



CORNILLE – 35

Parcelle 108 section ZD
Etude de site



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE

Mission G1

Phase Étude de Site (ES)

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 - Phase Avant-Projet (AVP) pour les voiries



HELIO AMENAGEMENT

170 rue de St Malo

35 000 RENNES

AFFAIRE N° RE005481

DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
19/03/2025	Anouk MOUTON	Mickaël RODIEN	.	01	A



BRETAGNE

16, rue des Petits Champs

CS 66853

35768 ST GRÉGOIRE CEDEX

02 99 36 37 55

fondouest-bretagne@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	3
2.	DOCUMENTS D'ETUDE.....	3
3.	CONTEXTE GENERAL	4
3.1	Situation-Etat des lieux	4
3.2	Historique du site.....	5
3.3	Contexte géologique.....	7
3.4	Risques naturels.....	7
4.	SYNTHESE DE LA RECONNAISSANCE	7
4.1	Programme réalisé.....	7
4.2	Etat des lieux-Topographie	8
4.3	Lithologie	8
4.4	Caractéristiques mécaniques	8
4.5	Hydrogéologie.....	9
4.6	Essais en laboratoire	9
5.	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION ET D'ADAPTATION	9
5.1	Modèle géologique préliminaire.....	9
5.2	Terrassements	10
5.3	Fondations des structures.....	11
5.4	Niveau bas.....	11
5.5	Dimensionnement des voiries	12
5.6	Incertitudes et risques géotechniques.....	13
6.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....	14

ANNEXES

- ▶ Plan d'implantation des sondages (1 page – Format A3)
- ▶ Sondages à la pelle (5 pages)
- ▶ Planches photographiques (3 pages)
- ▶ Essais au pénétromètre dynamique (4 pages)
- ▶ Résultat des analyses GTR (2 pages)
- ▶ Conditions générales (2 pages)
- ▶ Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)



1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne l'étude des lots 11 et 13 du projet de lotissement « Le Clos de la Lavandière » à CORNILLE (35).

Dans ce cadre, nous avons réalisé, à la demande et pour le compte d'**HELIO AMENAGEMENT**, une **étude géotechnique préalable (G1), phase étude de site (ES) et phase Principes Généraux de Construction (PGC)** qui a pour but de :

▶ EN PHASE ETUDE DE SITE (ES)

- ▶ décrire un modèle géologique préliminaire et les spécificités géotechniques du site,
- ▶ établir une première identification des risques géotechniques majeurs,
- ▶ fournir certaines recommandations sur les zones d'implantation préférentielles, la sensibilité des sols aux tassements, l'opportunité ou non de créer des sous-sols, l'identification des risques naturels.

▶ EN PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

- ▶ compléter le modèle géologique,
- ▶ fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade esquisse ou APS et les modes de fondations possibles,
- ▶ donner une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.),
- ▶ définir les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques,
- ▶ identifier les incertitudes et les risques géotechniques qui subsistent après cette phase de la mission.

Nous avons également réalisé une **étude géotechnique de conception (G2 phase AVP)** pour les voiries au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Conformément à la norme, cette mission n'intègre pas d'ébauche dimensionnelle, hors voiries, et aucune approche des quantités, coûts et délais.



2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

▶ LES DOCUMENTS RELATIFS AU MARCHÉ

- ▶ notre offre technico-commerciale référencée DRE019174, datée du 11/12/2024 et acceptée le 20/12/2024.

► LES DOCUMENTS D'ÉTUDE RELATIFS AU PROJET

- au moment de la consultation :
 - un courriel de consultation daté du 18 novembre 2024,
 - le plan de situation du projet, daté de juillet 2024,
 - le plan de composition des lots à l'échelle 1/500 et daté de juillet 2024,
- au moment de l'étude :
 - un plan topographique de l'existant au format .dwg géoréférencé.

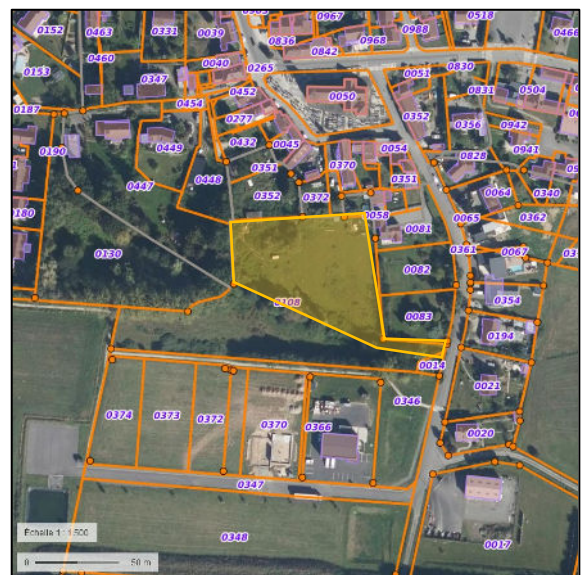
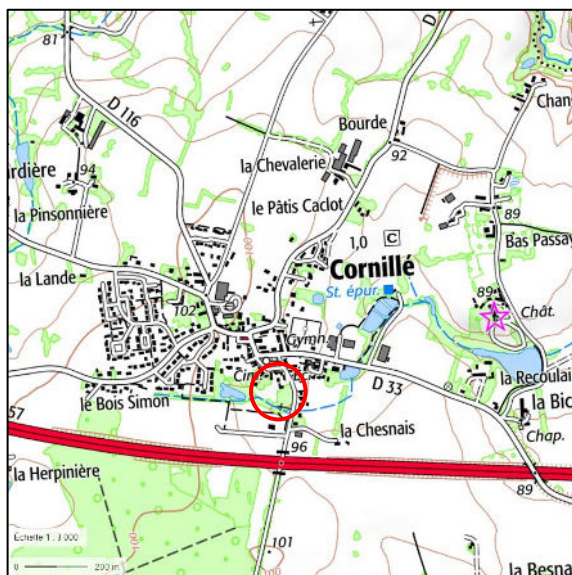
3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION-ÉTAT DES LIEUX

3.1.1 LOCALISATION DU SITE

La zone d'étude se situe sur la parcelle cadastrale n°108 de la section ZD à CORNILLE (35).

Le projet concerne l'étude des lots 11 et 13 du projet de lotissement « Le Clos de la Lavandière », ainsi que des voiries.



Localisation du projet sur fond de carte IGN et vue aérienne – Source : GEOPORTAIL

3.1.2 ÉTAT DES LIEUX

Lors de notre intervention en février 2025, la parcelle était libre d'accès et avait été grossièrement débroussaillée. Une petite cabane est également présente en partie Nord-Est.



Vue de la zone d'étude en février 2025 – Source : FONDOUEST

3.2 HISTORIQUE DU SITE

D'après les vues aériennes disponibles sur le site remonterletemps.fr, la parcelle est restée vierge de toute construction depuis 1949 jusqu'à aujourd'hui.

En revanche, autrefois des arbres étaient présents en plus gros nombre sur la parcelle. Ils ont été en partie déracinés entre 1949 et 1969 puis ont quasiment totalement disparu à partir de 1978.

Une voie, a priori agricole, est visible sur les vues aériennes de 1949 jusqu'à 1974 puis disparaît à partir de 1978.



Photographies aériennes du site – Source : REMONTER LE TEMPS

3.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de la région au 1/50 000 et sur la base de notre expérience, nous étions susceptibles de rencontrer au droit de nos sondages les formations suivantes :

- des terrains de couverture,
- le substratum schisteux plus ou moins altéré.

3.4 RISQUES NATURELS

Le site étudié est répertorié :

- en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1^{er} mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010,
- en **aléa faible** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles sur les cartes d'aléas émises par le BRGM à ce jour (source : www.georisques.gouv.fr),
- en **zone non sujette aux débordements de nappes et inondations de caves (fiabilité faible)** (source : www.georisques.gouv.fr).

Nous rappelons qu'il est du ressort du Maître d'Ouvrage de se renseigner sur le risque d'inondation auprès des administrations compétentes et, en zone inondable, de prendre toutes les dispositions vis-à-vis des risques majeurs de montée des eaux.



4. SYNTHÈSE DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- **nivellement des points de sondages au GPS,**
- **5 sondages à la pelle mécanique** jusqu'à **1,9 à 2,4 m** de profondeur (PM1 à PM5), afin :
 - de relever les niveaux d'eau éventuels,
 - d'apprécier les conditions de terrassements,
 - de vérifier l'homogénéité des matériaux et la tenue des parois,
 - de permettre le prélèvement d'échantillons,
- **4 essais de pénétration dynamique**, jusqu'au refus à **4 m** de profondeur en PD4 et jusqu'à **6 m** de profondeur au droit de PD1 à PD3, pour mesurer la résistance de pointe q_d et estimer la compacité (corrélés aux sondages la pelle mécanique pour avoir la coupe des horizons rencontrés),
- **2 identifications GTR** (selon la norme NF P 11-300) sur les échantillons prélevés, pour classer le sol, qualifier sa portance et dimensionner la couche de forme, comprenant :
 - une mesure de la teneur en eau,
 - une analyse granulométrique,
 - une mesure VBS.

Les résultats des investigations sont présentés en annexe avec le plan d'implantation.

4.2 ETAT DES LIEUX-TOPOGRAPHIE

Les sondages ont été nivelés à l'aide d'un système d'acquisition GPS de la marque LEICA GEOSYSTEM. Ils ont été repérés selon le système de coordonnées RGF93 CC48 (X et Y), et le nivellement Z est en m NGF. La précision de la mesure est à plus ou moins 5 cm.

Les cotes déduites (z) sont reportées à titre indicatif en tête des coupes de forages. Elles devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision.

Les altitudes des points de sondage sont globalement comprises entre 91.55 m NGF (PM1) et 95.50 m NGF (PM4).

Le terrain est en pente légère (3%) vers le Sud-Est.



- moyennes à bonnes dans le **limon schisteux** :
 - $2 \leq q_d \leq 8,4$ MPa,
- bonnes à très bonnes dans le **schiste altéré** :
 - $5 \leq q_d \leq 16,5$ MPa,
- très bonnes à excellentes dans le **schiste peu altéré** :
 - $11,5 \leq q_d \leq 76,5$ MPa.

Nota : les horizons lithologiques sont déduits des sondages à la pelle réalisés sur la parcelle.

4.5 HYDROGEOLOGIE

Les investigations réalisées en février 2025 ont mis en évidence des venues d'eau au droit de nos sondages à 0,7 m en PM5, 0,9 m en PM3, 1,1 m en PM1 et PM2 et 1,6 m en PM4.

Rappelons que les sondages réalisés restent ponctuels. Il est donc possible que des circulations aléatoires se produisent au sein des remblais, du limon schisteux et du substratum schisteux à la faveur de passages plus perméables (zones altérées et/ou fracturées). Ces circulations sont directement liées à la pluviométrie.

4.6 ESSAIS EN LABORATOIRE

Deux essais d'identification des sols ont été réalisés sur les échantillons prélevés dans nos sondages. Les résultats des essais d'identification sont résumés dans le tableau suivant :

SONDAGE	PROFONDEUR (m)	LITHOLOGIE	PASSANT A 63 μ m (%)	D _{max} (mm)	VBS	Wn %	CLASSIFICATION GTR 2023 (2000)
PM1	0,2 à 1,1	Remblai limoneux	77,7	20	0,9	25,7	F1 (A ₁)
PM3	0,5 à 1,3	Limon schisteux (Schiste limoneux sur le PV)	53,4	50	1,3	18,0	F1 (A ₁)



5. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION ET D'ADAPTATION

5.1 MODELE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE

5.1.1 CONTEXTE GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le contexte géologique du site se traduit par une couche de remblais due à la présence d'arbres et d'une voie d'accès, aujourd'hui disparus, reposant sur le substratum schisteux sous forme de limon en tête puis altéré.

Lors de notre intervention en février 2025, seulement des venues d'eau à faibles profondeurs ont été relevées au droit de chacun de nos sondages.

5.1.2 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

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.

Une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) comprend la parcelle faisant l'objet de notre étude et les parcelles et voiries mitoyennes.

5.1.3 SISMICITE

Depuis le 1^{er} mai 2011 (décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010), la commune de **CORNILLE (35)** est classée en **zone de sismicité faible (zone 2)**.

De ce fait, conformément à « l'Arrêté du 22 octobre 2010, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », des dispositions spécifiques sont à prendre pour les ouvrages de catégories III et IV. La catégorie d'importance devra être confirmée par le Maître d'Ouvrage.

À ce stade des études et à défaut d'investigations géophysiques ayant mesuré les vitesses moyennes des ondes de cisaillement, nous proposons de retenir le classement suivant (basé sur des corrélations avec les essais pressiométriques) : classe de sol **A**.

5.1.4 RISQUES GEOTECHNIQUES MAJEURS

Les risques géotechniques majeurs pour ce projet sont :

- la variation de la frange altérée du toit du substratum,
- les surépaisseurs de remblais éventuels,
- les venues d'eau en phases chantier et définitive compte tenu des niveaux relevés lors de notre intervention.

5.2 TERRASSEMENTS

Les terrassements pourront être réalisés avec des moyens classiques mais toutefois suffisamment puissants dans les matériaux mis en évidence.

D'autre part, en cas de venues d'eau lors de la réalisation des terrassements, des dispositions spécifiques (pompage, épuisement etc...) devront être prises pour assurer la mise au sec des plateformes de travail à tout moment.

Les terrains mis en évidence ont une fraction limoneuse correspondant à des matériaux fins sensibles à l'eau et dont la portance chute en cas d'exposition aux pluies. Il sera nécessaire de créer des plateformes en empierrement pour assurer la traficabilité.

Ces plateformes seront réalisées selon les principes suivants :

- décapage à la pelle rétro sans circulation sur le fond de fouille, suivi de la mise en place de l'empierrement, sur un géotextile, à l'avancement du décapage,
- réalisation des décapages et des plateformes avec forme de légère pente, pour éviter la stagnation des eaux de pluie et les diriger vers des points de collecte (drains, fossés, etc...), reliés à un exutoire.

5.3 FONDATIONS DES STRUCTURES

Les remblais seront exclus comme assise des fondations.

Compte tenu des résultats des reconnaissances et en prenant en hypothèse la création d'un ouvrage apportant des charges standards, le limon schisteux ou le schiste altéré constituent des horizons porteurs pour la reprise des charges. Il pourra être retenu une solution de fondations superficielles encastrées dans ces formations, réalisées conformément aux principes du DTU 13.1 « fondations superficielles ». La garde au gel sera respectée en tout point du projet.

Le mode de fondations, l'horizon d'encastrement et la profondeur d'assise devront être confirmés dans le cadre de l'étude géotechnique de conception (mission G2), phase Avant-Projet puis Projet, en fonction de l'implantation et des caractéristiques de la construction.

Dans le cas où les caractéristiques mécaniques de cette formation ne seraient pas suffisantes pour les charges à reprendre, il sera nécessaire de fonder les fondations plus profondément.

L'encastrement et la contrainte admissible seront définis en fonction des charges à reprendre, des tassements admissibles et des caractéristiques du projet dans les phases ultérieures d'étude.

5.4 NIVEAU BAS

Aucune information ne nous a été transmise, à ce stade de l'étude, concernant le traitement du niveau bas des ouvrages projetés.

Compte tenu de la présence de remblais sur des épaisseurs parfois importantes, nous recommandons de réaliser le niveau bas du projet en plancher porté par les fondations.

En revanche, sous réserve d'investigations complémentaires en phase G2, il pourra être retenu une solution de dallage sur terre-plein, reposant sur le limon schisteux. Cette solution nécessite la création d'une plateforme d'excellente qualité, réceptionnée avant coulage du dallage. Les principes de réalisation de cette plateforme sont les suivants :

- décapage à la pelle en rétro sans circulation sur le fond de fouille de tout matériau imbibé, remanié ou de faible portance et de la totalité des remblais,
- mise en œuvre de l'empierrement de bonne qualité et insensible à l'eau sur un géotextile, à l'avancement du décapage, compacté selon les règles de l'Art. Les classes GTR de l'empierrement et son épaisseur devront être définies en fonction du projet,
- contrôle du compactage et de la portance par essais à la plaque.

5.5 DIMENSIONNEMENT DES VOIRIES

5.5.1 PLATEFORME SUPPORT DE CHAUSSEE ET CLASSES D'ARASES TERRASSEMENTS

A partir des résultats obtenus en laboratoire et d'après le Guide Technique pour la **réalisation des remblais et des couches de forme, SETRA/LCPC**, nous déterminons les cas de P.S.T et les classes d'arases suivantes :

LITHOLOGIE	CLASSIFICATION GTR	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	CAS DE P.S.T.	CONTEXTE	CLASSE DE L'ARASE
Limon schisteux	F1 h	Période défavorable	P.S.T. n°1	Matériau sensible de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (sans possibilité d'amélioration à long terme)	AR1
	F1 m	Période favorable	P.S.T. n°2	Matériau sensible à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (portance pouvant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales)	AR1

5.5.2 REALISATION DE LA PLATEFORME

Il s'agit de créer des voiries VL et PL pour un objectif de plateforme de classe PF2. Nous nous référons également au Guide Technique pour la **réalisation des remblais et des couches de forme, SETRA/LCPC**.

5.5.2.1 Terrassements généraux

Il faudra s'assurer du respect des dispositions suivantes :

- réalisation des terrassements en période favorable, de faible pluviosité,
- décapage des terrains de couverture, des remblais et des 20 premiers centimètres de la frange supérieure de l'horizon sous-jacent,
- finition des terrassements à la pelle en rétro sans circulation directe d'engins sur le fond de forme,
- purge des éventuelles poches inconsistantes ainsi que des sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie (sols remaniés et saturés).

5.5.2.2 Caractéristiques de la couche de forme

La couche de forme sera réalisée en matériaux insensibles à l'eau de type R3Sa, R3Co, R3Vo ou R3Me (R₄₁ ou R₆₁ – classification GTR 2000), compactés par couches minces conformément aux règles de l'Art.

Dans le cadre d'une plateforme reposant sur un horizon en contexte de nappe proche (cas de P.S.T. n°0), il sera nécessaire de procéder à un clouage de la plateforme ou un remblaiement d'au minimum 30 cm afin de ramener la plateforme en PST n°1 AR1. Ainsi, pour éviter de rétrograder la classe de P.S.T. au n°0, un drainage profond après clouage ou remblaiement des horizons impropres sera mis en œuvre.

Pour l'obtention d'une plateforme de classe « PF2 » caractérisée par des modules à la plaque EV2 au minimum de 50 MPa, l'épaisseur de la couche de forme devra respecter les préconisations suivantes, dans un contexte de déblais ou remblais :

LITHOLOGIE	CLASSIFICATION GTR	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	CAS DE P.S.T.	EPAISSEUR DE LA COUCHE DE FORME
Limon schisteux	F1 h	Période défavorable	P.S.T. n°1 AR1	0,6 m (0,5 m avec géotextile)
	F1 m	Période favorable	P.S.T. n°2 AR1	0,5 m

Ces épaisseurs sont des minimas, destinées à recevoir une portance donnée et devront éventuellement être augmentées en fonction de la structure de chaussée retenue pour garantir la garde au gel exigée.

Les matériaux seront compactés selon les règles de l'Art et contrôlés par essais à la plaque pour vérifier en tout point sous voirie, en réception : $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 \leq 2,2$.

5.6 INCERTITUDES ET RISQUES GEOTECHNIQUES

Les incertitudes géotechniques subsistant après cette étude concernent :

- la variation de la frange altérée du toit du substratum,
- les surépaisseurs de remblais éventuels,
- les venues d'eau en phase chantier.



6. ENCHAINEMENT 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 préalable, mission G1 de la norme NF P 94-500 de novembre 2013, a été réalisée en fonction des seules informations fournies, citées au paragraphe 2. Elle contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, de l'esquisse ou de l'APS.

De ce fait, les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques énoncés dans ce rapport devront être précisés et validés dans le cadre de l'ensemble des missions géotechniques prévues par la norme, toute modification du projet rendant caduque la présente étude géotechnique d'avant-projet. Elle exclut toute approche des quantités, délais et coûts.

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

MME. Anouk MOUTON
Ingénieure Chargée d'Affaires

Vérifié par

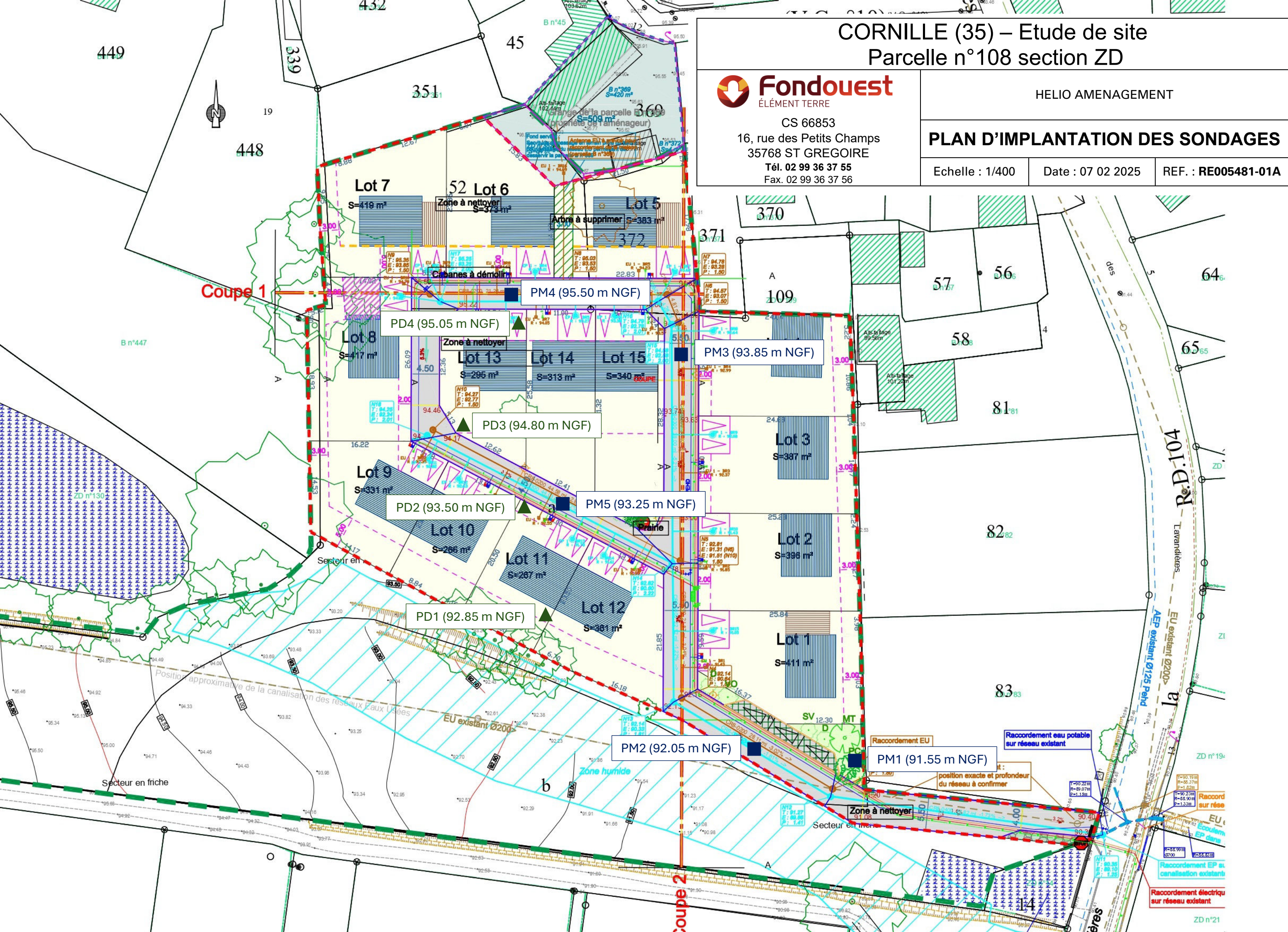
M. Mickaël RODIEN
Responsable d'Agence


BRETAGNE
BUREAU D'ETUDES ET D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES
CS 66853 - 16, rue des Petits Champs - 35768 SAINT-GRÉGOIRE CEDEX
TEL 02 99 38 27 55 - fondouest-bretagne@fondouest.com
Siège social : 727 rue du Port Ce - 50290 LONGUEVILLE
SAS au capital de 510 000 € - RCS 339 429 060

PIECES ANNEXES



REF. : RE005481-01A



CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

Client:

PM1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 376,64	7 217 655,75	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+91,55 m	1,9 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Non renseigné		DG

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale		
	0,2 m		91,35	
		Remblais limoneux marron avec morceaux d'ardoises		
1	1,1 m		90,45	
		Schiste altéré grisâtre humide		
1,9	1,9 m		89,65	

¹ 07/02/2025 - Légère arrivée d'eau - 1,1m

Remarques: Arrêt volontaire

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

Client:

PM2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379355,55	7217657,99	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+92,05 m	2,0 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Non renseigné		DG

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale	91,85	
	0,2 m			
		Remblai limoneux marron		
1	1,1 m		90,95	
		Schiste altéré grisâtre		
2	2,0 m		90,05	

¹ 07/02/2025 - Arrivée d'eau - 1,1m

Remarques: Arrêt volontaire

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

Client:

PM3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 350,46	7 217 706,32	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+93,85 m	2,4 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Non renseigné		DG

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale		
0,5 m			93,35	
1		Limon schisteux marron avec éléments schisteux		
1,3 m			92,55	
2		Schiste très altéré grisâtre		
2,4			91,45	

¹ 07/02/2025 - Suintement - 0,9m

Remarques: Arrêt volontaire

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

Client:

PM4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379321,99	7217725,82	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+95,5 m	2,3 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Non renseigné		DG

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0				
		Remblais limoneux marron		
	0,6 m		94,9	
		Limon schisteux marron		
1	1,2 m		94,3	
		Schiste altéré marron		
2				
2,3	2,3 m		93,2	

¹ 07/02/2025 - Arrivée d'eau - 1,6m

Remarques: Arrêt volontaire

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

Client:

PM5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 331,71	7 217 687,60	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+93,25 m	2,4 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Non renseigné		DG

Sondage de reconnaissance

Profondeur (m)	Lithologie	Descriptions	Cote	Eau
0		Terre végétale		
	0,3 m		92,95	
		Remblais limoneux légèrement graveleux marron		
1	1,0 m		92,25	
		Limon schisteux marron		
2				
2,4	2,4 m		90,85	

¹ 07/02/2025 - Arrivée d'eau - 0,7m

Remarques: Arrêt volontaire

PM1

(91.55 m NGF)



PM2

(92.05 m NGF)



PM3

(93.85 m NGF)



PM4

(95.50 m NGF)



PM5

(93.25 m NGF)



CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



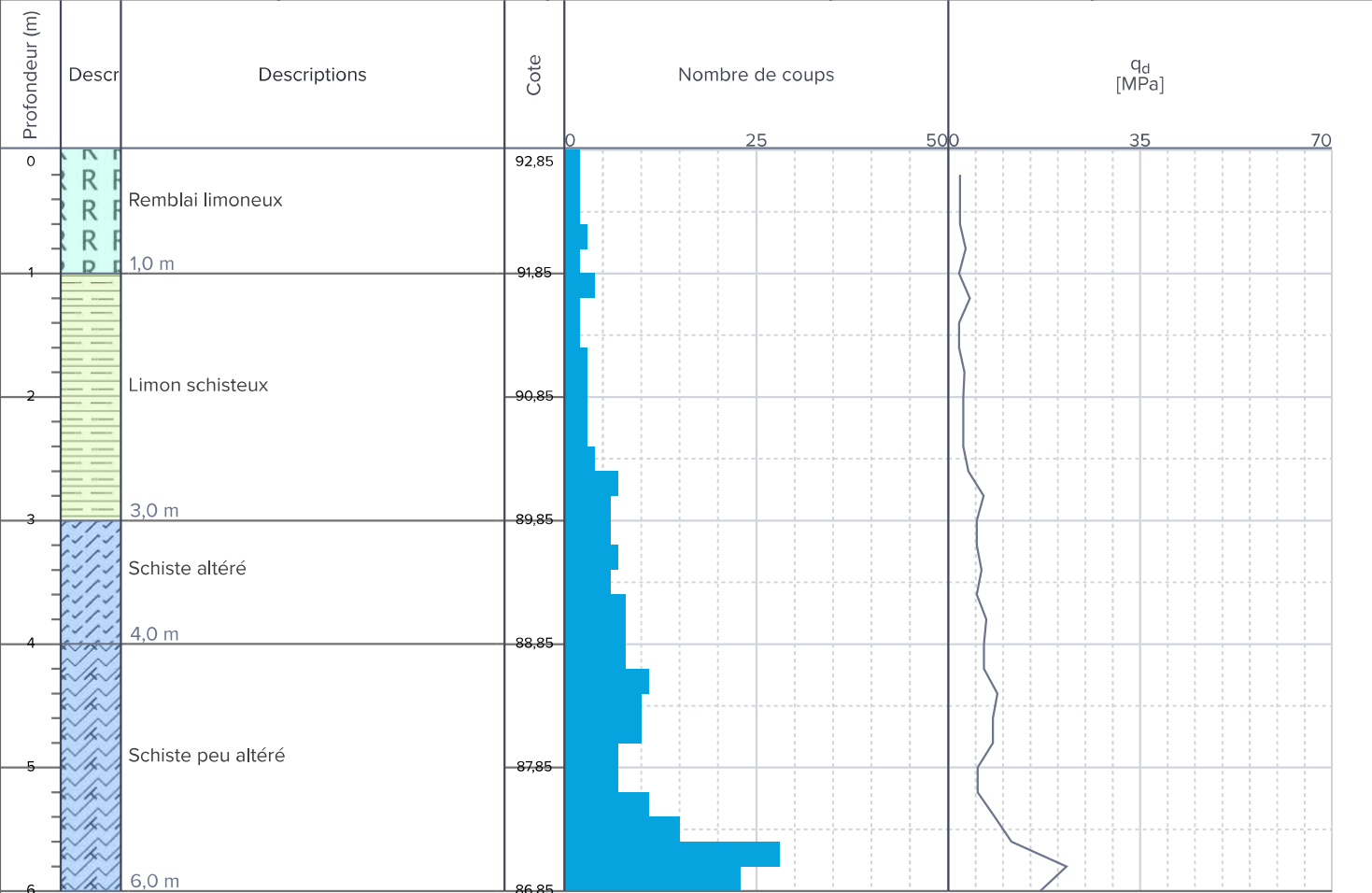
Affaire n°RE005481

Client:

PD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 331,52	7 217 673,48	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+92,85 m	6,0 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Grizzly		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm²



Remarques: Coupe lithologique définie par corrélation avec les sondages à la pelle mécaniques réalisés sur site.

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



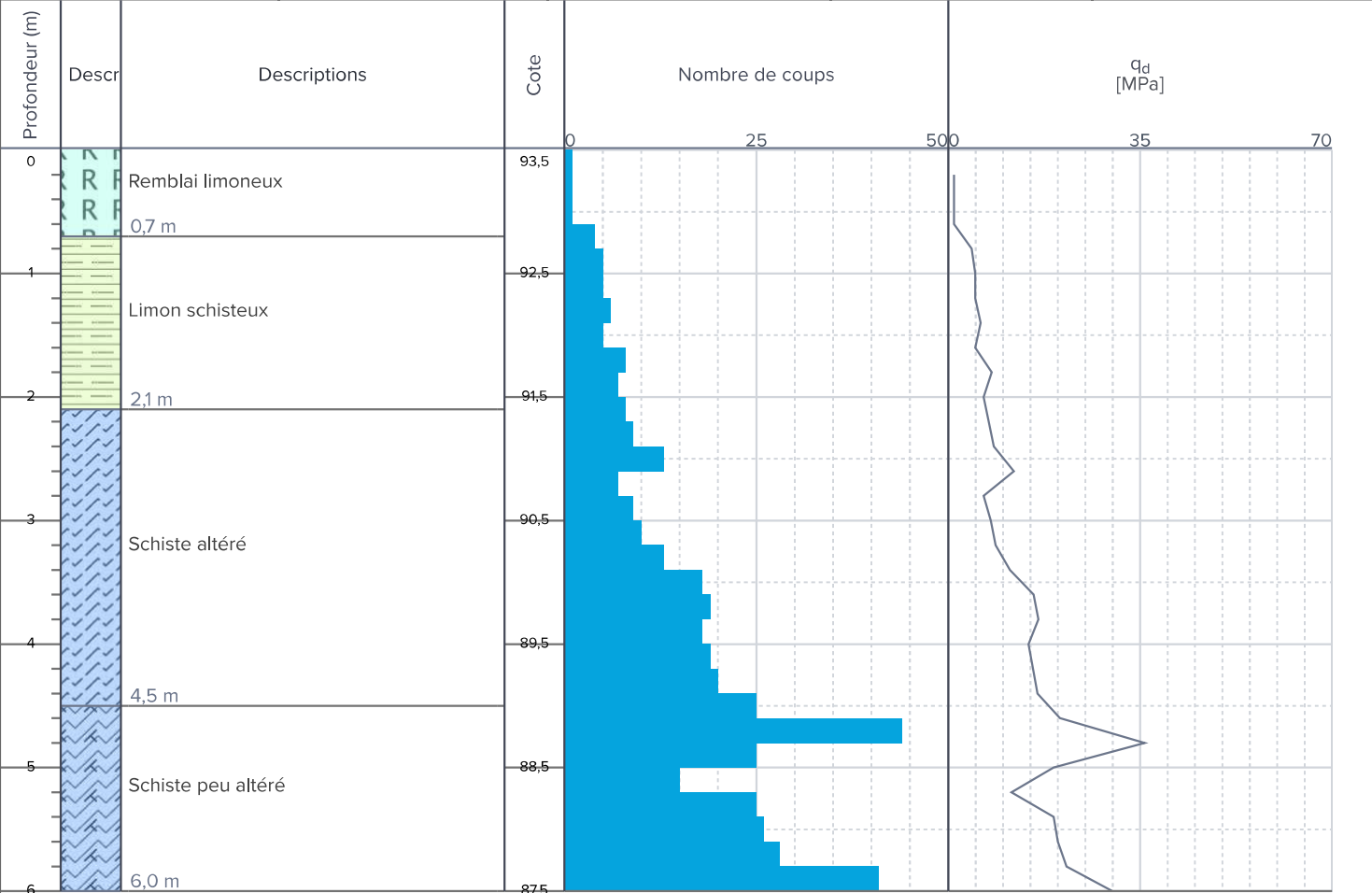
Affaire n°RE005481

Client:

PD2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 327,86	7 217 690,17	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+93,5 m	6,0 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Grizzly		MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm²



Remarques: Coupe lithologique définie par corrélation avec les sondages à la pelle mécaniques réalisés sur site.

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD



Affaire n°RE005481

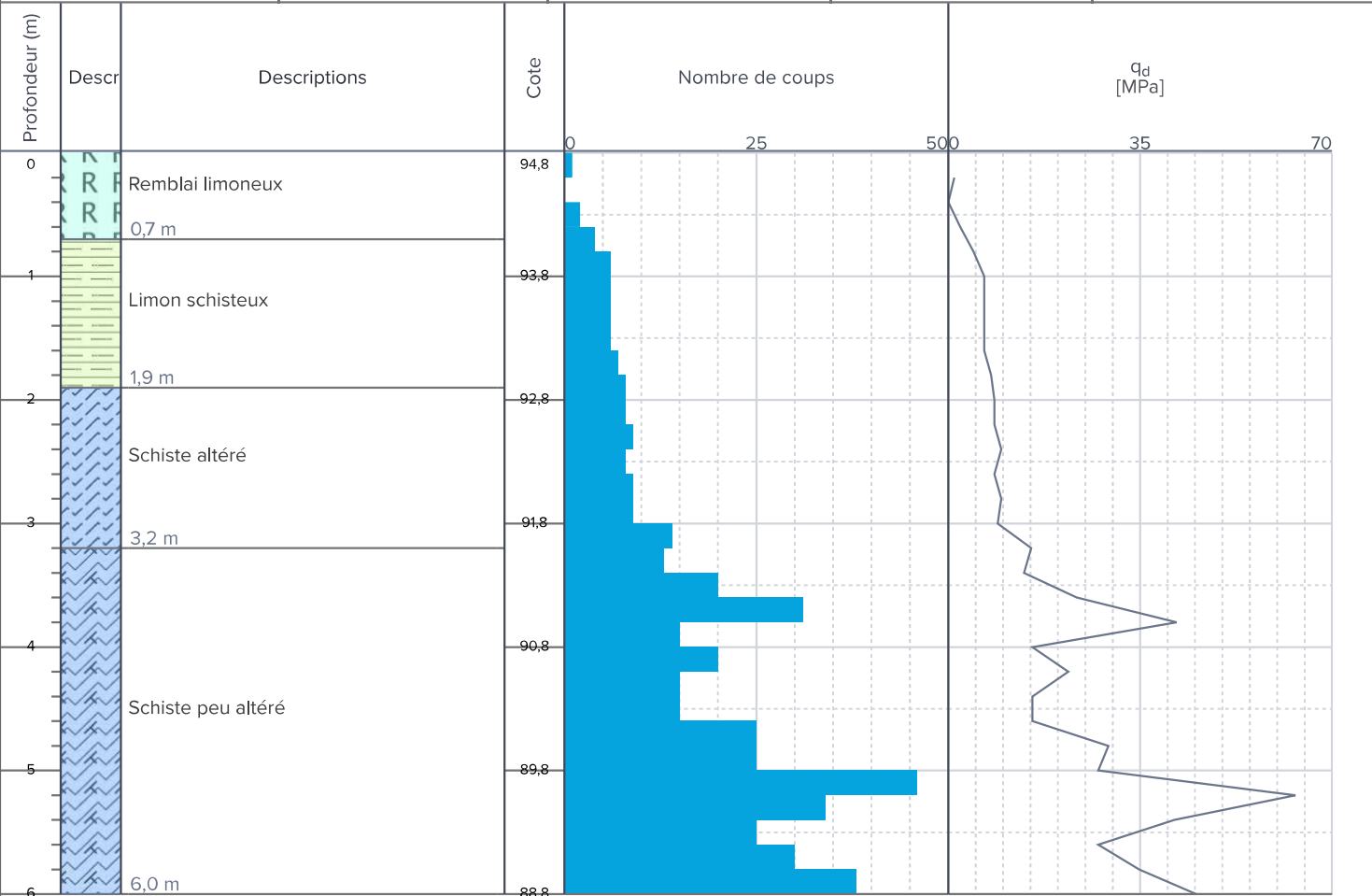
Client:

PD3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379307,37	7217709,18	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+94,8 m	6,0 m	-		Décimètre

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Grizzly	MB

Pénétromètre dynamique

Hauteur de chute	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	Surface de pointe
76 cm	63.5 kg	2.99 kg	5.5 kg	19.635 cm²



Remarques: Coupe lithologique définie par corrélation avec les sondages à la pelle mécaniques réalisés sur site.

CORNILLE (35) - Etude de site - Parcelle 108 section ZD

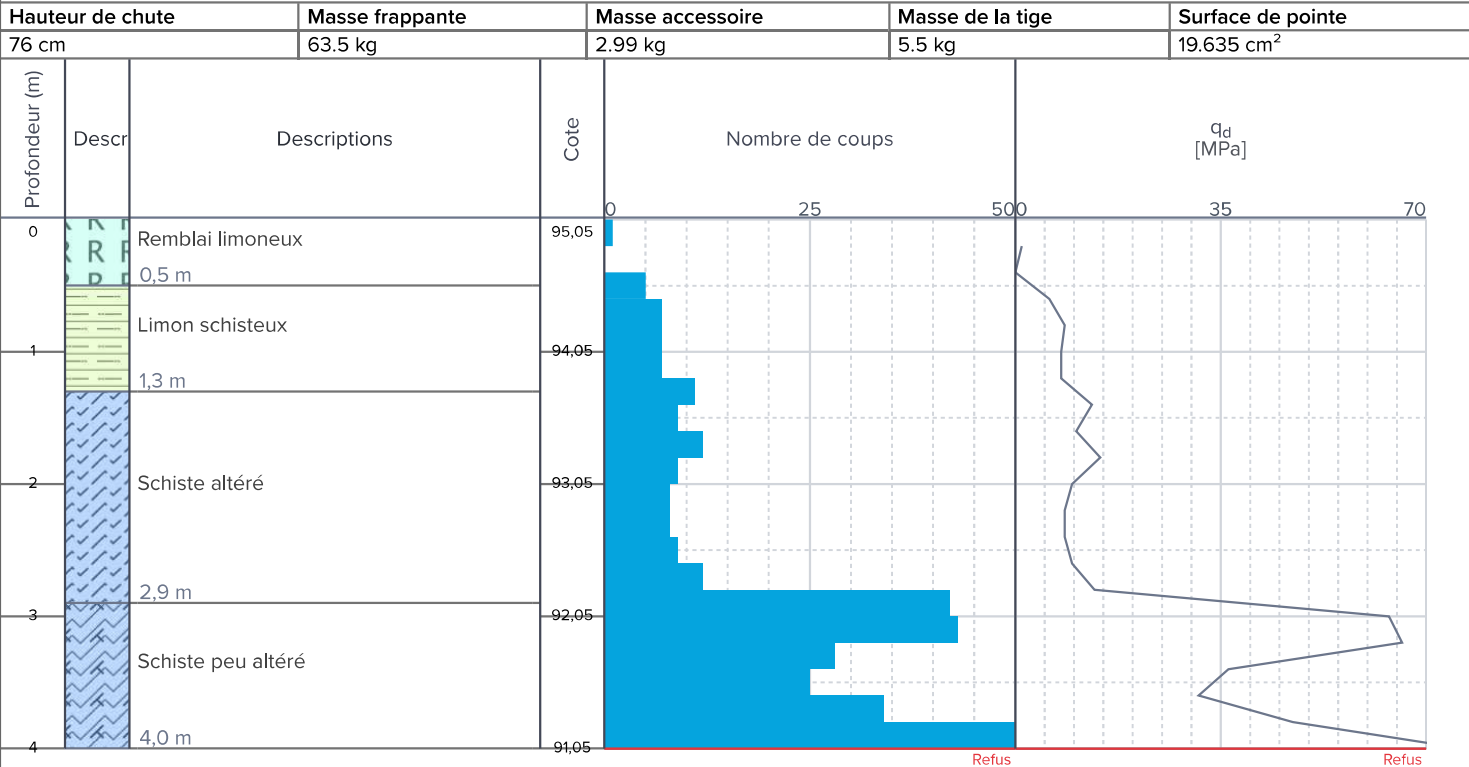


Affaire n°RE005481

Client:

PD4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
	1379 324,40	7 217 721,53	RGF93 / CC48		Mètre
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements
	+95,05 m	4,0 m	-		Décimètre
Début		Fin	Machine		Opérateur
07/02/2025		07/02/2025	Grizzly		MB

Pénétromètre dynamique



Remarques: Coupe lithologique définie par corrélation avec les sondages à la pelle mécaniques réalisés sur site.

CHANTIER : **CORNILLE (35)**

 Date : **06/03/2025**

 CLIENT : **HELIO AMENAGEMENT**

 Dossier : **RE005481-01**

N° de sondage : PM1

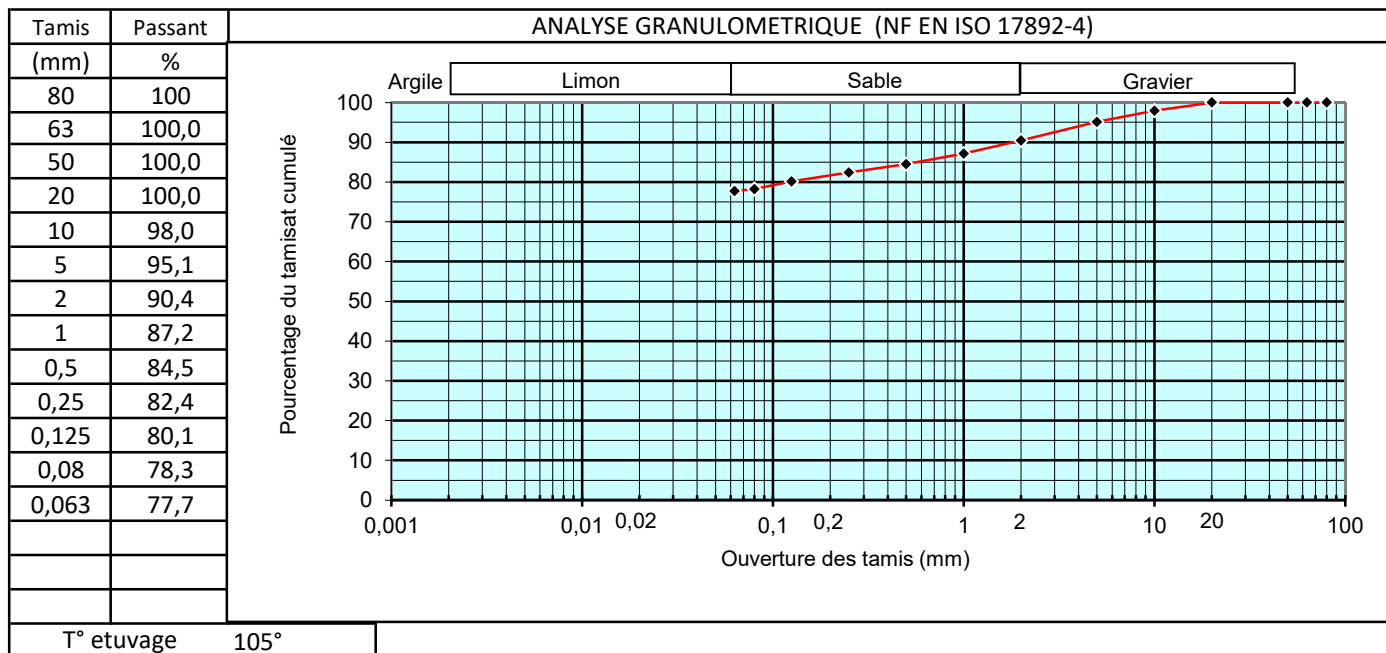
Date du prélèvement : 07/02/2025

Profondeur (m): 0,20 à 1,10

Date des essais : 25/02/2025

 Nature des matériaux : **Remblais limoneux**

Opérateur : TC


AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF EN ISO 17892-4	Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63 =	77,7%	Sur 0/D = 77,7%
NF EN ISO 17892-4	D max (mm)=	20,0 mm	
NF EN ISO 17892-4	Facteur de courbure Cc =		
NF EN ISO 17892-4	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	25,7%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,9	C = 0,951
NF P 94 051	Limites de Liquidité, W _L		
NF P 94 051	Limites de Plasticité, W _p		
NF P 94 051	Indice de Plasticité, I _p =		
NF P 94 051	Indice de consistance, I _c =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (T/m ³) =		
	Masse volumique sèche (T/m ³) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

 CLASSIFICATION GTR 2000 : **A₁**

 CLASSIFICATION GTR 2023 : **F1**

Observations :

CHANTIER : **CORNILLE (35)**

 Date : **06/03/2025**

 CLIENT : **HELIO AMENAGEMENT**

 Dossier : **RE005481-01**

N° de sondage :

PM3

Date du prélèvement : 07/02/2025

Profondeur (m):

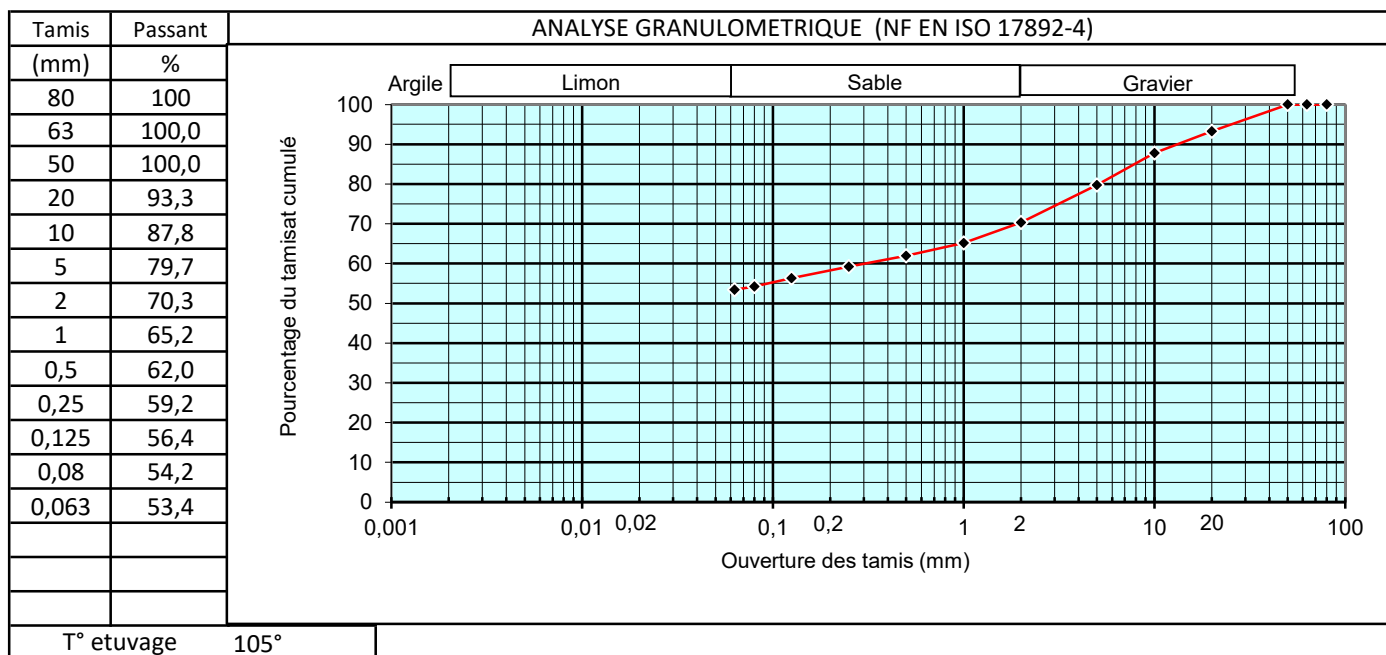
0,50 à 1,30

Date des essais : 25/02/2025

Nature des matériaux :

**Schiste limoneux avec éléments
schisteux**

Opérateur : TC


AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF EN ISO 17892-4	Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63 =	53,4%	Sur 0/D = 53,4%
NF EN ISO 17892-4	D max (mm)=	50,0 mm	
NF EN ISO 17892-4	Facteur de courbure Cc =		
NF EN ISO 17892-4	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	18,0%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	1,3	C = 0,797
NF P 94 051	Limites de Liquidité, W _L		
NF P 94 051	Limites de Plasticité, W _p		
NF P 94 051	Indice de Plasticité, I _p =		
NF P 94 051	Indice de consistance, I _c =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (T/m ³) =		
	Masse volumique sèche (T/m ³) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

 CLASSIFICATION GTR 2000 : **A₁**

 CLASSIFICATION GTR 2023 : **F1**

Observations :

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).