



LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Agence de Reims

26 rue du Capitaine Georges Madon

51100 REIMS

Tél. : 03 26 03 09 30 – Fax : 03 26 04 35 26



LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Siège Social

9, boulevard de l'Europe

21800 QUETIGNY LES DIJON

Tél. : 03 80 48 93 20 – Fax : 03 80 48 93 30

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE AVANT PROJET (G2-AVP)

2016/04694/REIMS

08400 VOUZIERES

Rue Verte

Construction d'un pôle scolaire et périscolaire

14 octobre 2016

Etude géotechnique de conception phase Avant-Projet (G2 AVP)

Construction pôle scolaire et périscolaire

08400 VOUZIERS

Rue Verte

N°AFFAIRE : 2016/04694/REIMS				BAT	MISSION : G2-AVP		
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Texte	Annexes				
0	14/10/2016	20	18	W. OUAZENE 	Y. PASCAL	Première émission	D. PETITJEAN
A							
B							

SOMMAIRE

I – CADRE DE L’INTERVENTION	4
I.1. INTERVENANTS	4
I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	4
I.3. MISSIONS	5
II – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
II.1. LE SITE	6
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	7
III – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	8
III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	8
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	9
III.3. HYDROGEOLOGIE	10
III.4. ESSAIS DE PERMEABILITE	10
III.5. POLLUTION	10
IV – ETUDES DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES	11
IV.1. PREAMBULE – PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (RAPPEL)	11
IV.2. FONDATION DE LA STRUCTURE (DTU 13-12)	11
IV.3 TERRASSEMENT	13
IV.4 DALLAGE	14
IV.5 MISE HORS D’EAU	16
V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	17
CONDITIONS D’UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT	18
Enchaînement des missions d’ingenierie geotechnique	19
Tableau 2 - classification des missions d'ingenierie geotechnique	20
ANNEXES	21 à 38
- Plan de situation	22 et 23
- Plan d’implantation	24 et 25
- Coupes des sondages	26 à 38

I – CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande d'**INGEROP** – 1, rue Claude Chappe-BP 15170 – 57075 METZ Cedex 03, et pour le compte de la **COMMUNE DE VOUZIER** – Hôtel de Ville – Place Carnot BP 20 – 08400 VOUZIER, **GEOTEC** a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Rue Verte, parcelles référencées aux n°13, 35 et 36, section CP du cadastre communal de VOUZIER (08).

A ce stade de l'étude, les autres intervenants ne sont pas connus.

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
Cahier des charges	INGEROP	28/06/2016	1/1000	-
Plan de masse du projet et implantation des sondages			1/200	Non

Après démolition des constructions existantes (bâtiment et piscine à bassin enterré), le projet consiste en la construction d'un pôle scolaire et périscolaire de type RdC à R+1 sans sous-sol, comprenant un bâtiment principal d'une emprise au sol d'environ 2860 m² et deux ailes annexes d'environ 440 m² et 480 m².

D'après les informations qui nous ont été communiquées dans l'esquisse du plan de masse, le niveau fini du rez-de-chaussée est calé sur le niveau de la voirie au droit des accès, à savoir 118.80 NGF pour la zone basse et 119.15 NGF pour la zone haute.

Ce calage altimétrique engendrera un encaissement pouvant atteindre jusqu'à 2.50 m par rapport à la surface du terrain actuel, noté TA dans l'ensemble de notre rapport.

En absence d'éléments précis, les charges transmises au sol par la structure ont été supposées limitées aux valeurs suivantes :

- 50 à 150 kN/ml pour les murs porteurs (≈ 5 à 15 t/ml) ;
- 150 à 400 kN/poteau pour les appuis isolés (≈ 15 à 40 t/poteau) ;
- 5 kN/m² pour les surcharges sur dallage (≈ 0.5 t/m²).

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET STRUCTURES ou l'entreprise, et transmises à GEOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse ci-dessus.

I.3. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. **2016/04694/REIMS** du **30 août 2016**, GEOTEC a reçu pour mission de déterminer le principe de fondation d'un pôle scolaire et préscolaire, et de définir les conditions d'adaptation au sol des dallages.

Cette étude repose sur les investigations géotechniques réalisées par GEOTEC dans le cadre de la mission G1PGC réf. 15/05640/REIMS du 03 novembre 2015, ainsi que les investigations géotechniques réalisées dans le cadre de cette présente étude qui correspond à la mission :

- **G2-AVP d'étude géotechnique de conception – phase d'Avant-Projet** selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2-AVP) doit être complétée par les missions G2-PRO et G2 DCE/ACT d'étude géotechnique de conception puis par des missions G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

GEOTEC reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires G2-PRO et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

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) ;
- TA : terrain actuel ;
- RdC : rez-de-chaussée.

*

*

*

II – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain, objet de l'étude, est situé en bordure de la rue Verte, au Nord de la commune de VOUZIER (08). Le site est actuellement occupé par une école maternelle de type RdC sans sous-sol, une piscine municipale de type RdC avec bassin enterré, des espaces verts et des voiries dont une aire de retournement de bus scolaires. Les constructions existantes sont destinées à la démolition.

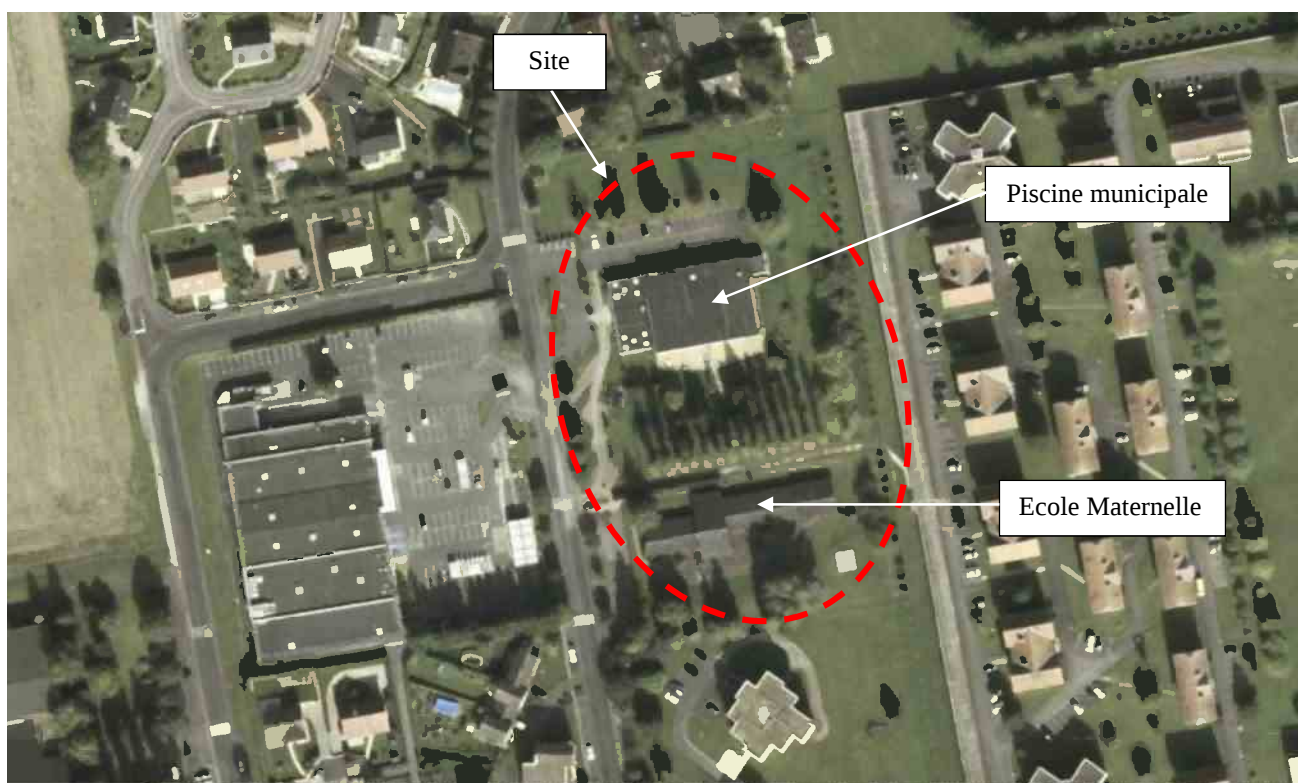


Fig.1 : vue aérienne du site (source Géoportail, octobre 2016)

Le site est en légère pente vers le Nord. Son altitude actuelle est comprise entre les cotes altimétriques 99.90 m et 100.40 m Réf au droit de nos sondages et essais.

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance, définie par la commune de Vouziers et réalisée par GEOTEC dans le cadre de la mission G1PGC (octobre 2015) a consisté en l'exécution de :

- **4 sondages géologiques profonds (SP1 à SP4)** réalisés en diamètre 63 mm jusqu'à une profondeur de 6.00 m/TA. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB 175. **Les essais pressiométriques** ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.50 m. Ils ont permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sols.

- **2 essais au pénétromètre dynamique (*P1* et *P2*)** poussés jusqu'au refus obtenu à des profondeurs comprises entre 0.95 m et 1.15 m/TA. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B. 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.
- **1 fouille géologique (*F1*)** ouverte jusqu'à une profondeur de 3.00 m/TA par un engin de terrassement avec réalisation d'un essai d'infiltration.
- **1 essai d'infiltration de type Matsuo (*M1*)** réalisé dans la fouille géologique précédente à une profondeur comprise entre 1.70 m et 3.00 m/TA.

La campagne de reconnaissance, définie par INGEROP et réalisée par GEOTEC (septembre-octobre 2016), a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages géologiques profonds (*SP11* à *SP13*)** réalisés en diamètre 63 mm et descendus à une profondeur de 6.00 m/TA. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB 175. Ces sondages ont permis d'observer la nature lithologique des sols, et de réaliser des essais pressiométriques répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m à 1.50 m. Ces essais ont permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sols.
- **2 essais au pénétromètre dynamique (*P11* et *P12*)** réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique, et poussés au refus obtenu à une profondeur comprise entre 0.70 m et 1.70 m/TA de profondeur. Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance dynamique des différents horizons lithologiques des sols. Cette résistance mécanique s'interprète en termes de portance du sol et d'homogénéité.
- **4 fouilles de reconnaissance de fondations des bâtiments à démolir (*RF11* à *RF14*)** seront réalisées ultérieurement.

II.3. 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 du projet.

Les sondages et essais (octobre 2015) ont été nivelés en utilisant arbitrairement la cote 100.00 m Réf1 au droit de la dalle béton du RdC de la piscine municipale, située au Nord du site (Cf. Plan d'implantation des sondages).

Les sondages et essais (septembre-octobre 2016) ont été nivelés en utilisant arbitrairement la cote 200.00 m Réf2 au droit de la dalle béton de l'école maternelle, située au Sud du site (Cf. Plan d'implantation des sondages).

Il appartient au concepteur du projet de rattacher les différents repères indépendants (+100 Réf1, +200 Réf2) du projet à un nivellement NGF.

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 VOUZIERES éditée par le B.R.G.M. au 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- des remblais liés à l'environnement construit du site ;
- la gaize d'âge Albien.

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance (octobre 2015 et septembre à octobre 2016), a mis en évidence les formations suivantes :

- **une terre végétale** identifiée dans les sondages sur une épaisseur moyenne de 10 à 40 cm.
- **des remblais** identifiés dans les sondages SP1, SP11 et SP13 sur une épaisseur comprise entre 0.50 m et 0.80 m. Ces remblais sont composés, au droit de SP13, d'une couche épaisse de 5 cm d'enrobé bitumineux puis d'argile sableuse beige à graviers. Au droit du sondage SP11, les remblais sont composés d'argile sableuse grise surmontant des sables fins. en SP1, les remblais sont composés d'une argile sableuse beige.

Compte tenu de l'environnement construit du site, l'épaisseur des remblais pourra être localement plus importante que celle observée dans nos sondages, notamment à proximité des bâtiments à démolir. Ces remblais pourront contenir des vestiges de construction (fondations, réseaux, etc., ...) et être de compacité variable.

- **une gaize beige** identifiée dans l'ensemble des sondages jusqu'à l'arrêt de la reconnaissance à des profondeurs comprises entre 4.00 m et 6.00 m/TA. Cet horizon est attribué à la gaize d'âge Cénomani.

Leurs caractéristiques mécaniques sont élevées à très élevées :

$$\begin{aligned} 1.37 &\leq Pl^* \leq 2.32 \text{ MPa} \\ 20.1 &\leq E_M \leq 347 \text{ MPa} \\ 10.0 &\leq Rd \geq 50.0 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Les refus au pénétromètre (P1, P2, P11 et P12 avec $Rd > 50 \text{ MPa}$) à des profondeurs variant de 0.70 m à 1.70 m/TA, ont vraisemblablement été obtenus dans cet horizon.

Nota : Compte tenu de la technique de forage utilisée (méthode semi-destructive à la tarière en faible diamètre imposée par la norme des essais pressiométriques), les limites des différentes couches ainsi que la description précise des natures de sol sont approximatives et indicatives. Ces limites devront être confirmées en phase projet et/ou exécution (missions G2 et/ou G3) par des sondages complémentaires spécifiques (fouilles, carottages,...).

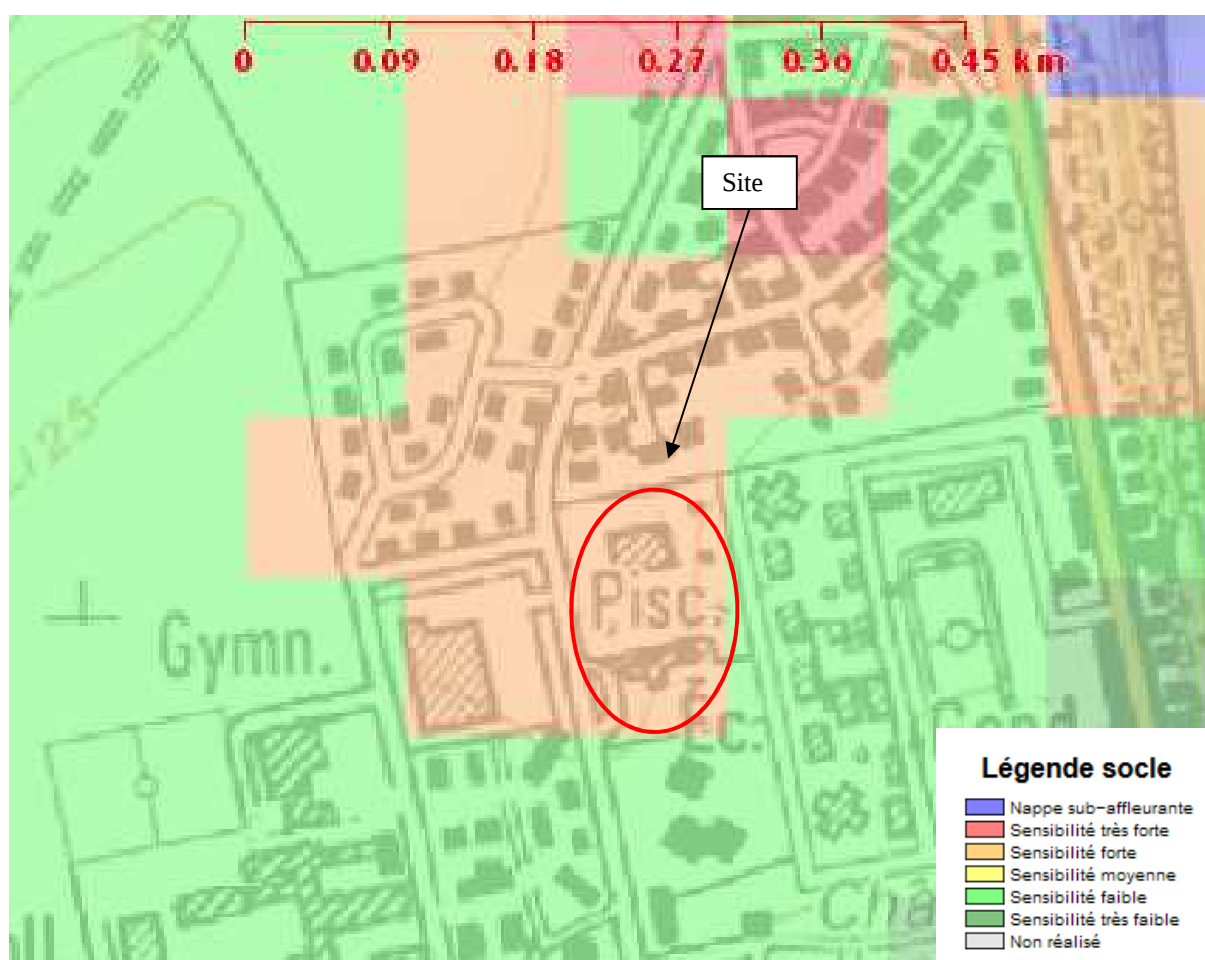
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Selon les décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010 portant sur la prévention du risque sismique, la commune de VOUZIERES (08) est inscrite en zone de sismicité 1 (très faible).

La commune de VOUZIERES a fait l'objet de 4 arrêtés de catastrophe naturelle, dont 3 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.

D'après les données issues de la carte du BRGM, 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 relative au phénomène de remontées de nappes, le site est inscrit dans une zone de sensibilité forte.



*Fig.2 : Extrait de la cartographie du risque de remontée de nappe
source <http://www.inondationsnappes.fr/>, octobre 2016.*

Compte tenu de l'environnement construit du site, l'épaisseur des remblais pourra être localement plus importante que celle observée dans nos sondages, notamment en périphérie des bâtiments à démolir. Les remblais pourront être de nature et de compacité variables. Enfin, il ne faudra pas exclure la présence d'ouvrage ou de vestiges de construction (fondations, réseaux, bassins, etc., ...).

Le toit de la gaize correspond à une surface d'érosion et d'altération. Par conséquent, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou à l'inverse des remontées du toit de cette formation.

III.3. HYDROGEOLOGIE

Lors de nos campagnes de reconnaissance (octobre 2015 et septembre octobre 2016), aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages jusqu'à une profondeur maximale de 6.00 m/TA.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser les arrivées d'eau qui peuvent apparaître en période pluvieuse.

III.4. ESSAIS DE PERMEABILITE

Un essai d'infiltration de type Matsuo a été réalisé dans le sondage F1 à une profondeur comprise entre 1.70 m et 3.00 m/TA. Il a consisté à mesurer la vitesse d'abaissement d'un niveau d'eau dans un trou calibré.

Cet essai a donné les résultats suivants :

Sondages	F1/M1
Hauteur testée (m)	1.70 à 3.00
Perméabilité (m/s)	2.10^{-5}
Perméabilité (mm/h)	72
Géologie testée	Gaize

La perméabilité obtenue est faible et représentative de sols moyennement perméables.

Il est important de souligner que la perméabilité est étroitement liée à l'échelle d'observation et peut varier en fonction des terrains, notamment en fonction de la fraction argileuse des sols.

Dans le cadre du dimensionnement des ouvrages, il appartient au concepteur du projet de prendre en compte un coefficient de sécurité sur la valeur de coefficient de perméabilité ou sur les volumes des ouvrages.

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 – ETUDES DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

IV.1. PREAMBULE – PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (RAPPEL)

D'après les informations communiquées, le projet consiste en la construction d'un pôle scolaire et périscolaire de type RdC à R+1 et d'une emprise au sol d'environ 3780 m². A ce stade de l'étude, le niveau bas du RdC est envisagé sensiblement proche des voiries existantes à une altitude comprise entre 118.80 NGF et 119.15 NGF.

Ce calage altimétrique engendrera localement des terrassements généraux en déblai sur une hauteur pouvant atteindre jusqu'à 2.50 m par rapport à la surface du terrain actuel.

D'après les sondages réalisés lors des campagnes de reconnaissance, les sols sont composés par des remblais liés aux aménagements existants puis à faible profondeur par la formation de la gaize d'âge Albien.

Du point de vue géotechnique, la gaize est une formation homogène qui possède une compacité élevée. On s'orientera donc vers un système de fondation superficielle ancrée dans cet horizon porteur.

Compte tenu des démolitions à venir de l'école primaire et de la piscine à bassin enterré, des épaisseurs de remblais et de terrains remaniés plus ou moins importantes pourront être rencontrées sur le site.

IV.2. FONDATION DE LA STRUCTURE (DTU 13-12)

- Principe de fondation – niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges du bâtiment scolaire et périscolaire par l'intermédiaire de **semelles superficielles de type filantes ou isolées**, descendues dans **la gaize beige** moyennant un ancrage de 40 cm dans l'horizon porteur.

Le niveau d'assise respectera le plus restrictif des critères suivants :

- encastrement minimal de 40 cm dans l'horizon porteur ;
- profondeur minimale d'assise de 1.00 m/TA à la date de réalisation de notre sondage ;
- profondeur minimale de 1.50 m/sol extérieur fini pour offrir une garde suffisamment importante vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles par variations hydriques.

De plus, les fondations du projet et les fondations avoisinantes (bâtiment, voirie, réseaux, etc.) arrêtées à des niveaux différents devront être établies en redans successifs selon une pente de 3H/2V (trois horizontalement pour deux verticalement).

Compte tenu des travaux de démolition envisagés, il ne faudra pas exclure des rattrapages d'assise au gros béton, notamment à proximité et sur l'emprise de l'école maternelle et de la piscine à bassin enterré.

- Contraintes limites de calcul

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, les contraintes de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats Limites Ultimes et de Services devront être limitées à un maximum de :

$$q_{ELU} \leq 0.54 \text{ MPa}$$

$$q_{ELS} \leq 0.36 \text{ MPa}$$

- Tassements

Moyennant une exécution soignée des fouilles, les tassements théoriques seront inférieurs au demi-centimètre. Par ailleurs, il n'y aura pas à craindre de tassements différentiels importants.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés.

- Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

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

Des joints de rupture complets seront créés entre les différentes parties du pôle scolaire de la construction, notamment entre le corps principal et les ailes annexes.

- Dispositions constructives complémentaires

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

- réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;
- réalisation de trottoirs étanches périphériques de 2,00 m de largeur minimale, (ou géomembranes étanches) reliés de façon souple à la construction permettant de limiter les variations hydriques.
- éloignement de toute plantation d'arbre d'au minimum 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte par rapport au bâtiment (ce qui implique l'abattage éventuel d'arbres existants) ;
- dispositif anti-racine en cas de présence d'arbres à proximité du bâtiment ;
- réseaux d'eau (AEP, EP, EU) totalement désolidarisés de la structure et proscrits sous le bâtiment, sauf s'ils sont parfaitement étanches, avec exutoire éloigné de la construction. Les autres réseaux sensibles seront équipés de raccords souples.

- Sujétions d'exécution

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

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

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

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

Dans les formations compactes (*vestiges de construction, remblais*) les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (*BRH par exemple*).

Tout vestige (*souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...*) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Compte tenu du contexte local, les arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles ne sont pas à exclure. Elles devront être asséchées par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des sols (drainage, pompage, par exemple).

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

IV.3 TERRASSEMENT

D'après les informations communiquées, le niveau bas du RdC est calé sensiblement proche de la surface des voiries existantes ce qui correspond aux cotes altimétriques de 118.80 NGF pour la partie basse et de 119.15 NGF pour la partie haute.

Ce calage engendrera des terrassements généraux en déblai sur des hauteurs pouvant atteindre jusqu'à 2.50 m. L'ampleur des terrassements (emprise spectrale, etc.) n'est pas précisée à ce stade de l'étude.

- Extraction

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

Dans les formations compactes (*gaize, ...*) ce qui se produira rapidement, ainsi qu'au contact avec d'éventuels vestiges de construction, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (*BRH, par exemple*).

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

- Stabilité des talus et des avoisinants

Le mode d'exécution des terrassements dépend étroitement du niveau d'assise des avoisinants : ouvrages mitoyens, voiries, réseaux, etc. (zone d'influence géotechnique).

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 2.50 m, pourront être terrassés selon une pente de 3 H / 2 V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les remblais superficiels et la gaize beige. Si l'environnement du site ne permet pas ce talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement, de type berlinoise par exemple.

Les talus définitifs pourront être dressés selon une pente de 3 H / 2 V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les gaizes. Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, masque ou tranchée drainante, système pérenne de récupération des eaux,...).

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

- Réemploi des matériaux du site en remblai

Les matériaux extraits des terrassements généraux seront issus de la fragmentation mécanique de la gaize beige. Ce remaniement va produire des fines argileuses vraisemblablement de classe A2 à A3 selon le GTR : les remblais du site ne peuvent pas être réutilisés en remblai.

- Sujétions d'exécution

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- drainage permanent de la plate-forme (*gravitaire, tranchées, pompage ...*) ;
- si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique,... ;
- protection des talus en phase provisoire (*fossés de tête et de pied, polyane ...*) ; dans certains cas, tranchées drainantes, masques drainants, éperons drainants, drains subhorizontaux à prévoir ;
- protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux,...) ;

IV.4 DALLAGE

- Principe

Au droit de la piscine à bassin enterré, la mise en œuvre d'un dallage autoportant et fondé sur terre-plein est déconseillée. De ce fait, on prévoira la réalisation d'un plancher porté par les fondations.

Hors emprise de la piscine, une solution de dallage sur terre plein est envisageable, moyennant la mise en œuvre d'une couche de forme dans les règles de l'Art.

Pour une charge d'exploitation de 5 kN/m², les tassements absolus seront inférieurs au demi-centimètre.

- Préparation de la plate-forme

Après réalisation des terrassements généraux, décapage de la terre végétale, des remblais superficiels et de la frange supérieure des sols soumis à l'altération sur une épaisseur minimale de 50 cm, le fond de forme obtenu sera constitué par la gaize beige.

Son compactage sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux. 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, etc.*) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

- Couche de forme

Une couche de forme propre (passant à $80 \mu\text{m} < 5 \%$) bien graduée ($ES > 30$, et compris dans le fuseau de Talbot) compactée à q_3 sera mise en œuvre, sur une épaisseur suffisante pour obtenir les valeurs suivantes, conformément au DTU 13-3 :

$$EV2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV2 / EV1 < 2.2$$

$$K_w > 50 \text{ MPa / m}$$

A titre indicatif, pour des travaux réalisés dans de bonnes conditions climatiques, **l'épaisseur de la couche de forme sera d'au moins 0.50 m** sur un fond de forme de portance minimale $EV2 > 20 \text{ MPa}$. Ces épaisseurs devront être adaptées à la portance réelle du fond de forme mesurée lors des travaux et en fonction des conditions climatiques.

Des valeurs supérieures pourront être demandées par le concepteur.

- Dispositions constructives

Les dallages seront conçus, dimensionnés et réalisés suivant le DTU 13-3.

- Paramètres de dimensionnement

Les modules d'élasticité E_s du sol, estimés à partir des résultats des essais pressiométriques, à prendre en compte pour le calcul (*) selon DTU 13.3 sont :

<i>Couches</i>	<i>Module estimé – E_s (MPa)</i>
Couche de forme	<i>20 à 30 - Hypothèses à valider</i>
Gaize beige	<i>20 à 50</i>

(*) Cas simplifié d'un modèle élastique linéaire

- Essais de contrôle

La couche de forme sera réceptionnée par essais à la plaque mode opératoire LCPC afin de s'assurer que les valeurs cibles ont bien été atteintes.

Conformément au DTU 13-3, au moins un essai pour 500 m² (*et pour 50 cm d'épaisseur de la couche de forme*) sera réalisé, avec un minimum de 3.

Sans ces essais et contrôles réalisés et/ou suivis par GEOTEC ou son mandataire dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, GEOTEC ne saurait engager sa responsabilité sur ces travaux (ce qui n'exonère pas l'entreprise de son auto contrôle au titre de sa mission G3).

IV.5 MISE HORS D'EAU

- Phase provisoire

Lors de nos campagnes de reconnaissance (octobre 2015 et septembre-octobre 2016), aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages jusqu'à une profondeur maximale de 6.00 m/TA.

Cependant, en fonction du niveau de calage définitif de l'ouvrage et des conditions météorologiques, des arrivées d'eau en phase travaux restent possibles. Un pompage provisoire pourrait alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher la fouille générale de terrassement.

Assainissement du site : du fait de la nature argileuse des terrains, 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.

- Phase définitive

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

*
* *

V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase Avant-Projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette mission G2-AVP 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 d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques.

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

- le projet lui-même (emprise au sol définitive, niveau de calage altimétrique, choix constructifs, etc.) ;
- les variations d'épaisseur des remblais superficiels et la présence d'éventuels vestiges liés à la démolition des constructions existantes (fondations, réseaux, fosse, bassin, etc., ...),
- les conditions de remblaiement du bassin enterré de la piscine, conditionnant les adaptations du principe de fondation ;
- les variations de profondeur du sol d'assise (gaize beige),
- les conditions hydrogéologiques en phase provisoire et définitive.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-PRO à G4) devra suivre la présente étude (mission G2-AVP).

*

* *

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

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. GEOTEC ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, GEOTEC n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société GEOTEC. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à GEOTEC. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, GEOTEC a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à GEOTEC sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à GEOTEC d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, cavene de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à GEOTEC pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.
6. Pour les raisons développées au § 5, et sauf stipulation contraire explicite de la part de GEOTEC, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de GEOTEC. Une mission G2 minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
7. GEOTEC ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par GEOTEC lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique G4 de suivi de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir GEOTEC en temps utile.

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.
9. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
10. Le Maître d'Ouvrage devra informer GEOTEC de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer GEOTEC du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique
(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

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

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) 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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE 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).

ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS

Annexe 1 : Plan de situation

Annexe 2 : Plan d'implantation

GEOTEC 16/04694/REIMS

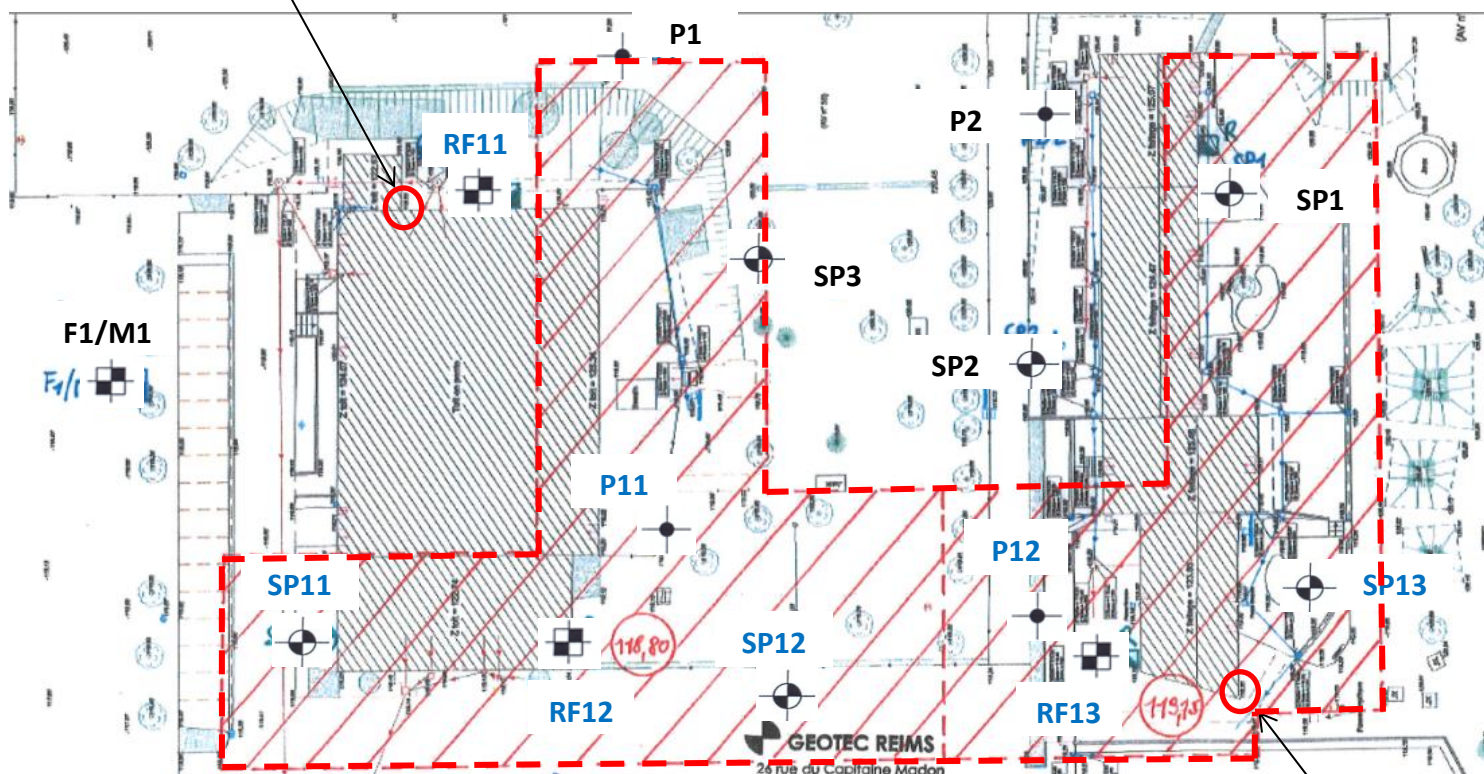
VOUZIER (08)

Pôle scolaire et périscolaire

Rue Verte

Plan d'implantation des sondages

Repère topo : dalle
béton, 100.00 Réf



Repère topo : dalle
béton, 200.00 Réf



Sondage géologique avec essais pressiométriques (SP)

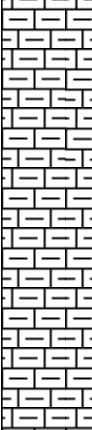
Essai au pénétromètre dynamique (P)

Fouille de reconnaissance de fondations (RF)

Annexe 3 : Sondages et essais

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage p _f * (MPa)	Pression limite p _l * (MPa)
100.90	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
100.40	0.50	remblai: 15cm de terre végétale puis argile sableuse brune		TAR 63	0			
					1	32.5	1.48	2.22
					2			
					3	105	> 2.26	> 2.26 < 47
					4	147	> 2.26	> 2.26 < 65
					5	90.7	> 2.28	> 2.28 < 40
94.90	6.00				6			
					7			
					8			
					9			
					10			
					11			
					12			
					13			
					14			
					15			
					16			
					17			
					18			
					19			
					20			

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage pf* (MPa)			Pression limite pl* (MPa)		
						0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10
98.60 99.45	0.00 0.15	 terre végétale	NEANT	TAR 63	0											
		 gaize			1			30.5				1.44			2.20	14
					2			93.3				> 2.26			> 2.26	< 41
					3			111				> 2.27			> 2.27	< 49
					4			117				> 2.26			> 2.26	< 52
					5											
93.60	6.00				6											
					7											
					8											
					9											
					10											
					11											
					12											
					13											
					14											
					15											
					16											
					17											
					18											
					19											
					20											

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage p _f * (MPa)	Pression limite p _l * (MPa)
100.10 99.95	0.00 0.15	terre végétale			0	0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
				TAR 63	1	35.6	1.85	2.23
					2	86.2	> 2.25	> 2.25 < 38
					3			
					4	92.4	> 2.27	> 2.27 < 41
					5	117	> 2.26	> 2.26 < 52
94.10	6.00	gaize	NEANT		6			
					7			
					8			
					9			
					10			
					11			
					12			
					13			
					14			
					15			
					16			
					17			
					18			
					19			
					20			

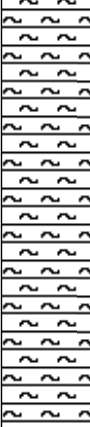
Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage p _f * (MPa)			Pression limite p _l * (MPa)		
						0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10
100.20	0.00	terre végétale	NEANT	TAR 63	0											
100.05	0.15				1			26.5				1.43			2.18	12
					2			75.4				> 2.26			> 2.26	< 33
					3											
					4			112				> 2.27			> 2.27	< 50
					5											
					6			108				> 2.28			> 2.28	< 48
94.20	6.00				7											
					8											
					9											
					10											
					11											
					12											
					13											
					14											
					15											
					16											
					17											
					18											
					19											
					20											

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
199.86	0.00				0	0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
199.50	0.40	Terre végétale		TAR 63	0				
199.10	0.80	Remblais : argile sableuse grise			1	22.2	0.69	1.62	14
		Remblais : sable fin			2	92.0	> 2.29	> 2.29	< 40
					3	95.3	> 2.27	> 2.27	< 42
		Gaize beige			4	109	> 2.27	> 2.27	< 48
193.90	6.00				5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

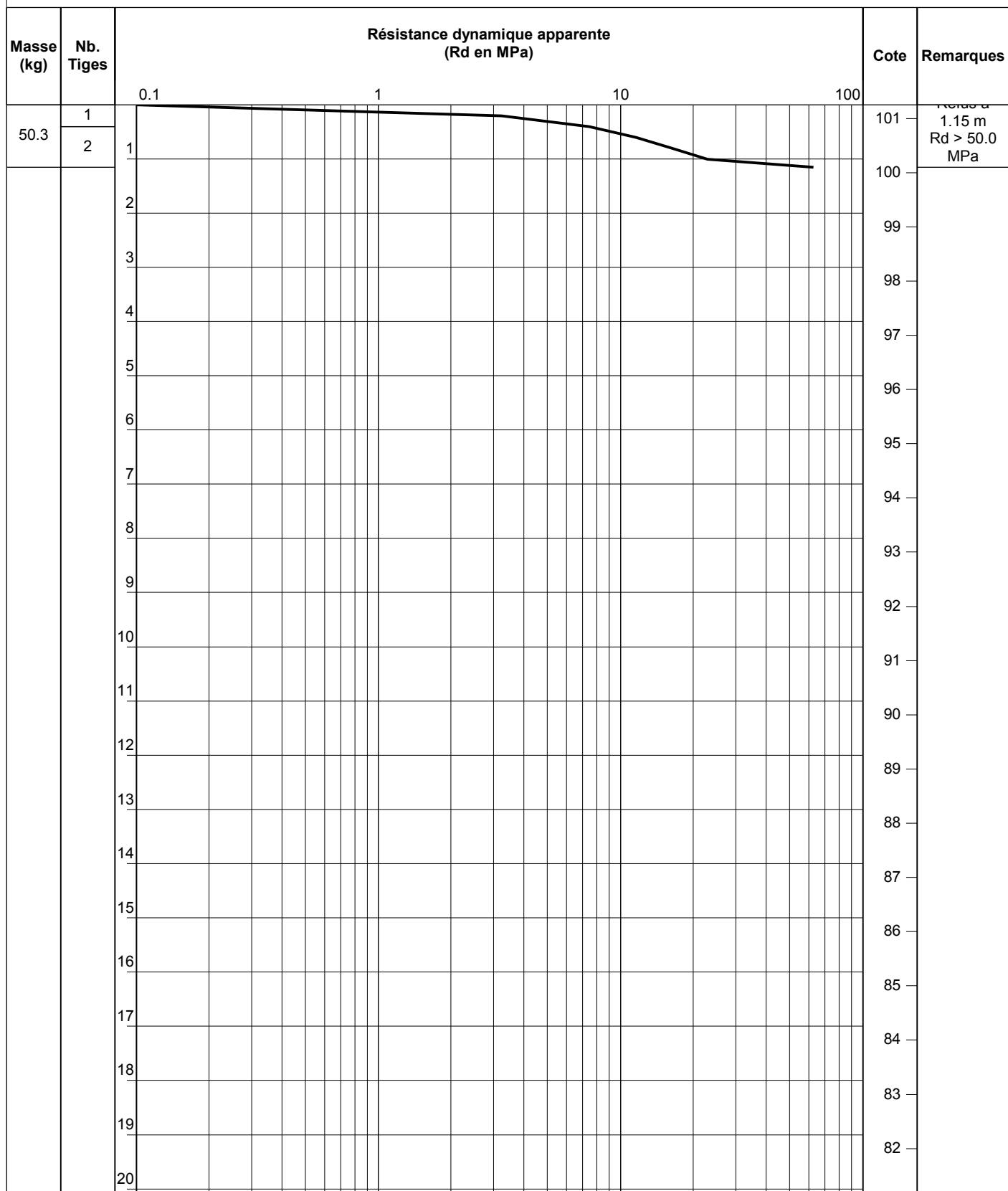
Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)					Pression de fluage pf* (MPa)			Pression limite pl* (MPa)			EM/pl*
200.40	0.00					0.1	1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
		 Terre végétale	NEANT	TAR 63	0												
		 Gaize beige		1					71.3			> 2.26		> 2.26		< 32	
				2					129			> 2.28		> 2.28		< 57	
				3					192			> 2.29		> 2.29		< 84	
				4													
				5						347			> 2.29		> 2.29		< 151
194.40	6.00				6												
					7												
					8												
					9												
					10												
					11												
					12												
					13												
					14												
					15												
					16												
					17												
					18												
					19												
					20												

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
200.20	0.00					0.1 1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10	
199.85	0.35	 Remblais : 5 cm d'enrobé, puis argile sableuse à graviers et ballast		TAR 63	0				
199.40	0.80	 Argile sableuse beige à quelques graviers			1	20.1	0.68	1.37	15
		 Gaize beige	NEANT		2	76.7	> 2.29	> 2.29	< 34
					3	124	> 2.31	> 2.31	< 54
					4				
					5	95.9	> 2.32	> 2.32	< 41
194.20	6.00				6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

Observations :



Caractéristiques du pénétrromètre dynamique PDB

Masse mouton : 30 kg

Masse enclume : 27.17 kg

Hauteur de chute : 20 cm

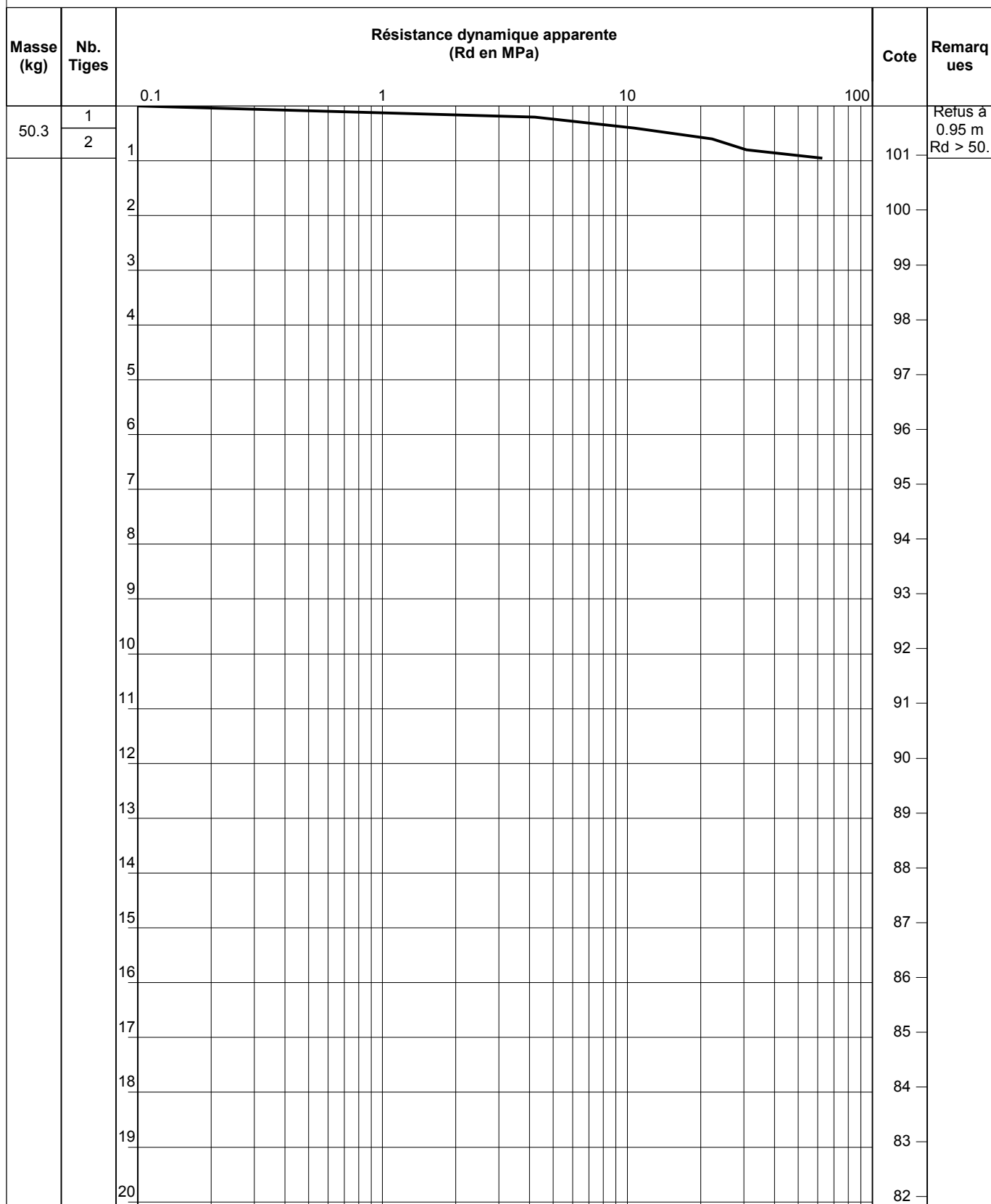
Masse de la pointe : 0.34 kg

Section de la pointe : 9.62 cm²

Masse d'une tige : 2.46 kg

Observations :

Modèle _PENDYN2



Caractéristiques du pénétrromètre dynamique PDB

Masse mouton : 30 kg

Masse enclume : 27.17 kg

Hauteur de chute : 20 cm

Masse de la pointe : 0.34 kg

Section de la pointe : 9.62 cm²

Masse d'une tige : 2.46 kg

Observations :

Modèle _PENDYN2

Pénétromètre : P11

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/10/2016

Type : **DPM30C**

Echelle : 1/100

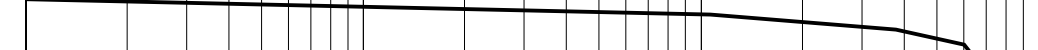
Affaire : 16/04694/REIMS

X:

Y:

Z : 200.40 Réf2

Page : 1/1

Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)				Cote	Remarques
		0.1	1	10	100		
50.3	1					200	Refus à 0.70 m Rd > 50 MPa
	2						
	1					199	
	2					198	
	3					197	
	4					196	
	5					195	
	6					194	
	7					193	
	8					192	
	9					191	
	10					190	
	11					189	
	12					188	
	13					187	
	14					186	
	15					185	
	16					184	
	17					183	
	18					182	
19					181		
20							

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

EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 30 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section de la pointe : 9.62 cm²

Masse enclume :	27.17 kg
Masse de la pointe :	0.34 kg
Masse d'une tige :	2.46 kg

Observations :

Modèle_PENDYN2

Pénétrömètre : P12

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/10/2016

Type : **DPM30C**

Echelle : 1/100

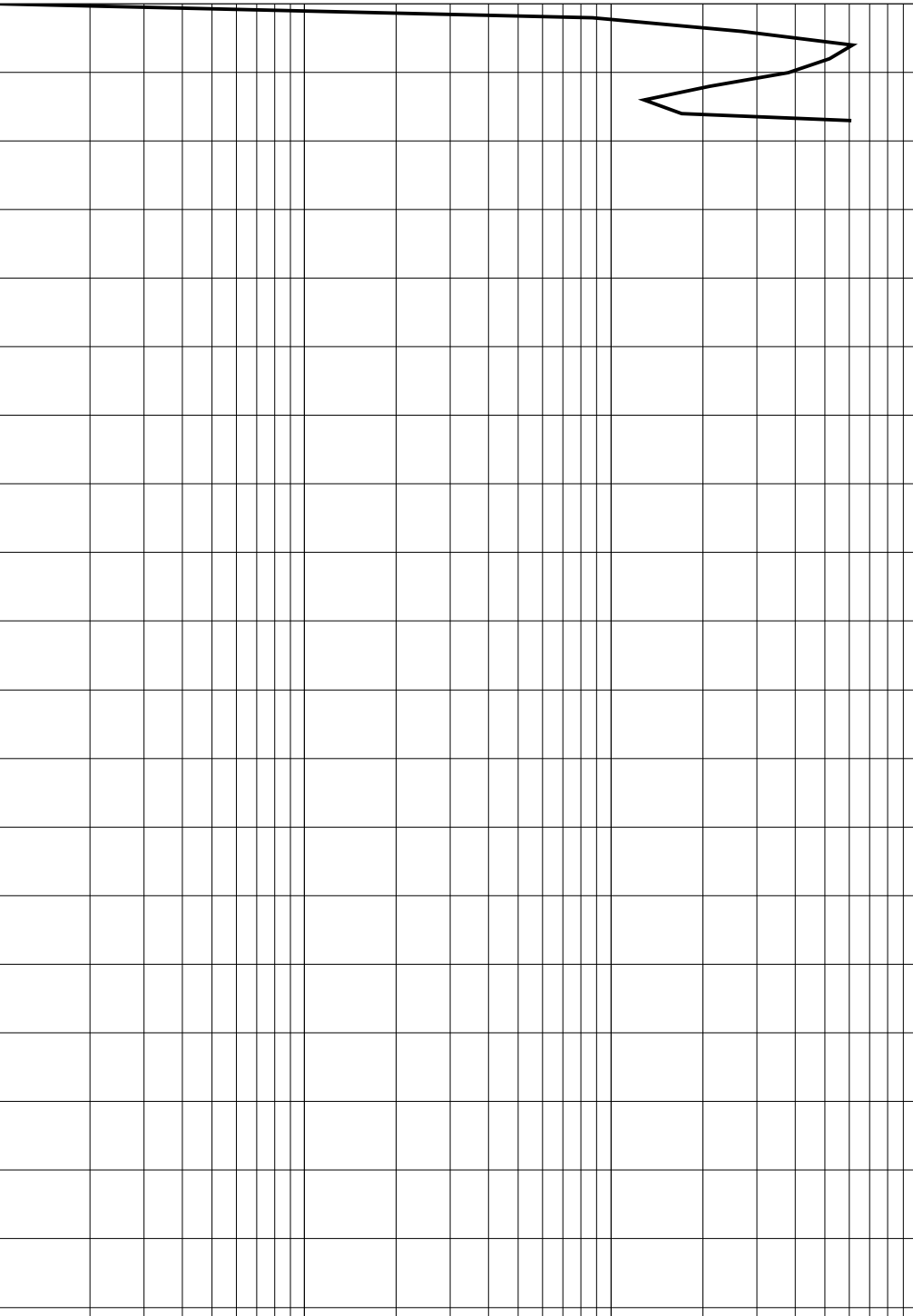
Affaire : 16/04694/REIMS

X:

Y:

Z : 200.20 Réf2

Page : 1/1

Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)										Cote	Remarques	
		0.1	1	10	100									
50.3	1											200	Refus à 1.70 m Rd > 50 MPa	
	2											1		199
	3											2		198
		2										198		
		3										197		
		4										196		
		5										195		
		6										194		
		7										193		
		8										192		
		9										191		
		10										190		
		11										189		
		12										188		
		13										187		
		14										186		
		15										185		
		16										184		
		17										183		
		18										182		
	19										181			
	20													

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

EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 30 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section de la pointe : 9.62 cm²

Masse enclume :	27.17 kg
Masse de la pointe :	0.34 kg
Masse d'une tige :	2.46 kg

Observations :

Modèle_PENDYN2