



**fondasol**

POUAN-LES-VALLEES (10)  
**Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP**

---

Rapport n° PR.51GT.19.0144 – 001 – 1<sup>ère</sup> diffusion - 13/01/2020

**LES VALLEES ENERGIE SAS**

**DIGESTEUR, POST-DIGESTEUR, CUVE DE STOCKAGE ET  
PLATEFORME D'ENSILAGE**

**AGENCE DE REIMS**

Z.I Farman Sud  
1 rue Paul MAINO  
51100 – REIMS

☎ 03.26.82.13.00  
📠 03.26.82.40.03  
✉ [reims@fondasol.fr](mailto:reims@fondasol.fr)

## SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	13/01/2020	46	1 <sup>ère</sup> diffusion	J. WALCK	C. HAON
A					
B					
C					

REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>5</b>
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	6
A.3.	Description du projet	6
A.4.	Programme d'investigations	7
<b>B.</b>	<b>Descriptif général du site et approche documentaire (G1 ES)</b>	<b>9</b>
B.1.	Description générale du site	9
B.2.	Contexte géologique	10
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	11
<b>C.</b>	<b>Résultats des investigations in situ</b>	<b>13</b>
C.1.	Résultats des sondages	13
C.2.	Aspects géomécaniques	13
C.3.	Niveaux d'eau	14
C.4.	Résultats de l'essai d'eau	15
C.5.	Données liées au risque sismique	15
<b>D.</b>	<b>Implication des données géotechniques vis-à-vis du projet (G1 PGC)</b>	<b>17</b>
D.1.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	17
D.2.	Travaux d'adaptation du projet au site – Conditions de terrassement	17
D.3.	Modes de fondation envisageables	17
<b>E.</b>	<b>Études des ouvrages géotechniques (G2 AVP)</b>	<b>18</b>
E.1.	Conditions générales de terrassement	18
	Estimation des tassements générés par le remblai d'apport au droit de la plateforme d'ensilage	19
E.2.	Ébauche dimensionnelle des radiers du digesteur, post-digesteur et de la cuve de stockage (sondages SPI, SP2 et SP3).	19
E.2.1.	Niveaux d'assise	19
E.2.2.	Contraintes de calcul	20
E.2.3.	Exemples de calcul pour quelques fondations types	20
E.2.4.	Dispositions constructives pour les radiers	21
E.3.	Mise hors d'eau	22
E.3.1.	Gestion des eaux de pluie et de ruissellement	22
E.3.2.	Protection vis-à-vis des eaux de nappe ou de circulations	22
<b>F.</b>	<b>Conclusions</b>	<b>24</b>
	<b>ANNEXES</b>	<b>25</b>
<b>1.</b>	<b>Conditions Générales de service</b>	<b>26</b>
<b>2.</b>	<b>Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>29</b>

<b>3.</b>	<b>Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>30</b>
<b>4.</b>	<b>Plan de situation</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>Implantation des sondages</b>	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>Résultats des sondages</b>	<b>33</b>

# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : Les Vallées Energies SAS

Devis : SQ.51GT.19.10.020 – ind. A du 30 octobre 2019

Commande : 1<sup>er</sup> novembre 2019

## A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : G1 + G2 AVP selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

Objectifs définis dans notre devis :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques, et les principes d'adaptation au site,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG).

Notre mission ne comprend pas :

- L'ébauche dimensionnelle de stabilité des pentes et talus (option non retenue),
- la vérification du caractère humide de la parcelle confirmant ou non la nécessité d'une autorisation environnementale.

### Remarque importante :

Nos études géotechniques ne concernent pas les projets géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.).

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de Fondasol est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

## A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons, pour cette étude, du permis de construire comprenant :

- [1]. Un plan de situation sous format PDF daté du 17/04/2019,
- [2]. Un plan de masse du projet sous format PDF daté du 15/03/2019,
- [3]. De coupes du projet sous format PDF datées du 17/04/2019,
- [4]. De photographies du site.

Les descentes de charges ainsi que les tassements absolus et différentiels admissibles ne nous ont pas été communiqués.

## A.3. Description du projet

Il est prévu la création d'une unité de méthanisation, au Nord-est de la commune de POUAN-LES-VALLEES (02).

Pour le présent projet, il nous a été demandé d'étudier les ouvrages suivants :

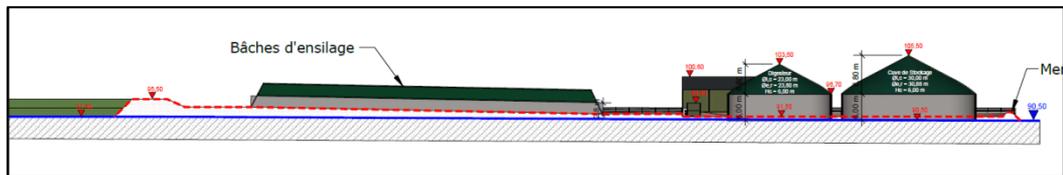
- un digesteur de 23 m de diamètre, 6 m de hauteur et dont l'assise est descendue de 0,6 m de profondeur par rapport au terrain actuel, à la cote NGF 90,50 (sondage SP2),
- un post-digesteur de 23 m de diamètre, 6 m de hauteur et dont l'assise est descendue de 0,95 m de profondeur par rapport au terrain actuel, à la cote NGF 90,5 (sondage SPI),
- une cuve de stockage de 30 m de diamètre, 6 m de hauteur et dont l'assise est descendue de 0,6 m de profondeur par rapport au terrain actuel, soit à la cote NGF 90,50 (sondage SP3),
- Un poste d'injection enterré d'environ 1 m de profondeur et d'une emprise au sol de l'ordre de 20 m<sup>2</sup> (sondage SP6) ?
- La plateforme d'ensilage calée entre les cotes 92,5 et 94,2 NGF (sondages SP4, SP5 et RI à R3).

Les ouvrages projetés ne viendront pas en mitoyenneté d'existants.

Aucune descente de charge, ni surcharge ne nous ont été communiquées à ce stade des études.



Plan de masse du projet



Coupe sur le terrain et la construction

#### A.4. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé :

➤ Pour le digesteur et le post-digesteur :

- 2 sondages de reconnaissance géologique avec essais pressiométriques (notés SPI à SP2) descendus à 10,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

➤ Pour la cuve de stockage :

- 1 sondage de reconnaissance géologique avec essais pressiométriques (noté SP3) descendu à 10,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

➤ Pour les murs préfabriqués de la plateforme d'ensilage :

- 1 sondage de reconnaissance géologique (noté R1) descendu à 7,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- 2 sondages de reconnaissance géologique (notés R2 et R3) descendus à 3,5 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,

- 2 sondages de reconnaissance géologique avec essais pressiométriques (notés SP5 et SP6) descendus à 5,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

➤ Pour l'infiltration :

- 1 sondage de reconnaissance géologique (noté R4) descendu à 3,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- 1 essai d'infiltration de type Lefranc (noté LI) réalisé entre 2,0 et 3,0 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel au droit du sondage précédent.

Il nous a aussi été demandé, en prestation d'investigations, de réaliser la pose de 4 équipements piézométriques (notés PZ1 à PZ4), en 45/50 mm de diamètre, et descendus à 7,0 m de profondeur.

Nous avons rattaché les cotes des têtes de sondage à une vanne d'irrigation localisée à l'Est de la parcelle étudiée et cotée à 91,22 NGF.

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les coupes lithologiques,
- les résultats des essais sur site.

## B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE (G1 ES)

### B.1. Description générale du site

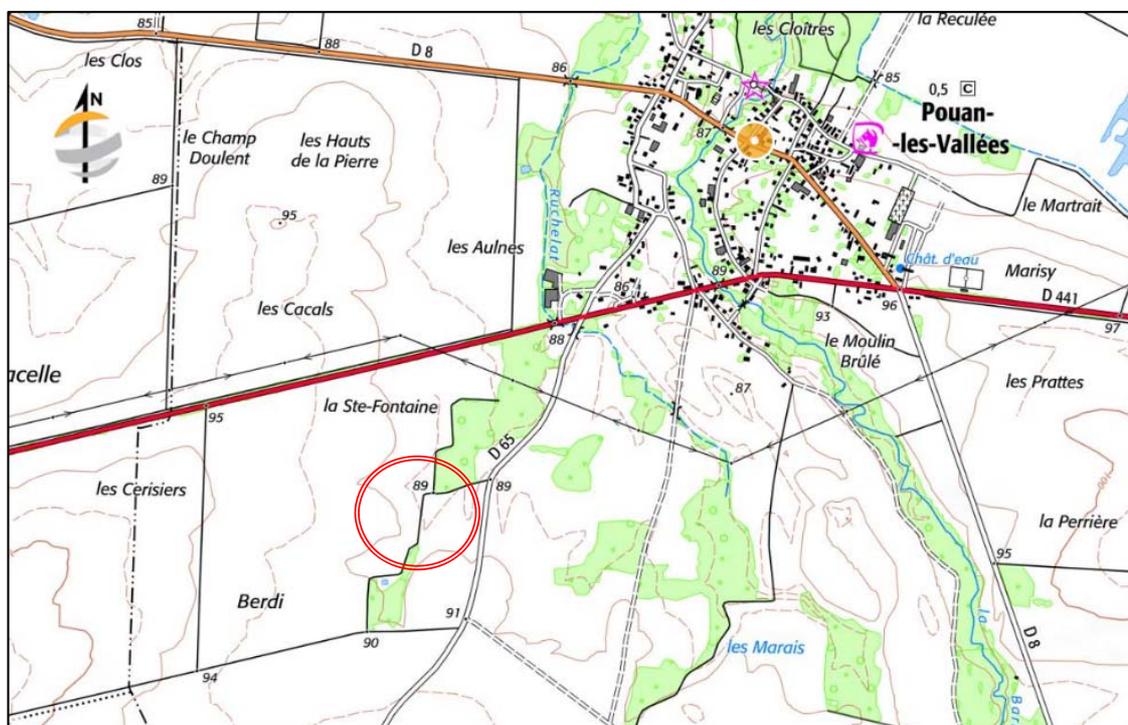
Adresse du site : Lieudit « Berdy » – 10700 POUAN-LES-VALLEES

Parcelles cadastrales : section ZV n°25, 26 et 27.

Le terrain présente une légère pente descendante vers le Nord, avec un dénivelé maximal de l'ordre de 2,5 m. Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 89,85 NGF en SP6 et 92,00 NGF en SP4.

Lors de notre intervention, le terrain était vierge de toute construction apparente.

Celui-ci est une parcelle agricole recouverte d'herbes rases.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)

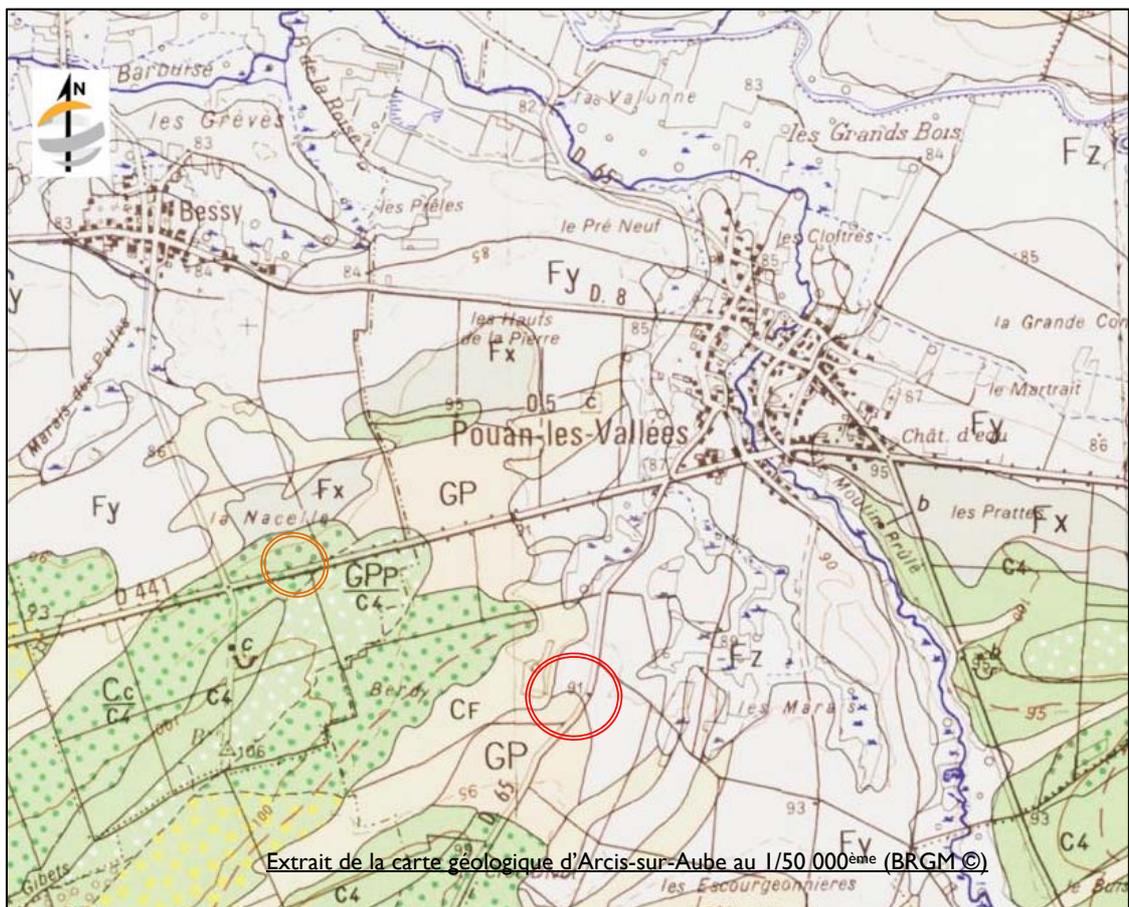




Vues sur le site

## B.2. Contexte géologique

Le contexte géologique mentionné sur la carte géologique d'ARCIS-SUR-AUBE au 1/50 000<sup>ème</sup> ([infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)) est celui des alluvions anciennes et/ou des grèzes crayeuses surmontant de la craie du Coniacien.



### B.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

#### LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE PUBLIES SUR LA COMMUNE

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
10PREF19990312	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

#### LISTE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) ET DATE DE PRESCRIPTION

La commune de POUAN-LES-VALLEES est concernée par un Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn) concernant des inondations pour le risque par une crue à débordement lent de cours d'eau, prescrit le 19/01/2011.

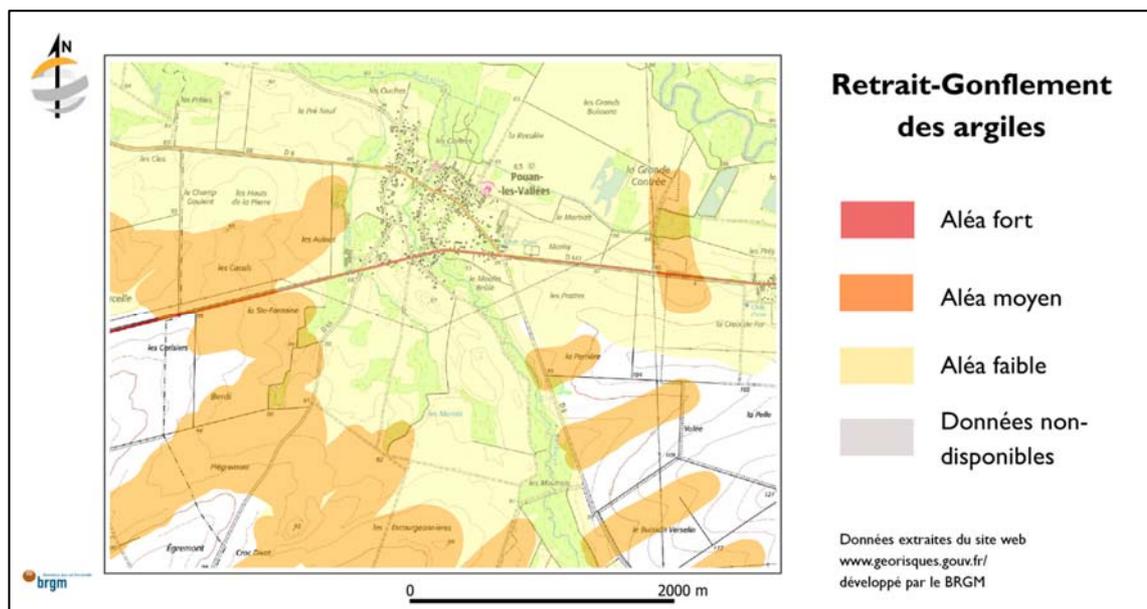
#### RECAPITULATIF DES RISQUES RECENSES SUR LA COMMUNE

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations, remontées de nappe	Sensibilité faible à moyenne à l'Ouest
Retrait-gonflement	Aléa faible au Nord-est, moyen à l'Ouest
Cavités	Pas de cavité répertoriée à moins de 500 m
Glissement de terrain	Pas d'aléa répertorié à moins de 500 m
Risque sismique	Zone de sismicité I

#### RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Une carte des argiles sensibles au retrait/gonflement disponible sur le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est faible à moyenne.



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles

### RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La commune de POUAN-LES-VALLEES est situé en zone de sismicité très faible (zone sismique I) suivant cette réglementation.

# C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

## C.1. Résultats des sondages

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- De la terre végétale limoneuse brun-gris avec cailloutis (couche 1),
- Des limons sablo-crayeux beiges avec cailloutis (couche 2),
- De la graveluche crayeuse beige-blanchâtre dans une gangue limono-crayeuse (couche 3),
- De la craie blanchâtre (couche 4).

**Nota :** la description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs. En outre, la distinction entre les couches 2 et 3 peut s'avérer difficile dans des forages en petit diamètre.

Nous récapitulons la base des formations au droit de chaque sondage dans les tableaux ci-dessous :

	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6/PZ2
Nature de la formation	Prof (cote NGF)	Prof (cote NGF)	Prof (cote NGF)	Prof (cote NGF)	Prof (cote NGF)	Prof (cote NGF)
<u>Couche 1 :</u> terre végétale	0,1 (91,4)	0,3 (90,8)	0,5 (90,6)	-	0,3 (90,4)	0,1 (89,8)
<u>Couche 2 :</u> limons sablo-crayeux	-	0,5 (90,6)	0,8 (90,3)	2,3 (89,7)	0,8 (89,9)	-
<u>Couche 3 :</u> graveluche crayeuse	3,3 (88,2)	1,8 (89,3)	1,7 (89,4)	-	1,7 (89,0)	1,7 (88,2)
<u>Couche 4 :</u> craie	10,0 (base du sondage)	10,0 (base du sondage)	10,0 (base du sondage)	6,0 (base du sondage)	6,0 (base du sondage)	7,0 (base du sondage)

	R1/PZ3	R2	R3	R4/PZ1	PZ4
Nature de la formation	Prof (cote NGF)				
<u>Couche 1 :</u> terre végétale	0,4 (90,7)	0,1 (91,6)	0,1 (91,2)	0,1 (91,0)	0,1 (90,9)
<u>Couche 2 :</u> limons sablo-crayeux	0,9 (90,2)	-	-	0,6 (90,5)	-
<u>Couche 3 :</u> graveluche crayeuse	2,9 (88,2)	2,3 (89,4)	1,3 (90,0)	1,6 (89,5)	1,7 (89,3)
<u>Couche 4 :</u> craie	7,0 (base du sondage)	3,0 (base du sondage)	3,0 (base du sondage)	7,0 (base du sondage)	7,0 (base du sondage)

## C.2. Aspects géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques en SPI à SP6. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

N°	Formation	Essais pressiométriques							Nb valeurs	compacité*
		Pression limite nette PI* (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)				
		Min	Max	Moy aritm (1)	Ecart-type	Min	Max	Moy harm (2)		
1	terre végétale	Pas d'essais, épaisseur trop faible								
2	limons sablo-craieux	1,05	1,37	1,20	0,23	24,2	35,4	28,7	2	Très raides
3	graveluche crayeuse	0,82	1,51	1,18	0,28	9,6	31,0	18,1	5	Altérées
4	craie	0,51	1,50	0,91	0,27	2,6	20,6	6,7	29	Altérées

(1) Moyenne arithmétique (2) Moyenne harmonique

\* décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NF P94-261

### C.3. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations, réalisées du 4 au 10 décembre 2019, des niveaux d'eau ont été relevés aux profondeurs et cotes suivantes au droit de certains sondages (cf. tableau) ; ces niveaux correspondent à la nappe de la craie.

Niveau d'eau	SPI		SP2		SP3		SP4	
	Prof.(1)	Cote(2)	Prof.	Cote	Prof.	Cote	Prof.	Cote
En cours de forage	5,4	86,05	5,0	86,1	5,0	86,1	Non mesurés	
En fin de forage	5,3	86,15	5,0	86,1	4,9	86,2	Non mesurés	
En fin de chantier	5,3	86,15	5,0	86,1	4,9	86,2	5,7	86,3

Niveau d'eau	SP5		SP6/PZ2		RI/PZ3		R4/PZ1	
	Prof.(1)	Cote(2)	Prof.	Cote	Prof.	Cote	Prof.	Cote
En cours de forage	4,8	85,9	4,0	85,85	4,8	86,3	5,1	85,95
En fin de forage	4,5	86,2	3,8	86,05	4,8	86,3	4,9	86,15
En fin de chantier	4,5	86,2	3,8	86,05	4,8	86,3	4,9	86,15

Niveau d'eau	PZ4	
	Prof.(1)	Cote(2)
En cours de forage	5,8	85,20
En fin de forage	4,8	86,20
En fin de chantier	4,8	86,20

(1) Profondeurs en mètre par rapport au niveau actuel du terrain ; (2) Cote NGF.

Les autres sondages R2 et R3 sont restés secs aux profondeurs atteintes (3 m).

De plus, en périodes humides, des circulations d'eau pourraient avoir lieu au-dessus de ces niveaux mesurés selon des cheminements préférentiels (ancien drain agricole, source, etc.).

Les tubes piézométriques PZ1 à PZ4 permettront de suivre le niveau de l'eau afin de caractériser les fluctuations de la nappe (suivi non compris dans notre prestation).

Nota :

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

#### C.4. Résultats de l'essai d'eau

Nous avons effectué l'essai en forage de type **NASBERG** (hors nappe), conforme à la norme NF EN ISO 22282-2. Cet essai est un moyen de reconnaissance à partir de forage, qui permet d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Sondage / essai	R4/LI
Profondeur de l'essai (m)	2 - 3 m
Valeur à débit constant K (m/s)	$6 \times 10^{-6}$
Valeur à charge variable K (m/s)	Poche essai colmatée
Nature du sol testé	Couche 4 : craie

**CONCLUSION :**

Nota : les coefficients de perméabilité indiqués ci-dessous sont donnés pour une problématique d'infiltration.

Le coefficient de perméabilité mesuré (phase injection) est assez faible, ce qui est cohérent avec la nature crayeuse observée au droit du site. Pour la phase 2 (retour à l'équilibre), nous avons observé un colmatage de la poche de l'essai.

Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit de nos sondages et aux profondeurs d'essais réalisés : nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages. Rappelons que la mesure sur la descente n'a pas été réalisée en raison du colmatage de la poche d'essai.

En cas de rejet, on sera attentif aux problèmes de colmatage (entretien périodique à prévoir notamment, surverse de sécurité, etc.).

Les ouvrages d'infiltration ne devront pas être implantés à proximité des constructions (risque de chute de portance notamment).

#### C.5. Données liées au risque sismique

La commune de POUAN-LES-VALLEES est classée en zone de sismicité I (sismicité très faible) selon les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 (journal officiel du 24 octobre 2010).

En zone de sismicité I, l'analyse du risque de liquéfaction n'est pas requise.

# D. IMPLICATION DES DONNEES GEOTECHNIQUES VIS-A-VIS DU PROJET (G1 PGC)

## D.1. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

La ZIG concerne une emprise autour du projet, de 10 m.

Il faudra porter une attention particulière pour les travaux de terrassements (phasages, talutages, etc.) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale du site et des existants.

Dans notre cas, pour insérer le projet dans le site, il est prévu la réalisation :

- de déblais pour les ouvrages (digesteur, post-digesteur et cuve de stockage),
- en remblais pour la plateforme d'ensilage.

## D.2. Travaux d'adaptation du projet au site – Conditions de terrassement

### DEBLAIS (DIGESTEUR, POST-DIGESTEUR, CUVE DE STOCKAGE)

Eu égard à l'espace disponible sur le site, des talutages provisoires pourront être envisagés.

Pour le présent projet, il s'agira d'un talus de l'ordre de 1 m de hauteur et réalisé en déblais pour l'aménagement des ouvrages circulaires (digesteur, post-digesteur, cuve de stockage). Ces talus seront comblés en remblais après les travaux de gros œuvres et les parties enterrées des structures devront prendre en compte la poussée des terres.

### REMBLAIS (PLATEFORME D'ENSILAGE)

Le niveau fini de la plateforme d'ensilage et pente du terrain conduisent à prévoir la mise en œuvre de remblai de l'ordre de 0,5 m de hauteur au Nord et jusqu'à 2 m de hauteur au Sud.

Compte tenu de la nature des sols, et de la contrainte apportée par le remblai d'apport et les charges d'exploitation, des tassements importants du sol en place sont prévisibles.

On se reportera au chapitre suivant pour les conditions générales de terrassement.

## D.3. Modes de fondation envisageables

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les nouvelles structures (digesteur, post-digesteur, cuve de stockage) sur radier sollicitant la graveluche crayeuse (couche 3) et/ou la craie (couche 4).

# E. ÉTUDES DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G2 AVP)

## E.I. Conditions générales de terrassement

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, etc.) afin d'assurer l'assainissement des plateformes et d'éviter de déstabiliser les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

### DEBLAIS (TERRASSEMENTS DES OUVRAGES CIRCULAIRES)

Dans les terrains en place, les terrassements peuvent être réalisés avec des engins usuels.

La nécessité d'engins de déroctage (BRH, etc.) devrait rester très exceptionnelle.

Pour les talus en déblai et non surchargés en tête d'une hauteur maximale de 1,5 m et compte tenu des matériaux à terrasser, nous recommandons de ne pas dépasser une pente de 1H/1V (1 horizontalement pour 1 verticalement) en phase travaux.

Si des arrivées d'eau étaient observées dans le talus, il faudrait les collecter et les évacuer loin de la construction. L'entreprise devra alors réaliser des adaptations (adoucir les pentes, réaliser des masques, etc.).

### REMBLAIS ET PROBLEMATIQUES DES TASSEMENTS

Les remblais seront mis en place sur une plateforme où l'on aura procédé au décapage préalable de la terre végétale limoneuse brun-gris (couche I) et de tous terrains médiocres (sols mous, évolutifs ou détériorés par les engins ou les intempéries).

Pour les remblais de la plateforme d'ensilage, les matériaux devront être des matériaux graveleux sains, insensibles à l'eau et non évolutifs (par exemple de classe D1, D2, D31, B11, B31 ou concassé issu de roche massive type R21, R41 ou R61 ou équivalent), mis en œuvre par passe compactée conformément au GTR 2000 pour une couche de forme.

Les critères de réception seront  $EV2 > 35$  MPa.

Pour les talus en remblai et non surchargés en tête d'une hauteur maximale de 2,5 m, nous recommandons de ne pas dépasser une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement).

Il faudra prévoir un assainissement de la plateforme : formes de pente et fossés à prévoir pendant toute la durée du chantier.

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie. Il faut donc prévoir la mise en place d'une couche de forme de circulation provisoire.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

Ils pourront se faire à l'aide d'engins de terrassements puissants traditionnels.

## Estimation des tassements générés par le remblai d'apport au droit de la plateforme d'ensilage

En considérant un remblai d'apport ( $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ) mis en œuvre sur 2,0 m de hauteur correspondant à une charge de 4,0 t/m<sup>2</sup> (au point de sondage où la hauteur du remblai serait maximale) et une surcharge de stockage de l'ordre de 4,8 tonnes (6 m de lisier à 0,8 t/m<sup>2</sup>), et dans les conditions de mise en œuvre décrites ci-avant, les tassements dus à la surcharge de ce dernier sur le terrain naturel seraient de l'ordre de 12 centimètres en SP6. A noter qu'une grande majorité des tassements induits par le poids du remblai (soit 6 cm environ) se produiront dans les 1<sup>ers</sup> mois après la construction de la plateforme.

On vérifiera la compatibilité de ces valeurs de tassement avec l'usage de la plateforme et le type de revêtement prévu.

## E.2. Ébauche dimensionnelle des radiers du digesteur, post-digesteur et de la cuve de stockage (sondages SP1, SP2 et SP3).

### E.2.1. Niveaux d'assise

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les futurs ouvrages sur radiers sollicitant la graveluche crayeuse (couche 2), naturellement en place, par l'intermédiaire d'une couche de forme.

Une profondeur de mise hors gel minimale par rapport au niveau fini extérieur de 0,8 m est à prendre en compte pour les fondations pouvant être impactées par l'intermédiaire de bêche périphérique.

Le niveau d'assise sera au droit de nos sondages de :

Sondage	SP1	SP2	SP3
Cote d'assise (NGF)	90,50	90,5	90,3
Profondeur (1)	0,95	0,6	0,8

(1) Profondeur en mètres par rapport aux niveaux bas des radiers définis à la cote 90,5 NGF.

Le toit du sol d'assise est sujet à des variations altimétriques et le niveau d'assise des fondations sera adapté pour respecter la couche à solliciter. Il faudra provisionner des quantités de béton de rattrapage permettant de prendre en compte cet aléa ou prévoir une couche de forme.

## E.2.2. Contraintes de calcul

### PAR LA METHODE PRESSIOMETRIQUE (SELON NF P94-261)

Pour un radier ancré de façon homogène dans la graveluche crayeuse (couche 3), la pression limite nette  $p_{le}^*$  calculée sous la base de la fondation, et le facteur de portance  $k_p$  sont :

$$\begin{aligned} p_{le}^* &= 0,82 \text{ MPa,} \\ k_p &= 0,8, \\ q_0 &= 0 \text{ (contrainte verticale dans le sol niveau de la base de la fondation} \\ &\text{après travaux).} \end{aligned}$$

Les contraintes de calcul sont alors:

$\begin{aligned} q'_{ELS} &= 0,24 i_\delta i_\beta \text{ MPa} \\ q'_{ELU} &= 0,39 i_\delta i_\beta \text{ MPa} \end{aligned}$
--

Cependant, pour ce type de fondation, le critère dimensionnant ne sera pas la contrainte de calcul mais les tassements engendrés.

Ces contraintes sont surabondantes pour le projet

Les calculs des descentes de charges et plans d'exécution sont de la compétence d'un bureau d'ingénieurs spécialisés en structures.

Nota 1 : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement  $i_\delta$  et  $i_\beta$  seront inférieurs à 1.

Remarque :

La densité du lisier est de  $0,8 \text{ t/m}^3$ , soit une charge de  $4,8 \text{ t/m}^2$  pour une hauteur maximale de  $6,0 \text{ m}$ .

Si on considère que le poids propre de chaque ouvrage est de 10 tonnes et que le poids du radier est  $0,5 \text{ m}$  d'épaisseur soit  $1,25 \text{ t/m}^2$  (en considérant que la masse volumique du béton est de  $2,5 \text{ t/m}^3$ ), alors on arrive à une contrainte totale de  $6,1 \text{ t/m}^2$ ,

Ces contraintes seront à valider par le maître d'œuvre.

## E.2.3. Exemples de calcul pour quelques fondations types

Dans le cadre de la phase G2 AVP, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées.

Le dimensionnement structurel des fondations et des structures sera confié à un BET structure spécialisé.

L'application une contrainte à l'ELS quasi-permanent  $q_{ELS}$  de  $0,06 \text{ MPa}$  au droit du digesteur, post-digesteur et de la cuve cuve de stockage et  $q_{ELS}$  de  $0,02 \text{ MPa}$  au droit du poste d'injection, conduit aux tassements suivants :

	Radier de 23 m de diamètre	Radier de 30 m de diamètre	Radier de 4 m x 4 m
Tassement estimé en SP1 Post-digesteur (en cm)	6,0	-	-
Tassement estimé en SP2 Digesteur (en cm)	6,0	-	-
Tassement estimé en SP3 Cuve de stockage (en cm)	-	14,0	-
Tassement estimé en SP6 Poste d'injection (en cm)	-	-	0,6

Nota : il s'agit de tassements très importants. Lors de la mission G2 PRO, des sondages pressiométriques complémentaires profonds seront nécessaires afin d'optimiser ces estimations.

Il conviendra, en phase PRO de la mission G2, de calculer les tassements sous radier, en tenant compte de sa rigidité et de la répartition des descentes de charge : ces données sont à communiquer par le bureau d'étude structures. Celui-ci devra également s'assurer de la compatibilité des valeurs de tassements résultant, avec la structure envisagée, pour rigidifier l'ouvrage en conséquence. Si les estimations ne sont pas admissibles, alors il faudra envisager des fondations spéciales de types inclusions rigides avec dalles de répartition.

#### E.2.4. Dispositions constructives pour les radiers

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase G2 AVP à lister les principes généraux.

Il y aura lieu de prévoir :

- la purge des limons-brun-gris et sur l'épaisseur nécessaire à la couche de forme, le cas échéant ;
- la vérification visuelle et le compactage du fond de forme obtenu suivant sa nature et son état hydrique ;
- si la traficabilité des sols est mauvaise au niveau du radier lors des terrassements, on prévoira une purge complémentaire des terrains mous et la mise en œuvre d'une couche de forme granulaire de l'ordre de 35 cm soigneusement compactée, associée éventuellement au clouage du fond de forme avec des matériaux granulaires anguleux de granulométrie 100/200 mm par exemple.
- Si les terrains en sont de fouille sont portants, on prévoira au minimum de mettre en œuvre un béton de propreté afin de protéger le fond de fouille avant coulage du radier.

#### RISQUES LIÉS À L'EAU (PLUIE, NAPPE, ETC.)

- Les travaux seront réalisés en dehors des périodes de pluie.
- Le bétonnage interviendra immédiatement après la réalisation des fouilles de fondation. Malgré cette précaution, en cas de pluie avant le bétonnage des fouilles, les fonds de fouilles remaniés par l'eau et les matériaux effondrés des parois devront être bien curés et bien nettoyés avant le coulage.
- En cas de venue d'eau en fond de fouille par remontée de nappe notamment, un drainage ou rabattement sera nécessaire pour travailler à sec.

### DISPOSITIONS A PRENDRE EN COMPTE POUR LE RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT

L'étude détaillée des sujétions d'exécution et des adaptations rendues nécessaires par le risque de retrait-gonflement des sols d'assise relève de la phase Projet (PRO) de la mission G2. Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous citons quelques principes généraux.

Les sols de surface sont dans une zone d'aléa moyen donc potentiellement sensibles aux variations hydriques, l'ensemble des dispositions suivantes devra être respecté pour s'affranchir des risques de mouvements différentiels des fondations :

- Profondeur minimale d'assise des fondations ou des bèches périphériques à 1,2 m sous le niveau extérieur actuel et définitif du terrain ;
- Récupération des eaux de toiture par des gouttières et rejet des eaux pluviales dans un collecteur étanche, ou dans un fossé suffisamment éloigné des fondations.

## E.3. Mise hors d'eau

### E.3.1. Gestion des eaux de pluie et de ruissellement

On prévoira la reprise des eaux de toitures par des gouttières reliées à un réseau étanche, et une pente légère autour des bâtiments pour ne pas que l'eau de pluie stagne en pied de façades.

Les gouttières devront mener vers des exutoires non refoulants loin des fondations.

On mettra en place un drain en amont des façades de chaque construction. Il faut leur donner une pente régulière vers un exutoire.

Ces drains doivent être constitués d'un tube PVC crépiné sur la partie supérieure avec cunette de fond, entouré d'un massif filtrant, le tout enrobé dans une enveloppe géosynthétique anti-contaminante.

### E.3.2. Protection vis-à-vis des eaux de nappe ou de circulations

#### OUVRAGE FAIBLEMENT ENTERRE HORS NAPPE (DIGESTEUR, POST-DIGESTEUR, CUVE DE STOCKAGE)

Dans les parties enterrées, on veillera à réaliser une bonne étanchéité sur les parois avec un revêtement extérieur bitumineux.

Il y a lieu de prévoir un dispositif de drainage périphérique pour évacuer les eaux de ruissellement et de circulations dans le sol, afin de se prémunir de l'effet piscine. Un dispositif de relevage et d'évacuation de ces eaux est à prévoir.

En SP6, le niveau d'eau a été mesuré à 3 m sous le niveau du futur poste d'injection, il est conseillé de définir les niveaux d'eau de référence de la nappe dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique, en amont de la phase PRO de l'étude G2 et de le protéger si il descend plus bas que le NPHE le cas échéant.

## **PROTECTION CONTRE LES EAUX EN PHASE DEFINITIVE DE L'OUVRAGE**

En l'absence d'une étude hydrogéologique spécifique au projet, Il faudra prendre en compte l'aléa d'une nappe sub-affleurante ou déterminer le Niveau Plus Hautes Eaux.

Les ouvrages enterrés devront être protégés contre l'eau (effet piscine dans les remblais contigus et de possibles remontées de nappe) par l'intermédiaire d'un drainage périphérique à raccorder à un exutoire gravitaire (sauf s'ils sont étanches et autostables à la poussée d'Archimède) ou d'un cuvelage avec prise en compte de la poussée d'Archimède.

Prévoir des regards de visite et d'entretien du drain. Son dimensionnement va nécessiter de déterminer la perméabilité des sols.

- Exigence d'étanchéité peu contraignante pour le sous-sol (humidité acceptée) : drainer les murs enterrés et le niveau bas, en associant au dispositif de drainage (drainage périphérique et tapis drainant), un pompage permettant la collecte et le rejet de l'eau vers un exutoire. Les éventuels suintements d'eau sur les parois seront repris à partir de l'intérieur du sous-sol, par un système de cunettes périphériques reliées à un dispositif de relevage vers un exutoire existant ou à créer. Ce système de pompage fonctionnera de façon permanente.
- Étanchéité totale du sous-sol : mise en place d'un cuvelage étanche sur toute la hauteur du sous-sol avec prise en compte de sous-pressions. Le dimensionnement devra être alors conforme au DTU 14.1 "cuvelage". Cette solution présente l'avantage de ne pas avoir à rejeter d'eau vers un exutoire et d'être constamment pérenne (sans risque en cas de panne de pompe de relevage ou de panne d'électricité).

L'étude des modalités de drainage est à réaliser en phase PRO de la mission G2.

# F. CONCLUSIONS

Les aléas identifiés sont :

- Des niveaux d'eau pouvant interférer les projets (poste d'injection notamment),
- Un risque d'aléa moyen vis-à-vis de l'argile,
- Des tassements importants avec la nécessité de réaliser des sondages complémentaires profonds pour évaluer des tassements (en G2 PRO).

---

**Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique G2 confiée à FONDASOL.**

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phase PRO et la mission G4.

# ANNEXES



# I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

## 1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client et dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

## 2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

## 3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice « Sondages et Forages TP 04 » pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTHE » pour les prestations d'études, l'indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

## 4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 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 entrer 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'investigation 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, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;

- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants de 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 déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique 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.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

## 5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

## 6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution donnés dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

● Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

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

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférables par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit 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. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et

respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

#### 8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure de 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.

#### 9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. 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 et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 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 et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. 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 à titre d'exemple 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.

9.3 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 Prestations 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. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.

Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

#### 11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

#### 12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

#### 13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les

résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

#### 14. Modifications du contenu des Prestations 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 du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

#### 15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. 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.

#### 16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force Majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

#### 17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations. Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du sous-traitaire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

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 sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure 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 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client

s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

## 18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus. Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

## 19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

### 19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

### 19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

### 19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) Les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

### 19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

## 20. Répartition des risques, responsabilités

**20.1** 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. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation 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 des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

**20.2** Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille

(10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages 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, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

**20.3** Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

## 21. Assurances

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. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, 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€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** 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. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, 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. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

## 22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

## 23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

## 24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

## 25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

## 26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

## 2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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 ci-après. 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 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 géotechnique 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	Études 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 : 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, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		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		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de 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'exécutions (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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

# 3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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 G4, distinctes et simultanées)

### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

FONDASOL – PR.51GT.19.0144 – 001 – 1ère diffusion  
DIGESTEUR, POST-DIGESTEUR, CUVE DE STOCKAGE ET PLATEFORME D'ENSILAGE – POUAN-LES-VALLEES (10)  
Mission G1 + G2 Phase AVP

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.

## A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

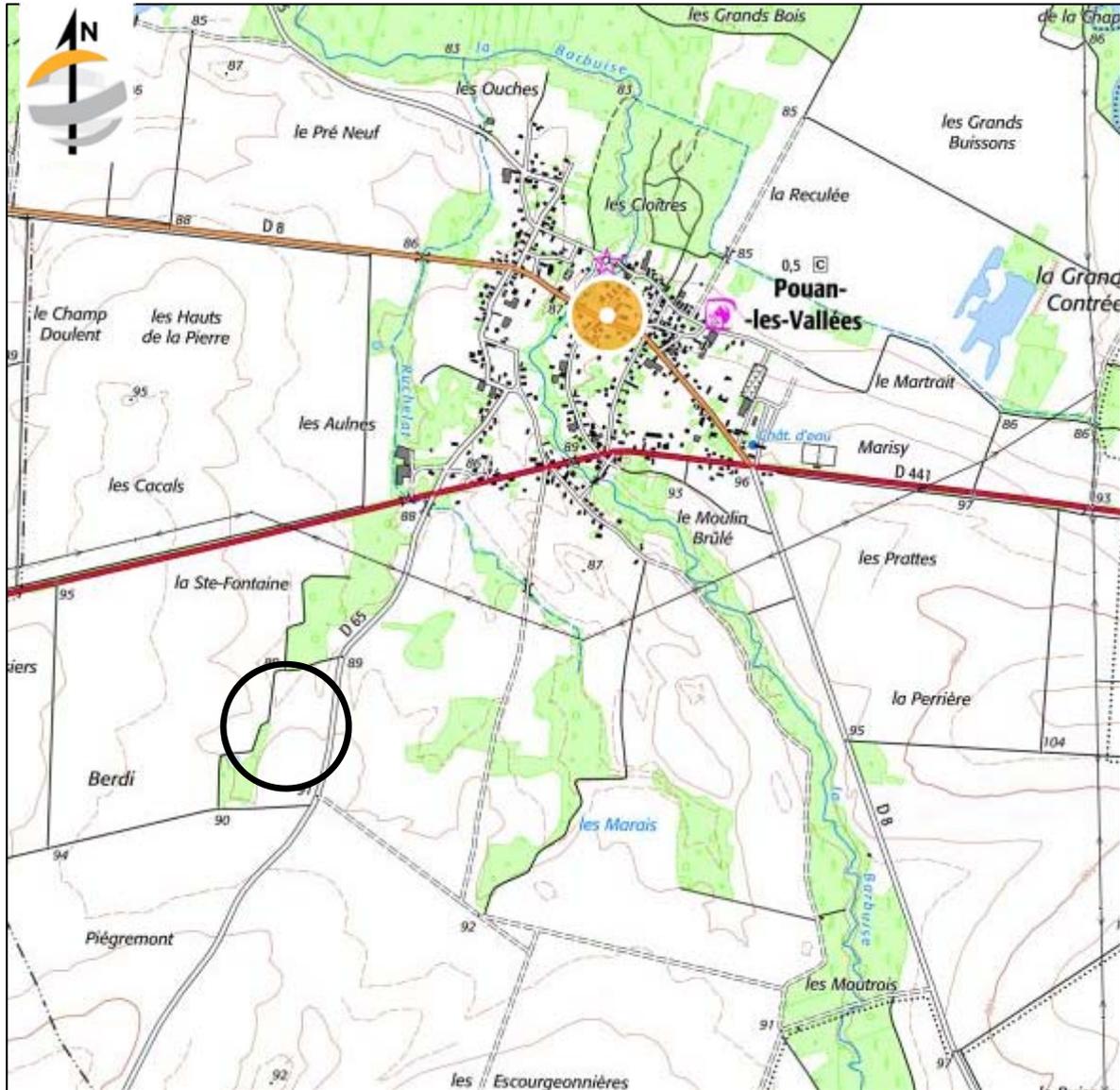
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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).

Février 2014

## 4. PLAN DE SITUATION

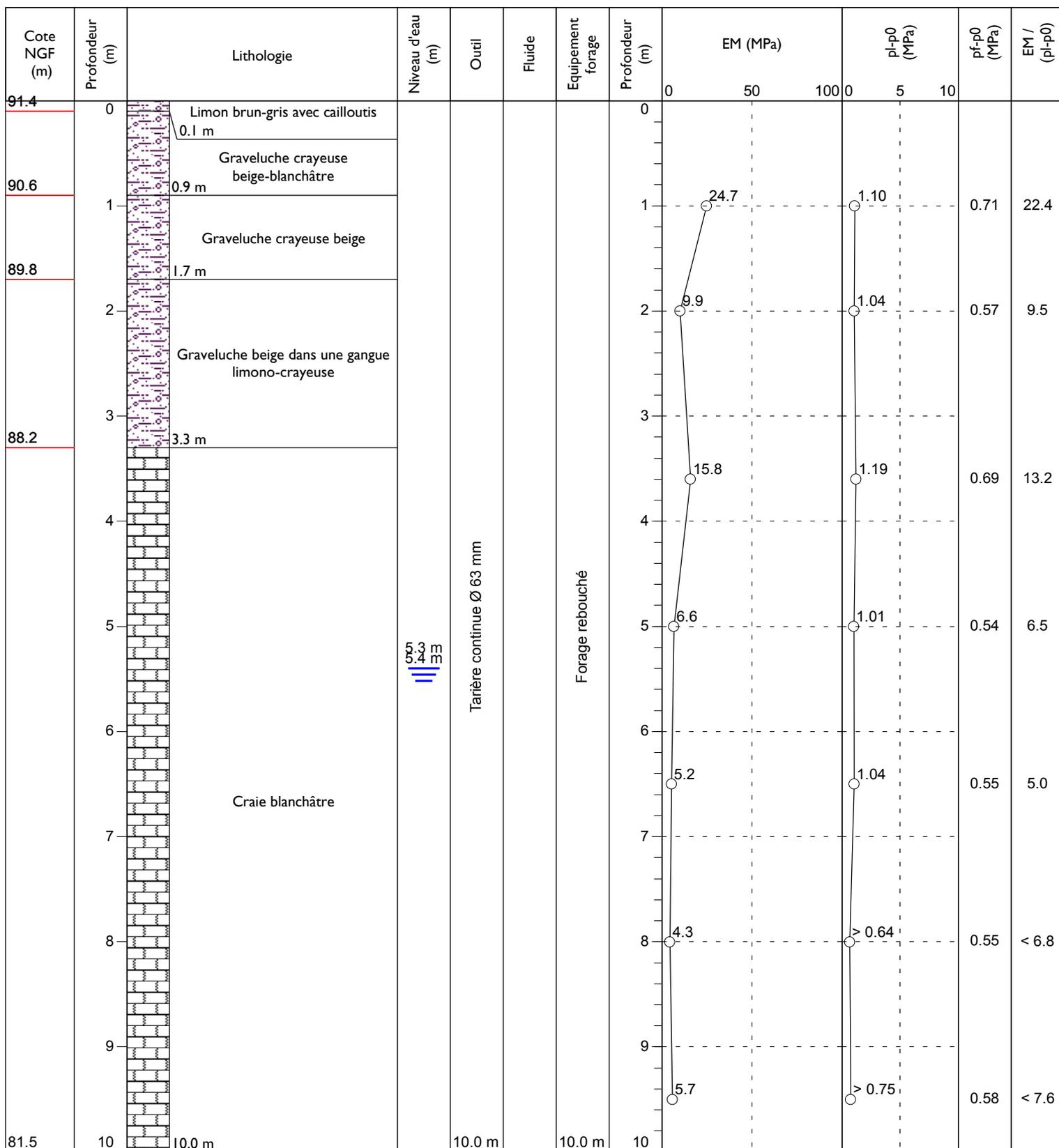






## **6. RESULTATS DES SONDAGES**

**Forage : SP1 (post-digesteur)**



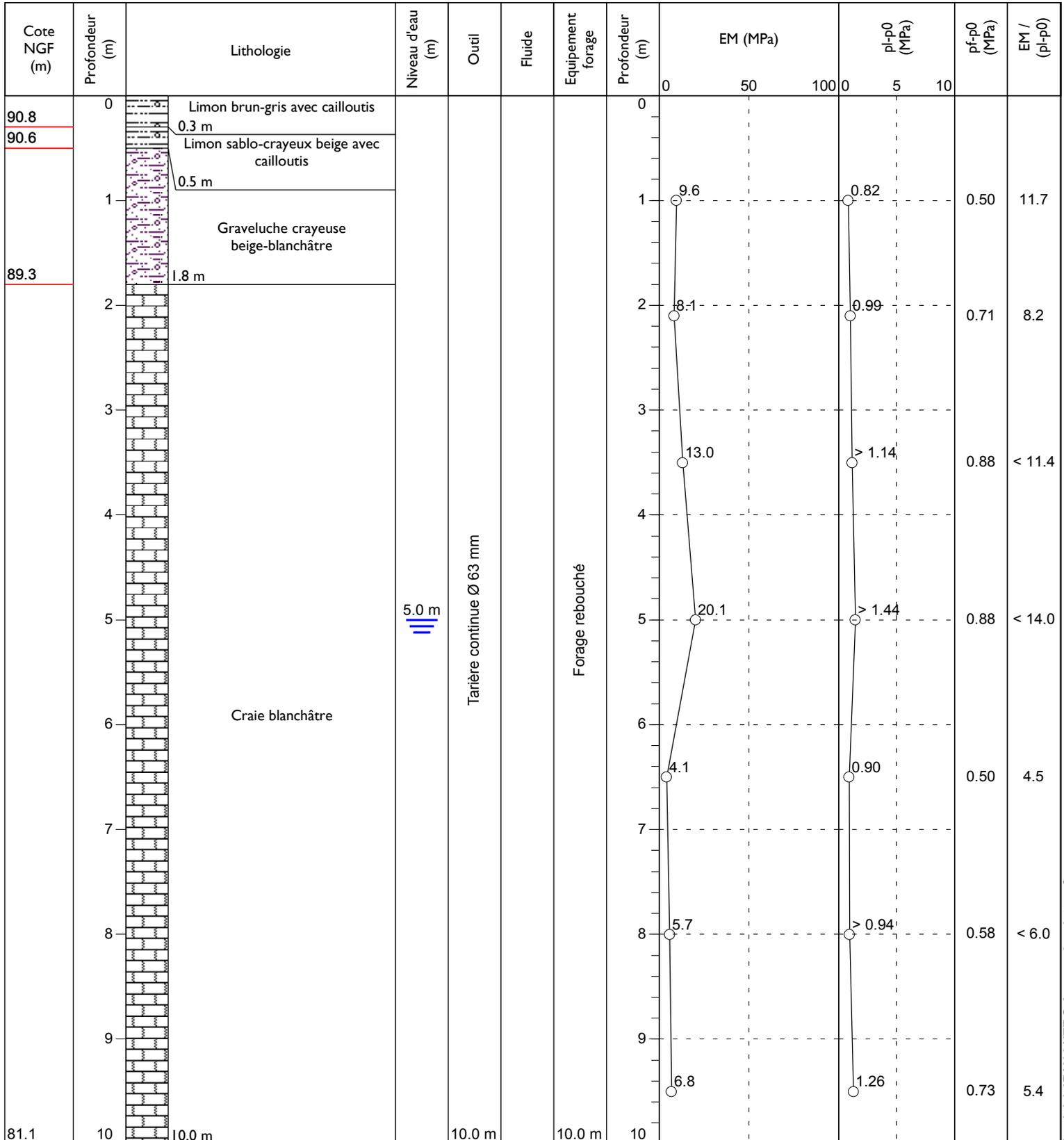
5  
5.43  
3

Tarière continue Ø 63 mm

Forage rebouché

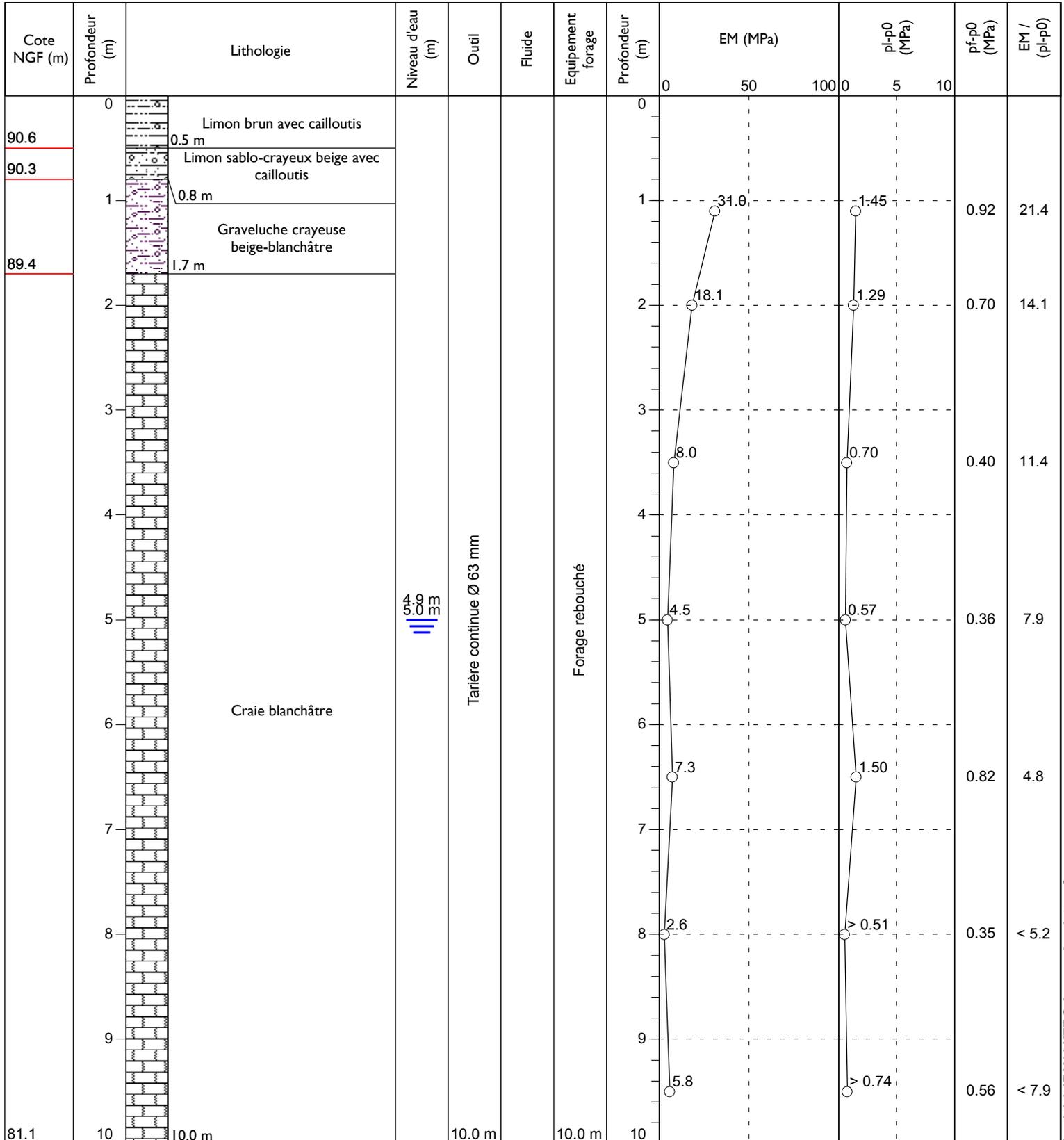
Eau rencontrée en cours de forage à 5,4 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 5,3 m

**Forage : SP2 (digesteur)**

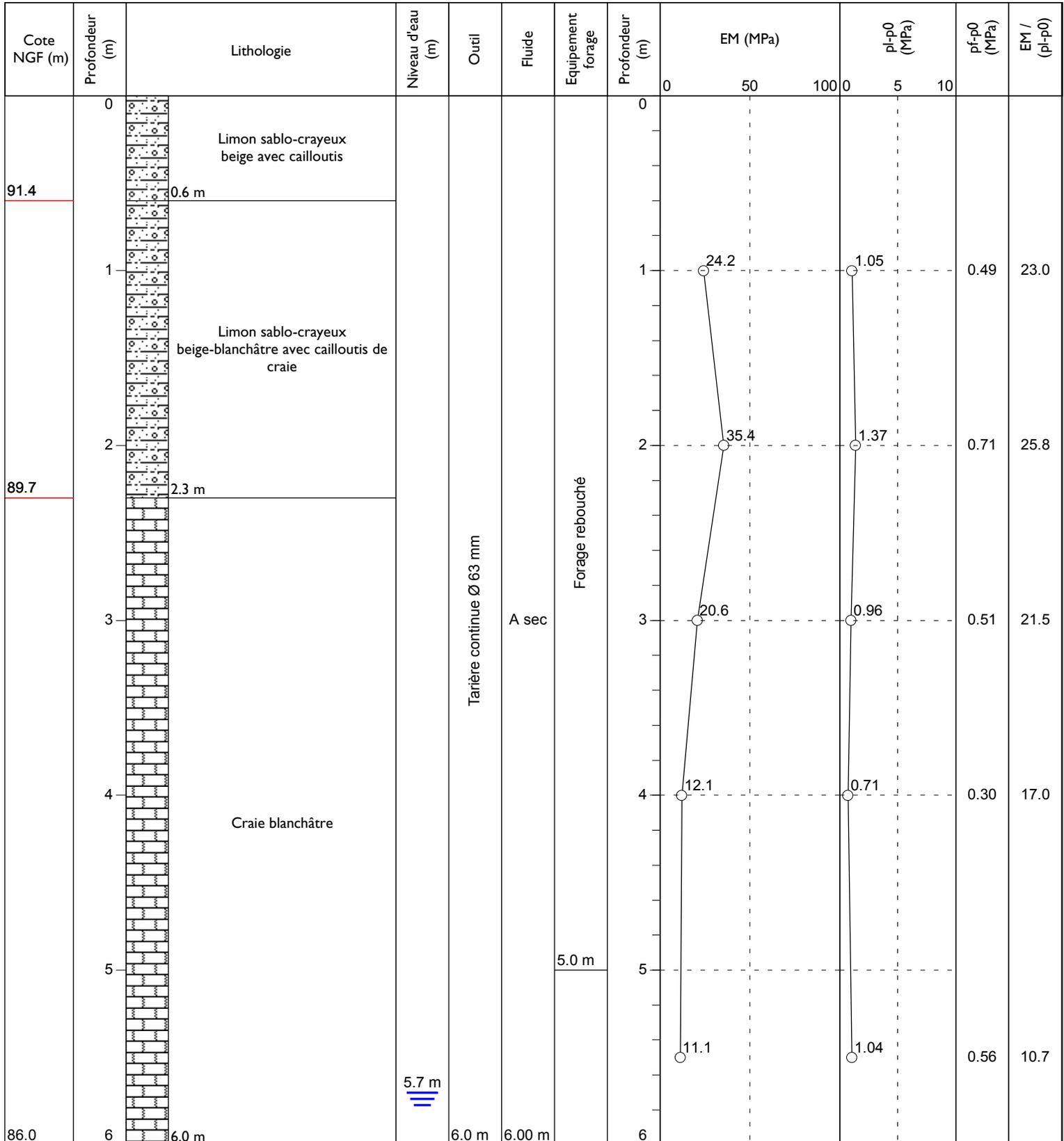


Eau rencontrée en cours de forage vers 5,0 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 5,0 m

**Forage : SP3 (cuve de stockage)**

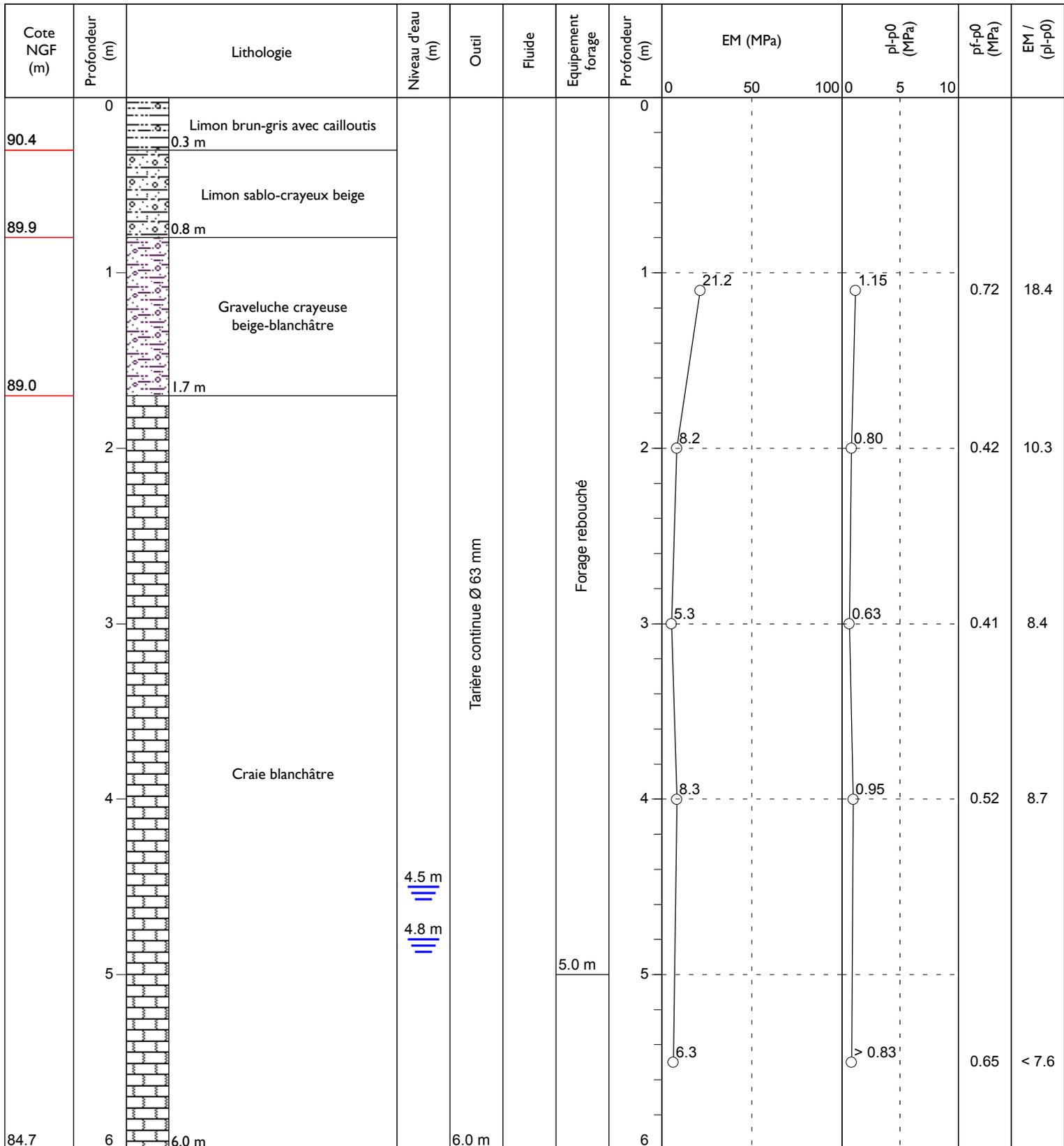


Eau rencontrée en cours de forage vers 5,0 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 4,9 m



Eau en fin de chantier à 5,7 m

**Forage : SP5 (plateforme d'ensilage)**



Eau rencontrée en cours de forage vers 4,8 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 4,5 m



Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outils	Equipement	Observations
90.7	0	Limon brun-gris avec cailloutis				
	0.4 m					
90.2	0.9 m	Limon sablo-crayeux beige				
	1	Graveluche crayeuse blanchâtre				
	2					
88.2	2.9 m					
	3	Craie blanchâtre	4.8 m	Tarière continue Ø 63 mm	Piézomètre en PVC crépiné Ø 50 mm	
	4					
	5					
	6					
84.1	7			7.0 m	7.0 m	

Eau rencontrée en cours de forage vers 4,8 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 4,8 m

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outils	Observations
91.6	0	Limon grisâtre avec cailloutis	Pas d'eau	Tarière continue Ø 63 mm	
	1	Graveluche crayeuse beige-blanchâtre			
89.4	2	Craie blanchâtre			
88.7	3			3.0 m	

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outils	Observations
91.2	0	Limon brun-gris avec cailloutis	Pas d'eau	Tarière continue Ø 63 mm	
	0.1				
	1	Graveluche crayeuse beige-blanchâtre			
90.0	1.3				
	2	Craie beige-blanchâtre			
88.3	3			3.0 m	

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outils	Echantillons	Observations
91.0	0	0.1 m Limon brun-gris avec cailloutis				
90.5	0.6 m	Limon sablo-crayeux beige avec cailloutis de craie				
89.5	1.6 m	Graveluche crayeuse beige-blanchâtre				
	2	Craie blanchâtre		Tarière continue Ø 63 mm	Piézomètre en PVC crépiné Ø 50 mm	
	3					
	4					
	5		4.9 m 5.1 m			
	6					
84.1	7	7.0 m		7.0 m	7.0 m	

Eau rencontrée en cours de forage vers 5,1 m  
Eau en fin de forage à 4,9 m

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outils	Equipement	Observations
90.9	0	Limon brun-gris avec cailloutis				
	0.1					
	1	Graveluche crayeuse beige-blanchâtre				
89.3	1.7					
	2					
	3					
	4	Craie blanchâtre				
	4.8		4.8 m	Tarière continue Ø 63 mm	Piézomètre en PVC crépiné Ø 50 mm	
	5.8		5.8 m			
84.0	7					
	7.0					

Eau rencontrée en cours de forage vers 5,8 m  
Eau en fin de forage et de chantier à 4,8 m





[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)

## AGENCE DE REIMS

Z.I Farman Sud

1 rue Paul MAINO

FONDASOL – PR.51GT.19.0144 – 001 – 1ère diffusion

51100 - REIMS  
DIGESTEUR, POST-DIGESTEUR, CUVE DE STOCKAGE ET PLATEFORME D'ENSILAGE POUR AN-LES-VALLEES (10)  
Mission G1 + G2 Phase AVP

☎ 03.26.82.13.00

📠 03.26.82.40.03

46/46