie au moment des travaux en fonctions de la portance des sols et de leur état hydrique.

Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, un cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires. Un traitement du fond de forme pourra également être envisagé.

Pour la préparation du fond de forme, on procédera de la façon suivante :

- Contrôle du fond de forme afin de définir d'éventuelles purges,
- Compactage du fond de forme.

- Couche de forme

A ce stade de l'étude et compte tenu du contexte géotechnique, la réalisation de voirie nouvelle est envisageable moyennant la mise en œuvre d'une couche de forme épaisse, de qualité et soigneusement compactée conformément aux règles de l'art.

*

* *

V. MISSIONS COMPLEMENTAIRES

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique préalable. La mission G1 phase ES et phase PGC confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes généraux d'adaptation aux sols des ouvrages géotechniques.

Une fois le projet connu avec plus de précision (type d'ouvrage, emprise au sol, implantation, niveau de calage, descentes de charges, ...), une étude géotechnique de conception (missions G2 AVP, puis G2 PRO et G2 DCE/ACT) suivant la norme NF P 94-500, devra être réalisée. Elle permettra de réaliser :

- Le type de fondation ;
- Le niveau d'assise ;
- L'encastrement / niveau fini ;
- Les contraintes à l'ELS et à l'ELU ;
- Les tassements ;
- Les préconisations concernant les terrassements,
- La qualité et l'homogénéité des arases et des éventuelles purges à prévoir ;
- La mise hors d'eau.

La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 AVP, G2 PRO, G2 DCE/AVP et G4) devra suivre la présente étude (mission G1 PGC).

*

* *

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Plans et documents contractuels

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

5. Limites d'engagement sur les délais

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

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

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

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

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

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

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

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

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

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

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

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

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

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

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

Assurance décennale obligatoire

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

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

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

17. Cessibilité de contrat

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

18. Litiges

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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 G 4, 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.

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).

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

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

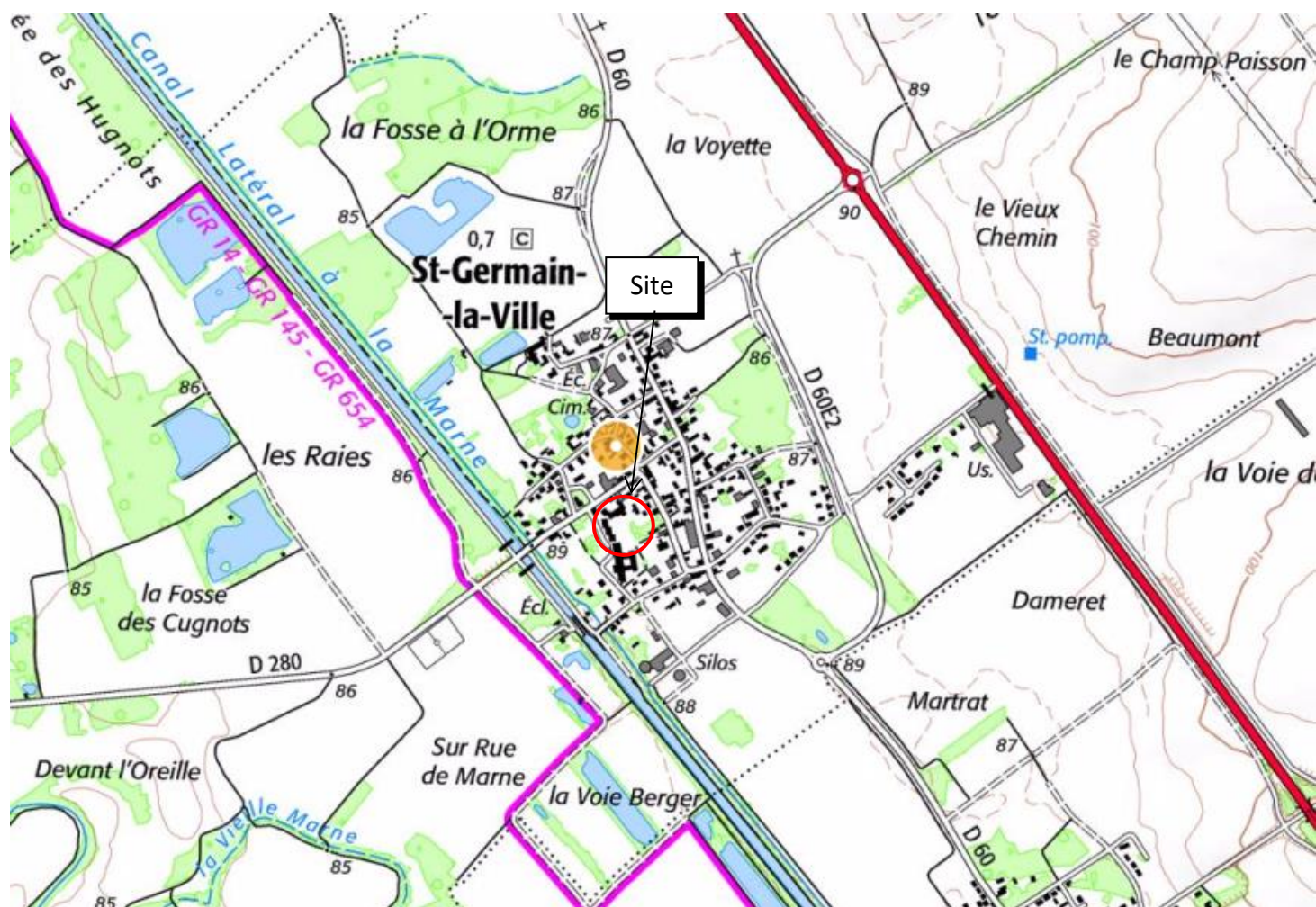
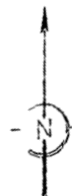
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte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

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) 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 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	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
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

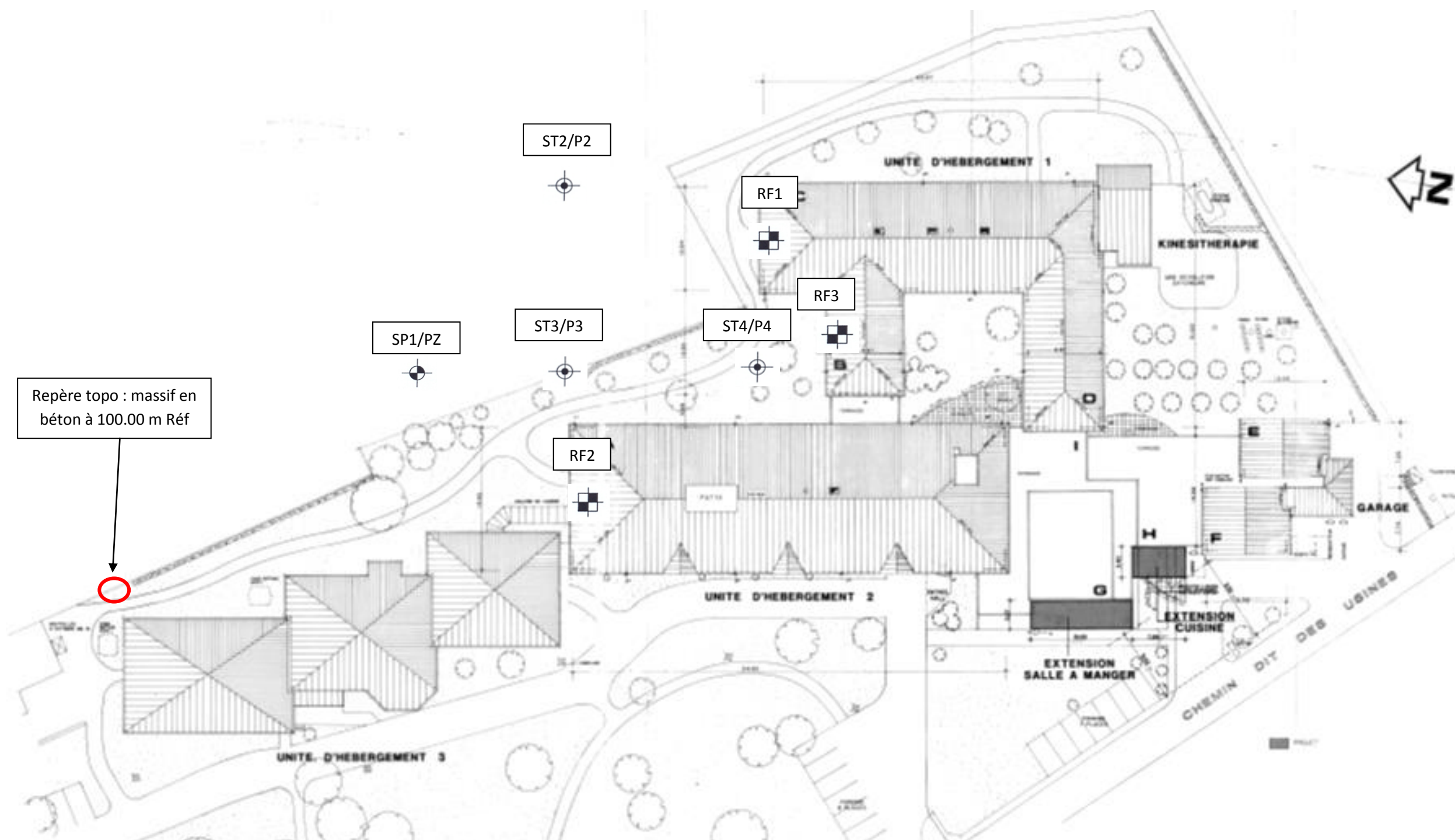
ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS
- Annexe 4 : ANALYSES EN LABORATOIRE

ANNEXE 1 :
Plan de situation




GEOTEC 17/06020/REIMS
SAINT GERMAIN LA VILLE (51)**Résidence du Parc**
Extension de l'EHPAD
Plan de situation

ANNEXE 2 :
Plan d'implantation



0 10 20 30 m



-  Sondage géologique avec des essais pressiométriques et pose d'un piézomètre (**SP**)
-  Fouille géologique de reconnaissance de fondation (**RF**)
-  Sondage géologique avec essai au pénétromètre dynamique (**ST/P**)

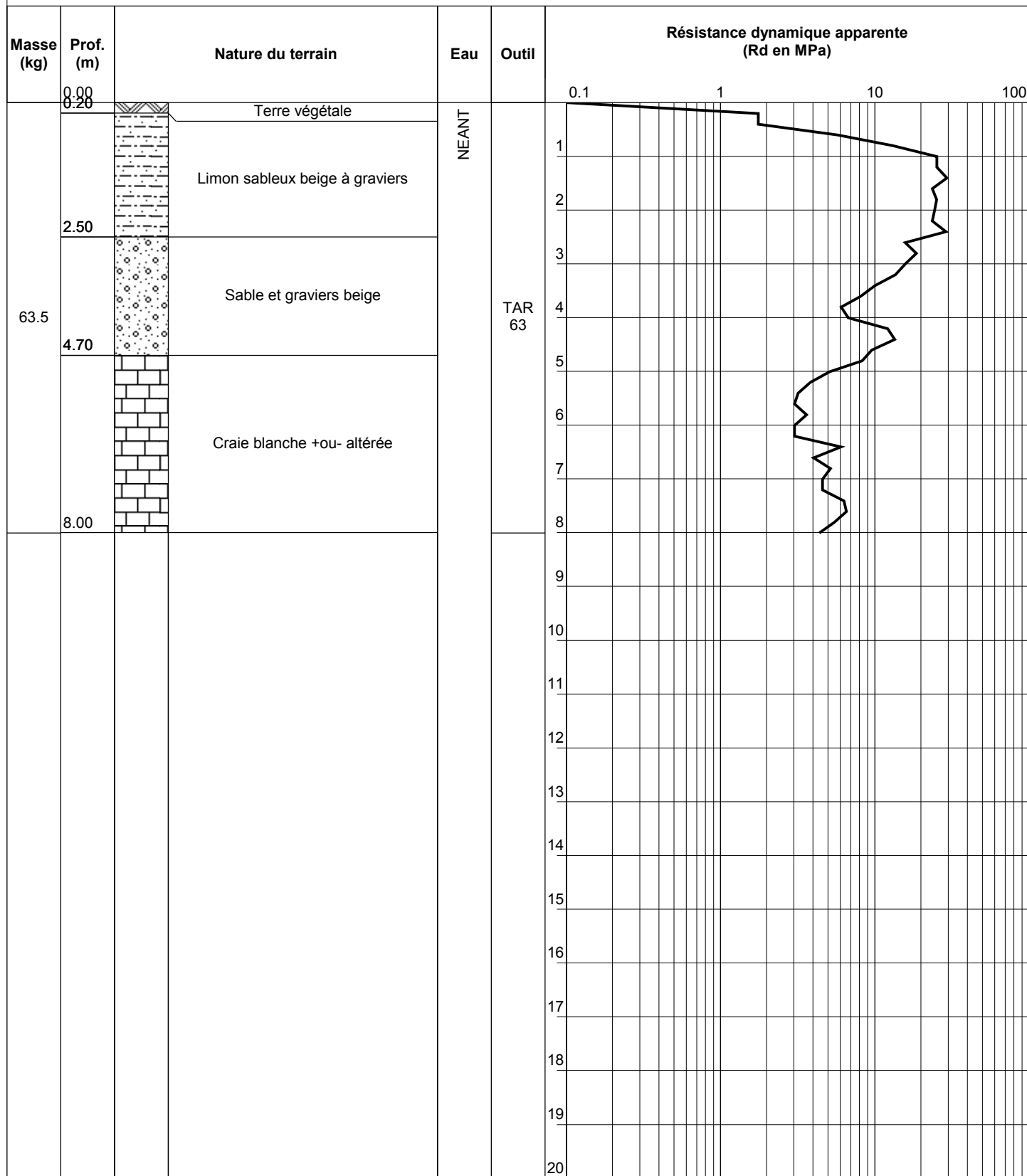
ANNEXE 3 :
Sondages et Essais

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage pf* (MPa)			Pression limite pl* (MPa)			EM/pl*	
						0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10		
98.70	0.00	Terre végétale		TAR 63	0													
98.10	0.60	Argile brune à cailloutis			1													
96.90	1.80	Limon sableux beige à graviers			2													
95.40	3.30	Sable et graviers beige	2.35 m		3													
92.70	6.00	Craie +ou- altérée blanche			4													
					5													
					6													
					7													
					8													
					9													
					10													
					11													
					12													
					13													
					14													
					15													
					16													
					17													
					18													
					19													
					20													

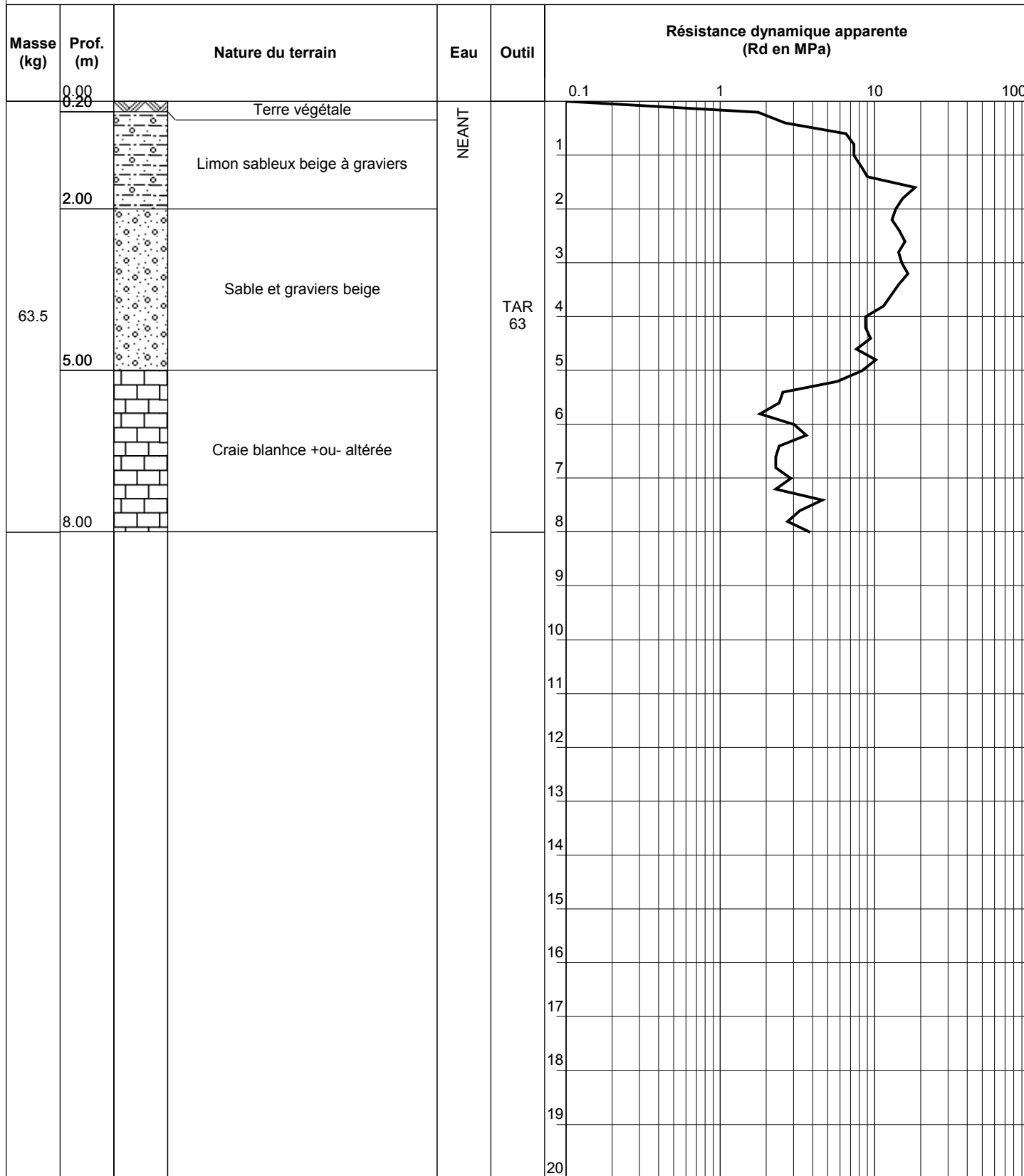
EXGTE 2.30

Observations :

Pose d'un piézomètre composé d'un tube plein de 0.00 à 1.00 m, crépine de 1.00 à 4.00 m, avec réservoir gravillonné, bouchon argileux anti ruissellement et finition par capot métallique cadencé.



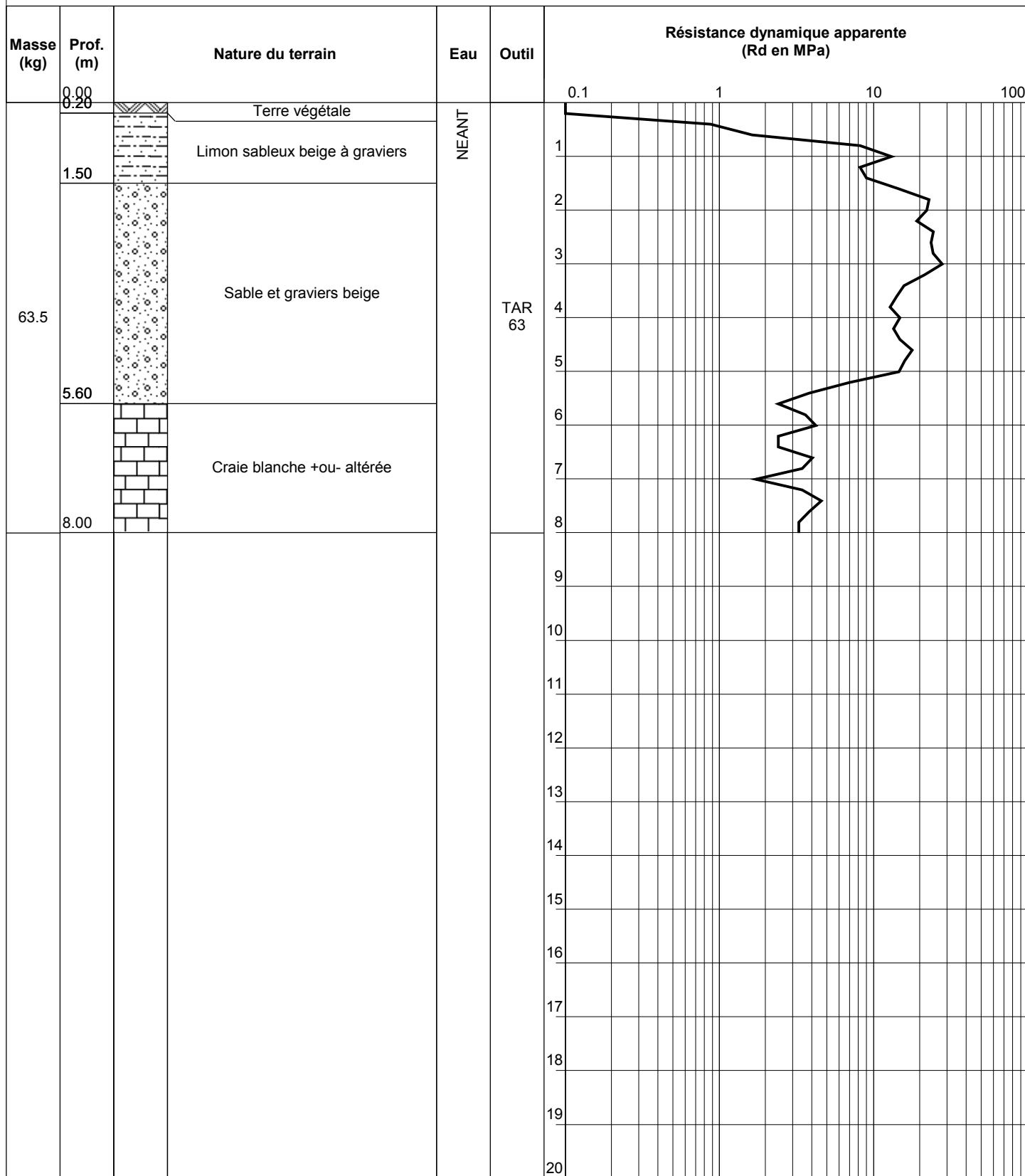
Observations :



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 2.30

Observations :

ANNEXE 4 :
Analyses en laboratoire

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

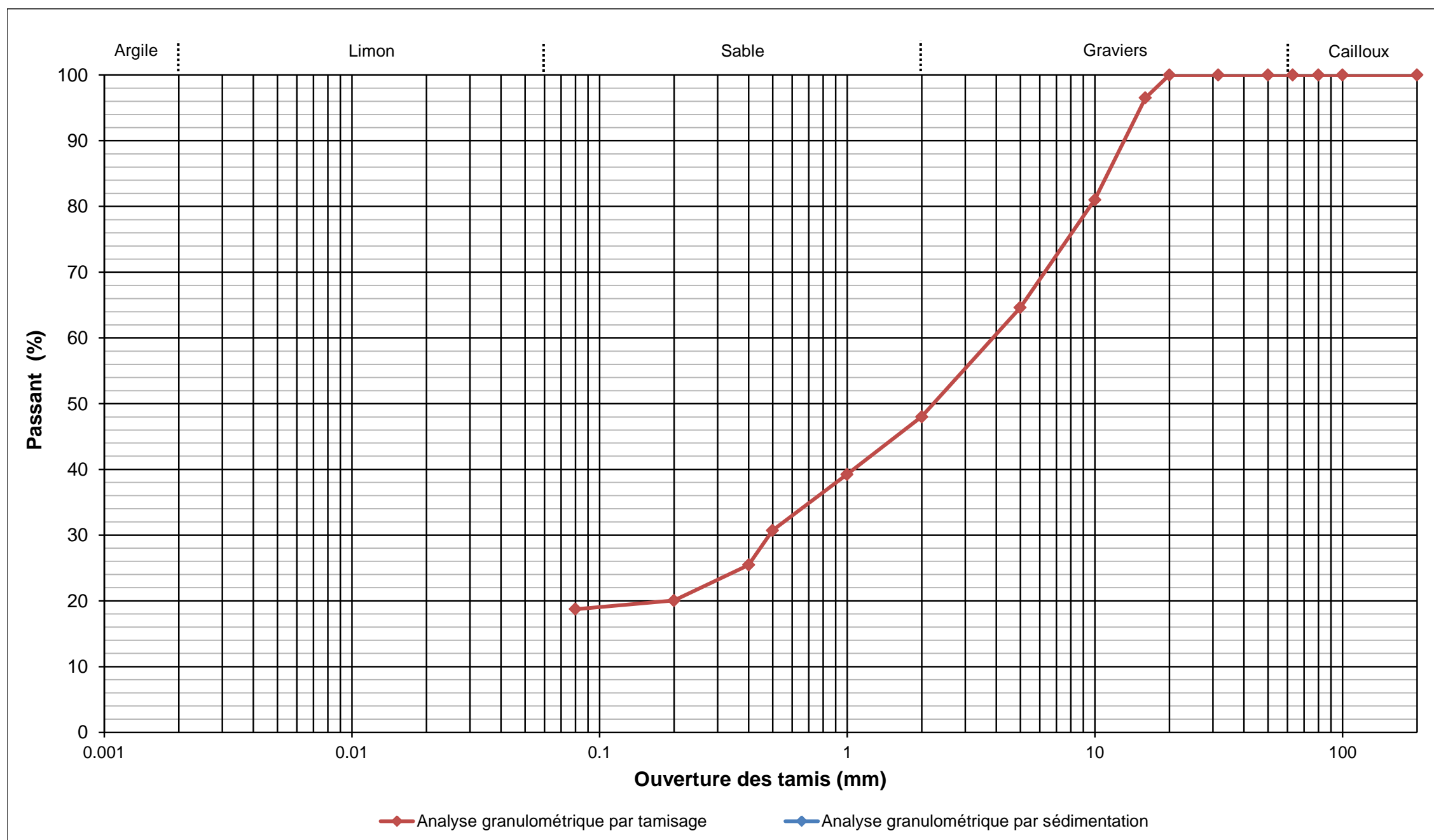
AFFAIRE	17/06020/REIMS
SITE	SAINT GERMAIN LA VILLE
Date	09/11/2017
Opérateur	TT

W% sur 0/D (NF P 94-050)	10.8	
W% sur 0/20 (NF P 94-050)	-	
Dmax (mm)	20.0	
Passants (en %)	50 mm	100.0
	2 mm	48.0
	80 µm	18.8
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)	0.66	

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	RF3
Profondeur	0,10 - 0,30 m
Description	Sable et graviers beige

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5	2	1	0.5	0.4	0.2	0.08
Passant (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	81.0	64.6	48.0	39.2	30.7	25.5	20.0	18.8

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H_0 (cm) =	-	H_1 (cm) =	-	h_1 (cm) =	-	V_d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C_m =	-	C_d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm³)	-							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0.5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEOTEC
Madame Delphine GREMION
9 Boulevard de l'Europe
21800 QUETIGNY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E105321

Version du : 21/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-130885-01

Date de réception : 13/11/2017

Référence Dossier : N° Projet : 17/06020/REIMS

Nom Projet : SAINT GERMAIN LA VILLE

Nom Commande : SAINT GERMAIN LA VILLE

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	RF3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E105321

Version du : 21/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-130885-01
 Référence Dossier : N° Projet : 17/06020/REIMS
 Nom Projet : SAINT GERMAIN LA VILLE
 Nom Commande : SAINT GERMAIN LA VILLE
 Référence Commande :

Date de réception : 13/11/2017

N° Echantillon

001

Référence client :

RF3

Matrice :

SOL

Date de prélèvement :

09/11/2017

Date de début d'analyse :

13/11/2017

Sous-traitance | Eurofins Analyses Matériaux et Combustibles FR SAS

EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) -**

Agressivité sur béton

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton mg/kg

<100

Classe d'agressivité selon NF EN 206

< XA1

D : détecté / ND : non détecté

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Gilles Lacroix
 Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E105321

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-130885-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-287631

Nom projet : SAINT GERMAIN LA VILLE

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
EM00B	Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton Classe d'agressivité selon NF EN 206	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011	100	mg/kg	Prestation soustraite à Eurofins Analyses des Matériaux et Combustibles Fr

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E105321

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-130885-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-287631

Nom projet : N° Projet : 17/06020/REIMS

Référence commande :


SAINT GERMAIN LA VILLE

Nom Commande : SAINT GERMAIN LA VILLE

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E105321-001	RF3	09/11/2017		

OULAB-02-v2 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	17/6020/REIMS	Opérateur	TT	
SITE	SAINTE GERMAIN LA VILLE	Vérificateur	D. CHAMPROY	
Date	15/11/2017			

Sondage	RF3				
Profondeur	0,10 à 0,30 m				
Description	Sable et graviers beige				

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0/D)	Wnat	(%)	10.8				
Masse volumique humide	ρ _h	(g/cm ³)					
Masse volumique sèche	ρ _d	(g/cm ³)					
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S _r	(%)					

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

Diamètre maximal	D _{max}	(mm)	20.0				
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100.0				
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	48.0				
Passant à 80 μm	< 80 μm	(%)	18.8				
Passant à 2 μm	< 2 μm	(%)					

Valeur au Bleu de Méthylène

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)	0.66				
-----------------------------	-------	----------	------	--	--	--	--

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _L	(%)					
Limite de plasticité	W _P	(%)					
Indice de plasticité	I _P						
Indice de consistance	I _C						

Equivalent de sable

Equivalent de sable	SE(10)	(%)					
---------------------	--------	-----	--	--	--	--	--

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)

B5

ANALYSES CHIMIQUES

Teneur en matières organiques	MO	(%)					
Teneur en carbonates	CaCO ₃	(%)					

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

Teneur en eau à l'OPN	W _{opn}	(%)					
Densité sèche à l'OPN	ρ _d (W _{opn})	(g/cm ³)					
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (W _{opn})						
Indice Portant Immédiat à Wnat	IPI (W _{nat})						
Indice CBR Immédiat à Wnat	ICBR (W _{nat})						

ESSAIS DE PERMEABILITE

Coefficient de perméabilité	k	(m/s)					
-----------------------------	---	-------	--	--	--	--	--

ESSAIS TRIAXIAUX

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CU-u	Cohésion	C'	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ'	(°)				

CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ'	(°)				

COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE

Contrainte de préconsolidation	σ' _p	(kPa)					
Indice de compression	C _c						
Indice de gonflement	C _s						

GONFLEMENT A L'OEDOMETRE

Pression de gonflement	σ' _g	(kPa)					
Rapport de gonflement	R _g						

RETRAIT LINEAIRE

Limite de retrait effectif	W _{Re}	(%)					
Facteur de retrait effectif	R _t						

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						
Résist. à la compression uniaxiale	σ _c	MPa					
Module de Young	E	MPa					
Coefficient de Poisson	ν						
Résistance à la traction indirecte	σ _{tb}	MPa					