



RAPPORT

Étude Géotechnique de conception

Phase Projet (G2 PRO)

Création de sanitaires et de vestiaires Gmu SEDZERE (64) Route de MORLAAS

Référence : 2025/00864/PAU				Mission G2 Phase PRO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	07/07/2025	-	29 + 17	S. CAMON	T. FREMONT	T. FREMONT
A						
B						
C						

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

AGENCE PAU
 39, avenue de Pau
 64230 LESCAR
 Tél : 05.59.72.12.45
 Mail : agence.pau@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

1. CADRE D'INTERVENTION	4
1.1 INTERVENANTS	4
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	4
1.2.1 Semelles filantes :	6
1.2.2 Semelles isolées :	6
1.3 MISSION	6
1.4 REMARQUES	7
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	8
2.1 LE SITE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.1.1 Historique du site	Erreur ! Signet non défini.
2.2 LE SITE	8
2.2.1 Historique du site	8
2.2.2 Etat actuel	8
2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	9
2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES	9
3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	10
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS	10
3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE	10
3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	11
3.4 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION	12
3.4.1 Accélération de référence au rocher et de calcul	12
3.4.2 Classe de sol	12
3.4.3 Risque de liquéfaction	12
3.5 HYDROGÉOLOGIE	12
3.6 POLLUTION	13
4. MODELE GEOTECHNIQUE	14
4.1 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE	14
5. TERRASSEMENTS	15
5.1 PROJET ENVISAGÉ	15
5.2 EXTRACTION	15
5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE	15
5.4 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER	15
5.5 SUJETIONS D'EXECUTION	15
5.6 MISE HORS D'EAU	16
5.6.1 Phase provisoire	16

5.6.2	Phase définitive.....	16
6.	ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	17
6.1	FONDATION DE LA STRUCTURE PAR SEMELLES	17
6.1.1	Principe de fondation – Niveaux d'assise	17
6.1.2	Contraintes limites de calcul (EC7)	17
6.1.3	Valeurs dimensionnantes pour les fondations :	18
6.1.4	Excentricité de la charge - Glissement :	18
6.1.5	Tassements :	19
6.1.6	Stabilité au renversement et au poinçonnement :	20
6.1.7	Dispositions constructives générales	20
6.1.8	Dispositions constructives complémentaires (zone sismique)	20
6.1.9	Sujétions d'exécution	20
6.1.10	Précautions vis-à-vis des existants	21
6.2	NIVEAUX BAS	21
7.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	22
	CONDITIONS GENERALES	23
	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	26
	TABEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	27
	ANNEXES	29
	ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION	30
	ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION	32
	ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS	34
	ANNEXE 4 – ESSAIS EN LABORATOIRE	40
	ANNEXE 5 – DONNEES D'ENTREE	43

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte du SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE - Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense de BORDEAUX - USID Pau - BP 594, 64010 PAU, GÉOTEC a réalisé la présente étude au droit des terrains situés route de MORLAAS, sur la commune de SEDZERE (64).

L'autre intervenant connu au moment de l'étude est le bureau structure BERNADBEROY INGENIERIE, 35, rue de Bielle, ZI du Haut d'Ossau, 64121 SERRES CASTET.

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

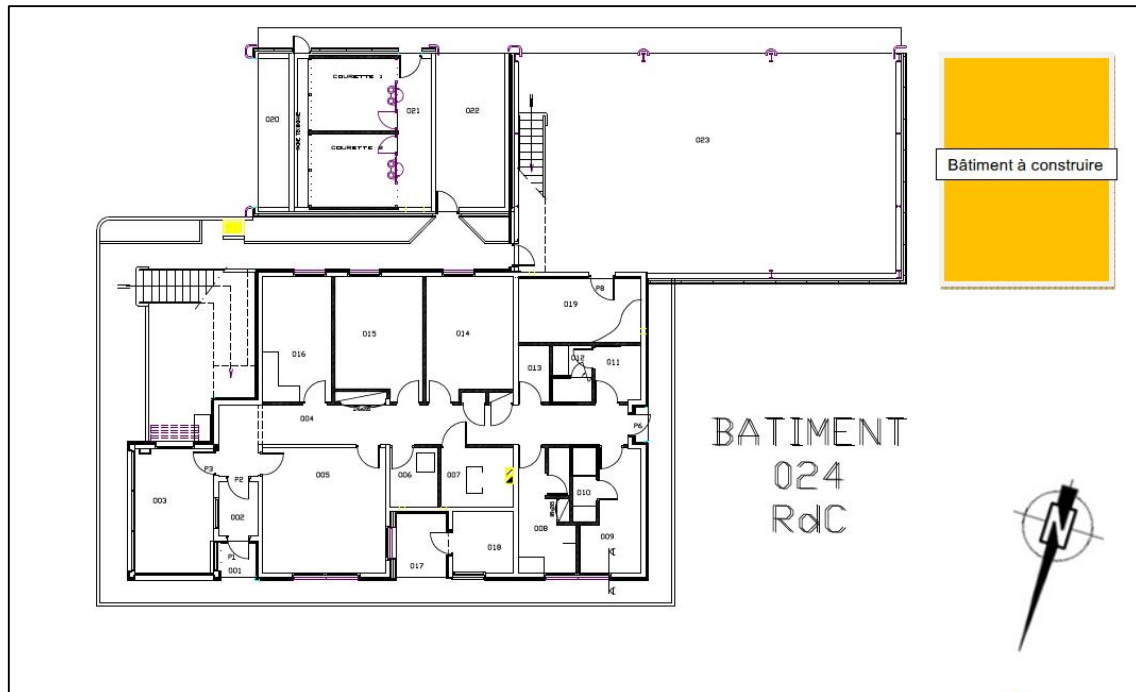
Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 PHASE AVP				
Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle
Plan de situation	USID DE PAU	-	-	-
Vue aérienne		-	-	-
Plan de masse du site		-	-	-
Plan de masse du bâtiment 024		-	-	-
Plan des réseaux existants AEP		640445101K	15 juin 2011	1/1500 ^{ème}
Plan des réseaux existants HT-BT		640445101K	15 juin 2011	1/1500 ^{ème}
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 PHASE PRO				
Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle
Plan des fondations	BERNADBEROY INGENIERIE	25 033	18/06/2025	-
DDC		-	18/06/2025	-

Le projet consiste à créer un bâtiment abritant des vestiaires et sanitaires hommes sur le site du Gmu de SEDZERE (64).

Le projet consiste à créer un bâtiment de forme rectangulaire de 8,15 m par 7,56 m (62 m² environ) dont le niveau finis sera situé sensiblement au niveau du terrain actuel à proximité du bâtiment 024.

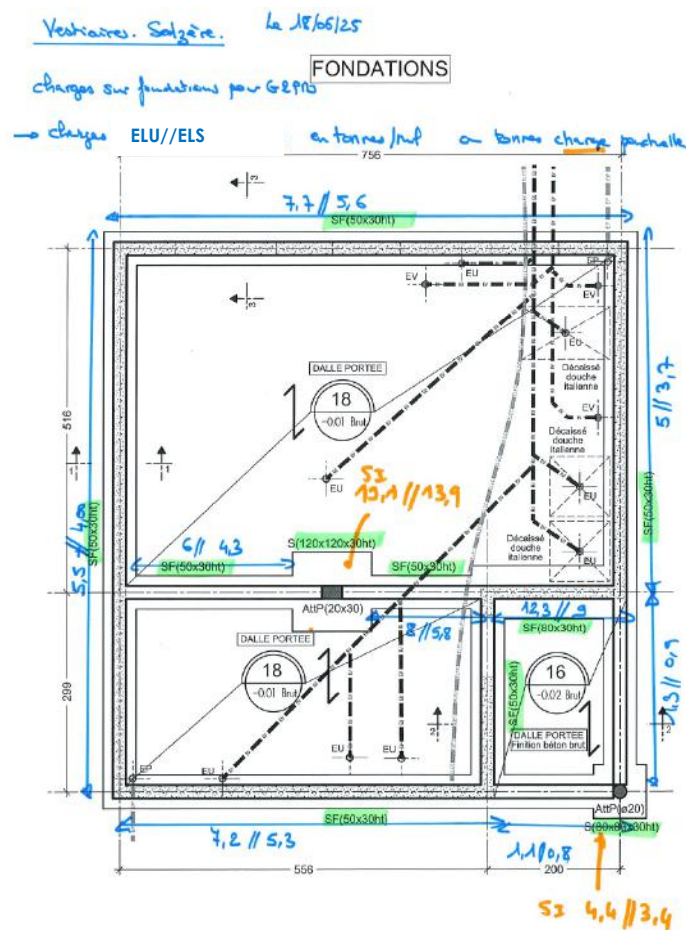
Le projet d'extension est prévu en simple RdC à proximité du bâtiment 024 qui sera situé à l'Est.



Extrait du plan de masse du projet (sans échelle)

Le mode de fondation retenu pour cet ouvrage et de type superficiel avec plancher porté par les fondations :

Les descentes de charges et le plan de fondation communiqués sont les suivants :



Plan de fondations communiqué (sans échelle)

Les descentes de charges correspondantes sont les suivantes :

1.2.1 Semelles filantes :

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
Largeur semelle	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,8 m	0,5 m
Charges à reprendre aux ELS	40 kN	56 kN	37 kN	53 kN	43	58	90	9
Charges à reprendre aux ELU	55 kN	77 kN	50 kN	72 kN	60	80	123	13

1.2.2 Semelles isolées :

	S1	S2
Dimension semelle	1,2 x 1,2 m	0,8 x 0,8 m
Charges à reprendre aux ELS	139 kN	34 kN
Charges à reprendre aux ELU	191 kN	44 kN

Il ne nous a pas été communiqué d'efforts horizontaux sous sollicitations normales ou sismiques.

Ce point devra être vérifié en G3, cela pourra avoir un impact sur la géométrie des fondations.

Les référentiels retenus par le maître d'Ouvrage dans le cadre du présent projet sont les Eurocodes 7 et 8.

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2025/00864/PAU du 29/01/2025, GÉOTEC a reçu pour mission de réaliser une étude géotechnique de conception, phase projet (G2 PRO), hors approche des quantités, coûts, et délais.

Des investigations géotechniques ont été 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 projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases DCE/ACT puis par des missions G3 (étude et suivi de conception réalisée par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique et suivi 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 sauf :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RDC : rez-de-chaussée
- SS : sous-sol
- TA : terrain actuel
- EE : eaux exceptionnelles
- EH : eaux hautes
- EB : eaux basses
- EC : eaux de chantier
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

2.1.1 Historique du site

D'après l'étude des photographies aériennes anciennes, le site a toujours été en exploitation agricole jusqu'à la construction du camp militaire.

L'ensemble des photos présentées ci-dessous proviennent du site www.remonterletemps.ign.fr.



Photographies aériennes du site 1947 à gauche et 1959 à droite (sans échelle)



Photographies aériennes du site 1982 à gauche et 2002 à droite (sans échelle)

2.1.2 Etat actuel

Le terrain étudié se trouve au sein du Groupement de Munitions (Gmu), à l'Ouest du centre de la commune de SEDZERE (64). Il est délimité par :

- Un espace vert au Nord ;
- Le bâtiment 024 à l'Est ;

- Des zones en enrobé au Sud et à l'Ouest.

C'est actuellement un espace vert, sensiblement plat, dont l'altitude est située vers +320/+321 m NGF.



Extrait de la vue aérienne du projet

2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance initiale définie par GEOTEC a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages géologiques** (ST1 et ST2) réalisés à la tarière mécanique. Ces sondages ont atteint une profondeur de 2,5/3,3 m par rapport au TA.

Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **3 essais au pénétromètre dynamique** (Pd1 à Pd3) arrêtés volontairement à 5 m de profondeur/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.

- **Essais en laboratoire** comprenant la réalisation d'une identification GTR des sols en place.

2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

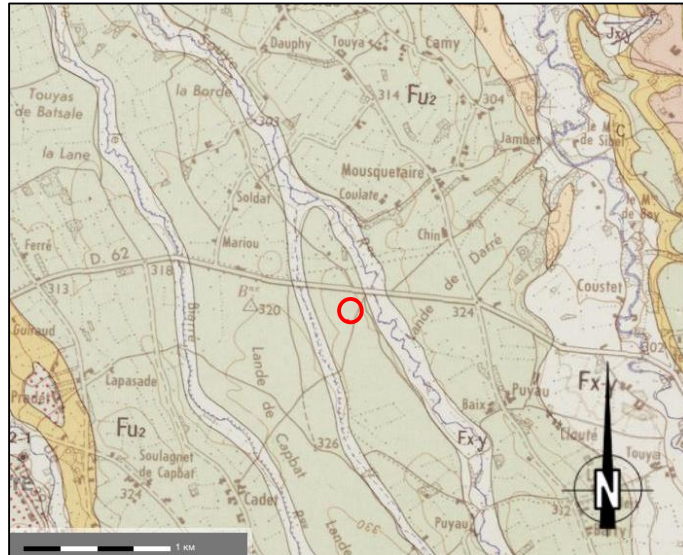
La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

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

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique du BRGM, feuille n°1030 de MORLAAS, et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est composée de la nappe alluviale de LIMENDOUS correspondant à des alluvions grossières très argilitisées datant du DONAU notées FU₂ sur la carte.



Extrait de la carte géologique du projet

3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

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

- de la **terre végétale** sur 0,20/0,60 m d'épaisseur reconnue au droit de tous nos sondages.
- des **argiles limoneuses** plus ou moins **graveleuses**, identifiées au-delà et jusqu'à l'arrêt au refus des sondages et essais entre 2,5 et 3,3 m/TA.

Ses caractéristiques mécaniques sont :

$$3 \leq R_d \leq 25 \text{ MPa}$$

Remarque : On note une chute de la portance au droit de Pd3 vers 4,2 m de profondeur.

3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE

Des **analyses de laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés lors des différents sondages. Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

Sondage	Profondeur	Nature	Teneur en eau naturelle W _{nat} (%)	D _{max} * en mm	Passant à (%)		VBS	Classe GTR
					2 mm	80 µm		
ST1	0,2/1,6	Argile limoneuse	19,2	8	99	88	1,62	A1

Ces résultats permettent de classer ces matériaux comme étant de classes GTR A1. Il s'agit de sols fins sensibles à l'eau pouvant changer brutalement de consistance pour de faibles variations de la teneur en eau.

Les sols sont classés A1 selon le GTR 92.

Ces sols sont sensibles à l'eau et peuvent brutalement changer de consistance pour de faibles variations de la teneur en eau.

3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

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

La commune de SEDZERE a fait l'objet de 9 arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle :

Commune	Liste des catastrophes naturelles
SEDZERE	<ul style="list-style-type: none"> • 5 - Inondations et/ou Coulées de Boue • 2 - Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues • 1 - Sécheresse • 1 - Tempête

Code National CATNAT	Date début évènement ↑↓	Date fin évènement	Date publication arrêté	Date publication Jo	Libelle commune ↑↓	Libelle risque Jo ↑↓
INTE1818802A	12/06/2018	12/06/2018	09/07/2018	27/07/2018	SEDZERE	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE9300412A	11/05/1993	11/05/1993	20/08/1993	03/09/1993	SEDZERE	Inondations et/ou Coulées de Boue
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	SEDZERE	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues
IOCE0761915A	25/05/2007	25/05/2007	27/07/2007	01/08/2007	SEDZERE	Inondations et/ou Coulées de Boue
IOCE0902322A	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009	SEDZERE	Inondations et/ou Coulées de Boue
IOCE0902322A	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009	SEDZERE	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues
IOME2334289A	01/07/2022	30/09/2022	19/12/2023	27/12/2023	SEDZERE	Sécheresse
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	SEDZERE	Inondations et/ou Coulées de Boue
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	SEDZERE	Tempête

Les alluvions, du fait de leur mode de dépôt, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles argileuses au sein des horizons sableux ou graveleux.

La présence de remblais anthropiques au droit du site en épaisseur variable est avérée suite aux précédents travaux réalisés.

Les alluvions, du fait de leur mode de dépôt, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles argileuses au sein des horizons sableux ou graveleux et inversement.

Le site est classé en zone d'exposition **faible** concernant le risque de retrait gonflement des argiles.

Le terrain se situe en zone d'aléa **modéré** (3) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011.

S'agissant de données d'aménagement hydraulique qui dépendent essentiellement des aménagements de protection réalisés et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude.

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

3.4 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Les analyses sont menées suivant l'EC8 et les recommandations de l'AFPS.

Selon les informations transmises par le maître d'ouvrage, le bâtiment projeté est de catégorie d'importance II.

3.4.1 Accélération de référence au rocher et de calcul

Selon l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux, dénommée a_{gr} , vaut **1,1 m/s²** en zone de sismicité 3.

L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (classe A au sens de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 dite EC8-1), a_g , est égale à a_{gr} multipliée par le coefficient d'importance γ_i du bâtiment soit **$a_g = \gamma_i \cdot a_{gr}$** .

3.4.2 Classe de sol

Selon l'article 3.1.2 « Identification des classes de sol » de l'EC8-1, l'identification des classes de sols nécessite la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 mètres supérieurs, ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT} . En l'absence de telles mesures, en première approche à partir de corrélation avec les essais réalisés et selon notre connaissance du contexte local, on pourra retenir :

- Des « Dépôts raides de sables, graviers ou argiles sur-consolidées sur une épaisseur supérieure à 10 m », d'où classe de sol B ; $S = 1,35$
- Des « Dépôts de sables de densité moyenne, gravier ou argile moyennement raide sur une épaisseur de 10 à 100 m », d'où classe de sol C, $S = 1,5$

Il conviendra de prendre en compte les classes de sols données ci-dessus et de procéder à l'assimilation qui conduit au degré de conservation immédiatement supérieur.

3.4.3 Risque de liquéfaction

Compte-tenu de leur granulométrie et de leur compacité (et en l'absence de sols saturés lâches), les terrains ne sont pas suspects de liquéfaction.

3.5 HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (juillet 2019), nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans les sondages géologiques jusqu'à leur arrêt au refus entre 2,50 et 3,30 m de profondeur/TA.

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

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

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

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

3.6 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. MODELE GEOTECHNIQUE

Les valeurs caractéristiques mécaniques retenues sont issues d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et notre expérience locale.

Le modèle retenu est le suivant :

Formation	Cote	Epaisseur	Pression limite p_l^*	Résistance dynamique apparente R_d	Module pressiométrique E_M	Coefficient rhéologique α	Poids volumique humide γ_h
	m	m	MPa	MPa	MPa		kN/m ³
Terre végétale	0,0/0,6	0,6	-	-	-	-	-
Argile limoneuse	0,6/4,0	3,4	0,6	5 à 10	6,5	0,67	19
Argile graveleuse	$\geq 4,0$	$\geq 10,4$	0,4	2 à 3	6,5	0,67	19

La géométrie des différents faciès doit être appréhendée à l'aide des coupes présentées en annexe 3.

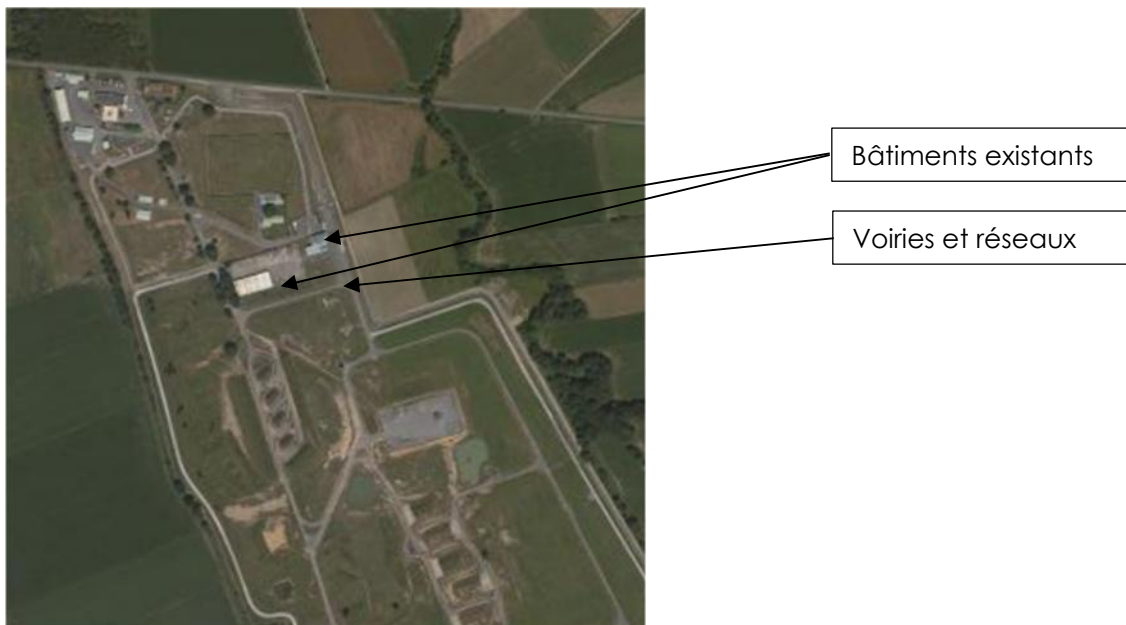
Lors de nos campagnes de reconnaissances nous n'avons pas observé de niveau d'eau jusqu'à 2,5 m/TA.

4.1 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 ouvrages mitoyens (interface entre fondations / terrassements) ;
- Les réseaux enterrés et aériens existants ;
- Les chaussées mitoyennes.



Extrait de la vue aérienne du projet

5. TERRASSEMENTS

5.1 PROJET ENVISAGÉ

Les terrassements du projet seront limités à la réalisation des fonds de fouille et des plateformes de réception des niveaux bas (<1,5 m/TA).

Lors de notre campagne de reconnaissance, nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans le sondage géologique jusqu'à 2,5 m/TA.

5.2 EXTRACTION

Dans les sols meubles (remblais, limon sableux ...) 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 (blocs, galets, ancien ouvrage enterré ...), 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.

5.3 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 1,5 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les argiles à argiles graveleuses. 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 blindage des fouilles ou des ouvrages de soutènement provisoire, de type paroi berlinoise par exemple.

Il n'est pas prévu de talus résiduels en phase définitive.

5.4 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER

Compte tenu de la nature sensible à l'eau des terrains superficiels, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (cloutage du fond de forme et mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage...).

Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

Cette structure de chantier pourra être intégrée à la structure de voirie, après suppression des matériaux pollués par la circulation de chantier.

5.5 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... ;
- Protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane ...) ; dans certains cas des tranchées drainantes pourront être à prévoir.

5.6 MISE HORS D'EAU

5.6.1 Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance, nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans les sondages géologiques à la tarière mécanique jusqu'à 2,5/3 m/TA.

Il ne devrait donc pas y avoir d'interférence en phase chantier.

Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles.

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.

5.6.2 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.

Il n'est pas prévu d'ouvrage enterré au droit du projet.

6. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

Une solution de fondations superficielles a été retenue. Celle-ci est présentée dans le chapitre suivant.

6.1 FONDATION DE LA STRUCTURE PAR SEMELLES

6.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de **semelles superficielles, filantes et isolées**, ancrées d'au moins 0,2 m dans les argiles limoneuses à graveleuses, en respectant les profondeurs d'assise minimales suivantes au droit de nos sondages :

Sondages	Pd1 + ST1	Pd2	Pd3 + ST2
Prof. assise (m) / TA	≥ 1,2	≥ 1,2	≥ 1,2

On respectera en tout point une profondeur de 0,8 m / sol extérieur fini pour assurer la garde au gel.

De plus les fondations du projet et les fondations avoisinantes (bâtiment, voirie, talus, réseaux...) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3 H/1V.

6.1.2 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 Γ 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 ($i_\delta = 1$ 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 :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0,19 \text{ MPa } (i_\delta, i_\beta = 1)$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0,12 \text{ MPa } (i_\delta, i_\beta = 1)$$

6.1.3 Valeurs dimensionnantes pour les fondations :

Compte tenu des descentes de charges communiquées et des contraintes admissibles aux ELS et ELU, les dimensions des semelles permettent de reprendre **les efforts verticaux** suivants communiqués ci-dessous :

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
Largeur semelle	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,8 m	0,5 m
Charges reprise aux ELS	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	96 kN	60 kN
Charge reprise aux ELU	95 kN	95 kN	95 kN	95 kN	95 kN	95 kN	152 kN	96 kN
Charges à reprendre aux ELS	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Charges à reprendre aux ELU	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

	S1	S2
Dimension semelle	1,2 x 1,2 m	0,8 x 0,8 m
Charges reprise aux ELS	172 kN	77 kN
Charge reprise aux ELU	273 kN	122 kN
Charges à reprendre aux ELS	OK	OK
Charges à reprendre aux ELU	OK	OK

Les dimensions communiquées par le BE structure permettent de reprendre les descentes de charges des différentes combinaisons.

6.1.4 Excentricité de la charge - Glissement :

Compte tenu de la zone sismique du site d'étude, des efforts horizontaux sont attendus sous sollicitations sismiques, selon la norme NF P 94-261, il convient de vérifier le critère d'excentricité pour une semelle isolée carré avec la formule suivante :

$$(1 - \frac{2eB}{B})(1 - \frac{2eL}{L}) \geq \frac{1}{15} \text{ aux ELU}$$

$$(1 - \frac{2eB}{B})(1 - \frac{2eL}{L}) \geq \frac{2}{3} \text{ aux ELSqp}$$

$$(1 - \frac{2eB}{B})(1 - \frac{2eL}{L}) \geq \frac{1}{2} \text{ aux ELScar}$$

Avec :

$$e = \frac{\sum \text{Moments moteurs du renversement}}{\sum \text{Forces verticales appliquées à la fondation}}$$

Aux états limites ultimes, il convient de s'assurer de l'absence de glissement sous la base d'une fondation par l'application de l'inégalité suivante :

$$H_{d} \leq R_{h;d} + R_{p;d}$$

Avec :

H_d : valeur de calcul de la composante horizontale de efforts appliqués à la base des fondations

$R_{h;d}$: valeur de calcul de la résistance au glissement de la fondation sur le terrain. Une valeur de

$R_{p;d}$: valeur de calcul de la résistance frontale ou tangentielle de la fondation.

Aucun effort horizontal ne nous a été communiqué et la vérification n'a pas pu être réalisée. Si des efforts horizontaux devaient effectivement être présents, le dimensionnement des semelles devra être repris ce qui pourra nécessiter des modifications au niveau de la géométrie des semelles, voir un changement du type de fondation.

6.1.5 Tassements :

Les calculs de tassement sont réalisés à partir des hypothèses suivantes :

- Les fondations sont ancrées dans les graves sableuses à galets ;
- α_c et α_d correspondant respectivement aux coefficients rhéologiques du sol pour le calcul du tassement sphérique et déviatorique ;
- B_0 la largeur de référence a été prise égale à 0.6 m ;
- Les termes λ_c et λ_d correspondant respectivement aux coefficients de forme de fondation ont été définies sur la base des dimensions des fondations ;
- Le terme σ'_{vo} correspondant à la contrainte verticale des terres avant travaux a été négligé dans les calculs ;

Suivant les différents cas de charge pris par hypothèse, les tassements absolus sont présentés dans le tableau suivant :

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
Largeur semelle	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,8 m	0,5 m
Charges reprise aux ELS	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	60 kN	96 kN	60 kN
Tassements en mm	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

	S1	S2
Dimension semelle	1,2 x1,2 m	0,8 x0,8 m
Charges reprise aux ELS	172 kN	77 kN
Tassements en mm	< 10	< 10

Les tassements absolus attendus seront de l'ordre du centimètre et les tassements différentiels, inférieurs à cette valeur pour les descentes de charges communiquées.

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.

Il conviendra de s'assurer que ces tassements sont admissibles par la structure. Nous rappelons que ces tassements sont proportionnels à la charge appliquée et à la géométrie des fondations. Ils devront être recalculés en phase exécution en fonction de la descente de charge réelle et de la géométrie des fondations s'il y a des modifications.

6.1.6 Stabilité au renversement et au poinçonnement :

La stabilité au renversement et le poinçonnement sont vérifiés pour les efforts communiqués.

En phases ultérieures de missions (G3/G4) il conviendra de vérifier ces points en fonction des descentes de charges réelles de l'entreprise et des efforts horizontaux recalculés par le BET structure.

6.1.7 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 ferraillées selon les minimum requis par 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.

Les fondations mitoyennes seront descendues à minima à la même cote que les fondations existantes.

6.1.8 Dispositions constructives complémentaires (zone sismique)

Compte tenu de l'application des règles sismiques, la conception des fondations prendra en compte les dispositions présentées par la réglementation en vigueur de manière à limiter les déplacements différentiels entre appuis.

6.1.9 Sujétions d'exécution

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau 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 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.

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 (*marnes, calcaires, ...*), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi de moyens de forte puissance (*BRH, ripper, explosif par exemple*).

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

Des sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, 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, pointes filtrantes par exemple*).

Compte tenu du risque d'éboulement des sols (*des remblais, ...*) le blindage des fouilles sera nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

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

Le béton utilisé devra tenir compte de l'agressivité des sols présents et de la nappe.

6.1.10 Précautions vis-à-vis des existants

Il est envisagé de réaliser de nouvelles fondations à proximité des fondations existantes. Dans ce cas, il sera nécessaire de respecter les points suivants :

- **Avant tout démarrage des travaux**, nous conseillons de faire réaliser par un bureau d'études structures **une étude de diagnostic** de la structure existante et de son éventuel confortement. Elle permettra notamment de définir les types de reprises de la structure qu'il sera éventuellement nécessaire de réaliser (*chaînage par exemple*) ;

- Un **référé préventif** devra être établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les constructions existantes ;

- **Les travaux de terrassement** en bordure des constructions existantes devront être **limités au maximum** et être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de déstabiliser le bâtiment. On évitera par exemple les vibrations importantes. Cela pourra nécessiter des travaux de reprise en sous-œuvre de l'existant ;

- **Les nouvelles fondations seront suffisamment en retrait pour ne pas être perturbées par le débord de l'existant** (semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, blindage, ...) ;

- Une **pente maximale de 3 horizontal pour 1 vertical entre l'assise des nouvelles fondations et celle des fondations existantes** devra être respectée. Dans le cas où cette pente ne pourrait être respectée, on prévoira des ouvrages de soutènement provisoires.

- Dans le cas où les bâtiments existants seraient soumis à des **surcharges**, il sera nécessaire de s'assurer que ces dernières soient **compatibles avec le dimensionnement des fondations existantes**.

- Les nouvelles fondations seront descendues à minima à la même profondeur que celle existantes.

6.2 NIVEAUX BAS

Le niveau bas est prévu en dalle portée par les fondations.

Le sol en place pourra servir de coffrage.

7. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2PRO 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) sont notamment :

- Les efforts sismiques verticaux et horizontaux ;
- La présence de remblais anthropiques en épaisseur variable entre nos points de sondage ;
- La présence de fondations existantes ou d'ouvrages enterrés pouvant nécessiter l'emploi d'un matériel spécifique ;
- Les variations latérales de faciès entre nos points de sondages ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- Les problèmes liés aux terrassements à proximité des existants ;
- L'interaction avec les fondations existantes.

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 (G3/ G4) devra suivre la présente étude.

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) 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'exécution (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 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'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 GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, 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.

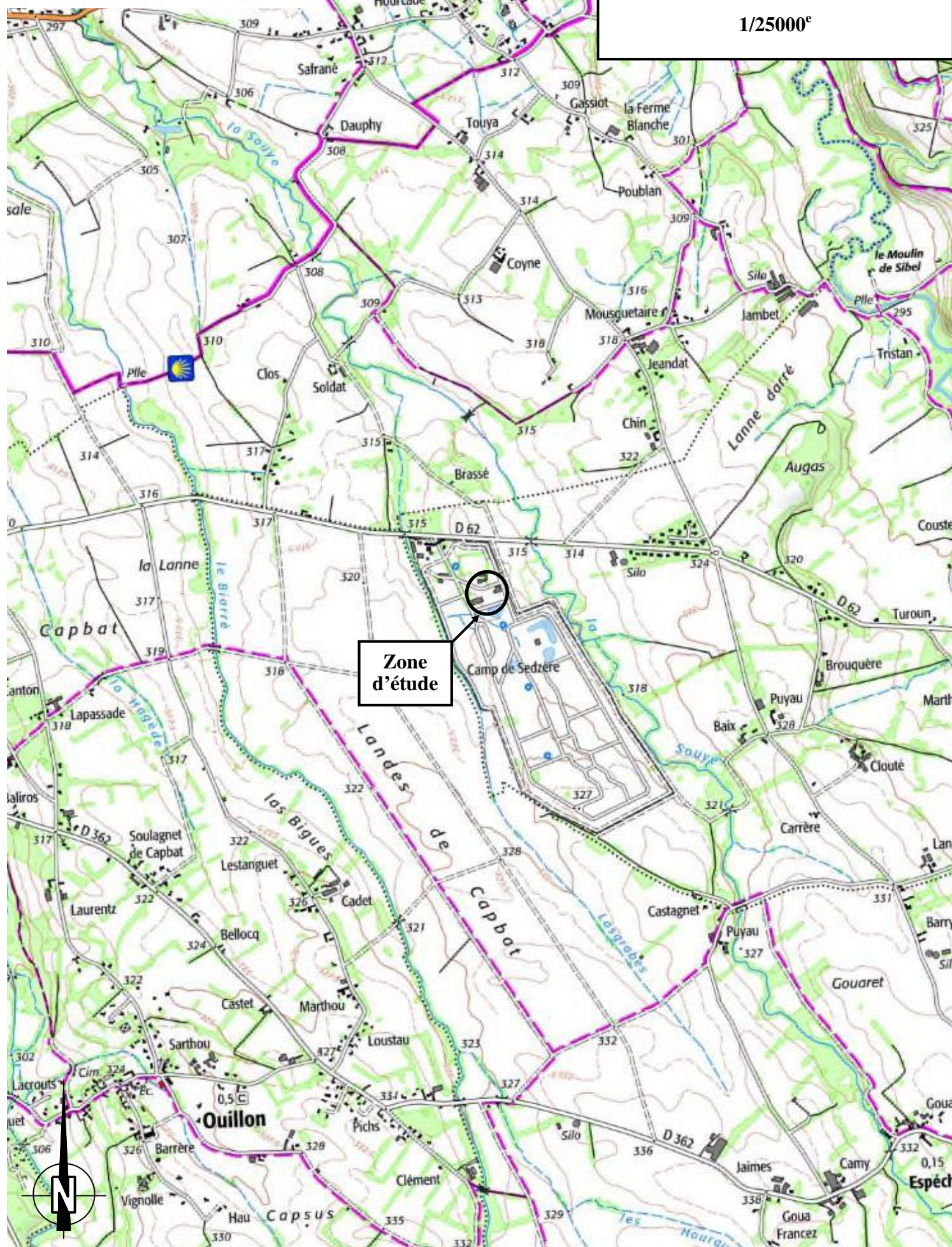
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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.

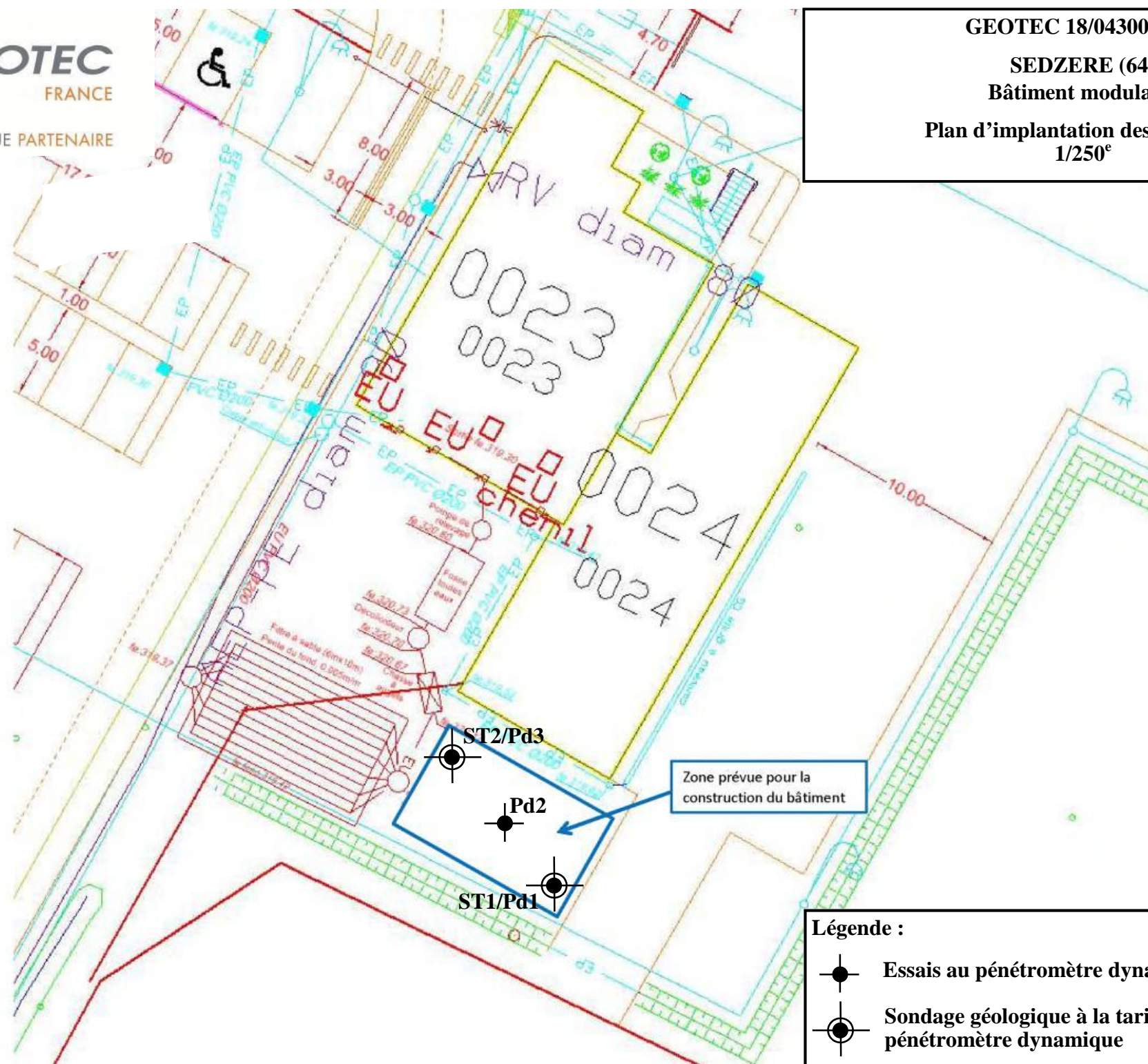
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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



Annexe 2 – Plan d'implantation

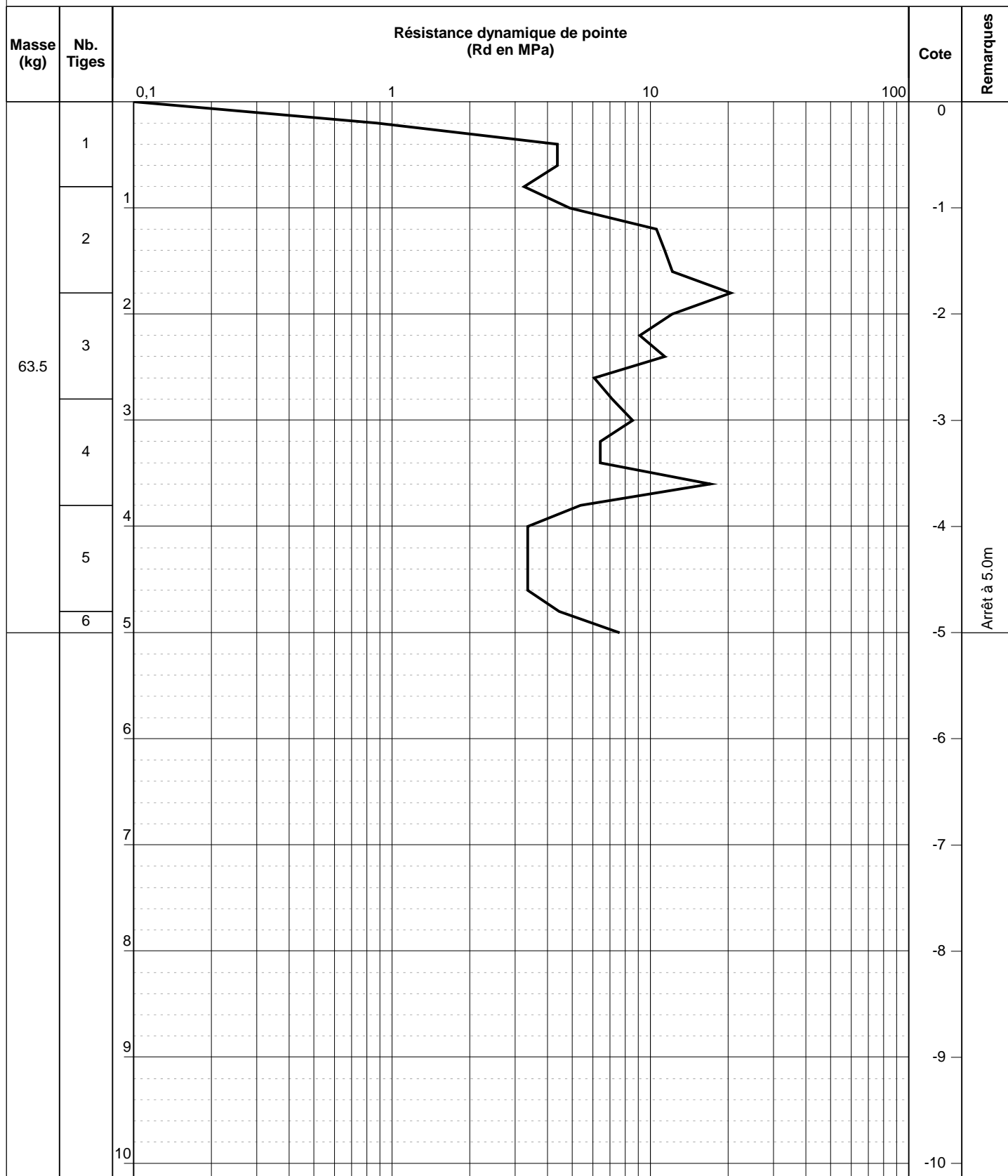


Zone prévue pour la construction du bâtiment

Légende :

- Essais au pénétromètre dynamique
- Sondage géologique à la tarière avec essais au pénétromètre dynamique

Annexe 3 – Sondages et essais



EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Hauteur de chute : 75 cm

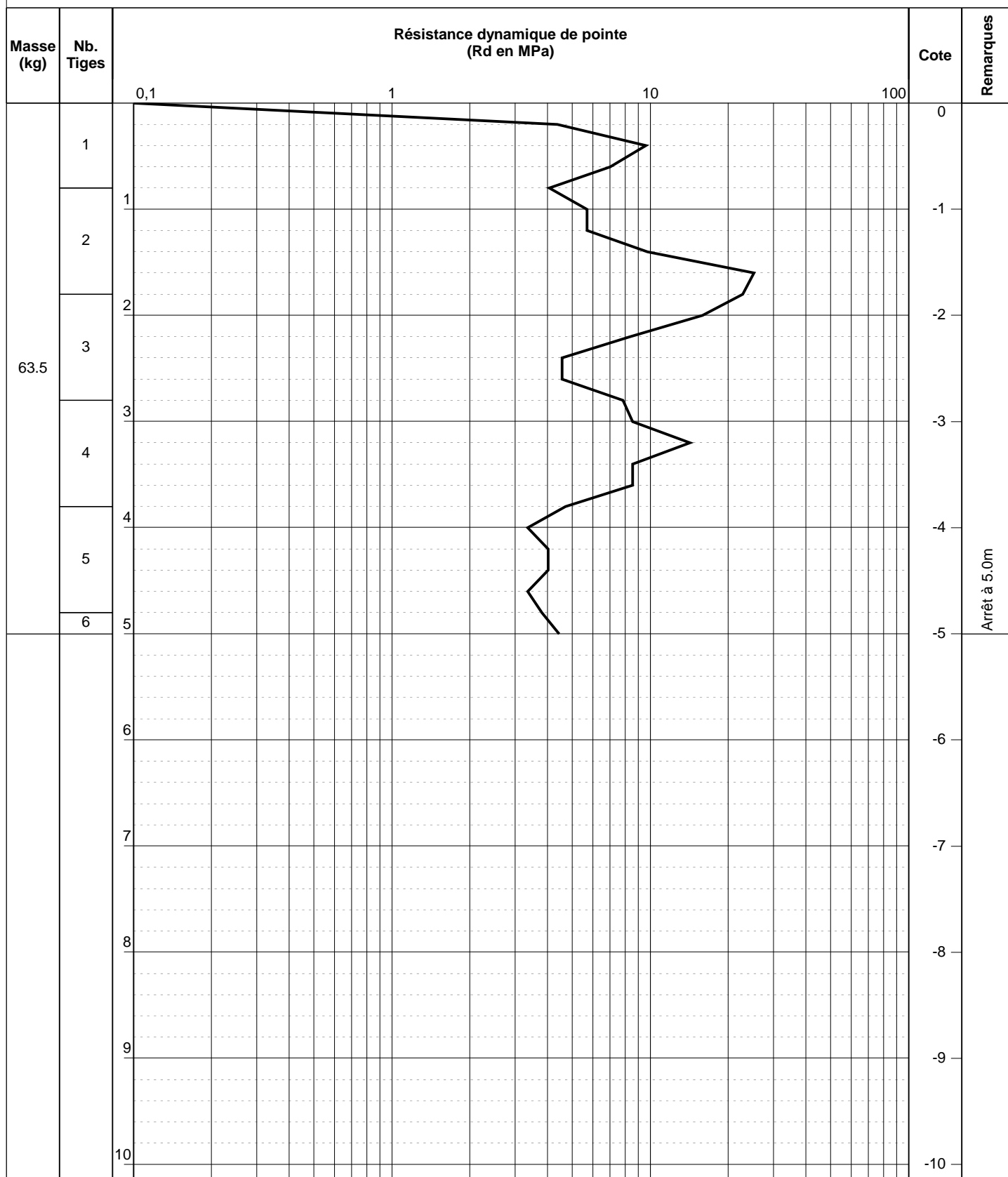
Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse enclume : 12.37 kg

Masse de la pointe : 1.05 kg

Masse d'une tige : 6.31 kg

Modèle _PENDYN1



EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Hauteur de chute : 75 cm

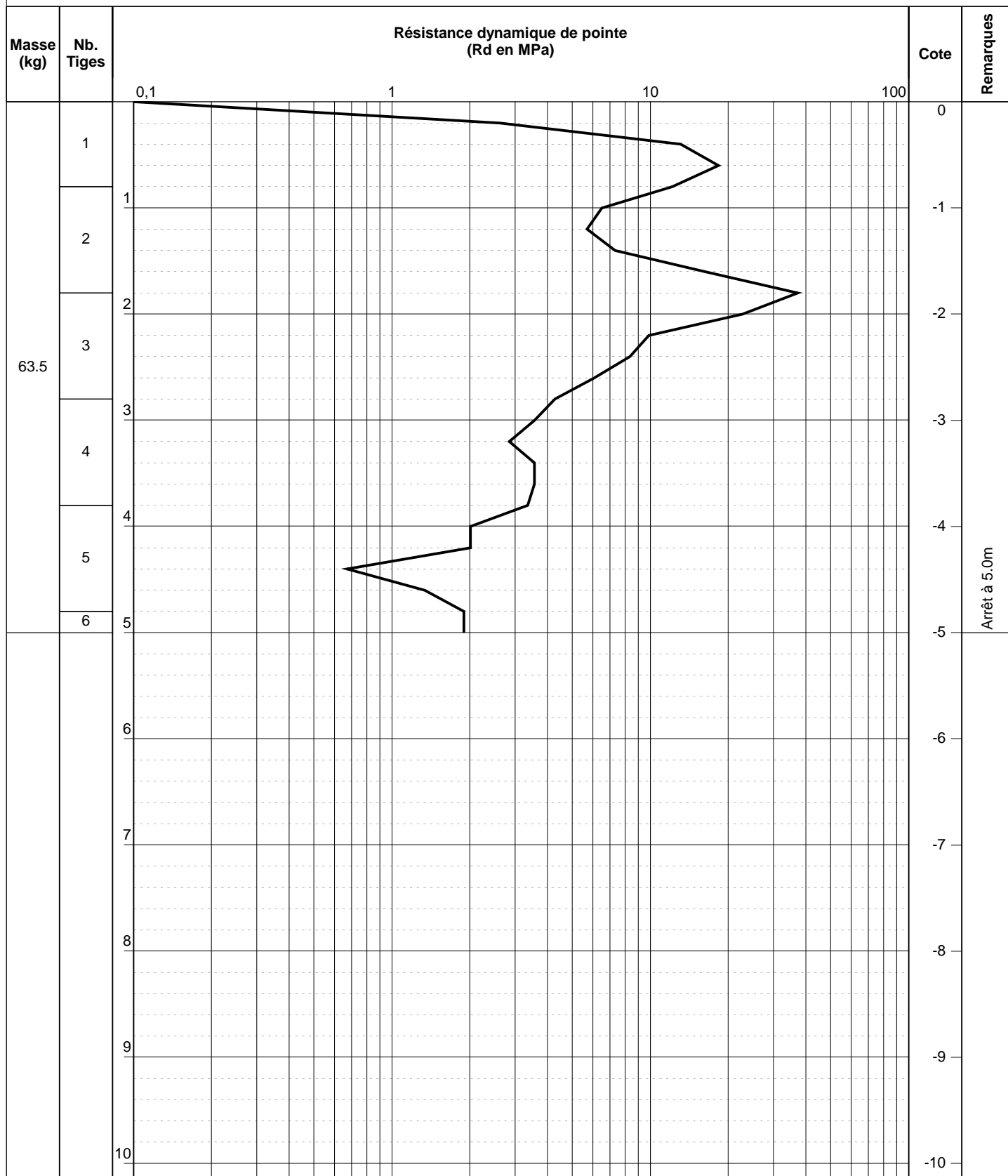
Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse enclume : 12.37 kg

Masse de la pointe : 1.05 kg

Masse d'une tige : 6.31 kg

Modèle _PENDYN1



EXGTE 2.30

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton : 63.5 kg

Hauteur de chute : 75 cm

Section de la pointe : 20.428 cm²

Masse enclume : 12.37 kg

Masse de la pointe : 1.05 kg

Masse d'une tige : 6.31 kg

Modèle _PENDYN1



(Contrat 18/4300/PAU)

Profondeur : 0,00 - 2,50 m

$$X \quad :$$
$$Y :$$

Forage : ST1


EXGTE 2.30/GTE

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

Refus tarière à 2.5 m de profondeur/TA.
Pas de niveau d'eau.

Refus tarière à 3.3 m de profondeur/TA. Pas de niveau d'eau.

Annexe 4 – Essais en laboratoire

AFFAIRE	18/04300/PAU	Opérateur	J.FERNANDEZ	
SITE	SEDZERE	Vérificateur	A.KHOUDIR	
Date	19/08/2019			

Sondage	ST1					
Profondeur	0,20 - 1,60 m					
Description	Argile limoneuse marron ocre					

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0/D)	W _{nat}	(%)	19,2			
Masse volumique humide	ph	(g/cm ³)				
Masse volumique sèche	pd	(g/cm ³)				
Indice des vides	e					
Degré de saturation	S _r	(%)				

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

Diamètre maximal	D _{max}	(mm)	8			
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100			
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	98,9			
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	88,5			
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)	-			

Valeur au Bleu de Méthylène

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)	1,62			
-----------------------------	-------	----------	------	--	--	--

Limites d'Atterberg

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

Equivalent de sable

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

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

A₁

ANALYSES CHIMIQUES

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

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

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

ESSAIS DE PERMEABILITE

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

ESSAIS TRIAXIAUX

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

CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE

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

COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE

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

GONFLEMENT A L'OEDOMETRE

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

RETRAIT LINEAIRE

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

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

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

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

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

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

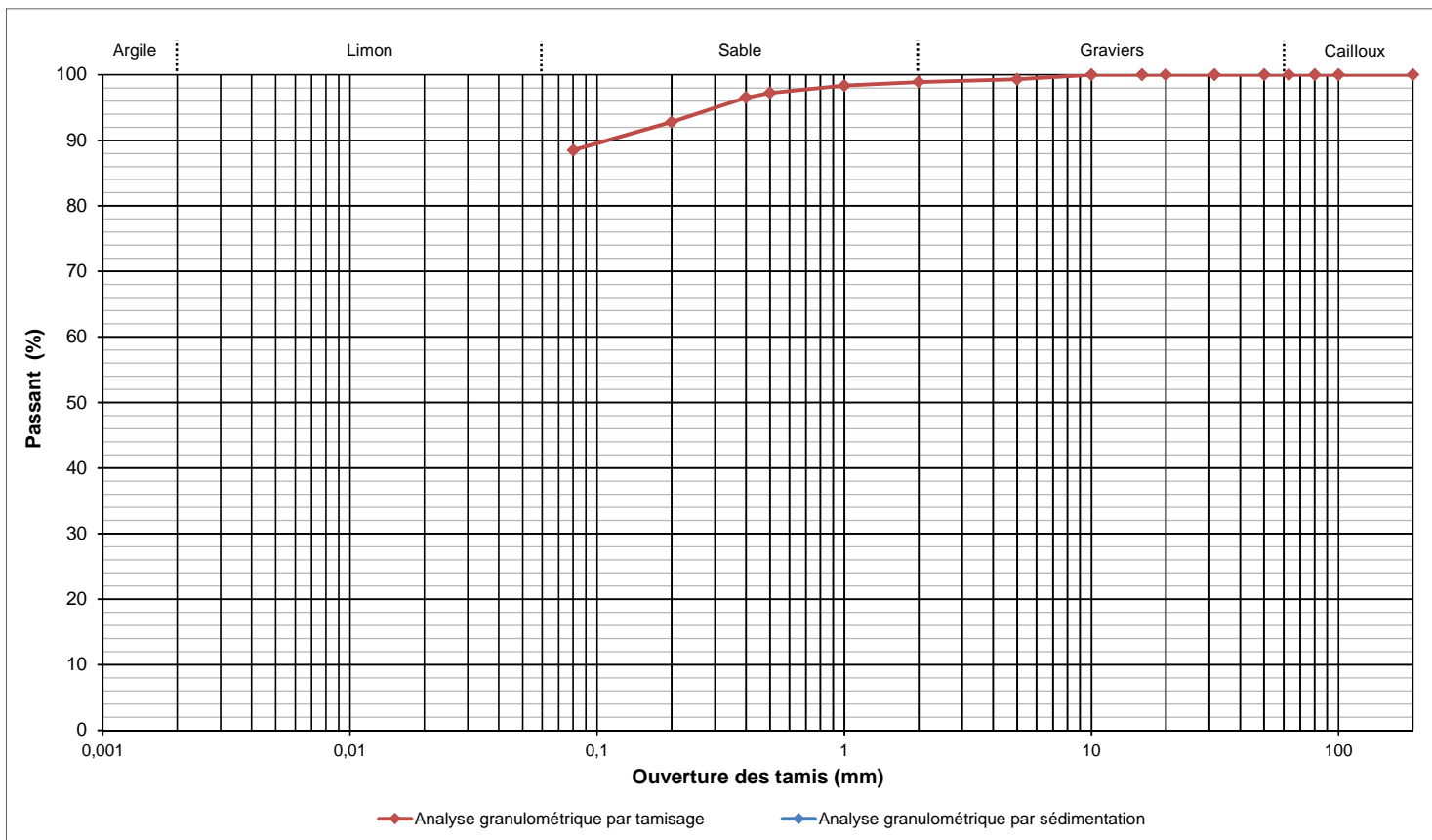
AFFAIRE	18/04300/PAU
SITE	SEDZERE
Date	19/08/2019
Opérateur	J.FERNANDEZ

W% sur 0/D (NF P 94-050)		19,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		8,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	98,9
	80 µm	88,5
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		1,62

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	ST1
Profondeur	0,20 - 1,60 m
Description	Argile limoneuse marron ocre

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,9	98,3	97,2	96,5	92,8	88,5

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

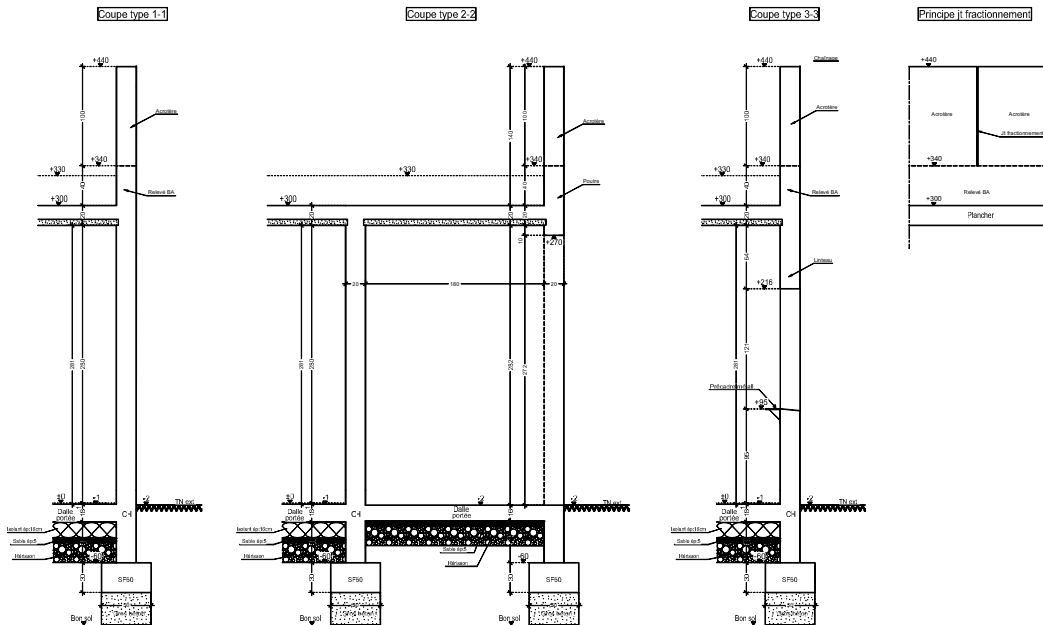


Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

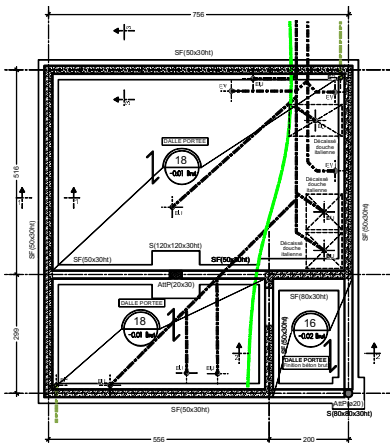
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

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

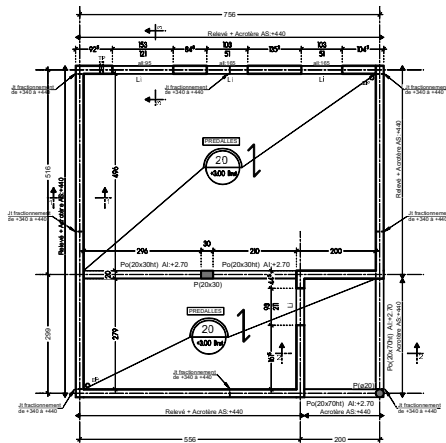
Annexe 5 – Données d'entrée



FONDACTIONS



PLANCHER HAUT RDC



- HYPOTHESES DE L'ETUDE - EUROCODES -														
PROFIL	DESIGNATION	TYPE DE	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL	PROFIL
B1	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B2	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B3	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B4	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B5	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B6	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B7	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B8	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B9	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B10	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B11	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B12	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B13	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B14	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B15	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B16	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B17	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B18	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B19	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B20	PROFIL DE PROFILÉ	PROFIL	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

SARL BERNADBERY INGENIERIE

SERRES-CASTET
37, rue de BELLE
ZI du Parc Orange
64121 SERRES-CASTET
TEL: 05.59.33.92.85
FAX: 05.59.33.92.25

TOULOUSE
Rue Nationale
BP 27772
31077 ABBES-CEDEX
TEL: 05.62.47.73.20
FAX: 05.62.21.21.20

SARL BERNADBERY INGENIERIE

SARL BERNADBERY INGENIERIE

**PYRENEES ATLANTIQUES
SEDZERE
DEPOT DE MUNITIONS
CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DE VESTIAIRES**

APPAREIL: 25-033
APD: DCE
EXE: DCE
Date: 18/06/2025

PLAN: GO.01
Index: 1/1
Echelle: 1/50-1/200
Calcul: 1/50-1/200
Dessiné: 1/50-1/200
Vérifié: 1/50-1/200

PLAN DE PRINCIPE
FONDACTIONS Coffrage
PHRDC Coffrage
COUPES

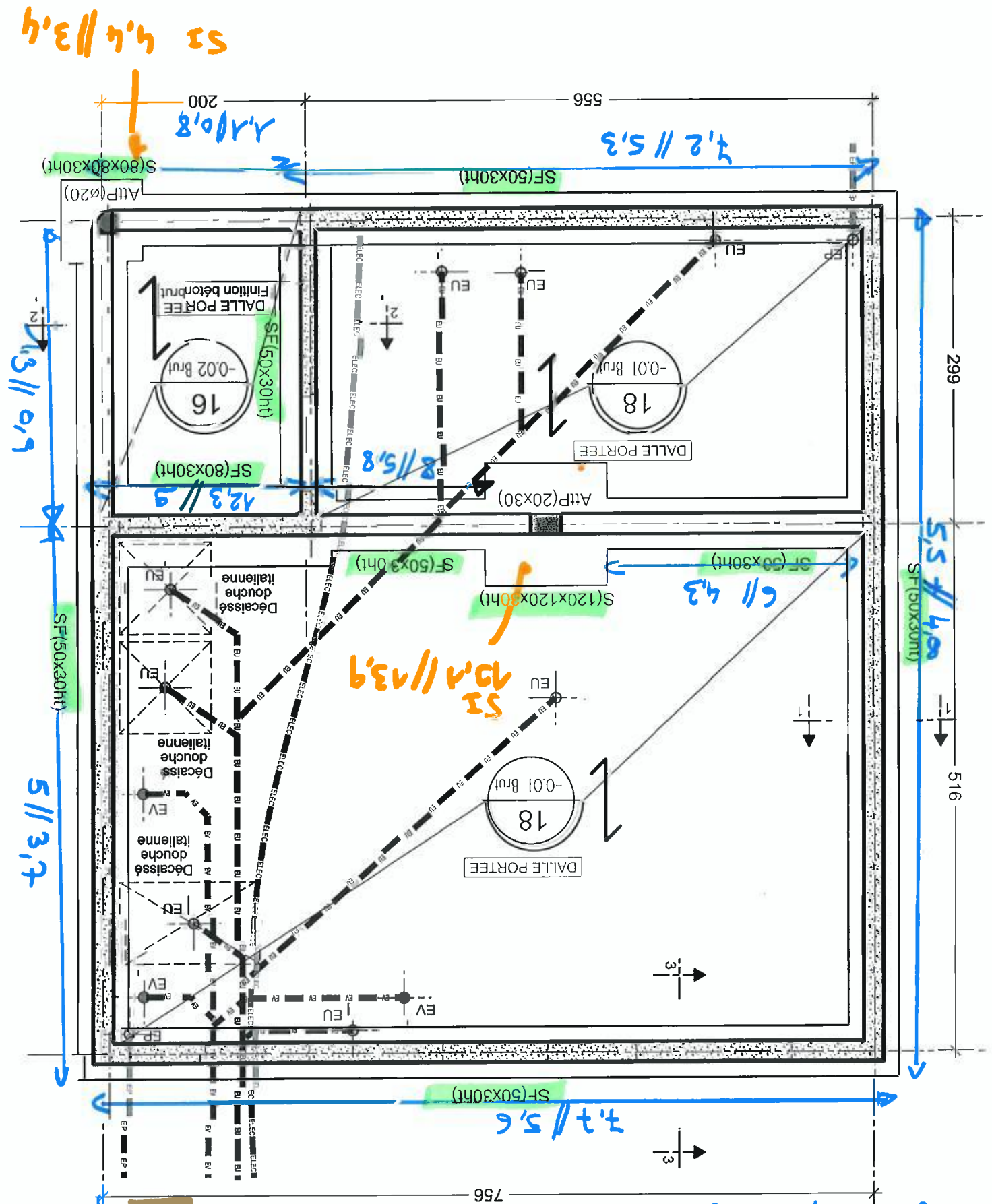
MODIFICATIONS

N°	Date	Description
1	18/06/2025	EMISSIION ORIGINELLE
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

52/90/81 ७

Charges sur fondations par G2902

→ charges ELU // charge ELU a forme /inf a forme charge parabolik





GROUPE

GEOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



www
geotec.fr



Groupe
Géotec



Groupe
Géotec