



# RAPPORT

## Étude Géotechnique de conception

### Phase Avant-Projet (G2 AVP)

## Hangar de stockage et stationnement RENEVE (21310) Route de Cheuge

Référence : 2409551/DIJON				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	16/01/2025	1 <sup>ère</sup> émission	28 + 3	S. VALFORT 	JM. PERRIN	JM. PERRIN
A						
B						
C						

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

**AGENCE DIJON**  
 2 Bis rue Champeau  
 21800 QUETIGNY  
 Tél : 03.80.48.93.21  
 Mail : agence.dijon@geotec.fr

**Siège social :**  
 9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY  
 Tél. : 03.80.48.93.20  
 SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028  
 Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI  
 Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

# SOMMAIRE

<b>1. CADRE D'INTERVENTION .....</b>	<b>4</b>
1.1 INTERVENANTS .....	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES .....	4
1.3 MISSION .....	6
1.4 REMARQUES .....	6
<b>2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>7</b>
2.1 LE SITE .....	7
2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE .....	7
2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....	8
2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES .....	8
<b>3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>9</b>
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS .....	9
3.2 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....	10
3.3 HYDROGÉOLOGIE .....	11
3.3.1 Mesures ponctuelles .....	11
3.4 POLLUTION .....	11
<b>4. TERRASSEMENTS .....</b>	<b>13</b>
4.1 CONTRAINTES DU SITE .....	13
4.2 EXTRACTION .....	13
4.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE .....	13
4.4 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS DE COMblement DES FONDATIONS DES BATIMENTS DEMOLIS ..	14
4.5 SUJETIONS D'EXECUTION .....	14
4.6 MISE HORS D'EAU .....	14
4.6.1 Phase provisoire .....	14
4.6.2 Phase définitive .....	15
<b>5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES .....</b>	<b>16</b>
5.1 FONDATION DE LA (DES) STRUCTURE(S) PAR SEMELLES .....	16
5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise .....	16
5.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7) .....	16
5.1.3 Excentricité de la charge - Glissement .....	17
5.1.4 Tassements .....	17
5.1.5 Dispositions constructives générales .....	17
5.1.6 Sujétions d'exécution .....	17

5.1.7	Dispositions constructives complémentaires (sols sensibles au retrait/gonflement) .....	18
<b>5.2</b>	<b>DALLAGE .....</b>	<b>18</b>
5.2.1	Principe .....	18
5.2.2	Préparation de la plate-forme .....	18
5.2.3	Couche de forme .....	19
5.2.4	Dispositions constructives .....	19
5.2.5	Paramètres de dimensionnement.....	19
5.2.6	Essais de contrôle.....	20
<b>6.</b>	<b>RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET .....</b>	<b>21</b>
	<b>CONDITIONS GENERALES.....</b>	<b>22</b>
	<b>ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....</b>	<b>25</b>
	<b>TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE.....</b>	<b>26</b>
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>28</b>
	<b>ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION</b>	
	<b>ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION</b>	
	<b>ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS</b>	

## 1. CADRE D'INTERVENTION

### 1.1 INTERVENANTS

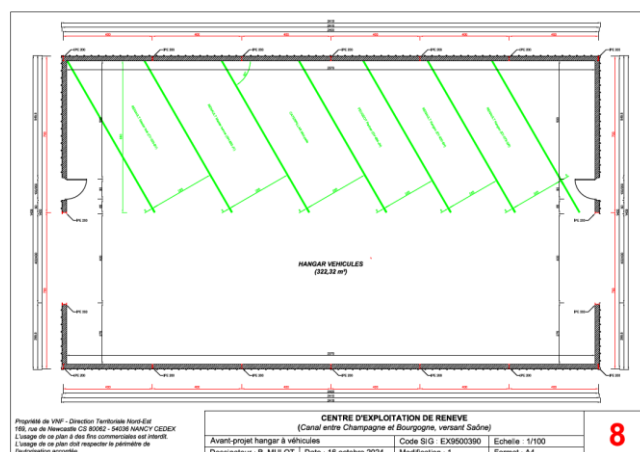
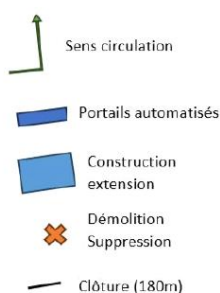
A la demande et pour le compte de **VNF** (Direction Territoriale Nord-Est, Rue Alexandre ROUARD, 52250 LONGEAU-PERCEY), **GÉOTEC** a réalisé la présente étude sur le site suivant : parcelles cadastrales n°101 et 102, section ZK, Route de Cheuge, commune de RENEVE (21310).

### 1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

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

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Programme des études	VNF	-	18/10/2024	-	-	
Vue en plan RDC	VNF	-	16/10/2024	1/100	-	

Le projet consiste à construire un hangar pour le stationnement des véhicules d'une emprise au sol B x L = 14,10 x 24,20 m.



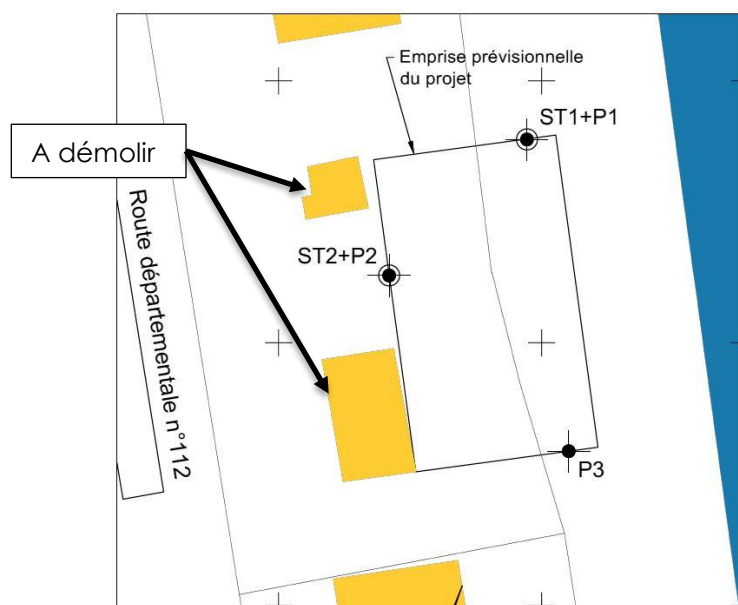
Le projet prévoit la démolition de deux locaux vétustes jouxtant l'emprise coté Ouest du bâtiment projeté (un local bois et un local carburant, cf illustration suivante).



A ce stade d'avancement, le projet n'est pas totalement défini. Le hangar pressenti est une structure métallique en simple RDC sans sous-sol à l'image de l'atelier existant sur le site.



L'emprise prévisionnelle du bâtiment est illustrée sur l'extrait du plan d'implantation des sondages ci-après : il est implanté 10 m au Sud du centre d'exploitation, 9 m à l'Ouest du canal, 15 m à l'Est de la RD n°112 et 7 m au Nord de l'atelier.



Le niveau fini du RDC est supposé au niveau du terrain actuel. Dans le cadre de ce projet, les travaux de terrassement concerneront principalement la réalisation des fouilles de fondations, des couches de forme sous dallage et la démolition des 2 structures existantes.

En l'absence d'éléments précis, les charges ELS transmises par la structure sont supposées être limitées à :

- 150 à 350 kN / poteau ( $\approx 15$  à  $35$  t / poteau) ;
- 50 à 100 kN / ml pour les murs porteurs ( $\approx 5$  à  $10$  t / ml) ;
- 10 kN / m<sup>2</sup> pour les dallages ( $\approx 1$  t / m<sup>2</sup>).

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmises à GÉOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.

L'étude des voiries ne fait pas partie de notre mission.

### 1.3 MISSION

Conformément à son offre **Réf. 2409551/DIJON** du **16 octobre 2024**, GÉOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase avant-projet (G2 AVP). Cette étude a pour but de définir le principe de fondation du bâtiment, et les conditions d'adaptation au sol des dallages.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC (dans le cadre de la présente mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP 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 phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases Projet et DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi d'exécution réalisés par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

### 1.4 REMARQUES

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

- RDC : rez-de-chaussée
- TA : terrain actuel
- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)

\*

\*                      \*



## 2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### 2.1 LE SITE

Le terrain étudié se trouve Route de Cheuge, sur la commune de RENEVE dans un contexte de plaine légèrement vallonnée. Il est délimité par :

- la RD n°70 au Nord ;
- le canal de la Marne à la Saône à l'Est ;
- une parcelle enherbée au Sud ;
- la RD n°112 à l'Ouest.



Le site est actuellement occupé par des bâtiments existants, des espaces enherbés et des voiries entre le canal et les existants.

Le terrain est relativement plat. Son altitude actuelle est comprise au droit de nos sondages et essais entre 99.45 m et 100.65 m Réf.

### 2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

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

La ZIG intéresse également :

- Les bâtiments et le canal mitoyens (interface entre fondations / terrassements),
- Les chaussées mitoyennes (terrassements).

### 2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance réalisée dans la cadre de la mission G2 AVP a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages géologiques** (ST1 et ST2) réalisés à la tarière en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type TB50.

Ces sondages ont atteint une profondeur de 6.00 m/TA. Ils ont permis d'apprécier la nature des sols traversés et les éventuelles arrivées d'eau.

- **3 essais au pénétromètre dynamique** (P1 à P3) poussés au refus (P3) ou arrêtés à 6.00 m/TA (P1 et P2). 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.

### 2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

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

L'implantation a été réalisée au mieux 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 ont été nivelés au niveau de chantier. En l'absence de plan topographique, nous avons nivelé les sondages et essais en prenant comme référence arbitraire la cote + 100 au droit du seuil de porte coulissante en façade Est de l'atelier.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

\*

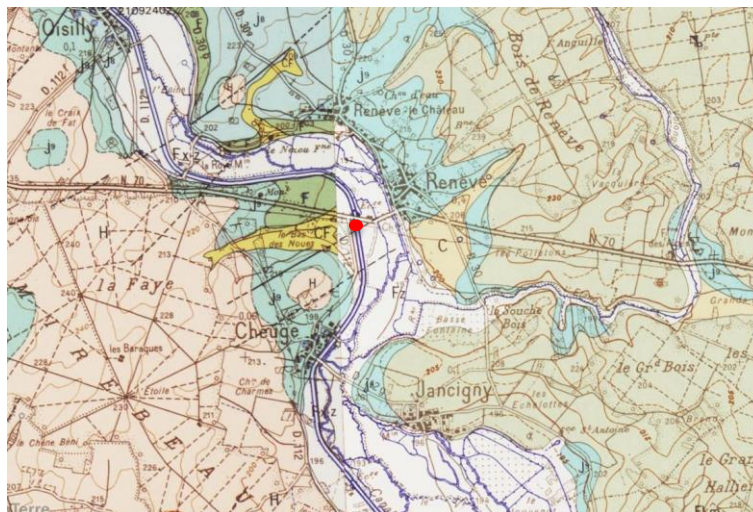
\*      \*



### 3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique du B.R.G.M. de GRAY au 1/50 000<sup>ème</sup>, et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- des remblais d'aménagement du site ;
- des dépôts alluvionnaires (sables grossier, limons, argile) ;
- d'éventuelles colluvions argilo-limoneuse ;
- reposant sur le substratum calcaire d'âge Portlandien.



#### 3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence sous une couche de terre végétale de 10 cm, les formations suivantes :

- une **argile marron à cailloutis** identifiée sous l'horizon précédent au droit de tous les sondages jusqu'à la profondeur d'arrêt à 6.00 m/TA. Ce niveau correspond très probablement à un amalgame entre dépôts alluvionnaires et colluvions. Il est susceptible de présenter des passages décomprimés comme observé en P3 entre 0.70 m et 0.90 m/TA, et en P1 entre 4.70 m et 5.10 m/TA. Il a potentiellement été remanié par les travaux de construction du canal et des existants. Il a donné le refus pénétrométrique à 5.60 m/TA en P3, potentiellement sur un passage plus charpenté ou un bloc.

Ses caractéristiques mécaniques sont hétérogènes, de très faibles à très résistantes, telles que :

$$0.65 \leq q_d \leq 29.3 \text{ MPa}$$

$$q_d \geq 100.0 \text{ MPa}$$

**NOTA 1 :** Les sondages ont été réalisés en dehors des voiries existantes et n'ont pas interceptés les remblais correspondant aux structures de couche de forme très probablement en place dans la cour intérieure, ni ceux correspondant aux tranchées de réseaux privés.

**NOTA 2 :** Compte tenu de la méthode de forage semi-destructive à la tarière en diamètre 63mm, la nature de chaque faciès ne peut pas être identifiée de façon précise. Potentiellement, en raison de leur mode de dépôts, les terrains du site sont également susceptibles de présenter des lentilles de sols

plus chargées en sable. Le cas échéant, afin de lever cette incertitude, nous conseillons la réalisation de sondages à la pelle mécanique lors de la période de préparation du chantier des terrassements généraux.

### 3.2 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité, la commune de RENEVE est inscrite en zone de sismicité 2 (faible).

D'après les données issues de la carte du BRGM relative à l'aléa retrait/gonflement des argiles, le site est classé a priori en zone d'aléa moyen.

D'après les données issues de la carte BRGM relative au phénomène de remontées de nappes ou d'inondations de cave, le site est situé dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles de cours d'eau de plus de un hectare.

La commune de RENEVE est répertoriée dans un atlas des zones inondables (AZI de la vallée de la Vingeanne, Réf. 21DREAL20000003 du 01/12/2000). Elle n'est pas répertoriée comme territoire à risque important d'inondation (TRI). Elle ne possède pas de plan de Prévention des Risques (PPR) identifié dans la BDD Gaspar.

D'après la consultation du site « [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) », la commune de RENEVE et la commune voisine de CHEUGE ont fait l'objet de 6 arrêtés de catastrophes naturelles :

Commune	Liste des catastrophes naturelles
CHEUGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 - Inondations et/ou Coulées de Boue</li> <li>• 1 - Sécheresse</li> </ul>
RENEVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 - Inondations et/ou Coulées de Boue</li> </ul>

Code National CATNAT	Date début événement ↑↓	Date fin événement	Date publication arrêté	Date publication Jo	Libelle commune ↑↓	Libelle risque Jo ↑↓
INTE1507293A	03/11/2014	04/11/2014	27/03/2015	31/03/2015	CHEUGE	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE2114775A	01/07/2020	30/09/2020	18/05/2021	06/06/2021	CHEUGE	Sécheresse
INTE8900559A	10/07/1989	10/07/1989	05/12/1989	13/12/1989	RENEVE	Inondations et/ou Coulées de Boue
NOR19830906	01/04/1983	31/05/1983	06/09/1983	11/09/1983	RENEVE	Inondations et/ou Coulées de Boue
NOR19840921	11/07/1984	11/07/1984	21/09/1984	18/10/1984	CHEUGE	Inondations et/ou Coulées de Boue
NOR19840921	11/07/1984	11/07/1984	21/09/1984	18/10/1984	RENEVE	Inondations et/ou Coulées de Boue

Compte tenu de l'historique du site, la présence de remblais de nature et d'épaisseur variable pourra être constatée entre nos points de sondages, ou ils pourront contenir des vestiges de construction et des réseaux enterrés.

Les alluvions et les colluvions, du fait de leur mode de dépôt lenticulaire, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles plus sableuses au sein de l'argile à cailloutis. Ces variations de faciès s'accompagnent généralement d'une variation des caractéristiques mécaniques des terrains

D'après les données issues de la carte du BRGM relative à la présence de cavité souterraine, il n'y a pas de cavité souterraine référencée dans un périmètre de 200 m du projet.

Le substratum calcaire sous-jacent non intercepté par les sondages est sujet 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. Notons que le secteur n'est pas, à notre connaissance, réputé à risque vis à vis de ce phénomène.

Le toit du substratum calcaire correspond à une surface d'érosion et d'altération. Par conséquent, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou des remontées du toit du substratum plus importantes que celles observées dans nos sondages.

### 3.3 HYDROGÉOLOGIE

#### 3.3.1 Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (décembre 2024), nous avons observé les niveaux d'eau suivant dans les sondages :

Sondage	ST1	ST2
Cote Réf / Tête de sondage (m)	100.65	100.20
Prof niveau d'eau en fin de forage (m)	2.40	2.48
Cote Réf. du niveau d'eau en fin de forage (m)	98.25	97.72

Nos relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui pourraient survenir lors d'épisodes pluvieux significatifs, ni les fluctuations des eaux au droit du site, fortement conditionnées par le contexte hydrogéologique local.

Le contexte hydrogéologique du site est celui d'une nappe locale qui baigne les sols du secteur, dont le niveau est en lien avec le canal et la nappe alluviale de la Vingeanne, et celui d'infiltrations et de circulations gravitaires d'eau superficielles disparates et hétérogènes à la faveur des horizons les plus altérés (poches argileuses décomprimées, lentilles de sols plus sableuses).

Il appartient aux responsables du projet de se faire communiquer par les services compétents (DDT, DREAL, Mairie...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable, et de caler le niveau du projet en conséquence.

### 3.4 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 ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de démolition des ouvrages existants et de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres terrassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acception Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

La présence d'amiante qu'elle soit naturelle ou anthropique ne fait pas l'objet du présent rapport.

Il conviendra au maître d'ouvrage de solliciter un bureau d'étude pour en faire l'analyse si nécessaire.

\*

\*

\*

## 4. TERRASSEMENTS

### 4.1 CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- du niveau d'assise des existants à démolir jouxtant le projet ;
- des limites de propriété et des existants conservés ;
- de l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

Le niveau fini du RDC est supposé au voisinage du terrain actuel. Le projet ne prévoit pas de mouvements de terres significatifs en dehors de ceux nécessaires à la réalisation des fondations et des dallages.

Dans le cadre de ce projet, les travaux de terrassement devraient donc s'établir en profil rasant pour les dallages ( $h \leq 1.50$  m) et sur des hauteurs de l'ordre de 1.50 m/TA pour les fondations (garde hydrique vis à vis des phénomènes de retrait gonflement).

Concernant les travaux de démolition des existants, les profondeurs de terrassements pour la purge des fondations dépendront de leur niveau d'assise. Ces travaux devront être réalisés avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas décompresser l'assise des fondations du hangar projeté.

Le projet ne prévoit pas de talus définitifs.

### 4.2 EXTRACTION

Dans les sols meubles superficiels (remblai meubles superficiels des voiries intérieures, argile avec cailloutis), 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.

En cas de rencontre de points durs dans les remblais (vestiges, réseaux enterrés) ou pour les travaux de démolitions, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (pelle mécanique de forte puissance, BRH, dent de déroctage, fraise hydraulique...).

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols superficiels du site, il sera nécessaire de réaliser les **travaux par temps sec et en période de basses eaux** en favorisant les travaux en rétro avec remblaiement à l'avancement (limitation des circulations d'engins en fond de forme).

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

### 4.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 2.00 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les argiles avec cailloutis. 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.

Le projet ne prévoit pas de **talus définitifs**.

#### 4.4 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS DE COMblement DES FONDATIONS DES BATIMENTS DEMOLIS

Les qualités de ce matériau devront être contrôlées au démarrage du chantier (identification GTR, planche d'essai, examen par un ingénieur géotechnicien) afin d'en valider les caractéristiques. Le matériau sera mis en place par couches soigneusement compactées selon le GTR. Des redents d'accrochage seront aménagés sur les zones non horizontales ou sur les talus.

Des essais de contrôle à la plaque devront être prévus pour s'assurer de la qualité du compactage. Ils seront réalisés tous les 0,5 m à 0,8 m d'élévation d'au moins 1 essai tous les 500 m<sup>2</sup>. Les valeurs minimales à obtenir (au niveau de la plateforme livrée) seront :

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2,2$$

Ce point devra être précisé en phase PRO en fonction des critères de réception retenus par l'équipe de maîtrise d'œuvre.

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

#### 4.5 SUJETIONS D'EXECUTION

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.

#### 4.6 MISE HORS D'EAU

##### 4.6.1 Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance (décembre 2024), nous avons observé des niveaux d'eau variant entre 2.40 m et 2.50 m/TA.

Compte tenu de la forte sensibilité des sols à l'eau, on prévoira de réaliser les travaux en période sèche et de basses eaux afin de limiter au maximum les contraintes liées à la présence d'eau.

En fonction du calage altimétrique du projet et de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau potentiellement importantes sont possibles dans les fouilles. Un pompage provisoire pourra s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux et les fouilles de fondation.

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.



Enfin, le terrassement des arases sera réalisé en toit ou pointe de diamant inversée avec drains et fossés périphériques en pied de talus pour évacuer les eaux superficielles vers un exutoire soit gravitairement, soit par pompage et éviter leur stagnation lors de la phase travaux.

#### **4.6.2 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.

## 5. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

### 5.1 FONDATION DE LA (DES) STRUCTURE(S) PAR SEMELLES

#### 5.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la (des) structure(s) par l'intermédiaire de **semelles superficielles, filantes et/ou isolées sur gros béton de rattrapage**, uniformément descendues **dans l'argile marron avec cailloutis** moyennant un encastrement de 0.40 m.

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

- Ancrage uniforme de 0.40 m dans l'argile marron avec cailloutis ;
- Profondeur minimale de 1.50 m/ TA à la date de réalisation des sondages ;
- Profondeur minimale de 1.50 m/sol extérieur fini pour garantir la garde hydrique vis-à-vis des phénomènes de retrait/gonflement.

De plus les fondations du projet et les fondations avoisinantes (bâtiment, voirie, talus, réseaux, etc.) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3 H / 2 V.

De même, pour des appuis filants, on respectera la règle des redents à 3 L / 1 H.

#### 5.1.2 Contraintes limites de calcul (EC7)

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

Avec :

- $V_d$  : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise
- $R_0$  : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v;d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

Avec, pour  $R_{v;d}$  dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global  $\Gamma$  de 1,68 (ELU durables et transitoires) et 2,76 (ELS quasi-permanent et ELS caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence au stade actuel de la connaissance des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées en l'absence de talus proche ( $i_{\delta_s} = 1$  et  $i_{\beta} = 1$ ) de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

Aux ELU fondamentaux,  $\leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0.25 \text{ MPa}$  ( $i_{\delta}, i_{\beta} = 1$ )

Aux ELS qp,  $\leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0.15 \text{ MPa}$  ( $i_{\delta}, i_{\beta} = 1$ )

### 5.1.3 Excentricité de la charge - Glissement

La vérification des critères d'excentricité aux ELU et ELS et du non glissement de la semelle seront menés en phase projet en fonction des descentes de charges projet.

### 5.1.4 Tassements

Moyennant une exécution soignée des fouilles, les tassements théoriques absolus, pour la contrainte aux ELS précitée et les hypothèses de charge énoncées (cf. § 1.2), seront de l'ordre de 1 centimètre.

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. Ce point devra être précisé en phase PRO à l'appui d'investigations complémentaires.

### 5.1.5 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. Ces fondations devront être ferrailées selon les minimums requis par les règles professionnelles.

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 parties différemment chargées du bâtiment.

### 5.1.6 Sujétions d'exécution

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 bâtiment.

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, en particulier au droit des constructions à démolir.

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

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage seront donc à prévoir, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage, ...).

Compte tenu du risque d'éboulement des sols (remblais, ou en cas de présence de réseaux) le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

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

### 5.1.7 Dispositions constructives complémentaires (sols sensibles au retrait/gonflement)

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

- Raidissement suffisant de la structure (chaînages verticaux et horizontaux, soubassement en béton banché armé ou équivalent) de façon à obtenir un ensemble monolithique ;
- Réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;
- Réalisation de trottoirs étanches périphériques de 2,0 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.

## 5.2 DALLAGE

### 5.2.1 Principe

Le niveau bas fini du bâtiment est supposé au voisinage du terrain actuel. En cas de rattrapage de niveaux, ceux-ci pourront être réalisés par un épaissement des couches de forme.

Des dallages sur terre-plein peuvent être envisagés moyennant la mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau de type concassé.

En considérant un radier de dimension  $B \times L = 13.60 \times 23.70$  m supportant une charge d'exploitation de  $10 \text{ kN/m}^2$ , les tassements absolus attendus sous dallage seront inférieurs à 1 centimètre.

**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. En cas de besoin, un complément d'étude serait à prévoir au sein de la phase projet d'étude géotechnique de conception (G2 PRO) lorsque les surcharges de service au niveau du dallage et des éventuelles zones de stockages seront connues plus précisément.

### 5.2.2 Préparation de la plate-forme

Le niveau fini du RDC est supposé voisin du terrain actuel. Considérant un dallage d'épaisseur 0.20 m et une couche de forme d'épaisseur 0.50 m, l'arase terrassement devrait se situer au voisinage de - 0.70 m/TA.

Le fond de forme sera constitué soit par des argiles marron à cailloutis, soit le cas échéant par des remblais résiduels des anciennes voiries.

Toute poche hétérogène ou décomprimée (ex : argile remaniée ou saturée, matériaux remaniés à proximité des fouilles existants à démolir) et tous vestiges de démolition des bâtiments existants seront purgés et substitués dans les règles de l'Art avec un matériau granulaire insensible à l'eau (classe D<sub>3</sub> selon le GTR) et compacté à **q<sub>4</sub>**.

Le recompactage de chaque fond de forme sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux.

Compte tenu de la sensibilité à l'eau du sol d'assise, il sera important de réaliser les travaux par temps sec et en période de basses eaux. On préférera des travaux en rétro avec remblaiement à l'avancement en s'assurant qu'aucun engin ne circule sur le fond de forme (risque de plastification).

Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédents les travaux, des adaptations seront nécessaires (*cloutage du fond de forme, surépaisseur de purge en fond de forme, drainage, ...*) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

Du fait de l'exposition potentielle des sols aux arrivées d'eau superficielles, on prévoira d'apposer un géotextile sur le fond de forme afin d'éviter toute migration de particules fines potentiellement gélives.

Dans tous les cas, les arases recompactées et/ou renforcées devront justifier une portance minimale à la plaque **EV<sub>2</sub> ≥ 15 MPa**.

### 5.2.3 Couche de forme

Une couche de forme type 0/80 mm, propre (4 < passant à 80 µm < 8%) bien graduée (*ES > 30, et compris dans le fuseau de Talbot*) compactée à q3 (98.5 % de l'OPN) sera mise en œuvre, sur une épaisseur suffisante pour obtenir les valeurs suivantes, conformément au DTU 13-3 :

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

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2,2$$

Ces épaisseurs devront être adaptées à la portance réelle du fond de forme mesurée lors des travaux et en fonction des conditions climatiques. Des purges seront éventuellement à prévoir compte tenu des risques d'hétérogénéité de l'horizon des argiles de couverture.

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 (dont 0.10 m de finition en 0/31.5 mm) sur un fond de forme recompacté de portance minimale EV2 > 15 MPa.

Les critères définis ci-dessus s'entendent pour l'ébauche dimensionnelle fournie. Des valeurs supérieures pourront être demandées par le concepteur.

### 5.2.4 Dispositions constructives

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

Des joints de désolidarisation seront créés entre les parties différemment chargées du bâtiment.

### 5.2.5 Paramètres de dimensionnement

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

Couches	Module estimé – Es (MPa)
Couche de forme (Concassé D3 à D2 compacté à q3) y compris remblai rectificatif	50
Argile marron à cailloutis	12

(\*) cas simplifié d'un modèle élastique linéaire

### 5.2.6 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 suivantes ont bien été atteintes :

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

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2,2$$

Conformément au DTU 13-3, au moins un essai pour 500 m<sup>2</sup> (et pour 50 cm d'épaisseur de la couche de forme) sera réalisé, avec un minimum de 3. **Une série à la plaque pourra être réalisée sur le fond de forme afin d'adapter l'épaisseur de la couche de forme à mettre en œuvre selon les conditions météorologiques au moment des travaux.**

Sans ces essais et contrôles réalisés et/ou suivis par GÉOTEC ou son mandataire dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, GÉOTEC 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).

\*

\*

\*



## 6. 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 phase G2AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site (*stratigraphie, caractéristiques mécaniques du sol, hydrogéologie, etc...*) et le projet (implantation, calage altimétrique, descentes de charge, situation / avoisinants), notamment :

- l'implantation, le calage altimétrique et les descentes de charges définitives du projet ;
- les surcharges à prendre en compte sur les dallages ;
- les variations d'épaisseur et de nature des remblais sous les voiries de la cour intérieure ;
- le niveaux d'assise des existants à démolir, et l'impact de la démolition sur les terrains d'assise des fondations et dallages du projet ;
- la présence éventuelle de poches de matériaux de moindre consistance et/ou décomprimés au niveau des sols d'assise, conditionnant les éventuelles purges et substitutions à prévoir sous les fondations et les dallages ;
- les conditions hydrogéologiques avant et pendant les travaux conditionnant les terrassements, la mise hors d'eau et la qualité des arases.

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.

La réalisation de la phase PRO de la mission G2 supposera la transmission d'entrants minimums, décrits dans les « Guides ingénierie géotechnique et maîtrise d'œuvre » de Syntec Ingénierie.

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 sa 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'article 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 ces 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 dégagée 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 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 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 inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. 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.

## 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 mettait 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 réalisées 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-cotation 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-cotation 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 défectuosité 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.

## 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) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		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) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		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) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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) <b>Phase Projet (PRO)</b>		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) <b>Phase DCE/ACT</b>		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)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	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)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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 GÉOTECHNIQUE 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'avoisnants 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 GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), 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 avoisnants), 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 GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

#### Phase Étude

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

#### Phase Suivi

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



#### **SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

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

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

#### **DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

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

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

# ANNEXES

## Annexe 1 – Plan de situation

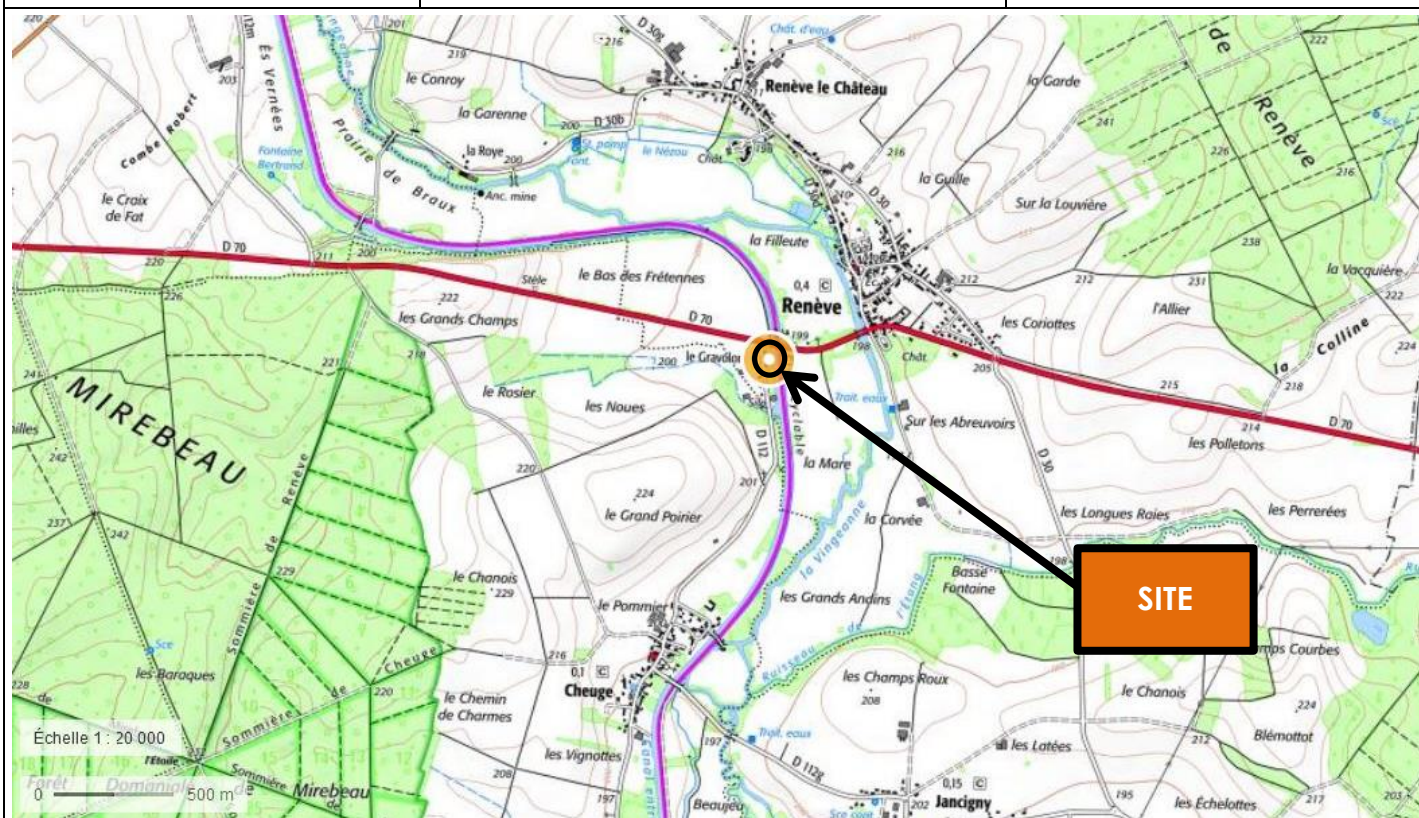
RENEVE (21310)

2409551/DIJON

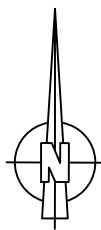
Hangar de stockage et stationnement, G2  
AVP

Route de CHEUGE

Localisation du site d'étude

**NORD**

## Annexe 2 – Plan d'implantation


**GÉOTEC**
**FRANCE**

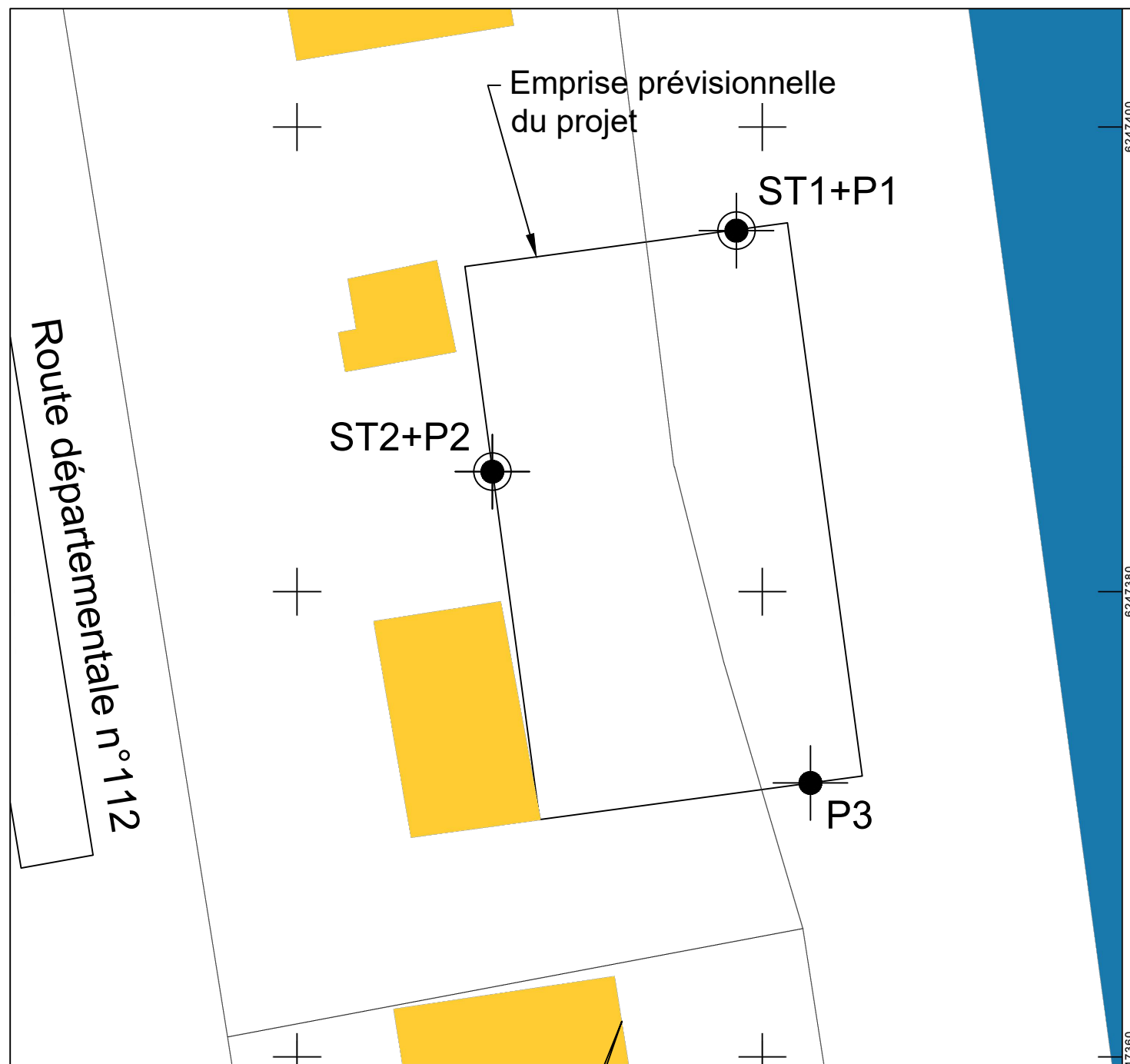
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

AFFAIRE 2409551/DIJON

RENEVE

Hangar VNF

Plan d'implantation des sondages



Route départementale n°112

 Emprise prévisionnelle  
du projet

ST1+P1

ST2+P2

P3

Repère TOPO

Seuil

100.00 réf.


 Sondage Géologique et essai  
de pénétration dynamique

 Essai de pénétration  
dynamique

 Date :  
...


Echelle: 1/250 (A3)

 Dessiné par :  
YC

0 5 10m



## Annexe 3 – Sondages et essais



Site

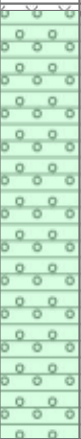

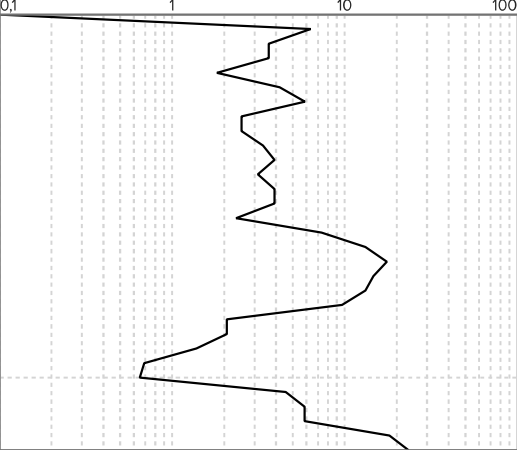
Affaire

2409551

RENEVE - HANGAR VNF


Sondage ST1+P1

Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés	
5,3992		47,4014		WGS 84		Plurimétrique	
Élévation		Prof. atteinte		Angle		Nivellement	
+100,65 m		6,0 m		-		réf	
Données		Type		Début		Fin	
P1_GTP-EXGTE.txt		Pénétromètre dynamique		17/12/2024		17/12/2024	
				Machine		Opérateur	
				GTP		Non renseigné	
Type de pénétromètre						Facteur de correction	
GTP [GEOTEC]						1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire	
75,0 cm		20,43 cm²		63,7 kg		10,65 kg	
						Masse de la tige	
						6,31 kg/m	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Qd [MPa]
100,55	0		Terre végétale marron foncé 0,1 m	TAR 63		0	
	1					1	
	2					2	
	3		Argile marron clair à cailloutis			3	
	4					4	
	5					5	
94,65	6		6 m			6	

17/12/2024 - Eau en fin de sondage 2,4m

soilcloud.tech



Site

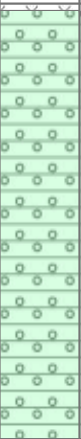

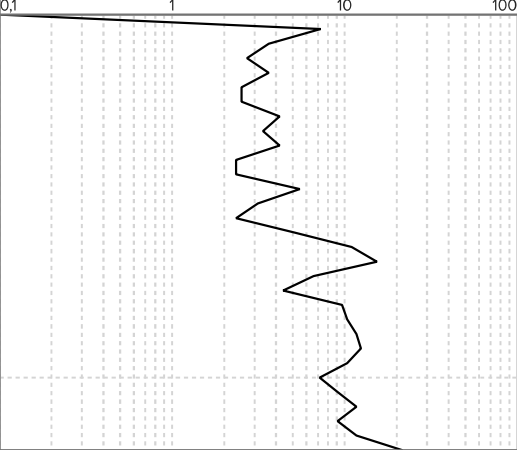
Affaire

2409551

RENEVE - HANGAR VNF


Sondage ST2+P2

Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés	
5,399		47,4013		WGS 84		Plurimétrique	
Élévation		Prof. atteinte		Angle		Nivellement	
+100,2 m		6,0 m		-		réf	
Données		Type		Début		Fin	
P2_GTP-EXGTE.txt		Pénétromètre dynamique		17/12/2024		17/12/2024	
				Machine		Opérateur	
				GTP		Non renseigné	
Type de pénétromètre						Facteur de correction	
GTP [GEOTEC]						1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire	
75,0 cm		20,43 cm²		63,7 kg		10,65 kg	
						Masse de la tige	
						6,31 kg/m	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Qd [MPa]
100,1	0		Terre végétale marron foncé 0,1 m	TAR 63		0	
	1					1	
	2					2	
	3		Argile marron clair à cailloutis			3	
	4					4	
	5					5	
94,2	6			6 m		6	

<sup>1</sup> 17/12/2024 - Eau en fin de sondage 2,48m

soilcloud.tech



Site

Affaire

RENEVE - HANGAR VNF

2409551

Sondage P3

Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés	
5,3993		47,401		WGS 84		Plurimétrique	
Élévation		Prof. atteinte		Angle		Nivellement	
+99,45 m		5,6 m		0,0 °		réf	
Données		Type		Début		Fin	
P3_GTP-EXGTE.txt		Pénétomètre dynamique		17/12/2024		17/12/2024	
				Machine		Opérateur	
				GTP		LONCHAMP Gilles	
Type de pénétomètre						Facteur de correction	
GTP [GEOTEC]						1,0	
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire	
75,0 cm		20,43 cm²		63,7 kg		10,65 kg	
						Masse de la tige	
						6,31 kg/m	

Élévation

Prof.

99,45

0

1

2

3

4

5

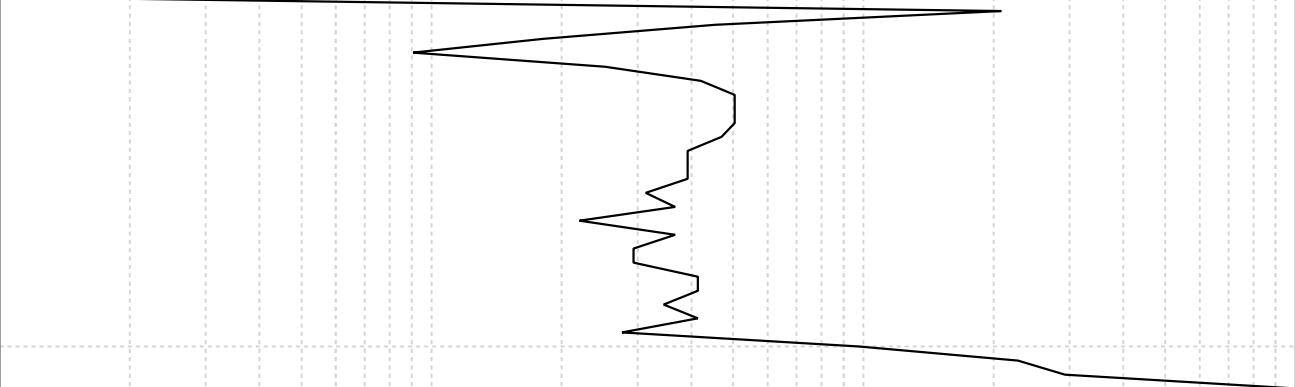
q<sub>d</sub>  
[MPa]

0,1

1

10

100



Refus

Commentaires	Refus à 5,60m qd>100MPa
--------------	----------------------------

soilcloud.tech



GROUPE

**GÉOTEC**

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



[www.geotec.fr](http://www.geotec.fr)



Groupe  
Géotec



Groupe  
Géotec