



## THIONVILLE (57) Mission G2 PRO

---

Rapport n° PR.57GT.22.0402 – 001 – 04/06/2024



# Le Nid

Construction de deux bâtiments de logements  
Rue de l'Agriculture

AGENCE DE METZ

# SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	04/06/2024	40	1 <sup>ère</sup> diffusion	F.LACHAISE	B.DAMOUR
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					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>4</b>
A.1.	Eléments du contrat	4
A.2.	Mission selon la norme NF P-94-500	4
A.3.	Programme d'investigations complémentaires	4
A.4.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.5.	Normes et règlements utilisés	5
<b>B.</b>	<b>Description generale du site et du projet</b>	<b>6</b>
B.1.	Description du site	6
B.2.	Description du projet	7
B.3.	Catégories des ouvrages	9
B.4.	Enquête documentaire	9
<b>C.</b>	<b>Synthèse géotechnique</b>	<b>10</b>
C.1.	Synthèse lithologique	10
C.2.	Données géomécaniques	11
C.3.	Niveaux d'eau	11
C.4.	Reconnaissance de fondations	12
<b>D.</b>	<b>Etude des fondations superficielles</b>	<b>13</b>
D.1.	Remarques préalables	13
D.2.	Conditions générales de terrassement	13
D.3.	Conception des fondations	14
D.4.	Descentes de charge	14
D.5.	Maquette géotechnique	16
D.6.	Vérifications géotechniques	17
D.7.	Sujétions particulières de conception et d'exécution	19
D.8.	Dispositions vis-à-vis des terrains sensibles au retrait gonflement	20
D.9.	Mise hors d'eau	21
<b>ANNEXES</b>		<b>22</b>
<b>1.</b>	<b>Conditions Générales de service</b>	<b>23</b>
<b>2.</b>	<b>Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>27</b>
<b>3.</b>	<b>Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)</b>	<b>28</b>
<b>4.</b>	<b>Plan de situation</b>	<b>29</b>
<b>5.</b>	<b>Plan d'implantation des sondages</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>Résultats des investigations in situ</b>	<b>31</b>

# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

## A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : LE NID,  
Devis : SQ.LOGT.24.02.050 du 09/02/2024,  
Commande : lettre de commande du 27/02/2024.

## A.2. Mission selon la norme NF P-94-500

Il s'agit d'une mission d'étude géotechnique de conception de type G2 phases AVP+PRO au sens de la norme NFP 94-500 (Missions d'ingénierie Géotechniques Types – Révision de Novembre 2013).

Les objectifs de cette mission sont :

- le suivi et l'analyse des résultats des investigations complémentaires,
- la synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- l'étude du projet de fondations superficielles,
- les recommandations particulières de conception et d'exécution liées à la géotechnique du site.

Les rapports de missions G2 AVP (M.15-078 - Pièce n°001 du 14/05/2015) et G2 PRO (présent document) constituent un ensemble indissociable.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales et des voiries est hors mission FONDASOL.

## A.3. Programme d'investigations complémentaires

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé les sondages complémentaires suivants :

### ESSAIS IN SITU

Sondages	SP1	SP2
Type	Sondages pressiométriques	
Nivellement (NGF)	155,90	155,95
Nombre d'essais	7	4
Profondeur (m/TN)	15	10
Outils	Tarière continue Ø 63 mm	

Les sondages ont été nivelés grâce au plan topographique transmis.

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les résultats des investigations in situ.

#### A.4. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- [1]. Plan topographique et parcellaire de Jean-Luc BITARD n°57-672-1047 du 28/03/2016,
- [2]. Plans architectes d'ARTECH Architectes du 06/03/2024,
- [3]. Plans de fondations du Bet QUB STRUCTURE n°01 et 02 du 02/04/2024,
- [4]. Plans de descentes de charges du Bet QUB STRUCTURE transmis par mail du 25/04/2024,
- [5]. Rapport de mission G2 AVP de FONDASOL n° M.15-078 - Pièce n°001 du 14/05/2015.

#### A.5. Normes et règlements utilisés

Les règlements et normes suivants ont été utilisés :

- NF P94-500 (30/11/2013) : Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications,
- NF P94-261 : Normes d'application nationales de l'Eurocode 7- Fondations superficielles et son Amendement A1 de Février 2017,
- NF EN 1990 : Eurocode 0 - Bases de calcul des structures avec son Annexe nationale et son amendement, avec son Annexe nationale NF EN 1990/A1/NA,
- NF EN 1997-1 : Eurocode 7 - Calcul géotechnique, et son annexe nationale NF EN 1997-1/NA,
- EN 1998-1 : Calcul des structures pour leur résistance au séisme - Règles générales, actions sismiques et règles pour le bâtiment et Norme d'application nationale NF EN 1998-1/NA,
- DTU 13.1 – Travaux de bâtiment – Fondations superficielles,
- DTU 20.1 – Travaux de bâtiment – Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs.







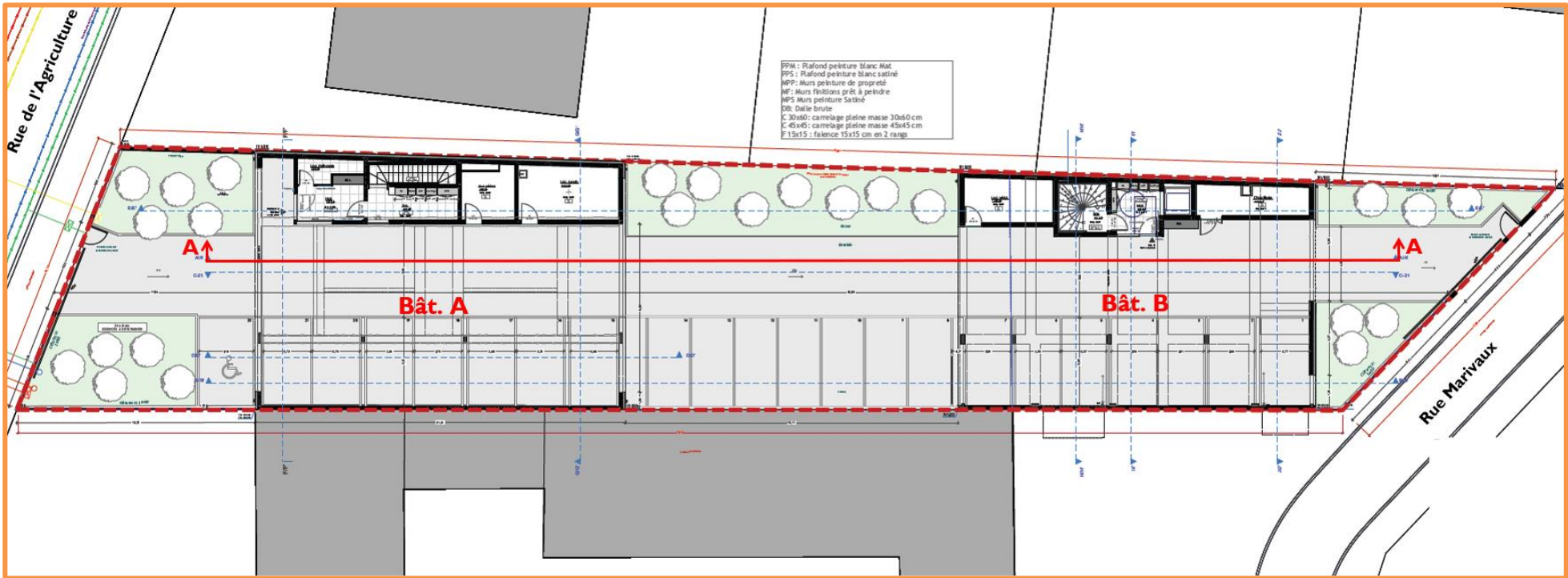
B.2. Description du projet

Le projet prévoit la construction de 2 bâtiments de logements, l'un de type R+2 (bâtiment A) et le second de type R+3 à R+4 (bâtiment B) sans niveau de sous-sol.

Les niveaux finis RDC se situeront à 156,10 NGF pour le bâtiment A et 156,50 NGF pour le bâtiment B.

Ils abriteront des places de parkings et une voirie d'accès en enrobé ainsi qu'une zone en dalle portée pour les locaux poubelles, vélos, ménage, chaufferie, les escaliers et l'ascenseur du bâtiment B.

Il est également prévu une zone de places de parkings à l'extérieur entre les deux bâtiments avec une voirie d'accès.



Extrait du plan RDC



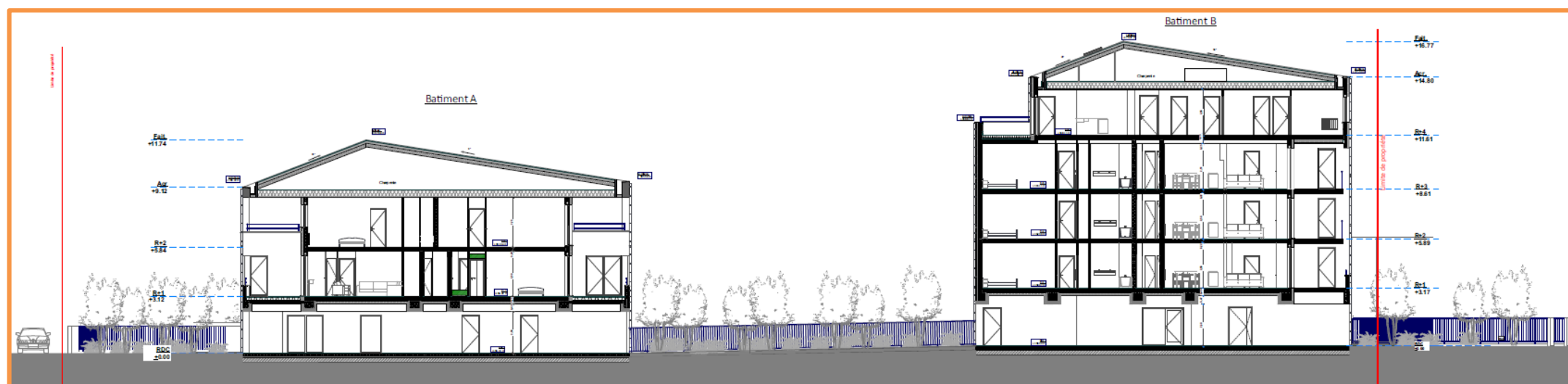
Vue depuis la rue de l'Agriculture



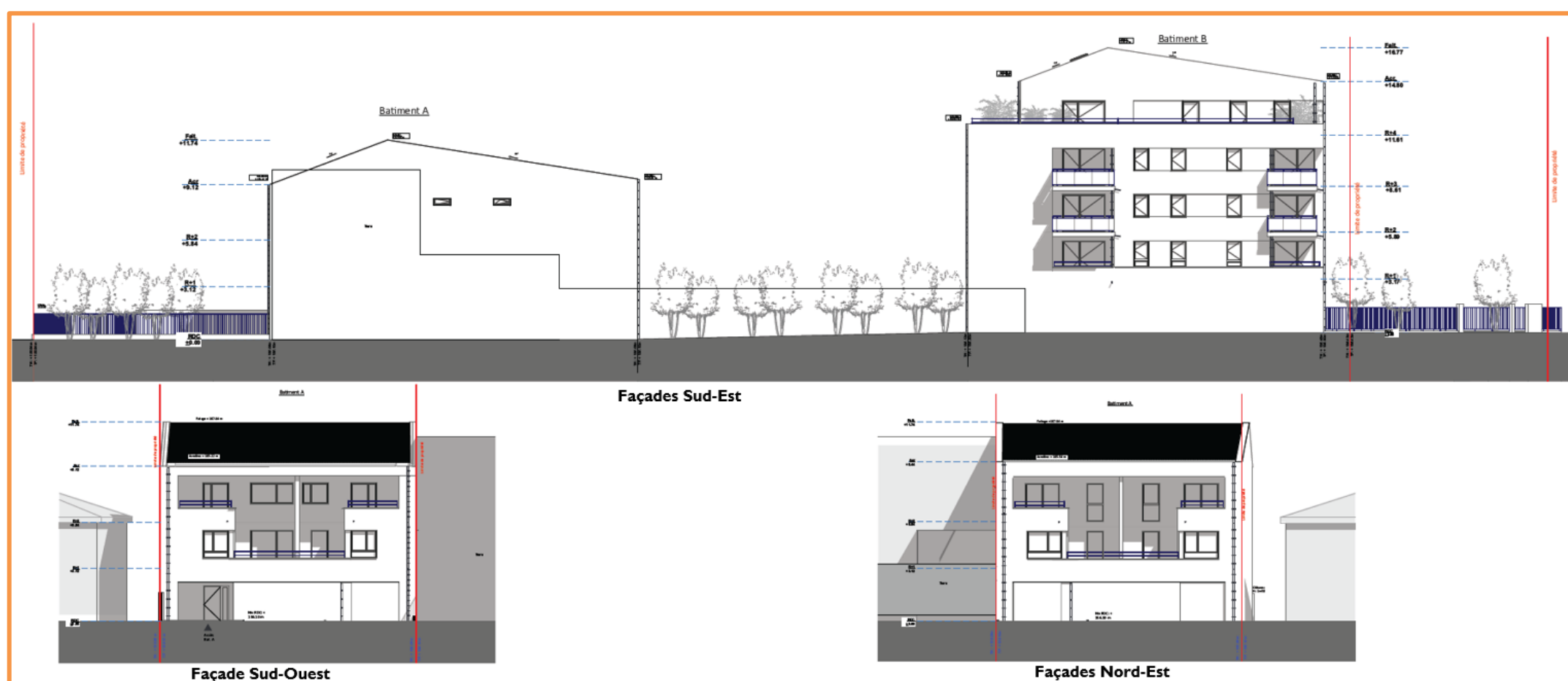
Vue depuis la rue Marivaux

Extraits des plans d'insertion

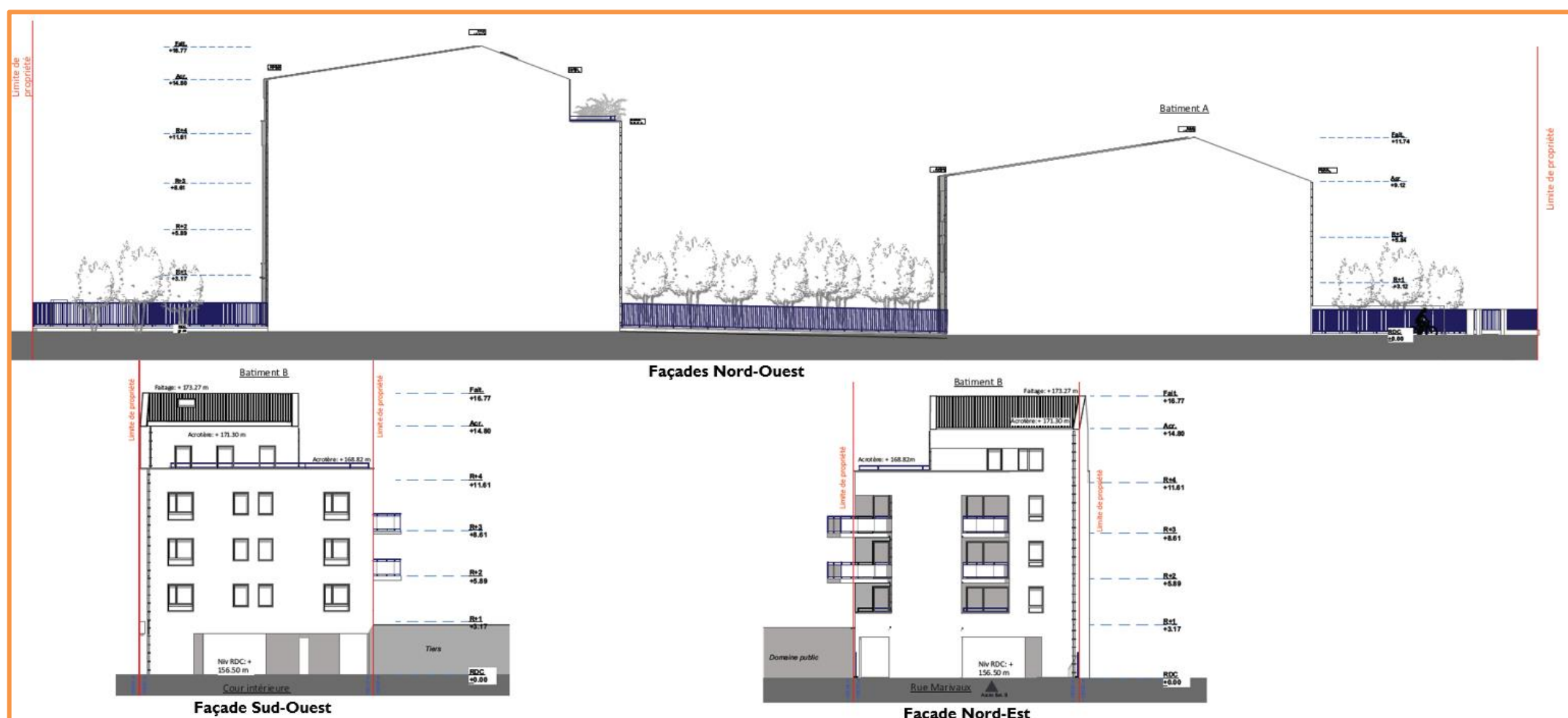




Extrait de la coupe AA



Extraits du plan de façades



Extraits du plan de façades

Le projet a sensiblement évolué entre notre mission G2 AVP en 2015 et aujourd'hui : on est passé de 3 bâtiments en R+1 à R+2 à 2 bâtiments de type R+ 2 et R+3 à R+4.



### B.3. Catégories des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique: 2
- Classe de conséquence : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation du projet : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

### B.4. Enquête documentaire

Le récapitulatif ci-après reprend et met à jour les données de notre étude G2 AVP indissociable du présent rapport.

#### **RECAPITULATIF DES RISQUES NATURELS RECENSES SUR LA COMMUNE**

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations / Remontées de nappe	Hors zone d'aléa	PPRNI approuvé le 20/04/2009
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa moyen	Arrêté du 22 juillet 2020
Cavités	Pas de cavité recensée à moins d'1 km du projet	-
Mouvement de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins d'1km	-
Risque sismique	Zone de sismicité I – Très faible	Décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010
Rayonnements ionisants - Radon	Non situé dans un département prioritaire – potentiel moyen (catégorie 2)	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Nota : pour des ouvrages en zone sismique I, l'aléa sismique n'est pas à prendre en compte,

# C. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

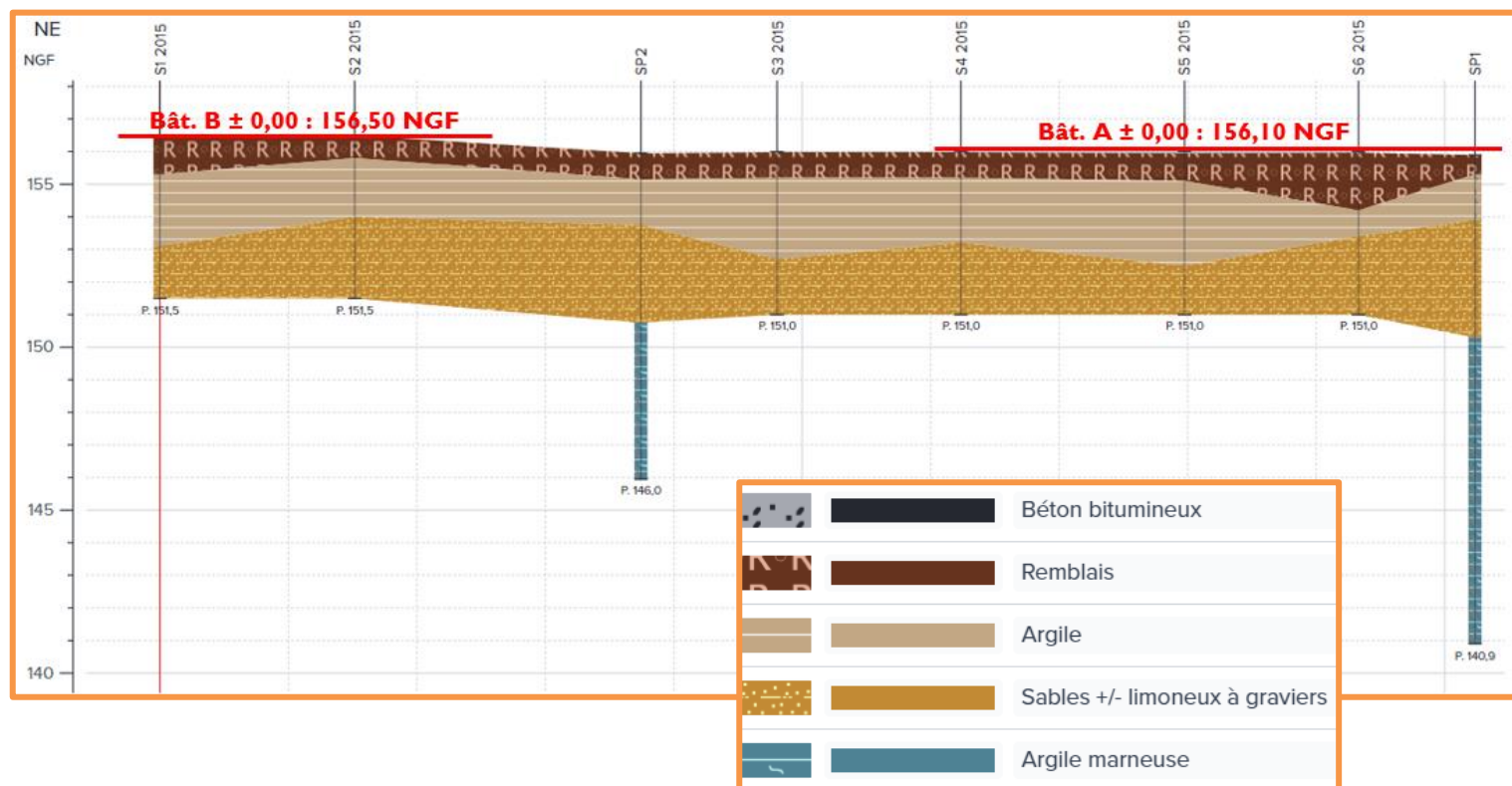
## C.I. Synthèse lithologique

Les sondages réalisés dans le cadre de notre présente mission ont mis en évidence :

N°	Nature de la formation	SI 2015	S2 2015	S3 2015	S4 2015	S5 2015	S6 2005	SPI	SP2
		Prof du toit en m/TA Cote NGF							
-	Béton bitumineux	-	-	0,00 156,00	0,00 156,00	0,00 156,00	0,00 156,00	-	-
1	Remblais sablo-graveleux de laitiers à fragments de béton et remblais limoneux à argileux bruns à gris-noir à fragments de laitiers, de béton, de tuiles	0,00 156,50	0,00 156,50	0,02 155,98	0,02 155,98	0,06 155,94	0,03 155,97	0,00 155,90	0,00 155,95
3	Argiles brunes, brun-roux et grises à cailloutis calcaires	1,20 153,10	0,70 155,80	0,80 155,20	0,80 155,20	0,90 155,10	1,80 154,20	0,60 155,30	0,80 155,15
4	Sables limoneux bruns à graviers	3,40 153,10	2,50 154,00	3,30 152,70	2,80 153,20	3,50 152,50	2,60 153,40	2,00 153,90	2,20 153,75
5	Argile marneuse	-	-	-	-	-	-	5,60 150,30	5,20 150,75
-	Base des sondages gris-bleu	5,00 151,50	5,00 151,50	5,00 151,00	5,00 151,00	5,00 151,00	5,00 151,00	15,00 140,90	10,00 145,95

*Nota : la description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs...).*

Nous récapitulons le toit des formations au travers de la synthèse graphique suivante (les limites des couches entre les sondages sont données à titre strictement indicatif) :



## C.2. Données géomécaniques

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

		Essais pressiométriques								Consistance / compacité (2)	
N°	Formation	Pression limite nette PI* (MPa)				Module pressiométrique EM (MPa)					
		Min	Max	Moy. (I)	Ecart-type	Min	Max	Moy. (I)	Ecart-type		
1	Remblais sablo-graveleux de laitiers à fragments de béton et remblais limoneux à argileux bruns à gris-noir à fragments de laitiers, de béton, de tuiles	0,29	0,65	0,47	0,18	2,0	4,9	3,45	14,5	2	Hétérogènes
3	Argiles brunes, brun-roux et grises à cailloutis calcaires	0,40	2,78	0,79	0,63	2,5	57,8	10,42	14,1	13	Fermes à très raides
4	Sables limoneux bruns à graviers	1,02	4,5	3,1	1,0	6,6	68,6	36,48	16,6	9	Denses à très denses
5	Argile marneuse gris-bleu	0,7	4,9	2,99	1,46	9,2	65,9	35,76	20,0	11	Fermes à très raides

## C.3. Niveaux d'eau

Lors de nos interventions successives, des arrivées ont été mesurées aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage	Date	Niveau d'eau en cours de forage	Niveau d'eau en fin de forage	Niveau d'eau en fin de chantier
		m/TN cote NGF		
S1 2015	27/04/2015	4,00 152,50	-	-
S2 2015	27/04/2015	3,50 153,00	2,80 153,70	-
S3 2015	27/04/2015	2,80 153,20	-	-
S4 2015	28/04/2015	3,00 153,00	2,50 153,50	-
S5 2015	24/04/2015	3,80 152,20	2,30 153,70	-
S6 2015	24/04/2015	3,00 153,0	2,30 153,70	-
SPI	22/11/2022	4,50 et 8,00 151,40 et 147,90	3,60 152,30	3,60 152,30
SP2	23/11/2022	4,50 et 8,00 151,45 et 147,95	2,80 153,15	2,50 153,45

Les niveaux d'eau mesurés sont en relation avec la nappe phréatique de la Moselle située à proximité du site, dont le débit et la profondeur, dépendent des conditions météorologiques et des saisons.

*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 notre intervention ponctuelle correspond 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. Reconnaissance de fondations

Un sondage de reconnaissance de fondation existante, noté R I, a été réalisé au droit du mur des garages existants (voir situation sur plan d'implantation des sondages) et a permis de mettre en évidence une fondation béton, reconnue jusqu'à 0,55 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel sous la cote 155,50. Ce mur sollicite les argiles.

Cette fondation ne présente pas de débord.

# D. ETUDE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES

## D.1. Remarques préalables

Le projet a sensiblement évolué depuis notre intervention en 2015 : on est passé de 3 bâtiments en R+1 à R+2 à 2 bâtiments de type R+2 et R3 à R+4. Cependant le maître d'œuvre a opté pour les mêmes solutions techniques, à savoir la réalisation de fondations superficielles.

Compte tenu de la forte augmentation des charges au droit du bâtiment R+3 à R+4, les dimensions de massifs sont devenues très importantes et les tassements non neutres.

Une solution de fondations par pieux pourrait être pertinente à étudier car elle permettrait de traiter les 2 sujets, en présence de mitoyens immédiats.

## D.2. Conditions générales de terrassement

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

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

Compte tenu du climat local et de la sensibilité des sols aux variations de teneurs en eau, il est préférable de réaliser les travaux de terrassement en période météorologique favorable et par temps sec. Dans de mauvaises conditions météorologiques, le chantier deviendra rapidement impraticable, ce qui nécessitera son arrêt. Dans le cas contraire, un cloutage sera nécessaire afin d'assurer une bonne traficabilité du site.

Il faudra prévoir dès le début du chantier, des formes de pentes dans les terrassements généraux avec collecte des eaux, pour éviter la stagnation d'eau et permettre un assèchement plus rapide après précipitations.

Les terrassements des terrains en place pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique. Cependant, la présence d'enrobés et de vestiges de fondations enterrés pourra nécessiter de mettre en œuvre des moyens de terrassements adaptés (BRH, dent de déroctage, ...).

Nous attirons l'attention sur les basses fréquences de vibrations générées par les BRH, hautement préjudiciables aux constructions situées à proximité. L'entreprise intégrera dans sa méthodologie des dispositions permettant d'éviter de générer des désordres dans les existants.

### D.3. Conception des fondations

Compte-tenu du contexte géotechnique du site et du projet, il est prévu de fonder la structure des ouvrages par l'intermédiaire de fondations superficielles isolées et filantes.

Les niveaux bas seront réalisés en dalle portée a minima sur vide constructif.

Les semelles seront prolongées par la mise en œuvre de gros béton jusqu'à une profondeur qui permettra d'assurer les 3 critères suivants :

- ancrage minimum de 0.40 m dans les argiles (formation 2),
- profondeur minimale de 1,20 m par rapport au niveau fini extérieur vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles (la mise hors gel des fondations sera de ce fait assurée),
- respect de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux (cf. § D.6).

Le niveau d'assise minimum des fondations (ancrage compris) et en tenant compte d'un niveau du terrain fini extérieur (TF) identique au niveau fini RDC, sera au droit des sondages :

Bâtiment	Bâtiment A				Bâtiment B	
Sondages	S4 2015	S5 2015	S6 2015	SPI	SI 2015	S2 2015
Cote TN (NGF)	156,00	156,00	156,00	155,90	156,50	156,50
Cote TF = RDC (NGF)	156,10				156,50	
Cote d'assise des fondations (NGF)	154,80	154,70	153,80	154,90	154,90	155,30
Profondeur (m/TN)	1,20	1,30	2,20	1,00	1,60	1,20
Profondeur (m/TF)	1,30	1,40	2,30	1,20	1,60	1,20

Le toit du sol d'assise est sujet à des variations altimétriques et le niveau d'assise des fondations sera adapté pour respecter les critères prescrits. Il faudra provisionner des quantités de béton de rattrapage permettant de prendre en compte cet aléa.

### D.4. Descentes de charge

D'après les descentes de charges transmises, les charges sont uniquement verticales et de compression.

Les tableaux en page suivante récapitulent les charges pour 3 cas de semelles par bâtiment à l'ELS quasi-permanent (ELS QP), à l'ELS caractéristique (ELS Cara) et à l'ELU fondamental (ELU Fond).

Les plans de repérage des semelles étudiées figurent en pages suivantes.

Les combinaisons de charges ont été établies selon la norme NF P94-261 et le tableau A.1.1 de la norme NF EN 1990 en considérant un bâtiment de catégorie A (habitation).

**Les valeurs obtenues et retenues seront à valider impérativement par le bureau d'études structure en phase EXE.**

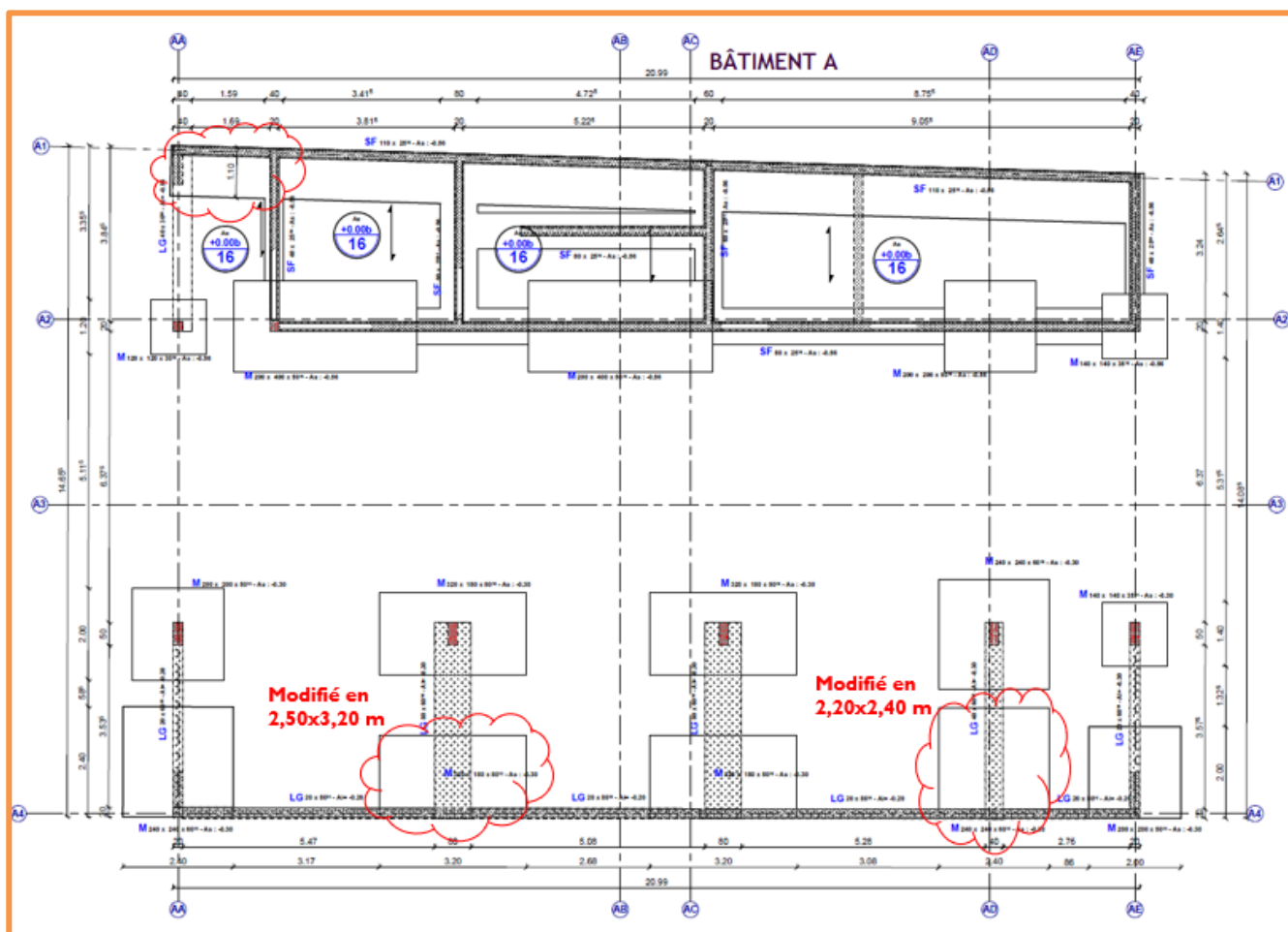


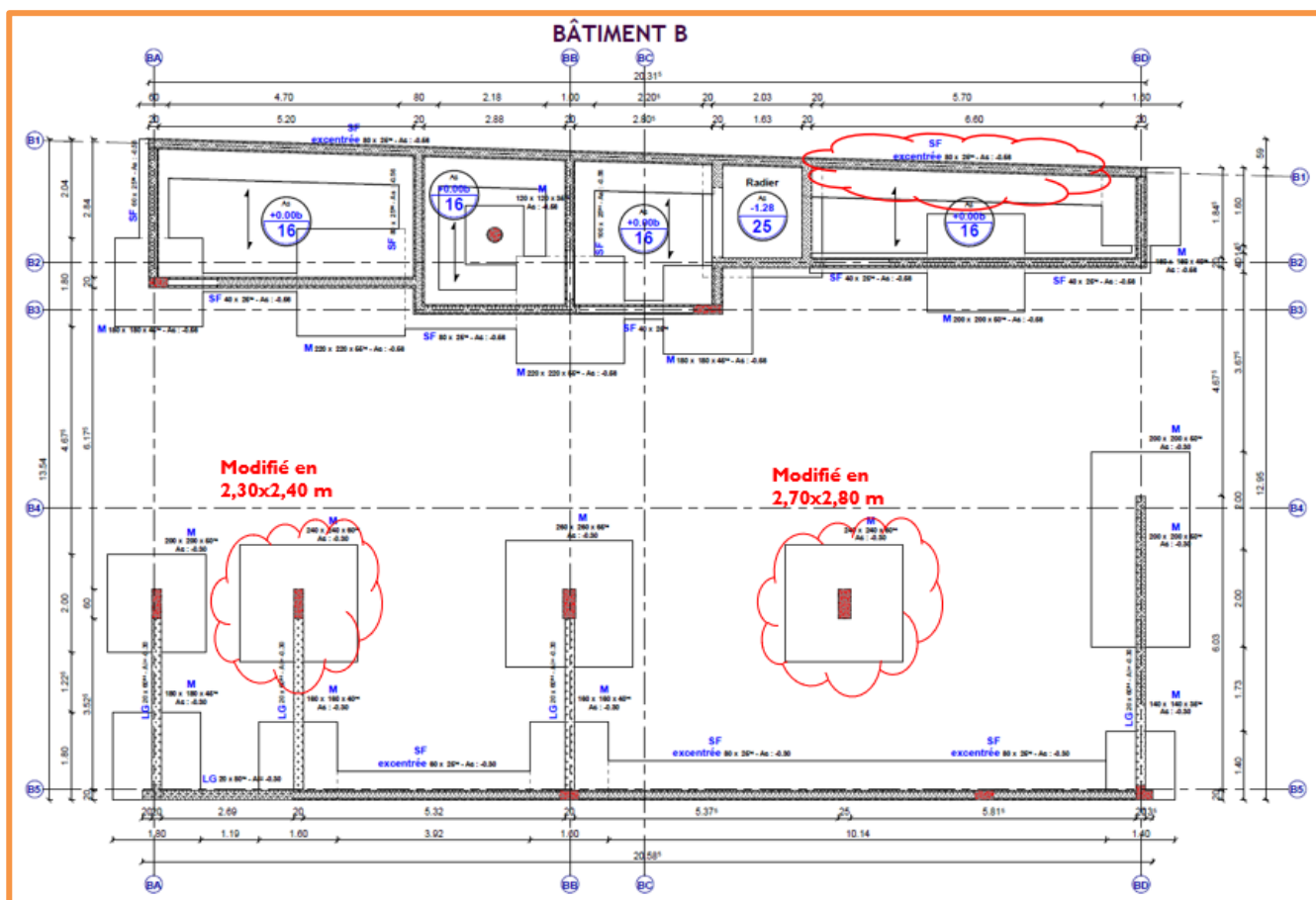
## Bâtiment A

Type de semelle	G	Q	V <sub>ELS</sub> QP	V <sub>ELS</sub> Cara	V <sub>ELU</sub> Fond
	(kN/ml ou kN)				
SFI 10 : semelle filante Largeur : 1,10 m	108	9	111	117	159
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,20 x 2,40 m	548	48	562	596	812
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,50 x 3,20 m	820	73	842	893	1217

## Bâtiment B

Type de semelle	G	Q	V <sub>ELS</sub> QP	V <sub>ELS</sub> Cara	V <sub>ELU</sub> Fond
	(kN/ml ou kN)				
SF80 : semelle filante Largeur : 0,80 m	127	13	131	140	191
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,30 x 2,40 m	802	147	846	949	1303
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,70 x 2,80 m	1138	176	1191	1314	1800





## D.5. Maquette géotechnique

A partir des sondages pressiométriques, nous avons retenu les maquettes géotechniques ci-dessous. Le toit de la première couche correspond au niveau RDC.

### Bâtiment A

N°	Nature de la formation	Toit de la couche cote NGF	PI* (MPa)	E <sub>M</sub> (MPa)	α
1	Remblais	156,10	Non sollicité		
2	Argile	155,20	0,40	3	2/3
3	Sable	152,50	2,80	31	1/2
4	Argile marneuse	150,75	1,00	9	2/3
		147,90	2,70	40	2/3

### Bâtiment B

N°	Nature de la formation	Toit de la couche cote NGF	PI* (MPa)	E <sub>M</sub> (MPa)	α
1	Remblais	156,50	Non sollicité		
2	Argile	155,80	0,61	5	2/3
3	Sable	152,90	2,40	22	1/2
4	Argile marneuse	150,75	1,00	9	2/3
		147,90	2,70	40	2/3

## D.6. Vérifications géotechniques

### D.6.1. Méthodes et critères de vérification

Les vérifications sont à réaliser conformément à la norme NF P94-261 d'application nationale de l'Eurocode 7 pour les fondations superficielles.

Les semelles n'étant essentiellement soumises qu'à des charges verticales, on ne vérifiera que le non-poinçonnement et les tassements.

### D.6.2. Vérification au non-poinçonnement

La contrainte  $q_{net}$  se calcule de la manière suivante :

$$q_{net} = k_p \cdot P_{le}^* i\delta^* i\beta$$

$i\beta = 1$  (charge éloignée de tout talus),

$i\delta$  (coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement),

$k_p$  (facteur de portance pressiométrique),

$P_{le}^*$  = pression limite nette équivalente,

$q_0$  : contrainte totale verticale que l'on obtiendrait à la fin des travaux à la base de la fondation en l'absence de celle-ci.

Les contraintes admissibles pour la vérification de la portance se calculent selon les formules suivantes :

$$\begin{cases} q'_{ELS} = \frac{q_{net}}{1.2 \times 2.3} + q_0 \\ q'_{ELU} = \frac{q_{net}}{1.2 \times 1.4} + q_0 \end{cases}$$

Les valeurs de contraintes admissibles au sol sont les suivantes, en négligeant  $q_0$  :

Ouvrage	$k_p$	$P_{le}^*$	$q'_{ELS}$ (MPa)	$q'_{ELU}$ (MPa)
Bâtiment A	0,8	0,40	0,115 $i\delta$	0,190 $i\delta$
Bâtiment B	0,8	0,61	0,176 $i\delta$	0,290 $i\delta$

Les contraintes de calculs obtenues s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés dans la formation 2.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée significative par rapport à la verticale le coefficient  $i\delta$  sera inférieur à 1.

D'après les descentes de charges calculées au § D.4, les contraintes maximales appliquées au sol pour les cas étudiés sont les suivantes :

#### Bâtiment A

Type de semelle	$\sigma_{ELS}$ (MPa)	$\sigma_{ELU}$ (MPa)
SFI 10 : semelle filante Largeur : 1,10 m	0,106	0,145
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,20 x 2,40 m	0,113	0,154
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,50 x 3,20 m	0,112	0,152



### Bâtiment B

Type de semelle	$\sigma_{ELS}$ (MPa)	$\sigma_{ELU}$ (MPa)
SF80 : semelle filante Largeur : 0,80 m	0,175	0,239
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,30 x 2,40 m	0,172	0,236
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,70 x 2,80 m	0,174	0,238

On a bien  $\sigma_{ELS} \leq q'_{ELS}$  et  $\sigma_{ELU} \leq q'_{ELU}$ , pour les cas de charge étudiés.

Certaines semelles ont été agrandies pour la vérification au poinçonnement et d'autres ont été réduites. Le Bet structure devra justifier l'ensemble des semelles au non-poinçonnement.

### D.6.3. Evaluation des tassements

Les valeurs de tassements pour les cas de charges étudiés à l'ELS QP sont les suivantes :

#### Bâtiment A

Type de semelle	Tassements (mm)
SF110 : semelle filante Largeur : 1,10 m	13
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,20 x 2,40 m	14
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,50 x 3,20 m	15

#### Bâtiment B

Type de semelle	Tassements (mm)
SF80 : semelle filante Largeur : 0,80 m	11
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,30 x 2,40 m	13
Semelle isolée <b>modifiée</b> 2,70 x 2,80 m	14

Les tassements absolus calculés varient de 11 à 15 mm. Ces tassements seront à prendre comme des tassements différentiels vis-à-vis des semelles existantes.

La compatibilité des tassements sera à vérifier par le BET structure qui rigidifiera la structure des bâtiments en conséquence.

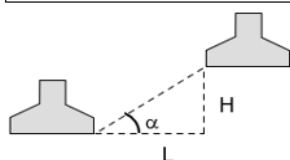
Dans le cas contraire, on s'orientera vers une solution de fondations par pieux.

## D.7. Sujétions particulières de conception et d'exécution

Il conviendra de :

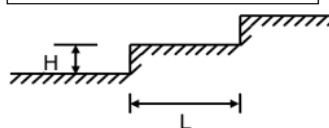
- descendre les fondations par la mise en œuvre de gros béton conformément au § D.3, avec une attention particulière au droit des zones de purge des fondations existantes,
- prévoir le matériel nécessaire afin de respecter l'ancrage dans la formation 2 et les profondeurs prescrits,
- dans le cas où les sols s'avèreraient bouillants, on devra recourir à un blindage provisoire ou on devra admettre des hors profils de terrassement et donc, une augmentation du volume de béton coulé. En cas de recours à un blindage provisoire, celui-ci sera retiré aussitôt après bétonnage, afin d'assurer un contact parfait entre les faces latérales de la fondation et le terrain et d'éviter la formation de cheminements préférentiels pour l'eau le long des fondations,
- vérifier les fonds de fouilles et purger toutes poches de sol douteux (poches de remblais, sol comportant des éléments végétaux ...) au niveau d'assise retenu et les remplacer par du gros béton coulé pleine fouille,
- bétonner immédiatement après la réalisation de la fouille afin ne pas altérer le fond de fouille eu égard à la nature du sol,
- réaliser les travaux en dehors des périodes de pluie. Dans le cas contraire, il faudra curer et nettoyer avant coulage les fonds de fouilles remaniés par l'eau et les matériaux effondrés des parois,
- en cas d'arrivée d'eau, réaliser un pompage des fouilles en prenant toute précaution pour éviter l'entraînement des fines ou mettre en œuvre le gros béton au tube plongeur,
- en cas de réalisation des semelles avec des niveaux d'assise différents on veillera à respecter les règles ci-dessous :

Semelles isolées et semelles filantes parallèles



$$\tan \alpha = \frac{H}{L} \leq 2/3$$

Semelles filantes en redans



$$\frac{H}{L} \leq 2/3 \text{ et } H < 0,5 \text{ m}$$

### SUJETIONS D'EXECUTION LIEES A LA PRESENCE D'EXISTANTS

Vis-à-vis des fondations et des bâtiments existants, les principes généraux de construction à appliquer seront :

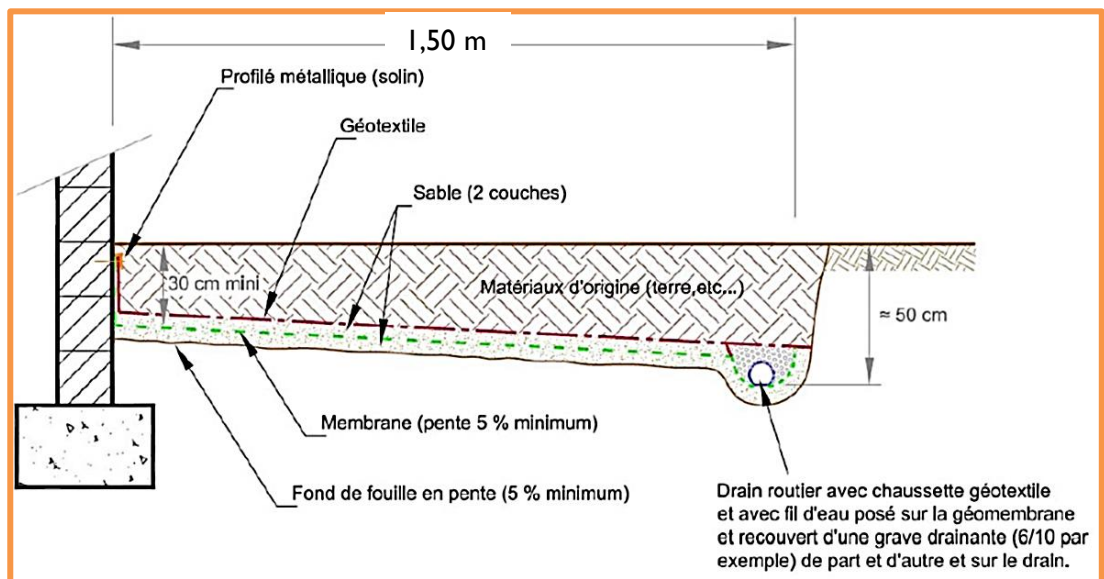
- mettre en place des joints de rupture entre les nouvelles structures et l'ouvrage existant,
- assurer la parfaite désolidarisation des nouvelles fondations par rapport aux fondations existantes pour éviter tout effet d'accrochage et donc tout transfert de charge entre les fondations voisines. Pour ce faire, on pourra mettre en place, le cas échéant, un polystyrène contre les fondations existantes avant de couler le béton des nouvelles semelles,
- descendre les nouvelles fondations au minimum jusqu'au niveau des fondations existantes,
- vérifier les débords de fondations existantes lors des travaux de terrassement et adapter l'implantation des nouvelles fondations en conséquence afin d'éviter toute interaction avec les fondations existantes. A ce titre on privilégiera des semelles isolées ou filantes le plus perpendiculairement possible vis-à-vis des murs existants. Dans le cas de fondations excentrées pour tenir compte des débords des fondations existantes, on réalisera des longrines en béton armé permettant la reprise en console de la structure du projet,

- si les nouvelles fondations devaient descendre plus bas que les fondations existantes, on veillera à respecter le schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux ou on prévoira un système de blindage et d'étaie interdisant tout mouvement des fondations existantes en phase chantier comme en phase définitive ou on prévoira la reprise en sous-œuvre de la semelle voisine jusqu'au niveau d'assise de la nouvelle fondation. Des reconnaissances de fondations plus précises seront à réaliser au droit des ouvrages projetés au plus tard au démarrage des études EXE,
- terrasser les fouilles des fondations les unes après les autres et pas toutes en même temps, pour éviter toute déstabilisation de l'existant. On attendra d'avoir bétonné une fouille avant d'ouvrir la suivante.

## D.8. Dispositions vis-à-vis des terrains sensibles au retrait gonflement

Les sols de surface étant sensibles aux variations hydriques, l'ensemble des dispositions suivantes devra être respecté pour s'affranchir des risques de mouvements différentiels des fondations :

- rigidification des fondations et de la structure, permettant d'assurer un comportement le plus monolithique possible de la construction,
- profondeur minimale d'assise des fondations d'au moins 1,20 m sous les niveaux extérieurs finis du terrain en périphérie des ouvrages, et la plus uniforme possible,
- pour le bâtiment en R+2, en dehors des zones de surfaces étanches, mise en place d'un trottoir périphérique étanche ou d'une géomembrane enterrée étanche et imputrescible recouverte de graves ou de terre végétale, d'au moins 1,50 m de large autour des constructions avec une pente orientée vers l'extérieur conjuguée à un système de récupération et d'évacuation des eaux loin de toute construction. Dans les zones où la mise en place d'un tel dispositif est impossible (limites de propriété par exemple), on approfondira les fondations à 2 m/TF,



- aucune plantation d'arbre ou arbuste à proximité directe de la construction (sur une distance à la construction égale au moins à 1,5 fois la hauteur de l'arbre à maturité), les arbres existants devront soit être supprimés, soit être isolés des constructions par la mise en place d'un écran anti-racines permettant d'annuler leur effet au voisinage des fondations,
- mise en œuvre de canalisations flexibles (avec raccord souples, ...) et des entrées et sorties qui s'effectueront de la manière la plus directe possible (de préférence perpendiculairement à la construction),
- pas de dispositif d'infiltration des eaux pluviales à moins de 5 m des ouvrages et/ou infrastructures.

## D.9. Mise hors d'eau

On mettra en place un drainage périphérique conformément aux prescriptions du DTU 20.1.

Les drains doivent être constitués d'un tube PVC crépiné sur la partie supérieure avec cunette de fond, entouré d'un massif filtrant. Il faut leur donner une pente régulière vers un exutoire à rechercher.

Nous rappelons que l'utilisation de drains agricoles ou de drains d'épandage est proscrite (cf. Annexe C du DTU 20.1 - § C.6.1.2).

Par ailleurs, on prévoira des dispositions permettant d'écarter les eaux de ruissellement du bâtiment en direction de dispositifs de récupération, et des dispositions de reprise des eaux de toiture via des gouttières reliées à un réseau étanche. Les eaux collectées devront être évacuées vers des exutoires non refoulants.

Ces dispositions devront être compatibles avec celles relatives vis-à-vis des terrains sensibles aux variations hydriques définies au § D.8.

---

Le présent rapport conclut la mission d'étude géotechnique de conception phase projet G2 PRO confiée à FONDASOL.

Selon la norme NF P94-500, elle doit être suivie de la phase DCE/ACT limitée aux seuls ouvrages géotechniques consistant notamment en :

- Rédaction des éléments géotechniques nécessaires à l'élaboration d'un DCE (soit éléments de CCTP, BPU, et DQE),
- Assistance pour l'analyse technique des offres des entreprises.

Au stade des travaux, une mission de supervision d'étude et de suivi géotechnique d'exécution G4 devra être réalisée pour :

- Valider les méthodes de construction, ainsi que les adaptations et optimisations des ouvrages géotechniques, proposées par l'Entreprise.
- Vérifier le dimensionnement des ouvrages géotechniques de l'Entreprise.
- Valider le programme d'auscultations et d'investigations proposé par l'Entreprise.
- S'assurer du bon comportement des ouvrages en cours de travaux, et de la maîtrise par l'Entreprise des éventuels aléas résiduels dans le cadre de la mission d'étude et de conception G3 qui reste à sa charge.

FONDASOL reste à la disposition du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre pour réaliser ces prestations et pour tout complément d'information.





## 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 ou 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 « SYNTEC » 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 réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée

seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, 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-I 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 des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles 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 données 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 transférable 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'histoire 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 des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

## 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 inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés 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 traitement 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 au 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. À 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. À 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. À 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 Prestataire 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'Imprévus,
- (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. A 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. A 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-I 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. A 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 PRESENT 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 RÉSOLUTION 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

Février 2014

# 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)

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.

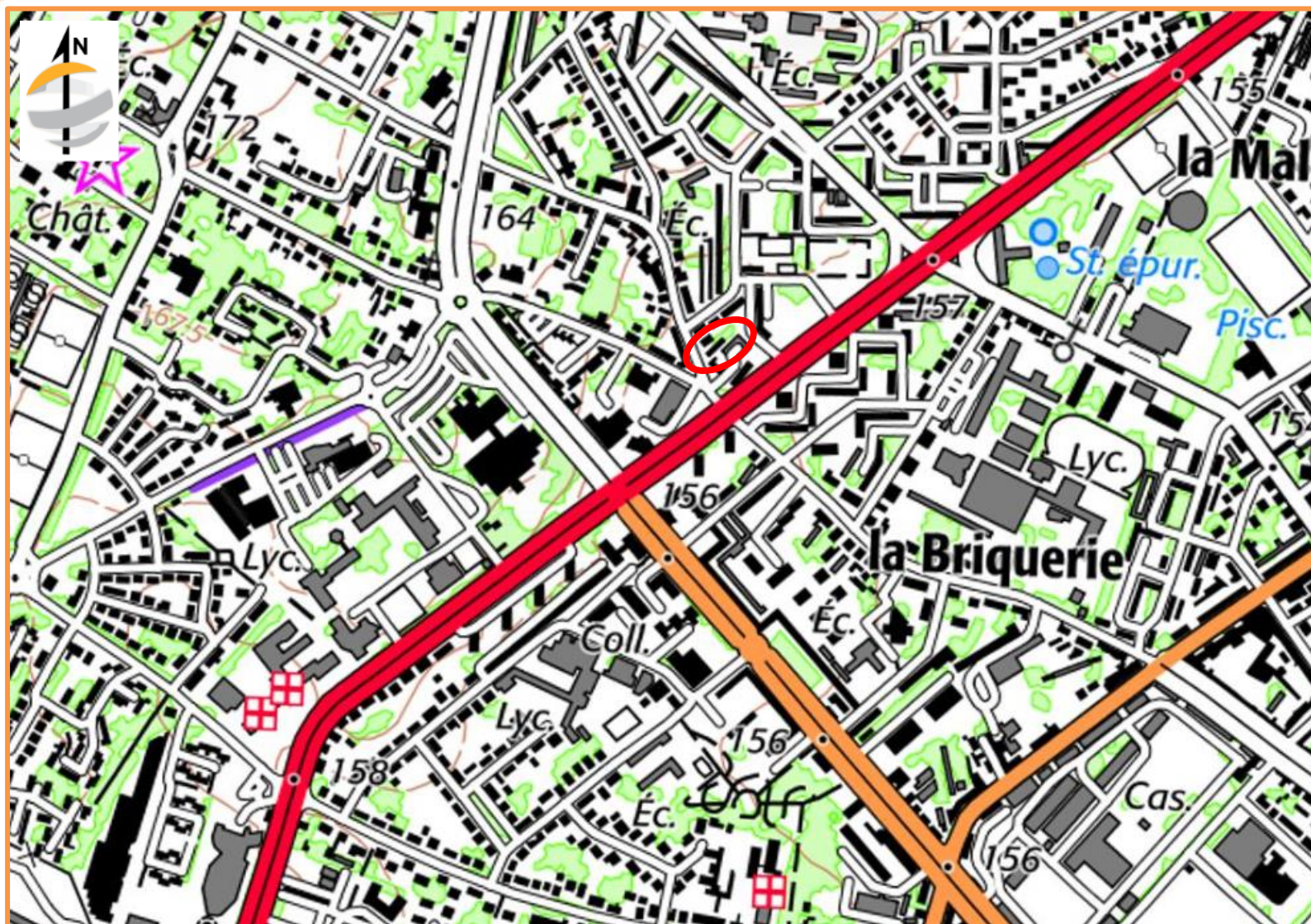
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

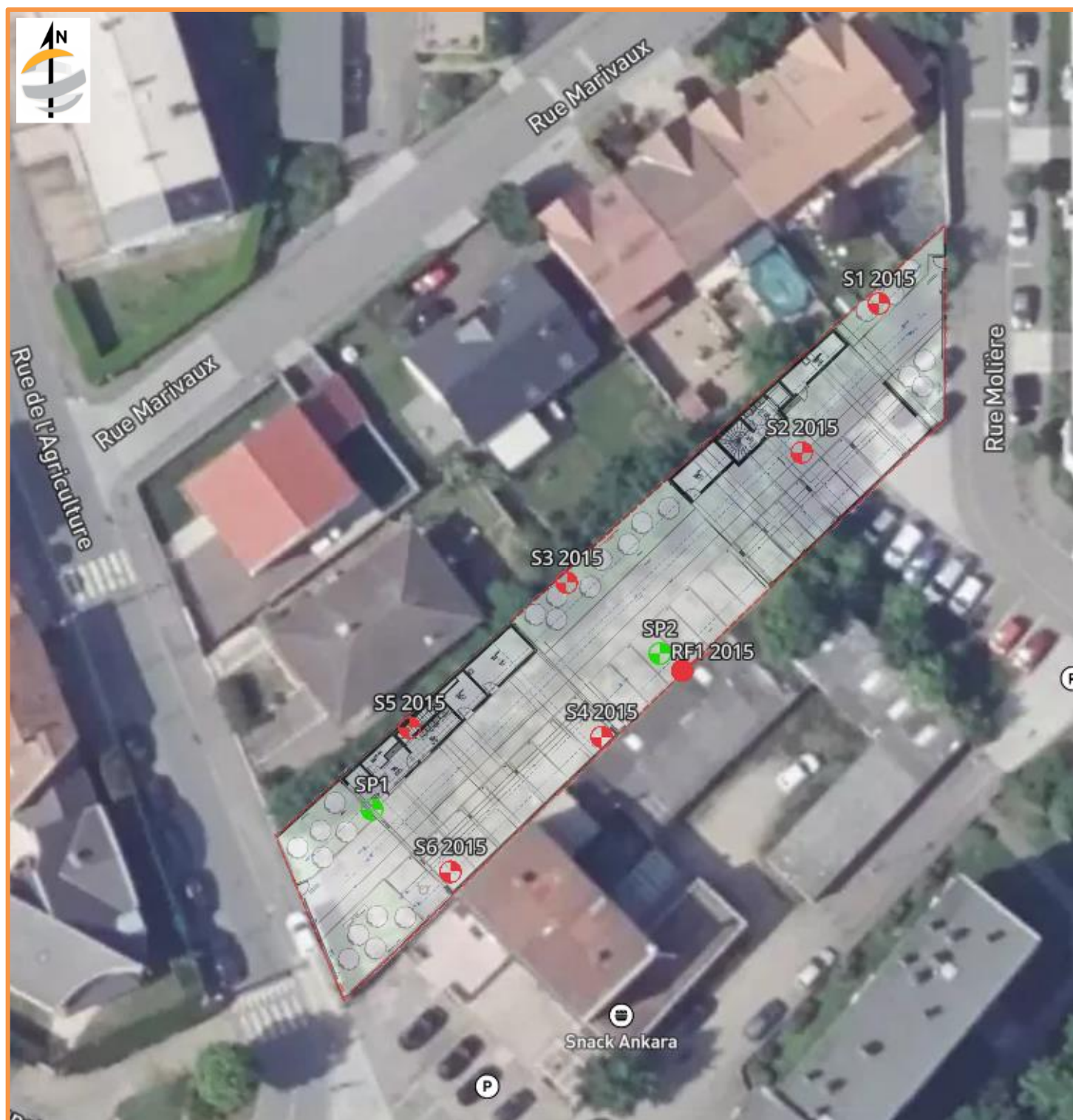


## 4. PLAN DE SITUATION








## 5. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES





## **6. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU**



S1 2015		Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau							
		6,154100686	49,367379314	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage							
		Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec							
		+156,5 m	NGF	-	-	5,0 m								
Données		Type			Début		Fin		Machine		Opérateur			
PMT-S1 2015		Pressiomètre			27/04/2015		27/04/2015		SD40.1		—			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	E <sub>M</sub> [MPa]		p <sub>PM</sub> * [MPa]		p <sub>LM</sub> * [MPa]		E <sub>M</sub> /p <sub>LM</sub> *	
156,5	0		Remblais argileux bruns	Tarière continue Ø 63 mm		0	0	200	0	5	0	5	0	25
155,3	1		1,2 m			1	4,9		0,39		0,65		7,5	
	2	Argile brun-gris à verdâtre à cailloutis calcaires	2			5,0		0,30		0,64		7,8		
	3		3,4 m			3	6,5		0,39		0,75		8,7	
153,1	4		Sable brun à graviers			4	22,3		1,07		2,37		9,4	
			5 m											
151,5	5					5								

<sup>1</sup> Niveau d'Eau En cours de forage - 4m

**S2 2015**

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
6,154004608	49,367258170	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
+156,5 m	NGF	-	-	5,0 m	

Données			Type	Début		Fin		Machine	Opérateur	
PMT-S2 2015			Pressiomètre	27/04/2015		27/04/2015		SD40.1	–	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{1M}^*$ [MPa]	$p_{1M}^*$ [MPa]	$E_M/p_{1M}^*$
156,5	0		Remblais argileux à fragments de tuiles 0,7 m	Tarière continue Ø 63 mm		0				
155,8	1		Argile brune à brun-kaki à cailloutis calcaires			1	5,7	0,29	0,61	9,3
	2		2,5 m			2	3,9	0,38	0,65	6,0
154	3		Sable limoneux brun-beige à rares graviers 3,6 m			3	6,6	0,67	1,02	6,5
152,9	4		Sable brun-beige à graviers 5 m			4	28,6	1,84	2,75	10,4
151,5	5					5				

1 Niveau d'Eau En fin de forage - 2,8m  
2 Niveau d'Eau En cours de forage - 3,5m

**S3 2015**



Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
6,153710444	49,367152129	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
+156,0 m	NGF	-	-	5,0 m	

Données			Type	Début		Fin		Machine	Opérateur				
PMT-S3 2015			Pressiomètre	24/04/2015		24/04/2015		SD40.1	–				
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{IM}^*$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$E_M/p_{LM}^*$			
155,98	0		Béton bitumineux 0,02 m	Tarière continue Ø 63 mm		0	200	0	5	0	5	0	25
155,7			Remblais sablo-graveleux de laitier 0,3 m			1	3,6	0,20	0,41	8,8			
155,2	1		Remblais argileux gris-noir 0,8 m			2	3,6	0,24	0,41	8,8			
	2		Argile brune à brun-kaki à rares cailloutis calcaires			3	57,8	1,44	2,78	20,8			
	3		3,3 m			4	37,5	2,06	3,56	10,5			
152,7	4		Sable beige à graviers 5 m										
151	5					5							

<sup>1</sup> Niveau d'Eau En cours de forage - 2,8m

**S4 2015**


Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
6,153754137	49,367026605	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
+156,0 m	NGF	-	-	5,0 m	

Données			Type	Début		Fin		Machine	Opérateur			
PMT-S4 2015			Pressiomètre	28/04/2015		28/04/2015		SD40.1	—			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{IM}^*$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$E_M/p_{LM}^*$		
155,98	0		Béton bitumineux 0,02 m Remblais sablo-graveleux de laitier 0,5 m Remblais argileux gris-noir 0,8 m Argile limoneuse brun-beige 1,7 m Argile brune à brun-kaki et grise à cailloutis calcaires 2,8 m  Sable brun-beige à graviers 5 m	Tarière continue Ø 63 mm		0						
155,5												
155,2	1						7,0	0,31	0,65	10,8		
154,3	2						4,4	0,20	0,43	10,2		
153,2	3						47,1	1,85	3,20	14,7		
	4					37,7	2,58	3,30	11,4			
151	5											

<sup>1</sup> Niveau d'Eau En fin de forage - 2,5m  
<sup>2</sup> Niveau d'Eau En cours de forage - 3m

**S5 2015**

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
6,153514097	49,367034173	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
+156,0 m	NGF	-	-	5,0 m	

Données			Type	Début		Fin		Machine	Opérateur	
PMT-S5 2015			Pressiomètre	24/04/2015		24/04/2015		SD40.1	–	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Em [MPa]	p <sub>EM</sub> * [MPa]	p <sub>LM</sub> * [MPa]	Em/p <sub>LM</sub> *
155,94 155,7	0		Béton bitumineux 0,06 m Remblais sablo- graveleux de laitier et béton 0,3 m Remblais de sable et graviers limoneux à fragments de laitier 0,9 m Argile brune à brun- gris cailloutis calcaires 3,5 m	Tarière continue Ø 63 mm		0				
155,1	1					1	10,3	0,26	0,54	19,1
	2					2	9,4	0,29	0,56	16,8
	3					3	15,7	0,84	1,41	11,1
152,5	4		Sable brun-beige à graviers 5 m			4	31,4	1,46	2,81	11,2
151	5					5				

<sup>1</sup> Niveau d'Eau En fin de forage - 2,3m  
<sup>2</sup> Niveau d'Eau En cours de forage - 3,8m



**S6 2015**

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
6,153565158	49,366916955	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
+156,0 m	NGF	-	-	5,0 m	

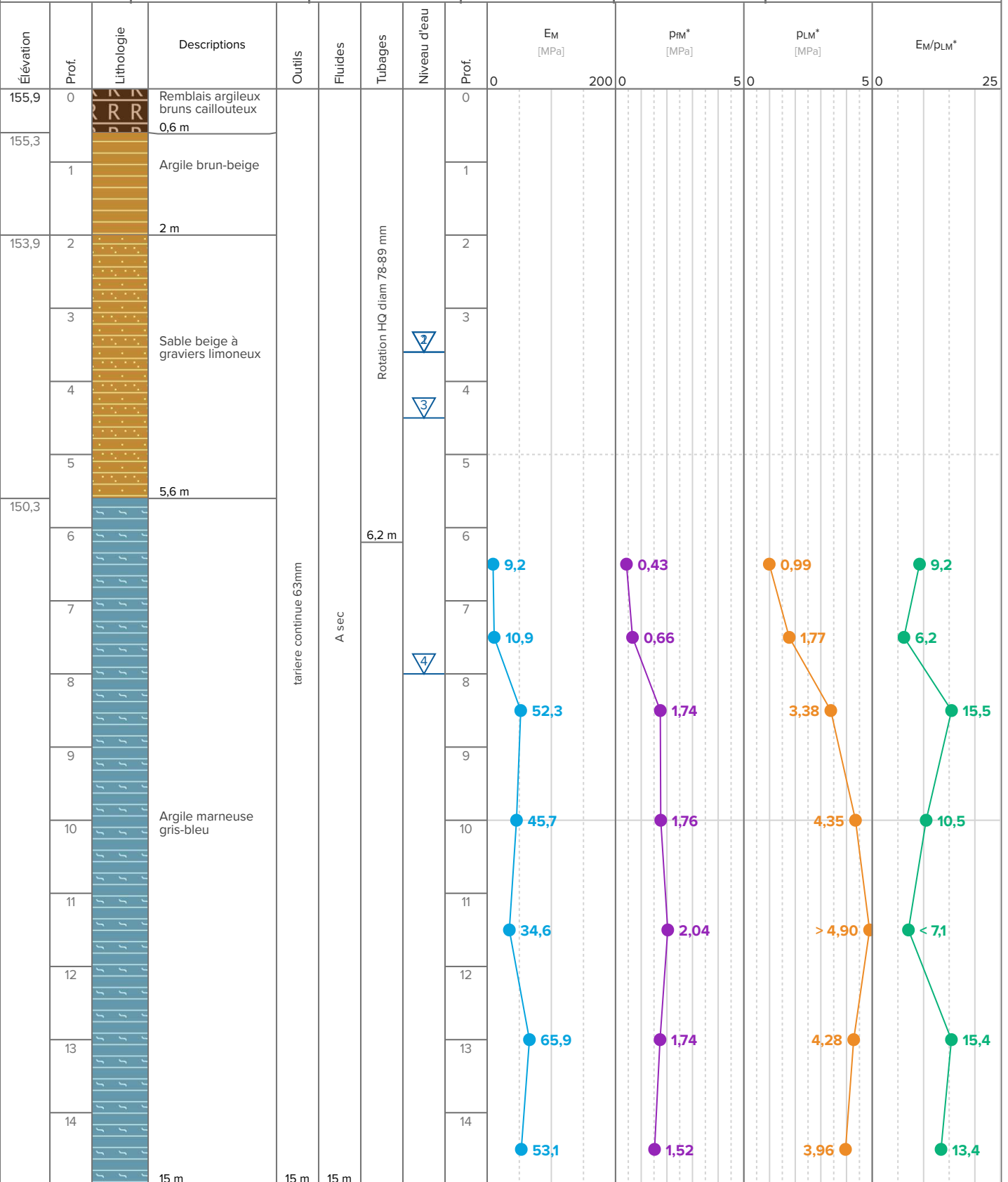
Données			Type	Début		Fin		Machine	Opérateur		
PMT-S6 2015			Pressiomètre	24/04/2015		24/04/2015		AC4	—		
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Niveau d'eau	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{PM}^*$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$E_M/p_{LM}^*$
155,97	0		Béton bitumineux 0,03 m	Tarière continue Ø 63 mm 0,4 m Carottier percussion Ø 60 mm 5 m	Ø 83 mm		0	0	0	0	0
155,6	1		Remblais sablo-graveleux de laitier et béton 0,4 m				1	2,0	0,21	0,29	6,9
154,2	2		Remblais limoneux à fragments de béton et graviers 1,8 m				2	2,5	0,24	0,40	6,3
153,4	3		Argile brun-beige à cailloutis calcaires 2,6 m				3	68,6	2,86	4,50	15,2
	4		Sable brun-beige à graviers limoneux				4	48,5	2,84	4,41	11,0
151	5		5 m				5				

1 Niveau d'Eau En fin de forage - 2,3m  
2 Niveau d'Eau En cours de forage - 3m

SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau		
6,153467260	49,366967681	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
+155,9 m	NGF	0,0°	-	15,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP1	Pressiomètre	22/11/2022	22/11/2022	SOCO35.5	SCHMITT Valentin






1 23/11/2022 - Niveau d'Eau En fin de forage - 3,6m  
 2 23/11/2022 - Niveau d'Eau En fin de chantier - 3,6m  
 3 23/11/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage - 4,5m  
 4 23/11/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage - 8m

SP2	Longitude		Latitude		Système de coordonnées			Niveau d'eau						
	6,153827012		49,367094534		WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage						
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec						
	+155,95 m		NGF		0,0°	-	10,0 m							
Données		Type		Début		Fin		Machine		Opérateur				
PMT-SP2		Pressiomètre		23/11/2022		23/11/2022		SOCO35.5		SCHMITT Valentin				
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Niveau d'eau	Prof.	Em [MPa]	P <sub>1M</sub> <sup>*</sup> [MPa]	P <sub>LM</sub> <sup>*</sup> [MPa]	Em/P <sub>LM</sub> <sup>*</sup>		
155,95	0	RRR	Remblais argileux bruns caillouteux	tarrière continue 63mm	A sec	Rotation HQ diam 78-89 mm	<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div></div>	0	0	0	0	0		
155,15	1		Argile brun-beige					1						
153,75	2	Sable beige à graviers limoneux	0,8 m					2						
	3		2,2 m					3						
	4							4						
	5		5,2 m					5						
150,75	6	Argile marneuse gris-bleu						6	10,4	0,30	0,70			
	7							7	15,4	0,73	1,44			
	8							8	39,6	1,20	2,69			
	9							9	56,3	2,01	4,44			
145,95	10		10 m	10 m	10 m	5,7 m		10						

1 24/11/2022 - Niveau d'Eau En fin de chantier - 2,5m  
2 24/11/2022 - Niveau d'Eau En fin de forage - 2,8m  
3 24/11/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage - 4,5m  
4 24/11/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage - 8m

<b>RF1 2015</b>	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	6,153854960	49,367080661	WGS 84			Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré	
	Élévation	Linéaire atteint	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> En cours de forage	
	+156,0 m	1,0 m	16,0°	-	NGF	Non renseigné	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Début			Fin			Machine	Opérateur
24/04/2015 09:54			24/04/2015 09:54			AC4	-

Élévation	Linéaire	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
156	0		Béton	T Ø 51 mm	 Néant
155,47			0,55 m Argile brune à brun-gris		
			1 m		

155,04 1



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

AGENCE DE METZ

ZI des JONQUIERES  
14 rue Charles Picard  
57365 – ENNERY

☎ 03.87.74.96.77

✉ [metz@groupefondasol.com](mailto:metz@groupefondasol.com)