

A.B.E.Sol

GEOTECHNIQUE & ENVIRONNEMENT

146, chemin des Bas Près Ouest

30560 ST HILAIRE DE BRETHMAS

TEL : 04.66.56.83.27 / **FAX :** 04.66.56.83.28

MAIL : abesol@abesol.fr

SITE WEB : www.abesol.fr

<i>N° DE DOSSIER :</i>	15-1102
<i>LIEU :</i>	ST HILAIRE DE BRETHMAS (30)
<i>PROJET :</i>	BASSIN DE STOCKAGE D'EAU
<i>TYPE DE MISSION :</i>	G1 PGC
<i>A LA DEMANDE DE :</i>	ALES AGGLOMERATION
<i>POUR LE COMPTE DE :</i>	

<i>DATE D'EMISSION DU RAPPORT</i>	<i>REDIGE PAR :</i>	<i>RELU / CONTRESIGNE PAR :</i>
23 Novembre 2015	<i>L'ingénieur Géotechnicien</i> Guillaume FERNEZ	<i>Le gérant</i> Cyril CHAPUY
<i>NOMBRE DE PAGES DU RAPPORT</i>		
13 + 14 Annexes		

SOMMAIRE

CHAPITRE I - COMPTE RENDU FACTUEL DE MESURES ET D'ESSAIS	4
I.1. LOCALISATION, SITUATION ET TOPOGRAPHIE.....	5
I.2. LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	5
I.3. SYNTHÈSE DES RESULTATS DES SONDAGES GEOTECHNIQUES	6
I.3.1. UNE ARGILE.....	6
I.3.2. UNE LIGNITE NOIRE.....	6
I.3.1. UNE MARNE BEIGE A GRISE.....	7
I.4. HYDROGEOLOGIE.....	7
CHAPITRE II - MISSION G1 PGC SUIVANT LA NORME NF P 94-500	9
II.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	10
II.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES.....	10
II.3. ALEA SISMIQUE.....	10
II.4. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION.....	11
II.4.1. RESUME DES RESULTATS OBTENUS.....	11
II.4.2. MODALITES DE CONCEPTION DES OUVRAGES.....	11
II.4.3. ETUDES COMPLEMENTAIRES A ENVISAGER.....	13
II.4.4. MODALITES DE REALISATION DES OUVRAGES.....	13

ANNEXES

- Plan d'implantation des sondages
- Fiches des sondages pressiométriques et piézométriques
- Classification des missions géotechniques
- Conditions d'utilisation du rapport

BIBLIOGRAPHIE

- NF P 94-110 (12/1999) : Essai pressiométrique,
- Guide technique de réalisation des remblais (07/2000) : Fascicules I et II,
- NF EN 1997-1 (06/2005) : Eurocode 7 – Calcul géotechnique – règles générales,
- NF EN 1998-5 (09/2005) – Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme,
- NF P 94-500 (11/2013) : Missions géotechniques,

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE DE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

Cette étude a été réalisée à la demande et pour le compte de :

**ALES AGGLOMERATION
1642 Chemin de Trespeaux
30100 ALES**

Le présent rapport concerne l'étude de principes généraux de construction préalable à la réalisation d'un bassin de rétention des eaux d'arrosage du futur golf, d'une emprise au sol d'environ 2.7 ha et d'une profondeur d'environ 10m. Le site étudié se situe au Nord-Est de la commune de ST HILAIRE DE BRETHMAS, à proximité du Mas Novis, dans le Gard.

La mission d'ingénierie réalisée est de type G1 PGC. Elle a été exécutée selon la norme AFNOR NF P 94-500 « Missions Géotechniques », fournie en annexe.

Les documents qui nous ont été transmis sont :

- Un plan de masse provisoire au 1/1000
- Une coupe provisoire au 1/100

Chapitre I -

COMPTE RENDU FACTUEL DE MESURES ET D'ESSAIS (IN SITU ET EN LABORATOIRE)

I.1. Localisation, Situation et Topographie

Le terrain, objet de l'étude, est situé au Nord-Est de la commune de ST HILAIRE DE BRETHMAS, à proximité du Mas Novis, dans le Gard.

Il s'agit de la parcelle référencée au n° 74, 124, 116 et 126, section BZ du cadastre communal. La topographie est en pente douce en direction du Nord-Est. La cote du terrain est voisine de 135 m NGF.

I.2. La campagne de reconnaissance

Afin de déterminer la nature des sols et d'évaluer la résistance mécanique des divers horizons traversés, la campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages géologiques profonds (SP1, SP2 et SP3)**, en diamètre 63mm, réalisés à une profondeur de m/TA, avec 4 essais pressiométriques dans chaque forage.
- **5 sondages destructifs de corrélation avec installation de piézomètres (PZ1 à PZ5)**, en diamètre 114 mm, menés à une profondeur de 10 à 15m/TA.

L'implantation des sondages est indiquée sur un extrait de plan cadastral.

Pour les besoins de l'étude, la surface actuelle du terrain (TA) est utilisée comme profondeur référence (0.00 m/TA).

Le plan d'implantation des sondages et les coupes de sondages sont fournis en annexe au présent rapport.

I.3. Synthèse des résultats des sondages géotechniques

Au moment des investigations, le recouvrement de surface se composait de terre végétale d'épaisseur pluri décimétrique (30 cm environ au droit des sondages réalisés).

L'analyse des coupes de sondages et des résultats des essais pressiométriques nous a permis de mettre en évidence les couches géologiques suivantes :

I.3.1. Une argile

Sous le recouvrement général de terre végétale, il a été observé une argile de couleurs diverses : verdâtres, beiges, marron voire grise. Cet horizon est issu de l'altération du substratum sous-jacent.

La base de cet horizon a été observée entre 3 et 5 m de profondeur par rapport au terrain actuel au sein des sondages pressiométriques, à noter que la transition entre des argiles et des marnes est difficilement observable par une méthode de forage au marteau fond de trou telle qu'utilisée pour la mise en place des piézomètres (PZ1, PZ2 et PZ3 en particulier où cet horizon n'est pas clairement identifié).

Les caractéristiques mécaniques mesurées par essai pressiométrique, sont faibles à moyennes :

$$\begin{aligned} 0.49 \leq PL^* \leq 0.82 \text{ MPa} \\ 4.70 \text{ MPa} \leq E_M \leq 12.5 \text{ MPa} \end{aligned}$$

I.3.2. Une lignite noire

De la lignite noire a été identifiée en banc pluri décimétriques (40 à 50cm observés en sondage) sur les sondages SP1 et PZ4. Cet horizon est le siège de circulations d'eau.

La lignite est un matériau pouvant contenir une importante teneur en matières organiques susceptibles de la rendre évolutive.

Cet horizon a été observé à une profondeur d'environ 4.00m par rapport au terrain actuel sur les deux sondages réalisés le plus à l'Est.

L'épaisseur de cette couche n'a pas permis d'identifier ses caractéristiques mécaniques mais il est à noter que ce type de matériaux présente généralement de faibles caractéristiques, variables dans le temps et dans l'espace.

I.3.3. Une marne beige à grise

Sous l'argile et la lignite, a été reconnue une marne beige à grise. Les sondages se sont arrêtés au sein de cette formation à une profondeur de 10.00 à 15.00m/TA.

Les caractéristiques mécaniques mesurées par les essais pressiométriques sont excellentes :

$$4.0 \text{ MPa} \leq PL^*$$
$$80 \text{ MPa} \leq E_M \leq 280 \text{ MPa}$$

I.4. Hydrogéologie

Le site a fait l'objet de la pose de 5 piézomètres. Les piézomètres présentent les caractéristiques suivantes :

Piézomètre	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Profondeur totale (m)	15	10	10	10	10
longueur de tube plein (m)	6	7	4	4	6
Longueur de tube crépiné (m)	9	3	6	6	4
Système de filtration	Gravillonnage	Gravillonnage	Gravillonnage	Gravillonnage	Gravillonnage
Système d'étanchéification	Bouchon sobranite				
Protection de tête	Capot métallique				

Lors de notre intervention sur le site, datant du 5 et 6 Novembre 2015 (pour la pose des piézomètres), des venues d'eau ont été mesurées au sein des forages.

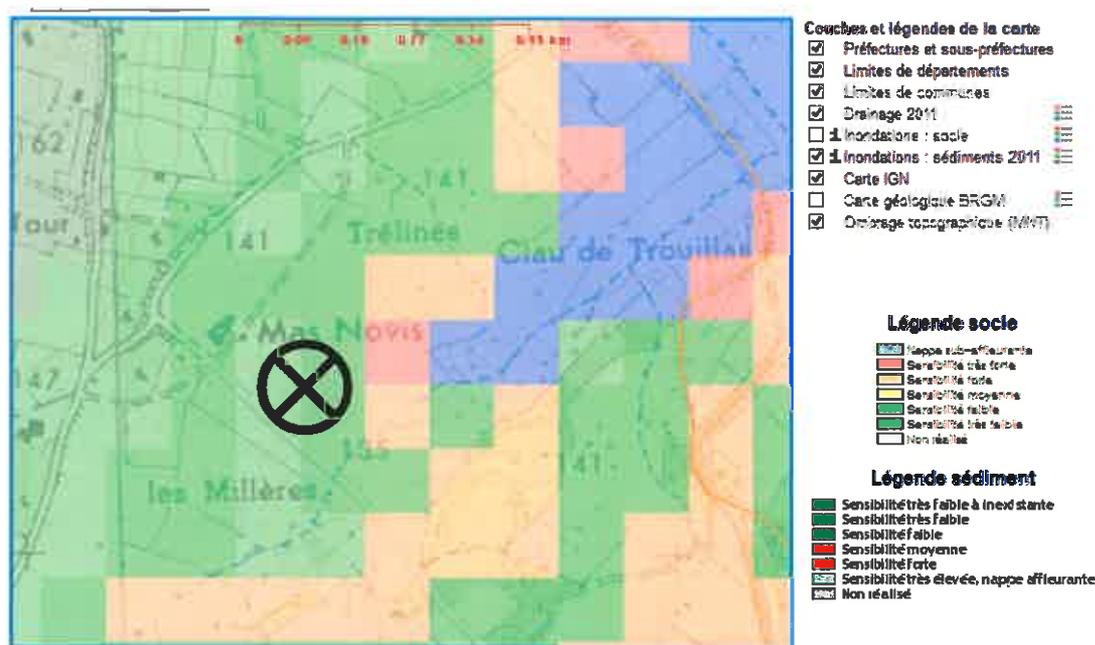
Le tableau suivant résume les résultats de relevés de niveau d'eau suite à la pose des piézomètres :

Piézomètre	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Venues d'eau observées en forage (m/TA)	-	-	-	5.00 / 9.00	5.00
Niveau d'eau (m/TA) au 06/11/2015	Sec	9.80	Sec	0.70	4.40

On prévoira la réalisation d'un relevé périodique des niveaux piézométrique afin de déterminer le niveau des basses eaux et hautes eaux, à prendre en compte dans le cadre de la conception et réalisation de l'ouvrage.

Il est à noter que les niveaux mesurés présentent des hauteurs très variables en fonction des forages. Ces données permettent d'identifier que le terrain objet de l'étude est le siège d'écoulements sédimentaires potentiellement anarchiques et un niveau stabilisé potentiellement très fluctuant. Cet élément est renforcé par la faible perméabilité des matériaux en présence (argiles et marnes) et sont concordants avec l'étude hydrogéologique préalablement réalisée par la société BERGA Sud.

Il est à noter que la carte d'aléa remontée de nappes développée par le BRGM définit un aléa remonté de nappe faible à très faible devenant rapidement très élevée en se rapprochant du TALWEG présent au Sud Est.



Carte des remontées de nappes : www.inondationsnappes.fr

Ces résultats ne sont représentatifs que d'une période climatique donnée, en l'occurrence la date de notre intervention. Et ils ne permettent pas de caractériser les variations du niveau d'eau dans le temps et dans l'espace.



Chapitre II -

MISSION G1 PGC SUIVANT LA NORME NF P 94-500

ETUDE GEOTECHNIQUE en phase de PRINCIPE GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)

ELLE EST REALISEE AU STADE D'UNE ETUDE PRELIMINAIRE, D'ESQUISSE OU D'APS POUR REDUIRE LES CONSEQUENCES DES RISQUES GEOTECHNIQUES MAJEURS IDENTIFIES. ELLE S'APPUIE OBLIGATOIREMENT SUR DES DONNEES GEOTECHNIQUES ADAPTEES :

- *DEFINIR SI BESOIN UN PROGRAMME D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES SPECIFIQUE, LE REALISER OU EN ASSURER LE SUIVI TECHNIQUE, EN EXPLOITER LES RESULTATS.*
- *FOURNIR UN RAPPORT DE SYNTHESE DES DONNEES GEOTECHNIQUES A CE STADE D'ETUDE (PREMIERE APPROCHE DE LA ZIG, HORIZONS PORTEURS POTENTIELS, AINSI QUE CERTAINS PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES (NOTAMMENT FONDATIONS, TERRASSEMENTS, OUVRAGES ENTERRES, AMELIORATIONS DE SOLS).*

II.1. Contexte Géologique

D'après la carte géologique au 1/50000, les sols en présence se composent de colluvions argileuses surmontant des marnes plus ou moins gréseuses.

II.2. Risques naturels et anthropiques

D'après les bases de données publiques, qui restent purement indicatives et mises à jour le 29 Juillet 2014, la commune de ST HILAIRE DE BRETHMAS, dans le département du GARD, est soumise notamment aux risques suivants :

- Inondation,
- Inondation – par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau
- Séisme, zone de sismicité 2

La commune a fait l'objet de 14 arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1982, dont :

- 11 pour « inondations et coulées de boue »
- 1 pour « inondations, coulées de boue et glissements de terrain »
- 1 pour « mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols »

D'après la cartographie des risques en Gard développée par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le terrain objet de l'étude se situe hors secteur inondable.

D'après la carte numérique au 1/50000 éditée par le BRGM, le terrain est placé dans une zone d'aléa moyen vis-à-vis du retrait gonflement des argiles.

II.3. Aléa sismique

D'après la réglementation parasismique d'Octobre 2010, le terrain étudié est situé dans une zone de sismicité faible, correspondant à la classe 2.

En l'absence d'investigations géophysiques, la classe de sol est estimée sur la base des reconnaissances menées dans le cadre de la présente mission. Au regard de la réglementation parasismique de l'Eurocode 8, la classe de sol à prendre en compte à ce stade est la classe B.

II.4. Principes généraux de construction

Ce chapitre concerne la mission G1 en phase principes généraux de construction (PGC) conformément à la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.

II.4.1. Résumé des résultats obtenus

D'après les sondages, les sols en présence se composent d'une couche d'argiles surmontant des marnes beiges à grises. Localement, des bancs de lignite peuvent être rencontrés.

Des niveaux d'eau libre ont été observés à des profondeurs très variables en fonction des sondages allant de 0.70m/TA à 9.8m/TA et parfois non mesurable.

Du point de vue géotechnique, la compacité des argiles est moyenne, la compacité des lignites est probablement faible et évolutive et la compacité de la marne est excellente.

II.4.2. Modalités de conception des ouvrages

II.4.2.1. Pentes des talus

Une caractéristique des **marnes** réside dans sa propension à **s'altérer, au contact de l'eau** en particulier. Il est donc important de retenir qu'à long terme, l'exposition des marnes à l'eau retenue par le bassin risque d'accélérer son altération vers une **consistance proche de l'argile de tête**.

Pour un bassin d'irrigation qui sera en eau de façon quasi-permanente et non étanché, il devra être pris en compte que les pentes de talus présentent un minimum de stabilité à la vidange (pour des opérations de maintenance par exemple). En effet, la faible perméabilité des argiles peut être à l'origine de l'apparition d'une nappe pouvant devenir captive et déstabilisant le talus. Dans ce cas, les **pent**es à prendre en compte dans le cadre de la conception de l'ouvrage devront être limitées à **2H/1V** dans les argiles et dans les marnes. On pourra envisager de raidir les pentes de talus à **3H/2V** si le fonctionnement de l'ouvrage ne prévoit aucune opération de vidange au cours de sa durée de vie.

Si le bassin est étanché, il pourra être envisagé de raidir les pentes de talus (**3H/2V dans les argiles et 1H/1V dans les marnes par exemple**).

Ces pentes pourront être optimisées dans le cadre d'études géotechniques ultérieures définies ci-après.

II.4.2.2. Gestion des eaux et système d'étanchéité

Afin de déterminer la nécessité de mettre en œuvre un système d'étanchéité, **les volumes d'eau infiltrés dans le bassin pourront être estimés sur la base d'essais de perméabilités** réalisés au sein des argiles et des marnes.

En cas de bassin étanché et de vidange de celui-ci (pour des modalités d'entretien par exemple), le système d'étanchéification pourrait être soulevé par la nappe sous-jacente. Dans ce cas on prévoira donc un **système de drainage de la sous-face du système d'étanchéification éventuellement doublé avec un système d'évents** permettant d'équilibrer les charges et empêcher le soulèvement du système imperméable. On pourra envisager comme système d'imperméabilisation les éléments suivants :

- Mise en œuvre **d'argile compactée** sur une épaisseur pluri décimétrique et recouverte d'une épaisse couche de terre végétale
- Mise en œuvre d'un système d'étanchéité par **géomembrane**
- Mise en œuvre d'un système d'étanchéité en **béton**

II.4.2.3. Protection contre l'érosion

On prévoira de **protéger les talus du bassin contre l'érosion associée au batillage et au marnage** éventuel des eaux du bassin. Dans ce cadre, en fonction des systèmes préalablement choisis, cette protection pourra être assurée par le système d'étanchéité ou par la mise en œuvre d'un système complémentaire (végétalisation, géogrille...)

II.4.2.4. Précautions particulières vis-à-vis des ouvrages en remblais

Compte tenu de la légère déclivité du terrain et des plans transmis, il est observé que **certains secteurs du bassin pourront être conçus par l'élévation de remblais faisant office de barrage** (de faible hauteur). Il est rappelé que ce type d'ouvrage est **soumis à une législation stricte en termes de conception, d'entretien et de sûreté**. Le maître de l'ouvrage devra donc se rapprocher des autorités compétentes afin de mettre en place les procédures de suivi exigées par les services de l'état en fonction de la classe du barrage à considérer.

On rappellera également que l'édification de digues et barrages en remblais est soumise à de nombreux aléas de rupture :

- Stabilité de pente
- Surverse
- Erosion externe notamment liée au marnage et au batillage
- Erosion interne (suffusion, érosion régressive, érosion de conduit, érosion de contact).

La conception de l'endiguement devra prendre en compte l'ensemble de ces aléas. **On sera particulièrement vigilant si des ouvrages traversant** (pertuis de fuite, ouvrages de vidange...) sont envisagés au sein des ouvrages édifiés en remblais. Ces ouvrages sont en général des points faibles de la protection et nécessitent une conception et réalisation particulièrement soignée. **De même, en cas d'ouvrages de sécurité** (évacuateurs de crue par exemple), on veillera à la qualité de conception et réalisation de ces ouvrages.

II.4.3. Etudes complémentaires à envisager

Ainsi, dans le cadre de la réalisation du bassin, il devra être envisagé dans le cadre des futures études :

- La réalisation **d'essais de perméabilité in situ** permettant de quantifier les volumes d'eau potentiellement infiltrés au sein du bassin et définir s'il est nécessaire d'étancher celui-ci
- La réalisation **d'essais de perméabilité sur échantillon compacté** à l'optimum Proctor dans le cadre de l'étude de stabilité d'ouvrages en remblais
- La réalisation **d'essais de cisaillement sur échantillons prélevés intacts** afin de déterminer les caractéristiques de cisaillement des sols en place et optimiser les pentes de stabilité des ouvrages en déblais et en remblais.
- **Réalisation d'identifications GTR complètes, y compris sédimentométrie** afin de déterminer la nature exacte des matériaux, leur modalité de mise en œuvre et leur sensibilité aux phénomènes d'érosion interne.
- **Réalisation d'essais Proctor sur matériaux à mettre en œuvre en remblais** pour élévation des endiguements.
- **Réalisation d'études de stabilité des ouvrages envisagés.**

II.4.4. Modalités de réalisation des ouvrages

Compte tenu des caractéristiques des sols observés, **les argiles et lignites ne présenteront aucun problème de terrassement avec des engins classiques. Les marnes, de par leur compacité nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance.** Il est à noter que l'emploi d'un BRH peut ne pas être adapté dans un contexte marneux qui risque de ne pas se débiter en blocs, n'étant pas une roche à proprement parler.

A noter que les **poches de lignite pourront nécessiter d'être purgées** afin de limiter les risques associées à la potentielle évolutivité de ces matériaux.

Les ouvrages en remblais faisant rétention d'eau devront être particulièrement soignés. Les **modalités de mise en œuvre** devront être parfaitement adaptées à la nature des matériaux afin de garantir la pérennité de l'ouvrage.

* * *

La mission G1 PGC est à compléter par une mission d'étude d'avant-projet G2 AVP et de projet G2 PRO, puis par des missions G3 et G4 correspondant à des études de suivi et de supervision d'exécution des ouvrages géotechniques.

L'enchaînement de ces missions permet de limiter les aléas géotechniques pouvant apparaître en cours d'exécution ou à réception de l'ouvrage.

Nous restons à l'entière disposition des intervenants et du maître d'œuvre du projet pour l'exécution de ces futures missions et pour tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

- PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
- FICHES DES SONDAGES PRESSIOMETRIQUES
- CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES
- CONDITIONS D'UTILISATION DU RAPPORT

DIRECTION GÉNÉRALE DES
FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

A.B.E.Sol

GEOTECHNIQUE & ENVIRONNEMENT

ABESOL 15-1102
Bassin de stockage d'eau
ST HILAIRE DE BRETHMAS (30)
Plan d'implantation des sondages

 Sondage géologique
et pressiométrique

Département :
GARD

Commune :
SAINT-HILAIRE-DE-BRETHMAS

Section : BZ
Feuille : 000 BZ 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

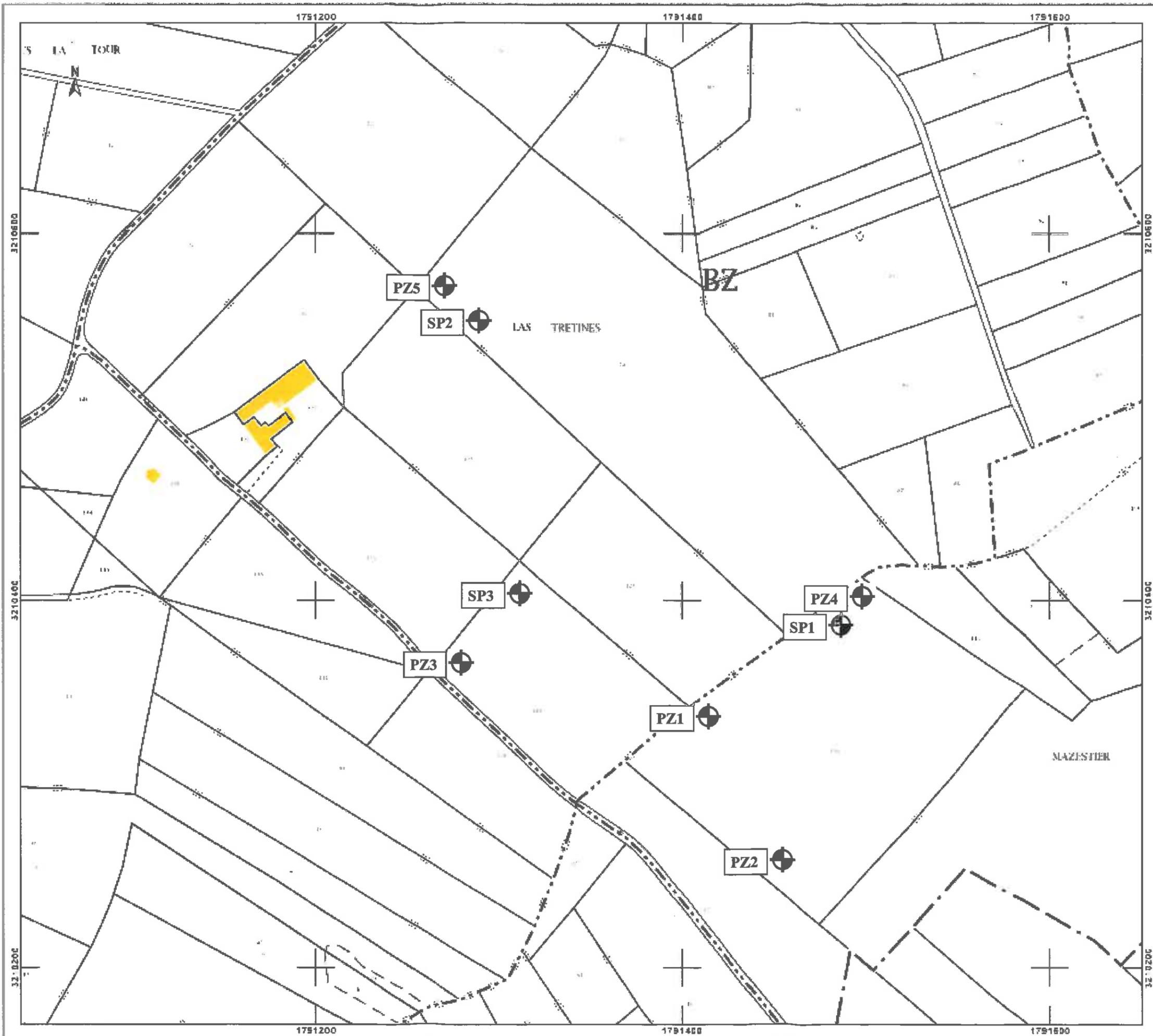
Date d'édition : 23/11/2015
(fuseau horaire de Paris)

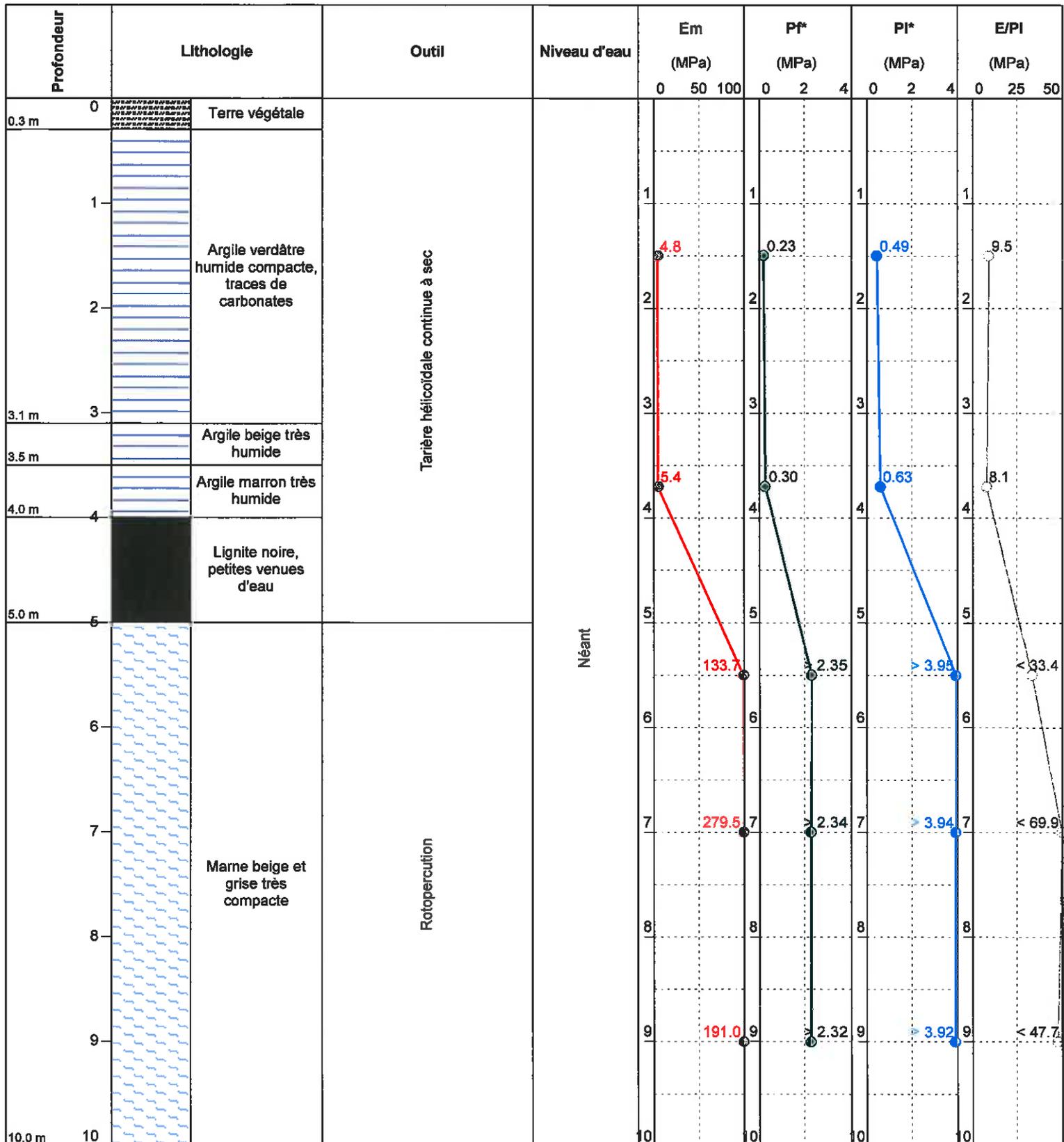
Coordonnées en projection : RGF93CC44

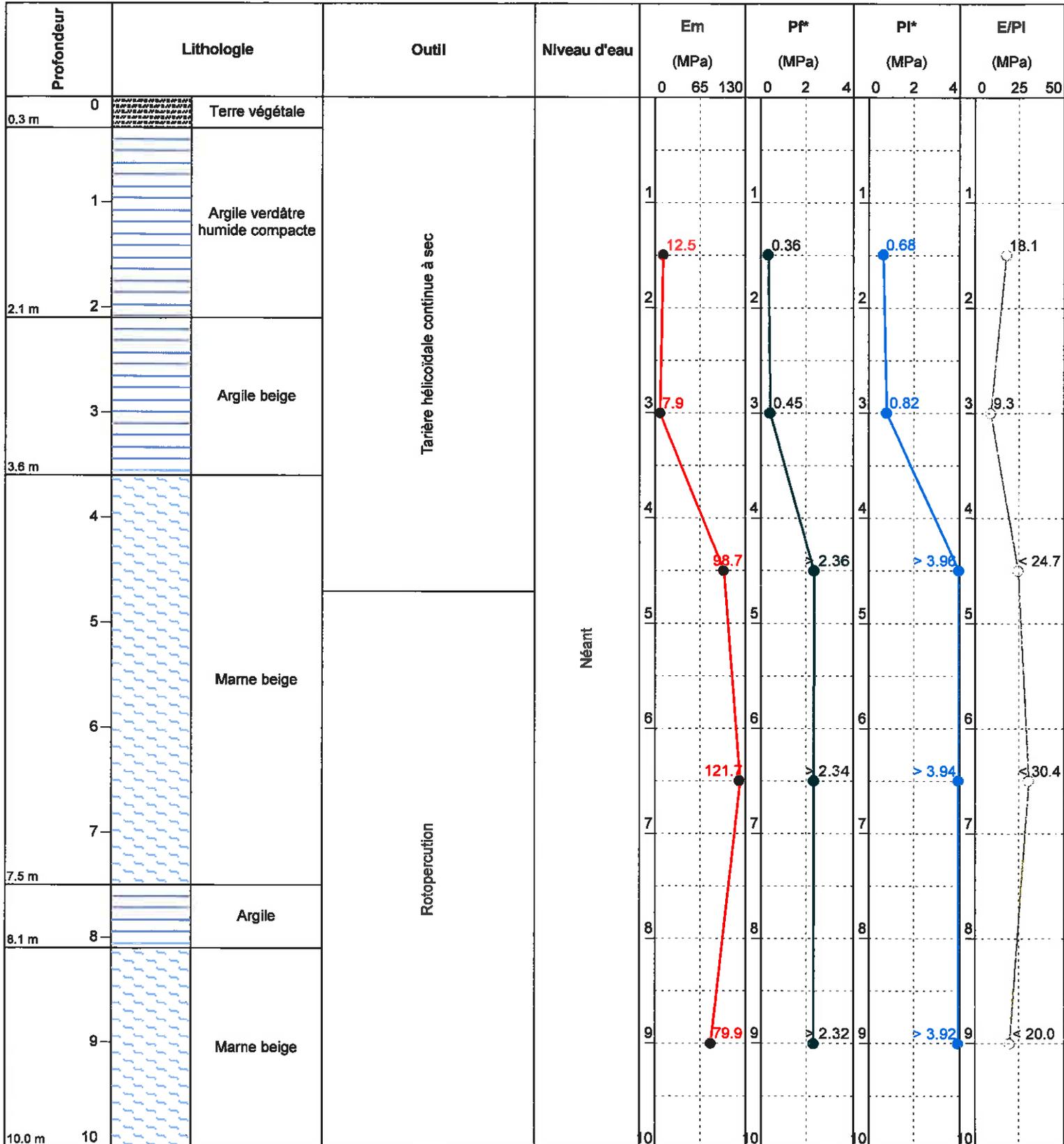
Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
ALES
CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES DE
SAINT PRIVAT DES VIEUX 30340
30340 SAINT PRIVAT DES VIEUX
tél. 04.66.78.45.45 - fax 04.66.87.42.89
cdif.ales@dgfip.finances.gouv.fr

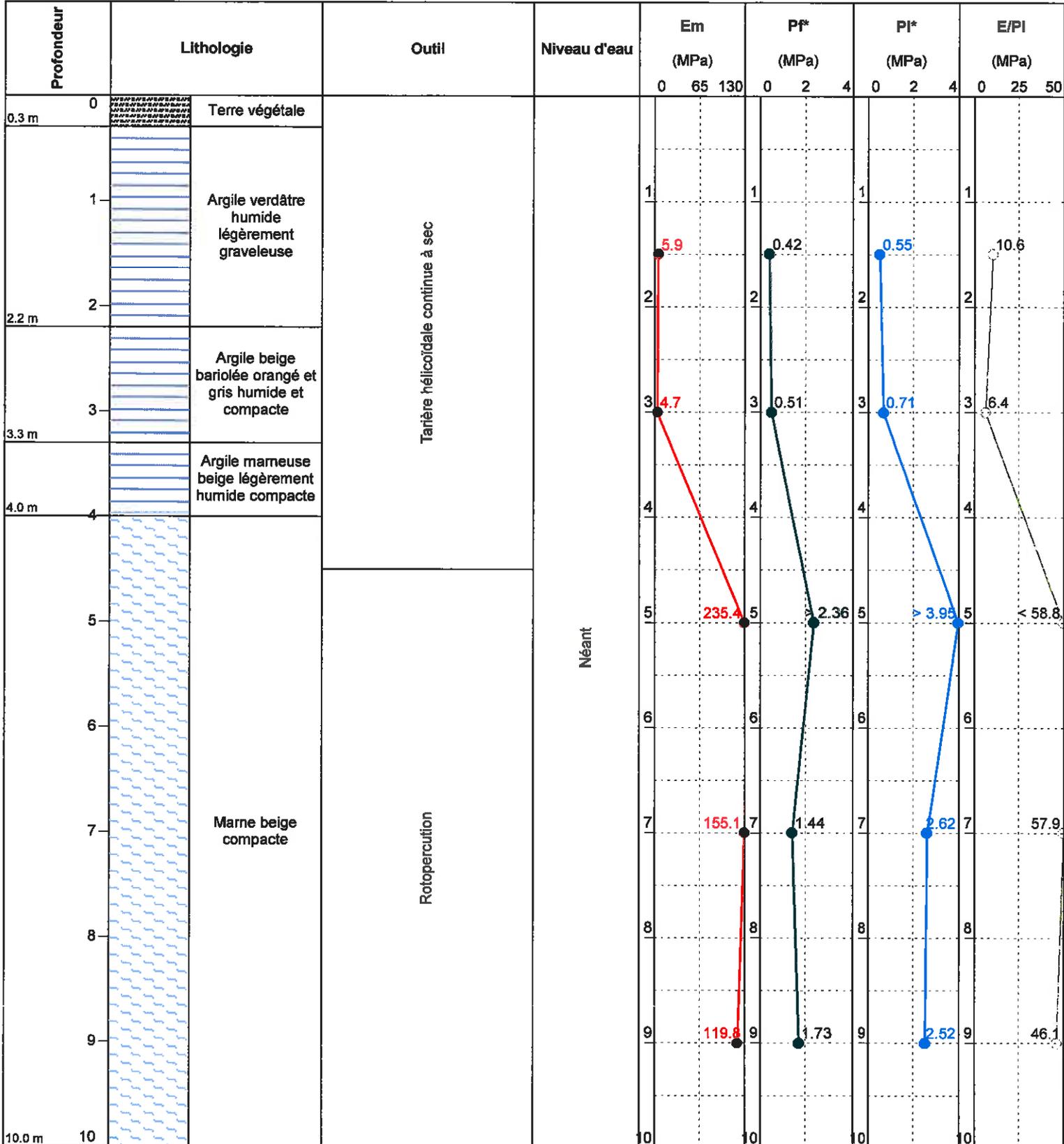
Cet extrait de plan vous est délivré par :

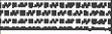
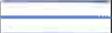
cadastre.gouv.fr
©2014 Ministère des Finances et des Comptes
publics





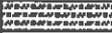


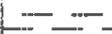


Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement forage
0.3 m	0  Terre végétale	Marteau fond de trou	Néant	Plézomètre
1.5 m	1  Argile jaune			
3.3 m	2  Marne beige			
3.7 m	3  Marne beige argileuse			
6.5 m	4  Marne grise			
7.0 m	5  Marne grise			
	6  Marne grise			
	7  Marne argileuse grise			
	8  Marne argileuse grise			
	9  Marne argileuse grise			
	10  Marne argileuse grise			
	11  Marne grise			
	12  Marne grise			
	13  Marne grise			
	14  Marne grise			
15.0 m	15  Marne grise			

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement forage
0.3 m	0 Terre végétale	Marteau fond de trou		Piézomètre
0.7 m	Argile beige			
1	Marnes beige			
2				
3				
3.9 m	4 Marnes grises			
4.5 m	Marnes argileuses grises			
5.3 m	5 Marnes jaunes			
6.2 m	6 Argiles beiges			
6.4 m	Marnes jaunes			
7				
8				
9				
10.0 m	10		9.80 m	

Profondeur		Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement forage
0.3 m	0	 Terre végétale			
0.8 m		 Argile beige			
1		 Marnes beiges			
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10.0 m	10			Marteau fond de trou	Néant

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement forage
0.3 m	0  Terre végétale	Marteau fond de trou	0.70 m 	Piézomètre
1	 Argile jaune			
2	 Argile jaune			
3	 Argile jaune			
4.0 m	4  Lignite noire			
4.4 m	4.4  Lignite noire			
5	5  Argile jaune			
6	6  Argile jaune			
7	7  Argile jaune			
8.0 m	8  Marnes beiges			
9	9  Marnes beiges			
10.0 m	10  Marnes beiges			

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Equipement forage
0.3 m	0  Terre végétale	Marteau fond de trou	4.40 m 	Piézomètre
1	 Limon marron			
2	 Limon marron			
3	 Limon marron			
3.5 m	 Limon marron			
4	 Marnes grises			
5.2 m	5  Marnes grises			
5.7 m	 Marnes argileuses grises			
6.5 m	6  Marnes grises			
7.0 m	7  Marnes argileuses grises			
8	 Marnes grises			
9	 Marnes grises			
10.0 m	10  Marnes grises			

CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

TABLEAU 1 – ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechniques préalable (G1) Phase Étude de site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude 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,	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justification du projet	mesure correctives pour les risques résiduels avec	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude 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	détection au plus tôt de leur survenance	
Étape 3 : Étude géotechnique de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (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)	Étude 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 (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	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
À 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

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet, celui-ci comportant toujours des ouvrages géotechniques (fondations, soutènements, confortements, etc.).

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géotechniques d'un site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques du site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment). De même, la supervision, par une ingénierie spécialisée, des études d'exécution et du suivi d'exécution des travaux des ouvrages géotechniques permet de garantir une réalisation du projet en limitant au maximum les risques géotechniques et leurs conséquences.

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation du projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géotechniques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 (extraits de la norme NFP 94 500).

Les éléments de chaque mission, ses objectifs et limites sont précisés par la norme NFP 94500 qui impose la réalisation de l'ensemble des missions géotechniques, à l'avancement du projet.

TABLEAU 2 – CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces Informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client. Conformément à l'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 que si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

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

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

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

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

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

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

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

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations 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 leurs observations éventuelles sans quoi, ils ne pourraient en aucun cas et pour aucune raison lui reprocher 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 inhérentes 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 de 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 mettrait 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 31/12/1995.

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 quelles que raisons que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle 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 surcotisation 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 défektivité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.
