



GONFREVILLE-L'ORCHER - 76

Direction Régionale des Douanes
Construction d'un hangar



ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

Mission G1 – Phases ES, PGC



ÉTUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 – Phases AVP, PRO



COLAS ILE DE FRANCE (AGENCE DE CARPIQUET)

*25 Rue de l'Avenir
14650 Carpiquet*

					AFFAIRE N° RO000818
DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
24/07/2020	Lautfi CHAMAKH	Morgan QUILLIVIC	-	01	A



NORMANDIE

581 rue Georges Charpak
76150 ST JEAN DU CARDONNAY
02 32 13 21 30
fondouest-normandie76@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	4
2.	DOCUMENTS D'ETUDE.....	4
3.	CONTEXTE GENERAL.....	5
3.1	Situation.....	5
3.2	Géologie.....	6
3.3	Risques naturels.....	6
3.4	Historique	7
4.	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	8
4.1	Programme réalisé.....	8
4.2	État des lieux-Topographie.....	9
4.3	Lithologie	9
4.4	Caractéristiques mécaniques.....	10
4.5	Hydrogéologie - piézométrie	10
4.6	Analyses en laboratoire	11
5.	SYNTHESE GEOTECHNIQUE	11
5.1	Zone d'influence géotechnique (Z.I.G.).....	11
5.2	Modèle géologique et hydrogéologique.....	11
6.	DONNEES DU PROJET	12
7.	RECOMMANDATIONS TECHNIQUES	13
7.1	Terrassements – Drainage (phase chantier) – Plateforme de travail	13
7.2	Fondations de la structure	14
7.3	Contrôles et suivi (phases chantier et définitive)	15
8.	ALEAS RESIDUELS	16
8.1	Principales incertitudes sur le projet	16
8.2	Principales incertitudes sur le contexte.....	16
9.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....	16

ANNEXES

- ▶ SONDAGE DE RECONNAISSANCE AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES (1 PAGE)
- ▶ SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC ENREGISTREMENT DES PARAMETRES ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES (2 PAGES)
- ▶ SONDAGES DE RECONNAISSANCE A LA TARIERE (1 PAGE)
- ▶ PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (1 PAGE)
- ▶ NOTE DE CALCUL DE PIEUX SELON NF P 94-262 (2 PAGES)
- ▶ RAPPORTS D'ANALYSES EN LABORATOIRE WESSLING (6 PAGES)
- ▶ CARTES DU BRGM (3 PAGES)
- ▶ CONDITIONS GENERALES (2 PAGES)
- ▶ EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013 (2 PAGES)



1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne la construction d'un hangar pour le système de contrôle à rayons X sur le site SYCOSCAN de la Direction Régionale des Douanes du Havre, situé route des Marais sur la commune de Gonfreville-l'Orcher (76).

Dans ce cadre, nous avons réalisé, à la demande et pour le compte de **COLAS ILE-DE-FRANCE NORMANDIE** une **étude géotechnique de conception (G2) phases Avant-Projet et Projet (AVP/PRO)**, au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 ayant pour but de déterminer :

- une première identification des risques géotechniques (mission G1),
- une première approche de la zone d'influence géotechnique (zone d'interaction entre l'ouvrage et le terrain, mission G1),
- le contexte géologique et le modèle géotechnique à considérer pour le site,
- les niveaux de circulation aquifère, et éventuellement, celui de la nappe phréatique,
- les choix constructifs des ouvrages géotechniques : fondations et niveau bas,
- les valeurs caractéristiques nécessaires au dimensionnement de ces ouvrages, avec exemples de dimensionnement,
- les dispositions à prendre vis-à-vis des existants des nappes et des avoisinants.
- les risques géologiques résiduels et leurs conséquences sur le projet.

Exclusions : Cette étude ne comprenait pas :

- l'approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques,
- la recherche spécifique de cavité souterraine (naturelle ou anthropique). Toutefois, ce point est abordé dans l'analyse des risques naturels recensés de la commune,
- le dimensionnement des ouvrages structurels, qui doit être confié à un bureau d'étude structure.



2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- un jeu de plans référencés D02095 REV 8 du 21/05/2020, comprenant un plan masse, une vue en plan et une coupe-type,
- un extrait de plan topographique avec report du projet, sans cartouche,
- une Note d'hypothèse – Génie civil référencée 20-05-127 NH01-0 du 19/06/2020,
- une Note de Calcul du hangar (béton et charpente) référencée AP-001-NDC-002- Ind A du 26/02/2020,
- un rapport de reconnaissance de sols préliminaire établi par Technosol, référencé 4715 du 22/10/1992, pour le projet de construction du bâtiment Sycoscan,
- un rapport d'étude géotechnique établi par Ginger CEBTP, référencé DRN7.D.2105 du 05/08/2013, pour un projet de création de voirie et parking.

Les principaux documents de référence utilisés pour cette étude sont :

- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique,
- NF EN 1997 : Eurocode 7 – Calcul géotechnique,
- NF P 94-262 : Fondations profondes,
- NF DTU 13.2 : Fondations profondes pour le bâtiment,
- réalisation des remblais et des couches de forme, SETRA.

➤ 3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION

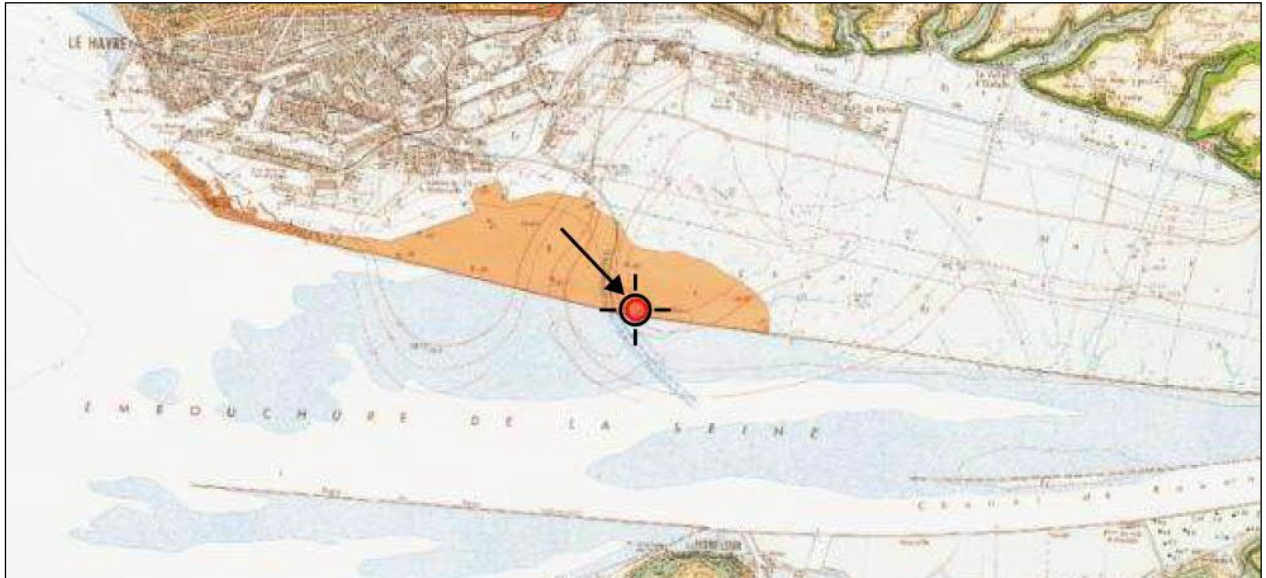
Le projet s'implante sur le site SYCOSCAN de la Direction Régionale des Douanes du Havre, situé route des Marais sur la commune de Gonfreville-l'Orcher (76), à proximité du Terminal de l'Océan.



Plan de localisation du projet – source : www.geoportail.gouv.fr

3.2 GEOLOGIE

D'après la carte géologique du secteur, feuille LE HAVRE, on rencontre sous les remblais d'aménagement de la zone portuaire, les alluvions de l'embouchure de Seine, d'abord fines et compressibles, puis devenant plus grossières et compactes avec la profondeur.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000 – source : www.infoterre.brgm.fr

3.3 RISQUES NATURELS

Le site se trouve en zone sismique très faible, zone 1, d'après l'arrêté du 22 octobre 2010 en vigueur depuis le 1er mai 2011.

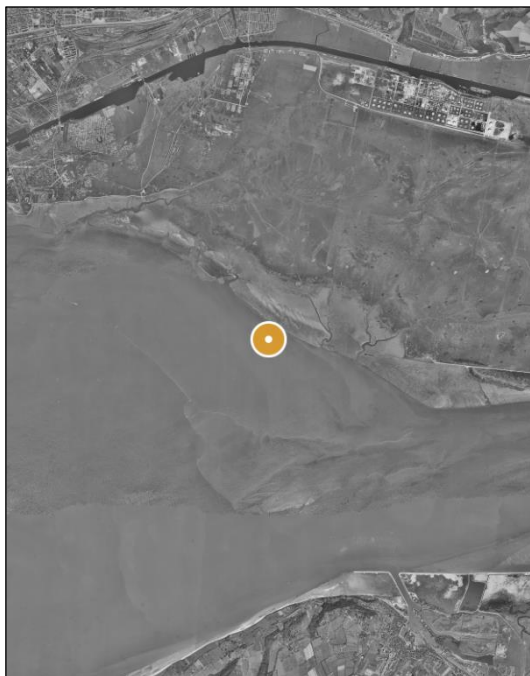
Selon les cartes d'aléas émises par le BRGM à ce jour (source : <http://infoterre.brgm.fr>), le site étudié est répertorié :

- en **aléa faible** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux,
- dans une **zone contenue dans une enveloppe approchée des inondations potentielles de plus d'un hectare** et concernée par le **risque de remontée de nappe**,
- **sans indice de mouvement de terrain ni de cavité souterraine** au droit du site ni à proximité immédiate.

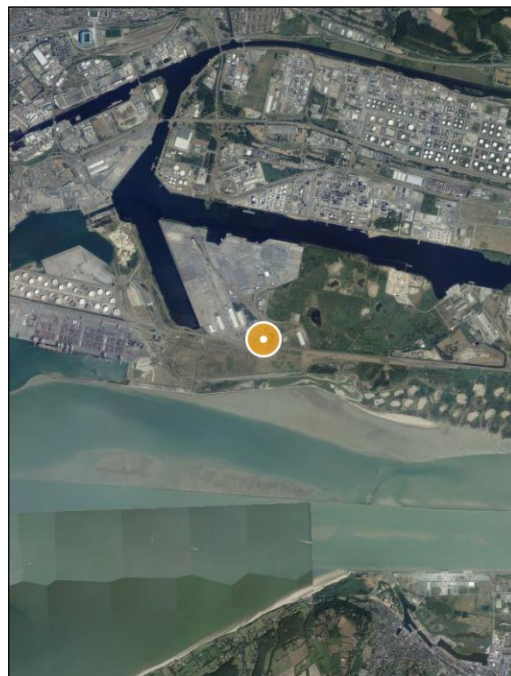
La ville de Gonfreville l'Orcher possède toutefois des indices de cavité et des mouvements de terrain non localisés. Ces données ne sont pas forcément exhaustives et elles sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction des connaissances, d'où l'importance de se tenir informés sur la mise à jour et le recensement de ces indices sur la commune. Toute anomalie éventuellement rencontrée lors du chantier devra nous être signalée pour avis ou adaptations des conclusions de la présente étude.

3.4 HISTORIQUE

Le projet se situe sur la zone portuaire du Havre, gagnée sur l'embouchure de la Seine, comme l'illustrent les photographies aériennes ci-dessous (source : www.geoportail.gouv.fr).



Photographie aérienne 1950 à 1965



Photographie aérienne contemporaine

Nous avons également visionné l'ensemble des photographies aériennes anciennes mises en ligne par l'IGN (remonterletemps.ign.fr), et il en ressort que les aménagements actuels (bâtiments et voiries SYCOSCAN) sont les seules constructions jamais bâties sur le site.



4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

▶ INVESTIGATIONS IN-SITU :

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- ▶ **3 sondages pressiométriques de 15 à 25 m de profondeur (SP1 à SP3)** réalisés par battage direct d'un tube lanterné puis poursuivis en destructif. Ils ont ainsi permis la répartition de :
- ▶ **36 essais pressiométriques** pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (PI : pression limite nette, Em : module pressiométrique),
- ▶ **chacun de ces sondages a été précédé d'une reconnaissance à la tarière hélicoïdale jusqu'à 9 m de profondeur** permettant le prélèvement d'échantillons remaniés pour l'établissement de la succession géologique et l'observation des venues d'eau éventuelles,
- ▶ **2 forages destructifs avec enregistrement des paramètres de forage jusque vers 15 m de profondeur**, en dédoublement des sondages SP2 et SP3,
- ▶ **1 sondage reconnaissance à la tarière de 9 m de profondeur (RT1)**, pour préciser la succession géologique et l'observation des venues d'eau éventuelles,
- ▶ **la mise en place d'un piézomètre provisoire à 4 m de profondeur (Pz)** au droit du sondage SP3 permettant de relever le niveau de la nappe et d'en prélever un échantillon à des fins d'analyse en laboratoire.

L'implantation des points de sondages a été effectuée par COLAS ILE-DE-FRANCE NORMANDIE en tenant compte de la position des réseaux souterrains présents sous l'emprise du projet.

La position du sondage RT1 sur notre plan devait correspondre initialement au sondage SP3 et au piézomètre. Toutefois, suite à la découverte de remblais de décharge jusqu'à 6,2 m de profondeur, nous avons décidé de déplacer le sondage SP3 de 3 m en direction du futur hangar.

▶ EN LABORATOIRE

- ▶ **4 analyses de l'agressivité des sols et de l'eau de la nappe vis-à-vis des bétons**, selon la norme EN-206-1, réalisées sur les échantillons prélevés lors des reconnaissances à la tarière (sols) et au droit du piézomètre installé (eau de la nappe).

Les résultats des reconnaissances sont présentés en annexe avec un schéma d'implantation des sondages.

4.2 ÉTAT DES LIEUX-TOPOGRAPHIE

Lors de notre intervention en juin 2020, le site correspondait à un espace vert en bordure de la voirie existante.



Position du projet sur photographie aérienne – source : www.geoportail.gouv.fr

Les sondages ont été nivelés à partir de l'extrait de plan topographique en notre possession.

Les altitudes des points de sondage (z) arrondies à +/- 10 cm sont situées entre 5,4 et 5,6 NGF. Le site s'avère relativement plan et horizontal, à l'image de l'ensemble de la zone portuaire.

4.3 LITHOLOGIE

La coupe géologique a été établie par l'intermédiaire des prélèvements d'échantillons remaniés réalisés à l'aide des tarières hélicoïdales jusqu'à 9 m de profondeur. Elle est ensuite estimée à partir des courbes d'enregistrement de paramètres de forage et des observations du chef sondeur.

La succession lithologique est la suivante, sous environ 10 cm de terre végétale :

- **des remblais limono-graveleux et argilo-sableux marron à gris-noir avec traces de briques** reconnus jusqu'à 0,8 à 1,7 m de profondeur,
- en RT1 uniquement, **des remblais de décharge sablo-argilo-graveleux avec chiffons et odeurs d'hydrocarbures**, jusqu'à 6,2 m de profondeur,

A noter que ce type de remblais avait été mis en évidence par les précédentes études de sols (1992 Technosol et 2013 Ginger CEBTP) dans la zone de l'actuel bâtiment au Nord, mais sur des épaisseurs plus faibles, de l'ordre de 1,2 à 2,6 m.

- **des remblais hydrauliques** sablo-argileux gris-foncé, reconnus jusqu'à 2,9 à 3,2 m de profondeur (absents en RT1). Il s'agit probablement de matériaux de dragage mis en place pour assurer la mise hors d'eau de la zone lors de l'aménagement du port,
- **les alluvions récentes de l'embouchure de Seine :**
 - une argile gris-foncé à noire jusqu'à 4,3 à 4,8 m de profondeur (absente en RT1)
 - des sables plus ou moins argileux gris-foncé à noirs, avec vraisemblablement des lentilles d'argiles, jusqu'en fin de sondages, soit 9 à 25 m.

Les sondages n'ont pas recoupé les graves de fond sous-jacentes.

4.4 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au pressiomètre sont :

- faibles à bonnes dans les remblais (excepté les remblais de décharge non testés), vraisemblablement liées à une consolidation des matériaux du fait de l'ancienne occupation du site :

Module pressiométrique $E_M = 4,6$ à $13,6$ MPa
Pression limite $PI = 0,35$ à $1,76$ MPa

- faibles sur les 2 à 3 premiers mètres de la formation des alluvions récentes (argiles et zone de transition entre argile et sables sous-jacents) :

$E_M = 2$ à $2,3$ MPa
 $PI = 0,30$ à $0,38$ MPa

- généralement moyennes à bonnes dans les sables plus ou moins argileux :

$E_M = 6,5$ à $36,8$ MPa
 $PI = 1$ à plus de 3 Mpa

avec des valeurs plus faibles au sein des passages plus argileux ou potentielles lentilles d'argile :

$E_M = 3,2$ à $6,5$ Mpa
 $PI = 0,54$ à $0,83$ Mpa

4.5 HYDROGEOLOGIE - PIEZOMETRIE

Lors de notre intervention sur site en juin 2020, des arrivées d'eau ont systématiquement été recoupées en sondage entre 1 et 1,7 m de profondeur. Compte tenu du contexte hydrogéologique, il doit vraisemblablement s'agir d'une nappe artificielle baignant la base des remblais hydrauliques limoneux à sableux, et reposant sur les alluvions fines plus argileuses et moins perméables au toit desquels les eaux météoriques, voire d'éventuels réseaux fuyards, finissent par s'accumuler.

Ces circulations dans les remblais masquent le niveau de la nappe alluviale sous-jacente qui baigne les alluvions récentes mais il est fort probable que des interactions existent entre ces deux nappes, par l'intermédiaire d'une mise en communication à la faveur de surprofondeurs de matériaux sableux ou comme observé en RT1, dû à la présence de poches de remblais dont la base atteint directement les alluvions sableuses.

Dans tous les cas, ces niveaux d'eau sont susceptibles de varier en fonction des saisons et des marées, et ils peuvent remonter proche de la surface en période défavorable.

A titre indicatif, le niveau des plus hautes mers donné pour le port du Havre par les recommandations pour le calcul aux états limites des ouvrages en site aquatique (ROSA 2000- ministère de l'Équipement des transports et du logement / Centre d'étude technique Maritime et fluviale) est de 4,8 IGN 69 pour une période de retour de 100 ans.

4.6 ANALYSES EN LABORATOIRE

Les échantillons prélevés ont permis de soumettre certains des matériaux rencontrés à des analyses en laboratoire en vue de la vérification de l'agressivité des sols et de l'eau de la nappe confiées au laboratoire WESSLING, dont les rapports d'analyse se trouvent joints en annexe.

Il en ressort que les échantillons prélevés au sein des remblais et sols en place présentent des concentrations de sulfates strictement inférieures à 2 000 mg/kg, ainsi que des taux d'acidité inférieurs à 200 ml/kg, définissant ces **matériaux comme peu agressifs** vis-à-vis des bétons (de classe inférieure à XA1 selon la norme EN 206-1).

Les résultats d'analyse de l'eau de la nappe indiquent également de faibles valeurs de concentrations de sulfates et d'acidité.



5. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

5.1 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (Z.I.G.)

La Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) correspond au volume de terrain au sein duquel il y a une interaction entre l'ouvrage et son environnement.

Compte-tenu de l'absence de terrassement en déblai ou en remblai, hormis la création d'une plateforme de travail, la Z.I.G. se limite à l'emprise du projet, augmentée d'un débord périmétrique de l'ordre de 2 m.

Ils comprennent également les réseaux souterrains existants sous l'emprise du projet.

5.2 MODELE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La succession géologique s'avère relativement aléatoire compte tenu du contexte de dépôts estuariens variables surmontés de remblais d'origine inconstante (remblais issus des dragages de la Seine et remblais de décharge).

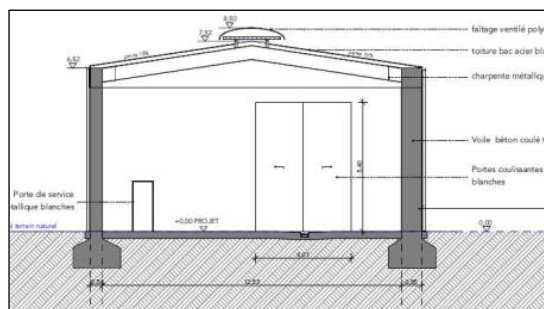
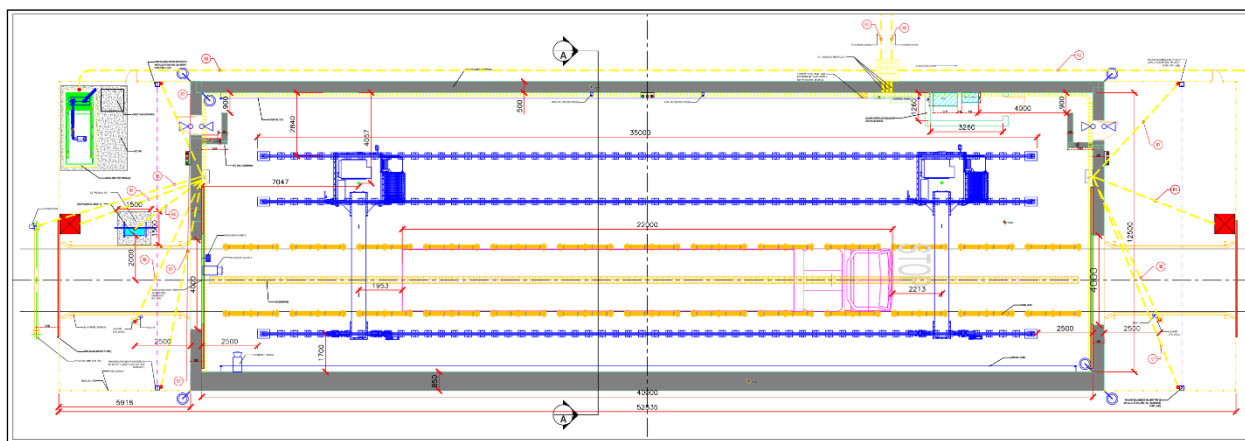
Dans la suite, nous avons néanmoins choisi de retenir le modèle, ainsi que les valeurs caractéristiques associées suivant :

FORMATION N°	NATURE DE SOL	BASE DE LA COUCHE M/TN	α	E_M (MPa)	P_L^* (MPa)
1	Remblais superficiels et remblais hydrauliques	3 (surprofondeurs possibles jusqu'à 6 m)	0,5	5	0,5
2	Alluvions argileuses	5	0,5	2	0,3
3	Alluvions sableuses à argileuses par passages	12	0,33	5	0,6
4	Alluvions sableuses	non reconnue (≥ 25 m)	0,33	10	1,5

Concernant les eaux souterraines, on considérera une nappe qui pourra remonter à faible profondeur en conditions défavorables conformément aux indications du BRGM.

6. DONNEES DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'un hangar de forme rectangulaire (41 x 13,4 m) destiné à abriter un dispositif de contrôle à rayons X sur rails.



D'après la note de calcul transmise par COLAS, le système de fondation est prévu sur des pieux forés en tarière creuse Ø 520 mm, selon 4 files et supportant le niveau bas conçu en plancher champignon.

Selon les éléments communiqués, le niveau bas sera constitué d'une dalle portée établie au niveau du terrain actuel soit 5,5 NGF environ.

Les descentes de charges extrêmes sont également fournies dans la note de calculs :

- pour les 3 premières files : **900 kN (ELS) et 1150 kN (ELU)**
- pour la 4^{ème} file : **1350 kN (ELS) et 1750 kN (ELU)**

7. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

7.1 TERRASSEMENTS – DRAINAGE (PHASE CHANTIER) – PLATEFORME DE TRAVAIL

Les terrassements concerneront principalement la réalisation d'une plateforme à établir pour permettre la mise en place de la machine de pieux et qui servira de fond de coffrage pour la dalle portée.

Ils concerneront des terrains à dominante limono-graveleuse (remblai) et pourront être réalisés avec des moyens classiques mais suffisamment puissant compte-tenu du caractère collant de ces matériaux s'ils sont humides.

Les matériaux meubles de surface sont sensibles à l'eau (fraction limoneuse) et ils deviendront rapidement impraticables en période pluvieuse. Des dispositions de nature à faciliter l'évacuation des eaux de ruissellement devront être mises en œuvre (fond de forme en pente, drainage, etc...).

Pour remanier le moins possible le fond de forme, il sera nécessaire de terminer les terrassements à la pelle en rétro sans circulation directe d'engin sur le fond de forme, suivi de la mise en œuvre immédiate de l'empierrement.

Pour la plateforme, les dispositions suivantes seront prises :

- terrassements réalisés en période météorologique favorable ;
- curage du fond de forme à l'aide d'une pelle en rétro ;
- mise en place d'un géotextile ;
- apport de matériaux en remblai granulaires insensibles à l'eau de type 0/60 puis 0/31,5 en finition, et non agressifs vis-à-vis des bétons sur au moins 40 cm d'épaisseur, soigneusement compactés ;
- la plateforme étant soumise à la circulation des engins de chantier, le critère de réception de la plateforme sera tel que les essais à la plaque donneront $EV1/EV2 \leq 2,2$ et $EV2 \geq 50$ MPa ;
- un drain périphérique permettra de collecter les eaux en provenance de la plateforme de façon à les évacuer vers un exutoire adapté.

7.2 FONDATIONS DE LA STRUCTURE

7.2.1 OUVRAGES A REALISER

Au stade de l'avant-projet, il a été retenu un principe de fondation sur pieux foré de type tarière creuse (FTC – classe 2, catégorie 6) au sens de la norme NF P94-262 (Eurocode 7).

Les pieux devront être **ancrés dans la formation n°4 : les alluvions sableuses**.

7.2.2 DIMENSIONNEMENT

Terme de pointe pour un ancrage de 3 diamètres au minimum **dans la formation n°4** :

- $K_{p_{max}}$: 1,65 ;
- P_{le} : 1,5 MPa.

Frottement latéral unitaire limite :

- remblais et alluvions argileuses jusqu'à -5 m : q_s négligé ;
- alluvions sablo-argileuses jusqu'à -12 m : $q_s = 50$ kPa ;
- alluvions sableuses au-delà : $q_s = 110$ kPa.

La note de calculs de pieux selon la norme NF P 94-262 est jointe en annexe. Elle a été établie pour une résistance à la compression du béton prise à 6,6 MPa (béton C35/45 selon note de calculs COLAS).

Le tableau suivant présente des exemples de dimensionnement de pieux :

Type	Nombre de pieux	Diamètre (mm)	Charge unitaire à l'ELS (kN)	Charge unitaire à l'ELU (kN)	Longueur* d'un pieu à l'ELS (m)	Longueur* d'un pieu à l'ELU (m)
Files 1 à 3	1	520	900 kN	1150 kN	15 m	15 m
File 4	1	520	1350 kN	1750 kN	19 m	19,5 m

*par rapport au niveau du terrain actuel

Les entreprises de fondation spéciales justifieront avec une note détaillée dans le cadre de leurs études géotechniques d'exécution G3 la force portante de chacun des pieux en fonction de la technique et du matériel utilisé.

Le projet ne prévoyant pas de remblaiement après réalisation des pieux, il n'y a pas à prendre en compte de frottement négatif dans le dimensionnement des pieux.

Toutefois, dans le cas de reprise d'efforts horizontaux ou de moments en tête de pieux, il conviendra de produire une note de calculs complète en phase EXE permettant notamment de justifier les armatures des pieux, les déplacements en tête et la non plastification du sol (réaction frontale du sol).

7.2.3 CONDITIONS D'EXECUTION

Les pieux devront être exécutés avec un matériel équipé d'un dispositif d'enregistrement continu des paramètres de forage et de bétonnage avec possibilité d'une sortie papier sur le chantier permettant un suivi en temps réel de ces paramètres pour adapter si besoin la fiche des pieux au cas par cas (afin de vérifier notamment la profondeur du toit de la formation porteuse qui peut varier latéralement).

L'implantation des pieux devra tenir compte du tracé des réseaux souterrains existants qui, si besoin, devront être déviés puis neutralisés mais pas nécessairement purgés (sauf s'ils sont recoupés par les terrassements généraux).

Nous recommandons de réaliser les premiers pieux à proximité de nos sondages pressiométriques afin d'étalonner les paramètres de forages et d'injection au démarrage des travaux.

7.3 CONTROLES ET SUIVI (PHASES CHANTIER ET DEFINITIVE)

Dans le cadre de sa mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution (mission G3) réalisée en interne ou sous-traitée à une ingénierie spécialisée, l'entreprise devra prévoir la fourniture des éléments suivants à la Maîtrise d'Œuvre, au contrôleur technique et au géotechnicien en charge de la mission de supervision (mission G4) :

	G3 PHASE ETUDE	G3 PHASE SUIVI
Travaux préalables Préparation du chantier	▪ Planning prévisionnel	
Plateformes	▪ Fiche des matériaux retenus ▪ Moyen de compactage et méthodologie	▪ Contrôles visuels du fond de forme ▪ Alerte systématique du géotechnicien en cas d'anomalie ▪ Etat hydrique de la plateforme (évacuation des eaux pluviales) ▪ Résultats des essais à la plaque
Fondations	▪ Plan de fondation ▪ Note de calcul de justification des pieux ▪ Présentation des contrôles prévus	▪ Contrôle systématique des ancrages ▪ Classe du béton employée ▪ Enregistrement des paramètres de forage ▪ Alerte systématique du géotechnicien en cas d'anomalie



8. ALEAS RESIDUELS

8.1 PRINCIPALES INCERTITUDES SUR LE PROJET

La principale incertitude sur le projet concerne les valeurs de descentes de charges détaillées au droit de chaque pieu ainsi que les combinaisons dimensionnantes.

8.2 PRINCIPALES INCERTITUDES SUR LE CONTEXTE

Concernant le contexte, l'incertitude principale est liée à la présence de remblais de décharges qui pourraient présenter des surépaisseurs en dehors des zones reconnues, ainsi que la profondeur du toit des alluvions sableuses compactes qui pourra également varier.

En ce sens, le critère d'arrêt des pieux lors de leur exécution, sera fixé sur la longueur d'ancrage dans la formation porteuse et non sur la fiche totale calculée en phase d'étude.



9. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques définies par la norme NF P 94-500, doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

La présente **étude géotechnique de conception, phase Projet (G2 PRO)** a été réalisée en fonction des seules informations fournies, citées au paragraphe 2. Le rapport issu de cette mission sert de base à l'élaboration du DCE.

Cette mission géotechnique de conception se termine par la **phase DCE/ACT (G2 DCE/ACT)** qui permet d'associer le géotechnicien à l'élaboration du DCE et au choix des entreprises pour les ouvrages géotechniques, pour une meilleure appréciation de la technicité et donc des coûts de réalisation.

Les entreprises devront fournir leur **étude géotechnique d'exécution (G3 phase étude)** avant le début des travaux, et assurer un suivi de l'exécution des ouvrages géotechniques en **phase travaux (G3 phase suivi)**.

En parallèle, une **mission de supervision géotechnique d'exécution (G4 phases étude et suivi)** pour le compte du Maître d'Ouvrage permettra de vérifier la conformité entre les objectifs du projet et l'étude géotechnique d'exécution et de formuler un avis sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposés par l'entreprise, en phase étude et en phase travaux par interventions ponctuelles sur le chantier.

Les modifications du projet, mais aussi de son environnement immédiat et de la configuration du terrain, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

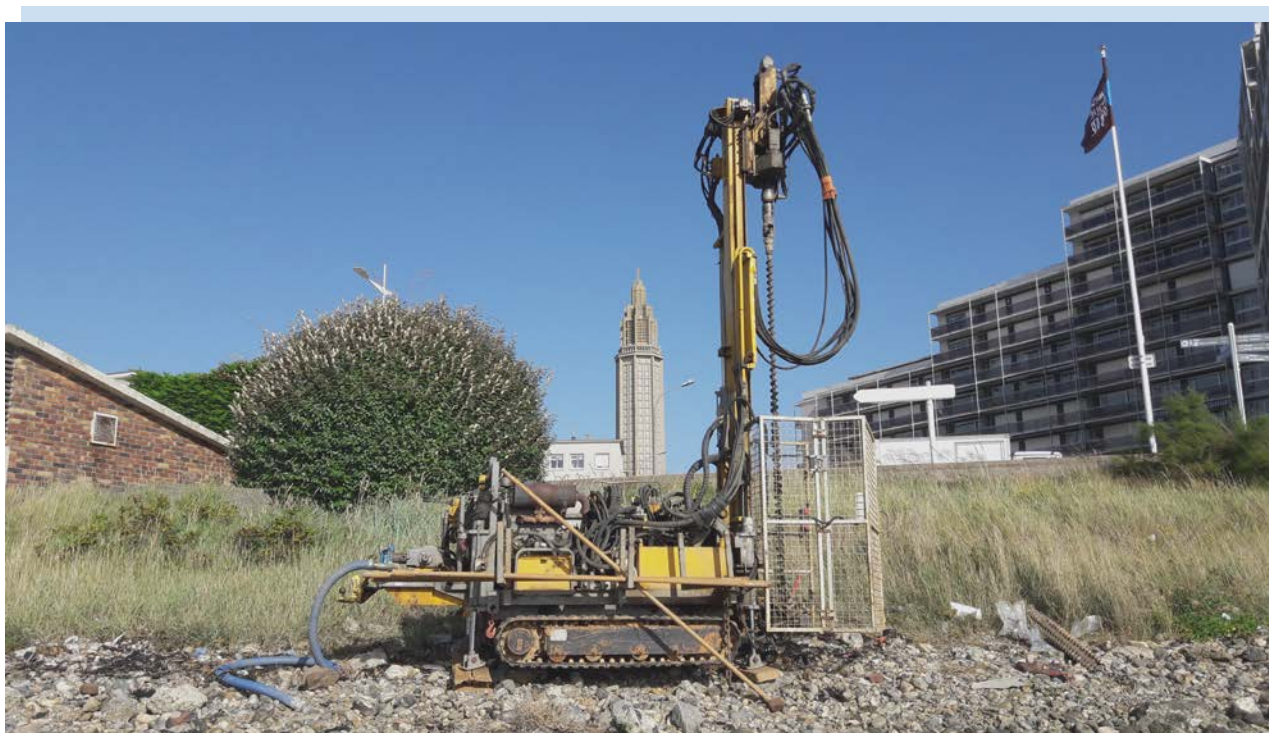
Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'Œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par
Lautfi CHAMAKH
Responsable d'Agence

Vérifié par
Morgan QUILLIVIC
Ingénieur Chargé d'Affaires



PIECES ANNEXES



Etude : Construction d'un hangar pour la
Direction Regionale des Douanes -
GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sondage : SP1

Type : PRESSIOMETRE

Date : 10/06/2020

X :

Y :

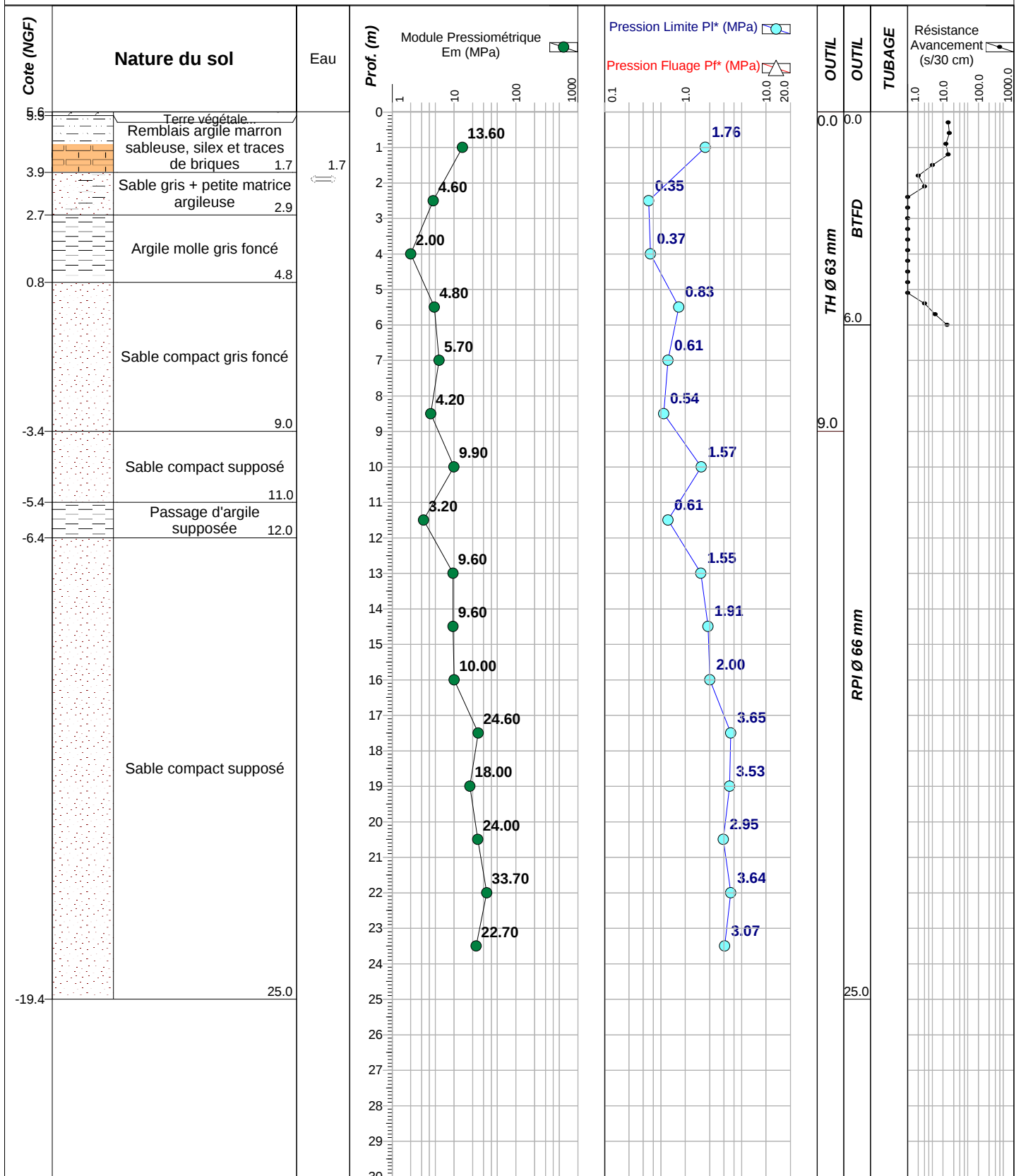
Z : 5,6



Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

N° : RO000818-01A

Cliant : COLAS IDF NORMANDIE



Observations : Arrivée d'eau vers 1,7 m. Arrêt tarière à 9 m.

Page : 1 / 1

Etude : Construction d'un hangar pour la Direction
Regionale des Douanes - GONFREVILLE
L'ORCHER (76)

N° : RO000818-01A

Client : COLAS IDF NORMANDIE

Sondage : SP2

Type : Destructif

Date :

X :

Y :

Z : 5,5

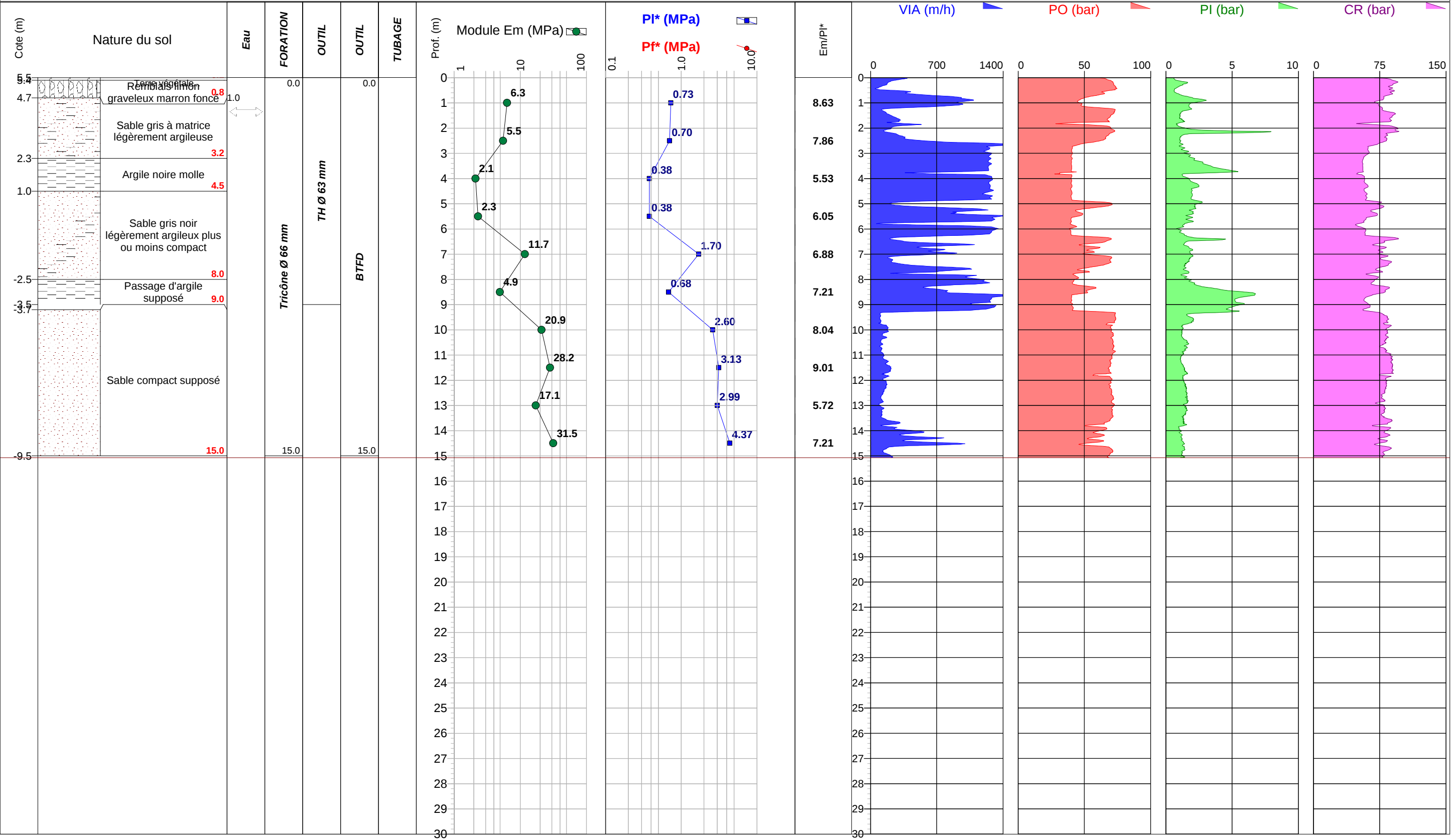
Date début de forage : 09/06/2020

Date fin de forage : 11/06/2020

Profondeur fin de forage : 15,07 m



Bureau d'Etudes & d'Investigations géotechniques



Remarques : Arrivée d'eau vers 1 m. Arrêt tarière à 9 m.

Etude : Construction d'un hangar pour la Direction
Regionale des Douanes - GONFREVILLE
L'ORCHER (76)

N° : RO000818-01A

Client : COLAS IDF NORMANDIE

Sondage : SP3

Type : Destructif

Date :

X :

Y :

Z : 5,5

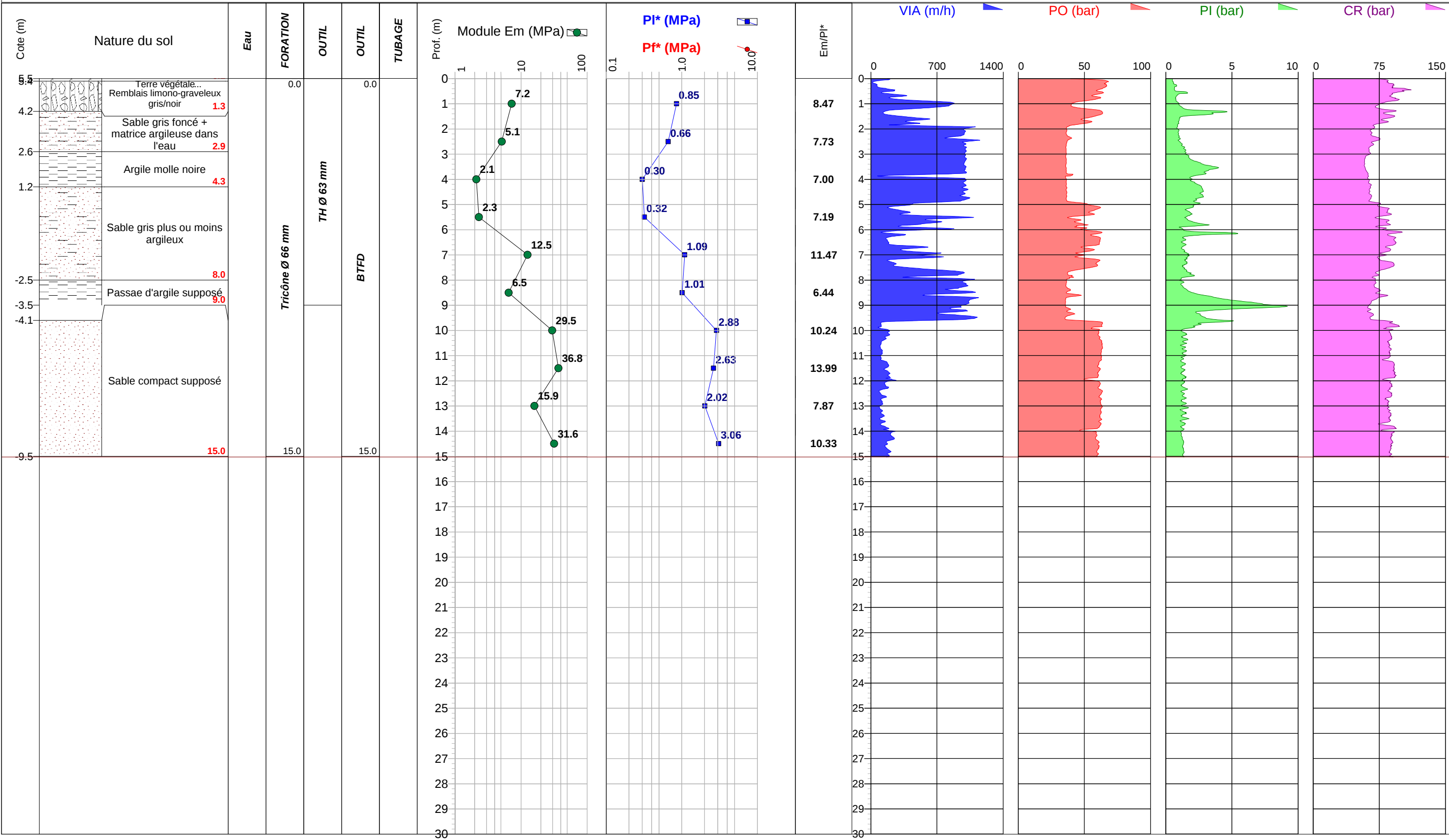
Date début de forage : 11/06/2020

Date fin de forage : 11/06/2020

Profondeur fin de forage : 15,03 m



Bureau d'Etudes & d'Investigations géotechniques



Remarques : Eau vers 1,3 m. Arrêt tarière à 9 m.

Etude : Construction d'un hangar pour la
Direction Regionale des Douanes -
GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sondage : RT1

Type : Reconnaissance

Date : 11/06/2020

X :

Y :

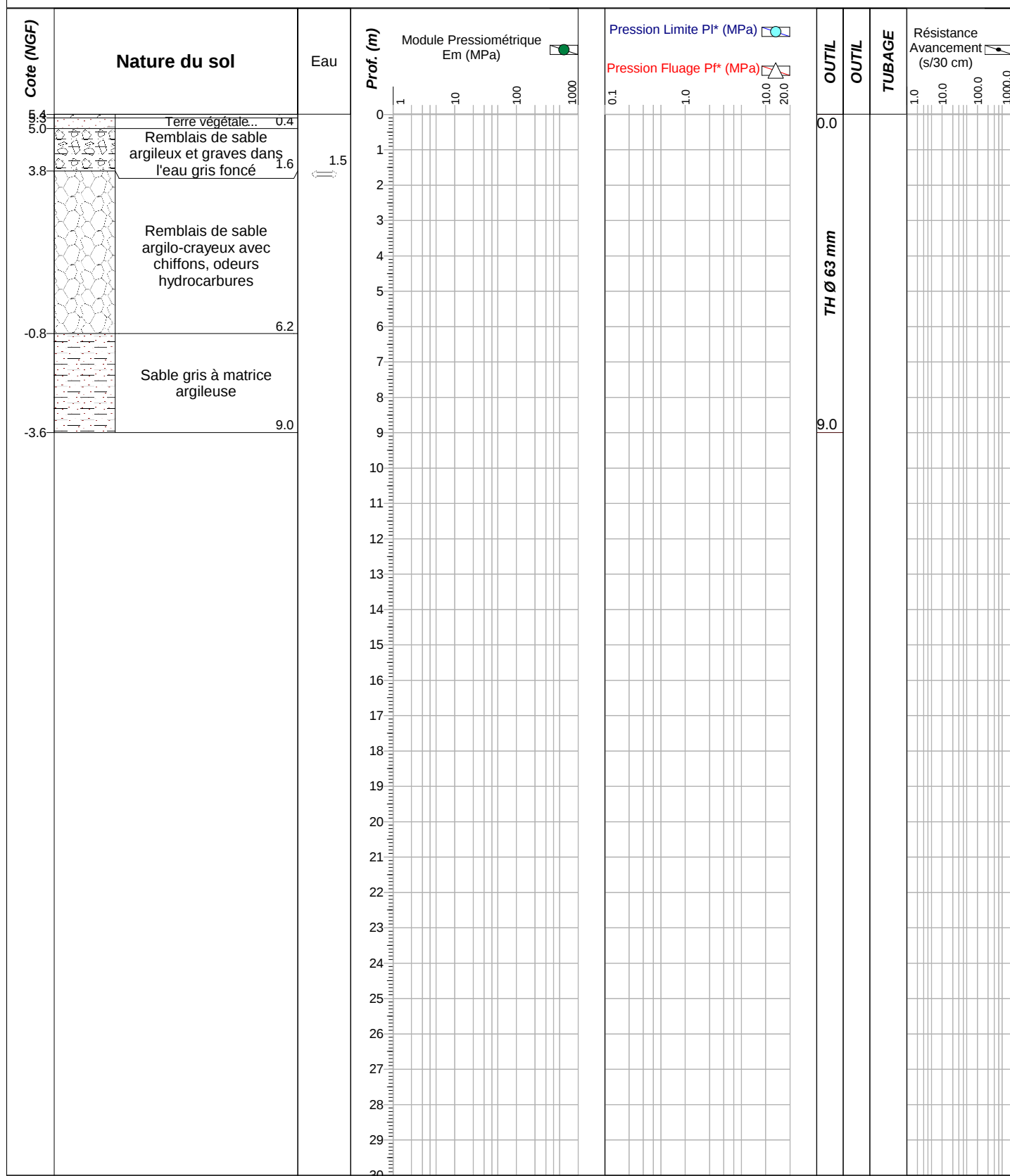
Z : 5,4



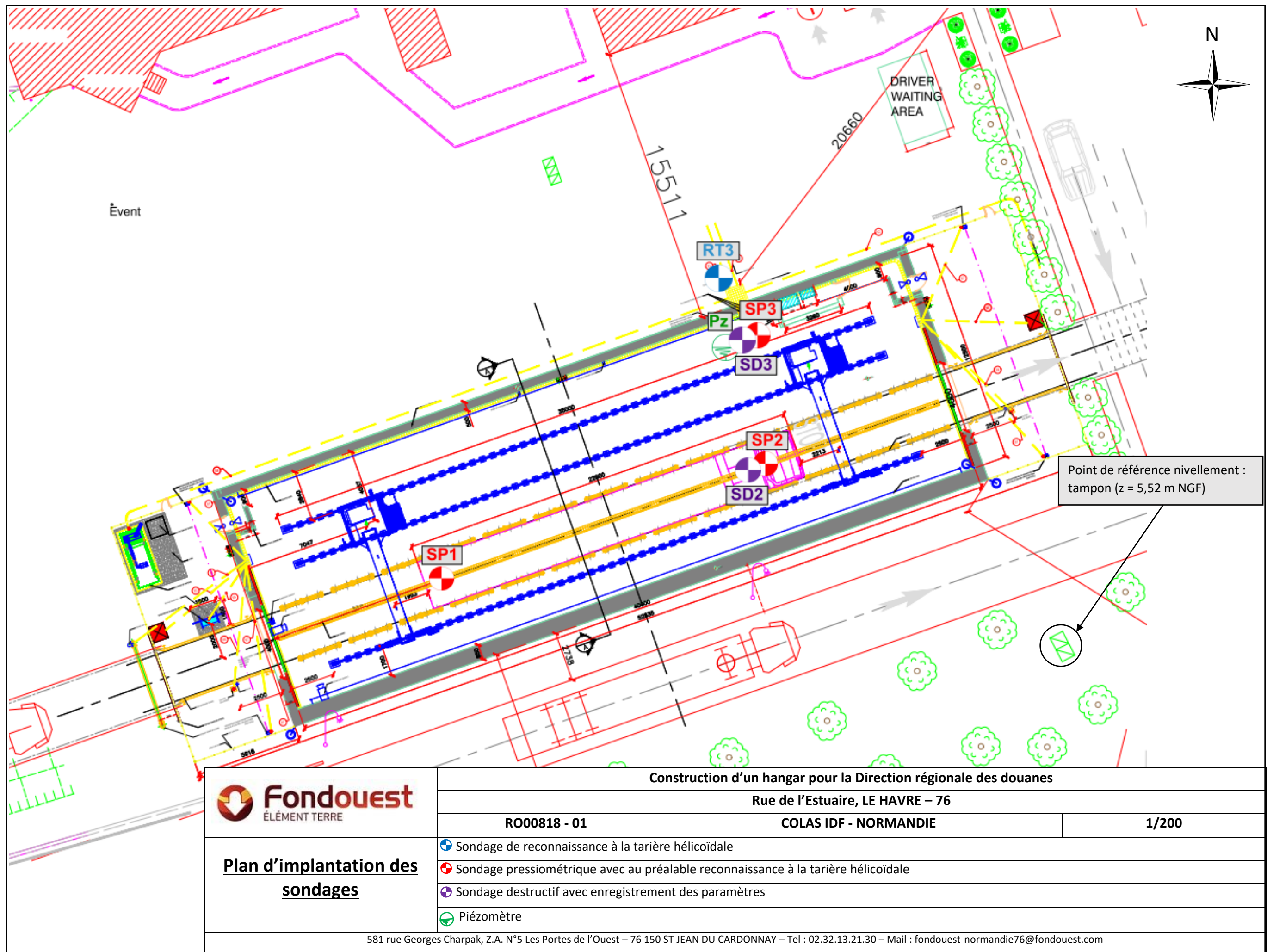
Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

N° : RO000818-01A

Cliant : COLAS IDF NORMANDIE



Observations : Arrêt tarière à 9 m. Arrivée d'eau vers 1,50 m.



Chantier : **GONFREVILLE L'ORCHER (76)**

 Date : **23/07/2020**

 Client : **COLAS**

 Dossier : **RO000818-01A**

Dimensionnement d'une fondation profonde à partir de la méthode pressiométrique, selon la norme NF P 94-262 (Annexe F)

MODELE SELON Synthèse G2 PRO pour un diamètre de 520 mm

Type de pieux	Foré tarière creuse simple rotation ou double rotation
Classe et catégorie	FTC, FTCD - classe 2, catégorie 6, non ancré dans la craie
Pieu isolé	Travail en compression, mise en œuvre sans refoulement
Procédure	Modèle de terrain
Cote plate-forme (m)	0.00
$\sigma_{ELS}=0,3k_3f_{c,k}^*$ (MPa)	6.6
Faciès d'ancrage	Couche 4 - Alluvions sableuses

	Hypothèse géotechniques					Cote inférieure de couche (m)
	Nature	$\gamma_{r,d1}$	q_s (kPa)	P_l^* (MPa)	k_{pmax}	
Couche n°1	Remblais	1.15	0	0.50	0.00	-3.00
Couche n°2	Alluvions argileuses	1.15	0	0.30	0.00	-5.00
Couche n°3	Alluvions sablo-argileuses	1.15	50	0.60	0.00	-12.00
Couche n°4	Alluvions sableuses	1.15	110	1.50	1.65	-25.00
Couche n°5	-	-	-	-	-	-
Couche n°6	-	-	-	-	-	-

Charges reprises en compression centrée (kN) pour un pieu isolé

Longueur du pieu/PF (m)	ELS QP	ELS caractéristique	ELU fond. + ELU sism	ELU Accidentel
14.00	657	803	1 047	1 152
14.50	702	859	1 111	1 223
15.00	748	914	1 176	1 294
15.50	793	969	1 241	1 365
16.00	838	1 024	1 305	1 436
16.50	883	1 080	1 370	1 507
17.00	928	1 135	1 434	1 578
17.50	974	1 190	1 499	1 649
18.00	1 019	1 245	1 563	1 720
18.50	1 064	1 301	1 628	1 791
19.00	1 109	1 356	1 693	1 862
19.50	1 154	1 402	1 757	1 933
20.00	1 200	1 402	1 822	2 004
20.50	1 245	1 402	1 886	2 075
21.00	1 290	1 402	1 951	2 146
21.50	1 335	1 402	2 015	2 217
22.00	1 380	1 402	2 080	2 288
22.50	1 426	1 402	2 145	2 359
23.00	1 471	1 402	2 209	2 430
23.50	1 516	1 402	2 274	2 501
24.00	1 561	1 402	2 338	2 572
24.50	1 606	1 402	2 403	2 643
25.00	1 454	1 402	2 077	2 284
25.50	1 454	1 402	2 077	2 284
26.00	1 454	1 402	2 077	2 284
26.50	1 454	1 402	2 077	2 284
Charge reprise pour σ_{ELS} (kN)		1 402		

Ancrage non atteint, soit le minimum entre 1.5 m ou 3B dans le faciès d'ancrage

Facteurs partiels	$\gamma_{r,d1}$	$\gamma_{r,d2}$	$\gamma_{c,cr}$	$\gamma_{s,cr}$	γ_b	γ_s	$\gamma_{s,t}$
ELS caractéristique	1.15	1.10	0.90	1.10	-	-	-
ELS QP			1.10	1.50	-	-	-
ELU Accidentel			-	-	1.00	1.00	1.05
ELU Fondamental			-	-	1.10	1.10	1.15

Chantier : **GONFREVILLE L'ORCHER (76)**

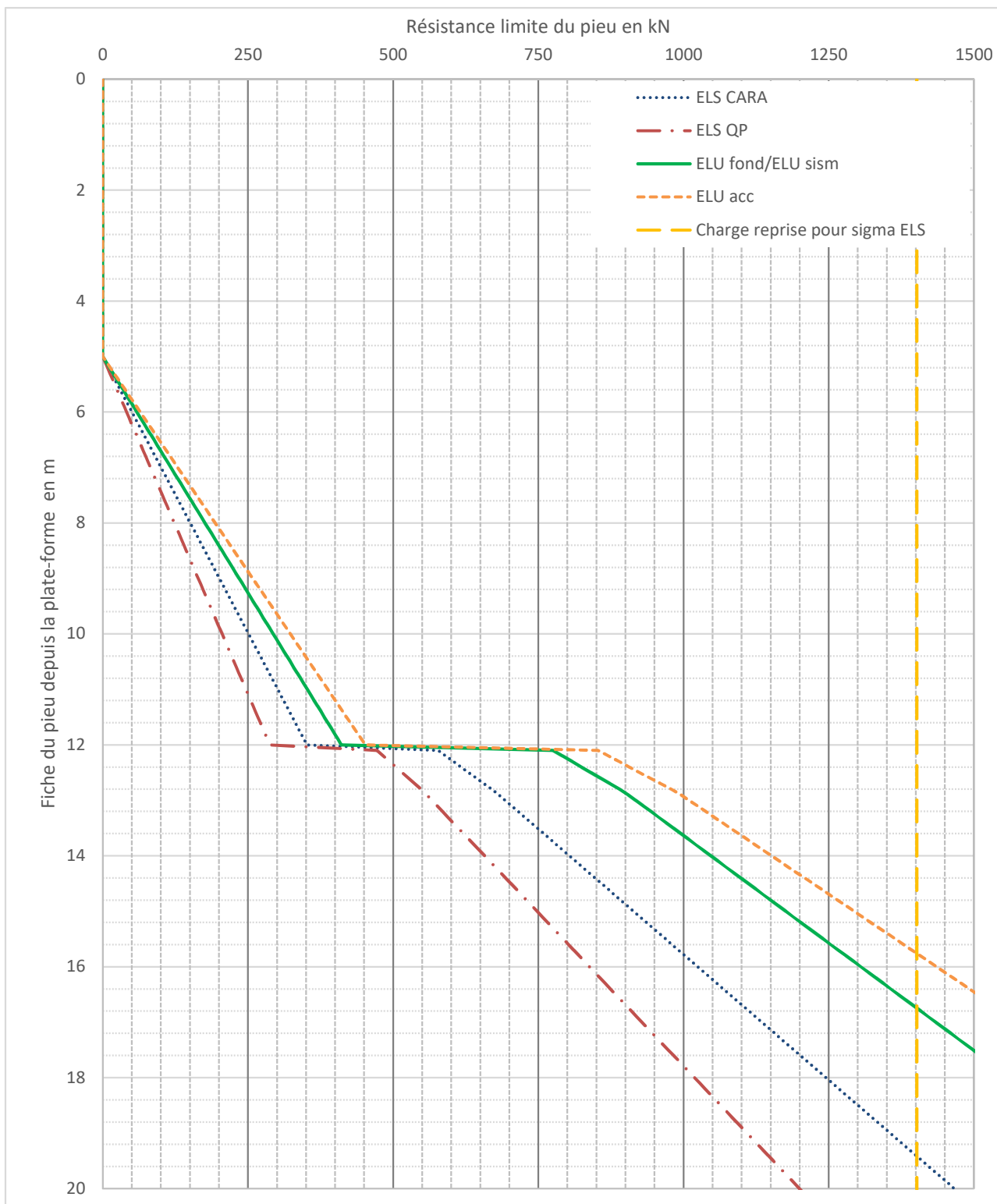
Date : **23/07/2020**

Client : **COLAS**

Dossier : **RO000818-01A**

Dimensionnement d'une fondation profonde à partir de la méthode pressiométrique, selon la norme NF P 94-262 (Annexe F)

**Charges reprises en compression (kN)
pour un pieu isolé de diamètre 520 mm**



$\sigma_{ELS} = \sigma_{cmoy}$ (MPa)

6.6

Charge limite vis-à-vis du béton à l'ELS (kN)

1 402

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

FONDOUEST NORMANDIE
Monsieur LAUFTI CHAMAKH
727 rue du Pont CE
50290 LONGUEVILLE

N° rapport d'essai	ULY20-010697-1
N° commande	ULY-09515-20
Interlocuteur (interne)	L. Genevois
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	Leana.Genevois@wessling.fr
Date	29.06.2020

Rapport d'essai

RO000818-01 LE HAVRE



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 29.06.2020

N° d'échantillon		20-093683-01	20-093683-02	20-093683-03
Désignation d'échantillon	Unité	SP1 0.1-1.70	SP1 1.70-2.90	SP1 2.90-4.80

Extraction à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 (2008-06) - Réalisé par WESSLING Oppin (Allemagne)

Extrait à l'acide chlorhydrique (A)	MS-A	24.06.2020	24.06.2020	24.06.2020
-------------------------------------	------	------------	------------	------------

Analyse physique

Matières sèches - DIN ISO 11465 (1996-12) - Réalisé par WESSLING Oppin (Allemagne)

Matière sèche (A)	% mass MB	91,4	75,5	63,9
-------------------	-----------	------	------	------

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN 4030-2 (2008-06) - Réalisé par WESSLING Oppin (Allemagne)

Degré d'acidité (A)	ml/kg MS-A	4,0	<2,0	<2,0
---------------------	------------	-----	------	------

Sulfates, HCl extr. B (agress. sur béton et acier) - DIN 4030-2 mod. (2008-06) - Réalisé par WESSLING Oppin (Allemagne)

Soufre (S) (A)	mg/kg MS-A	117	527	612
Sulfates (SO4) calc. (A)	mg/kg MS-A	350	1 580	1 830

MS-A : Matières séchées à l'air
MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.06.2020	22.06.2020	22.06.2020
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	10.06.2020	10.06.2020	10.06.2020
Récipient :	250VB	250VB	250VB
Température à réception (C°) :	19	19	19
Début des analyses :	22.06.2020	22.06.2020	22.06.2020
Fin des analyses :	29.06.2020	29.06.2020	29.06.2020



Le 29.06.2020

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve.

Signataire rédacteur :

Léana Genevois
Chargée de clientèle



Signataire approbateur :

Jean-François CAMPENS

Gérant



**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

FONDOUEST NORMANDIE
Monsieur LAUFTI CHAMAKH
727 rue du Pont CE
50290 LONGUEVILLE

N° rapport d'essai	ULY20-010915-1
N° commande	ULY-09515-20
Interlocuteur (interne)	L. Genevois
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	Leana.Genevois@wessling.fr
Date	30.06.2020

Rapport d'essai

RO000818-01 LE HAVRE



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 30.06.2020

N° d'échantillon

20-093695-01

Désignation d'échantillon

Unité

SP3-Pz

Analyse physique

pH - NFT 90-008 (Février 2001-norme abrogée) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH	E/L	7,8 à 20,4°C (#)			
----	-----	------------------	--	--	--

Nomenclature :

: L'absence d'accréditation provient du délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Cations, anions et éléments non métalliques

Dioxyde de carbone agressif sur eau / lixiviat - DIN 38404-10-M4 (1995-04) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Dioxyde de carbone agressif (A)	mg/l E/L	<1,0			
---------------------------------	----------	------	--	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méth. interne : "ANIONS NF EN ISO 10304-1" - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4) (A)	mg/l E/L	20			
--------------------	----------	----	--	--	--

Ammonium (NH4) - NF EN ISO 11732 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Ammonium (NH4)	mg/l E/L	3,9 (#)			
----------------	----------	---------	--	--	--

Azote ammoniacal (NH4-N) mg/l E/L 3,0

Nomenclature :

: L'absence d'accréditation provient du délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale pour métaux totaux - NF EN ISO 15587-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	E/L	29/06/2020			
-------------------------------	-----	------------	--	--	--

Éléments

Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Magnésium (Mg) (A)	mg/l E/L	20			
--------------------	----------	----	--	--	--

E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception : 22.06.2020

Type d'échantillon :	Eau propre			
----------------------	------------	--	--	--

Date de prélèvement : 10.06.2020

Récipient :	2X250V+100PE MTX+60PE DCO+2X60PE			
-------------	--	--	--	--

Température à réception (C°) : 19

Début des analyses :	22.06.2020			
----------------------	------------	--	--	--

Fin des analyses : 30.06.2020



Le 30.06.2020

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, il s'agit des éléments dissous.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve.

Signataire rédacteur :

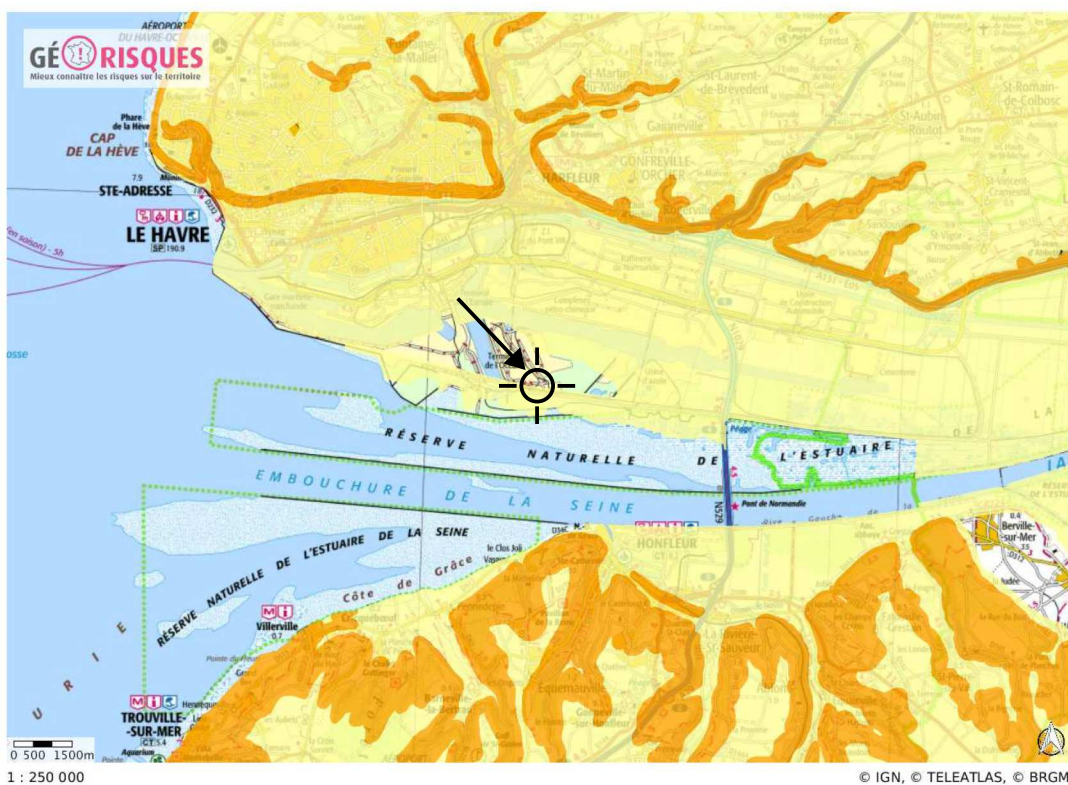
Léana Genevois
Chargée de clientèle



Signataire approbateur :

Fabienne LOISEL
Responsable Technique du Laboratoire Environnement





Exposition au retrait gonflement des argiles

- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible

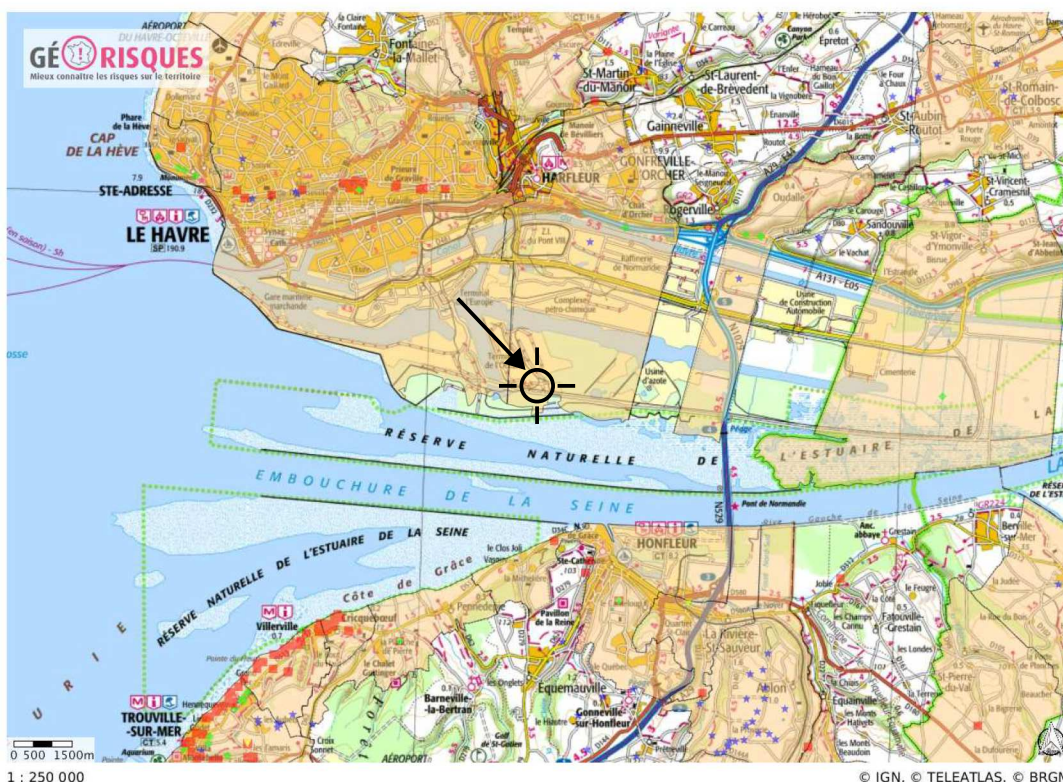


Communes avec cavités non cartographiables

- Communes avec cavités non I

Cavités souterraines

- Cave
- Carrière
- Naturelle
- Indéterminée
- ▲ Galerie
- ★ Ouvrage Civil
- ★ Ouvrage militaire
- ★ Puits
- ★ Souterrain

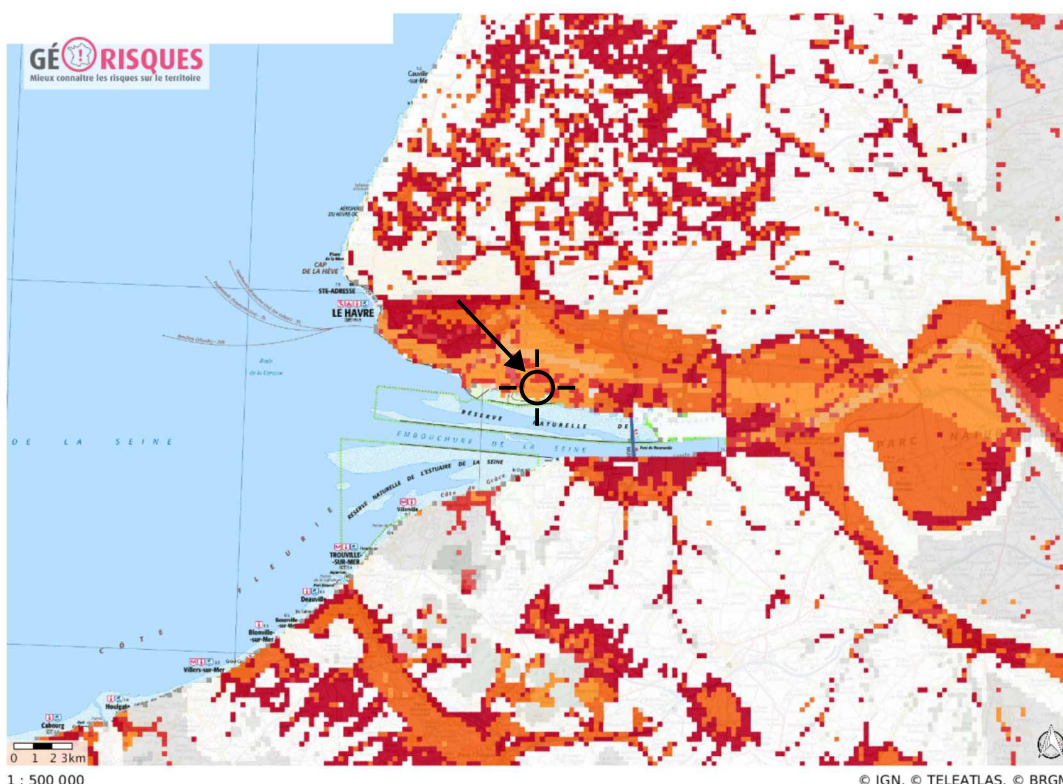


Communes avec mouvements non cartographiables

■ Mouvements de terrain non lo

Mouvements de terrain

- Glissement
- Eboulement
- Coulee
- ★ Effondrement
- ▲ Erosion des berges



Zones sensibles aux remontées de nappes avec prise en compte du niveau de fiabilité

- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FORTE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité MOYENNE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FAIBLE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité INCONNUE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FORTE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité MOYENNE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FAIBLE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité INCONNUE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité FORTE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité MOYENNE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité FAIBLE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave fiabilité INCONNUE



**Enveloppes Approchées
des Inondations
Potentielles cours d'eau
et submersion marine de
plus d'un hectare**

Enveloppes Approchées des Inond.
cours d'eau et submersion marine
(Source : MTE/DGPR)

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

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

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

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur 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 dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

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

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

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

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

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

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de 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 inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

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

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

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

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 L241-I 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 surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la 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 matériels 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'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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