



fondasol

AGENCE DE METZ

ZI des JONQUIERES

14 rue Charles Picard

57365 – ENNERY

☎ 03.87.74.96.77

✉ metz@groupefondasol.com



Le Nid

Construction de 12 logements collectifs

Rue Lucien Galtier

54410 LANEUVEVILLE-DEVANT-NANCY

Etude géotechnique G2 PRO

PR.54GT.21.0151 – Pièce 002 – indice B

Rév.	Date	Nb pages*	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	30/10/2025	30	1ère diffusion	F.LACHAISE	B.DAMOUR
A	01/12/2025	26	Mise à jour	F.LACHAISE	JB.GALVANI
B	/12/2025	26	Fondations superficielles	F.LACHAISE	JB.GALVANI
C					

* hors annexes, paginées séparément

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	3
A.1.	Eléments du contrat	3
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	3
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	3
A.4.	Description du projet	4
B.	Description générale du site et du projet	11
B.1.	Description du site	11
B.2.	Enquête documentaire	12
C.	Synthèse géotechnique	13
C.1.	Synthèse lithologique	13
C.2.	Synthèse géomécanique	14
C.3.	Analyses d'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton	14
C.4.	Niveaux d'eau	15
C.5.	Reconnaitances de fondation	15
D.	Principes de construction retenus pour les ouvrages géotechniques	18
D.1.	Rappel des aléas et contraintes s'imposant au projet	18
D.2.	Conditions générales de terrassement	18
D.3.	Modes de fondations retenus et niveaux bas	18
E.	Etude du projet de fondations superficielles	19
E.1.	Conception des fondations	19
E.2.	Descentes de charge	20
E.3.	Maquette géotechnique	22
E.4.	Vérifications géotechniques	22
E.5.	Sujétions particulières de conception et d'exécution	24
F.	Recommandations complémentaires	25
F.1.	Dispositions vis-à-vis des terrains sensibles au retrait gonflement	25
F.2.	Mise hors d'eau en phase définitive	26

ANNEXES

1. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)
2. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)
3. Plan de situation
4. Plan d'implantation des sondages
5. Résultats des investigations in situ

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : LE NID.

Architecte : ARCHILOR.

BE structure : BE GUERRA et ASSOCIES.

Devis SQ.54GT.25.11.002 du 28/11/2025.

Commande du 28/11/2025.

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Il s'agit d'une mission d'étude géotechnique de conception de type G2 phase PRO au sens de la norme NFP 94-500 (Missions d'ingénierie Géotechniques Types – Révision de Novembre 2013), en vue de la construction de 12 logements collectifs.

Les objectifs de cette mission sont :

- le prédimensionnement des fondations superficielles de l'ouvrage,
- de donner les recommandations particulières de conception et d'exécution pour les ouvrages géotechnique.

Cet indice consiste à mettre à jour le projet suite au remplacement des pavillons par un immeuble et à la suppression de l'immeuble à l'entrée du site.

Les rapports de missions G2 AVP (PR.54GT.21.0151 - Pièce n°002 du 21/07/2021), et G2 PRO (présent document) constituent un ensemble indissociable.

L'étude des ouvrages de gestion des eaux pluviales et des ouvrages d'infiltration ainsi que des voiries est hors mission G2 PRO FONDASOL.

Figurent en annexe :


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


A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

[1]. Plan topographique de GEODATIS Géomètres-Experts n°NY6615 du 09/07/2021,

[2]. Plans d'ARCHILOR du 31/10/2024 comprenant :

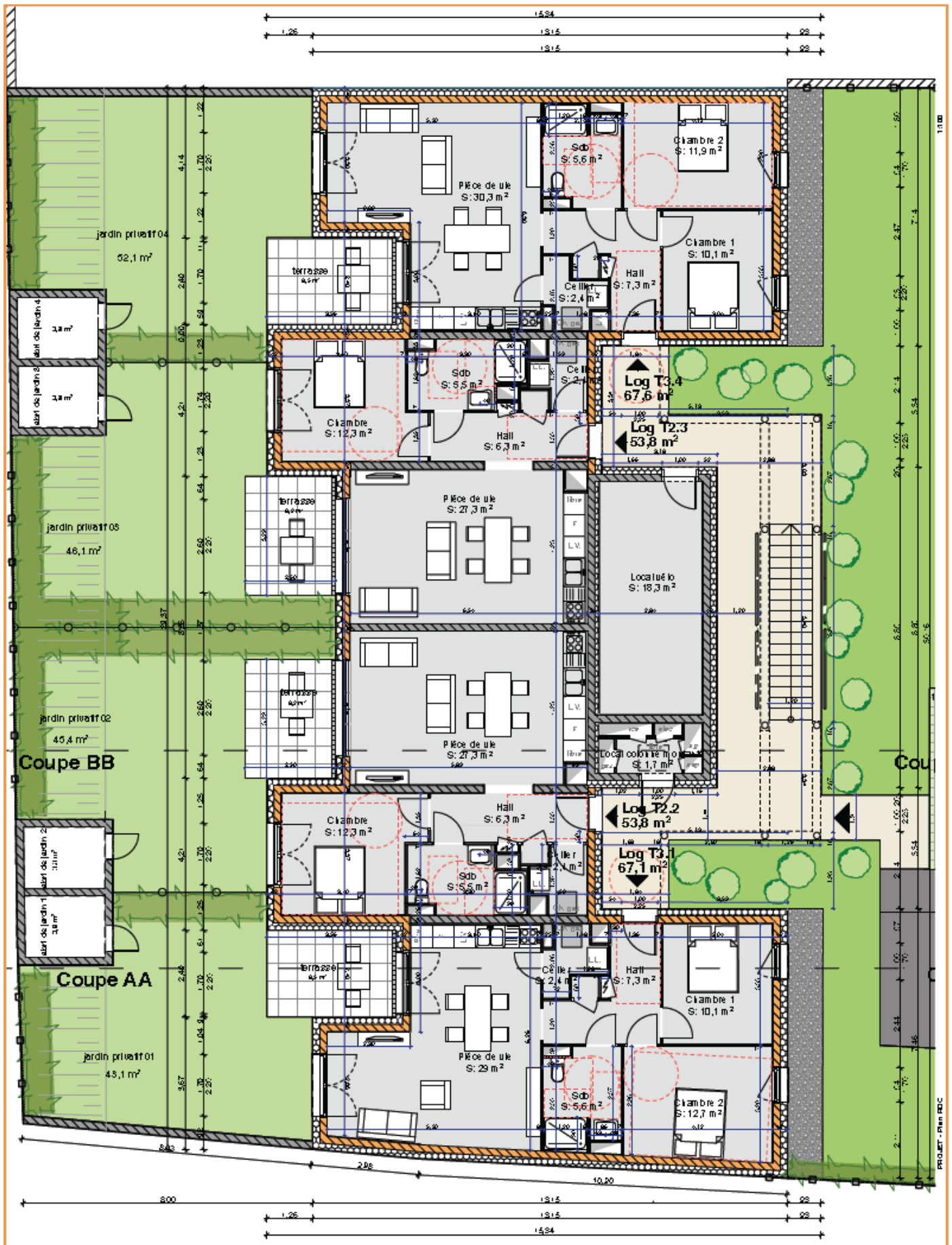
 nid.laneuv.a21200.PCgraphique.31.10.2024.

 nid.laneuv.a21200.pièces AP du projet à jour.31.10.2024.

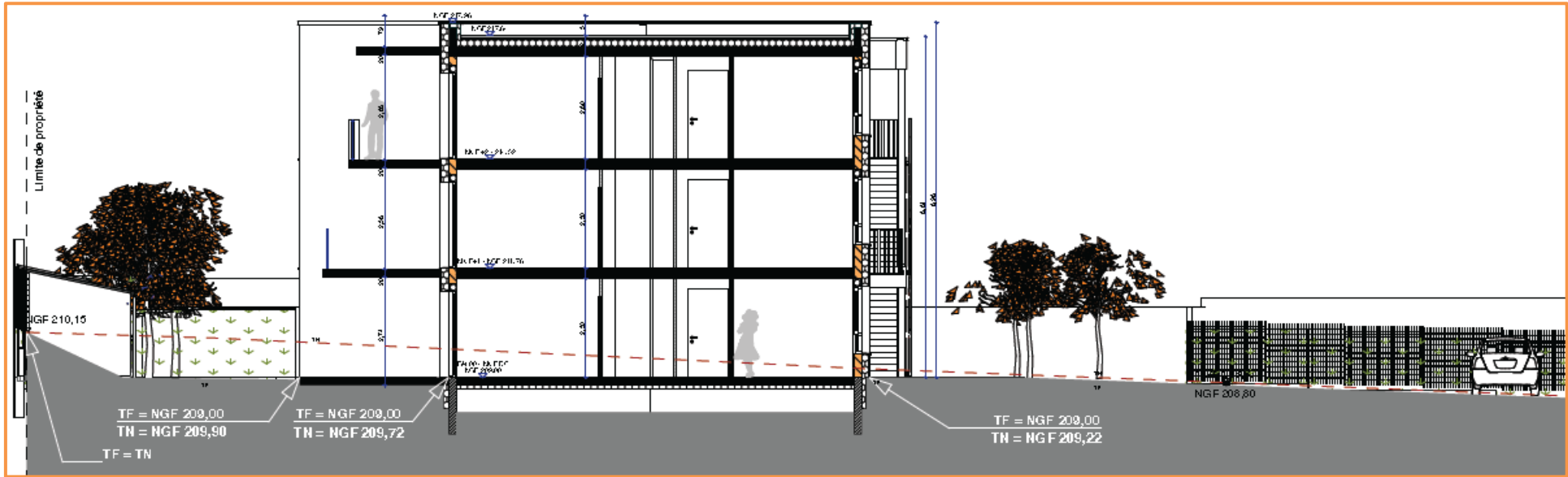
[3]. Descentes de charges du BE GUERRA et ASSOCIES du 04/12/2025,

[4]. Rapport de Fondasol susmentionné.

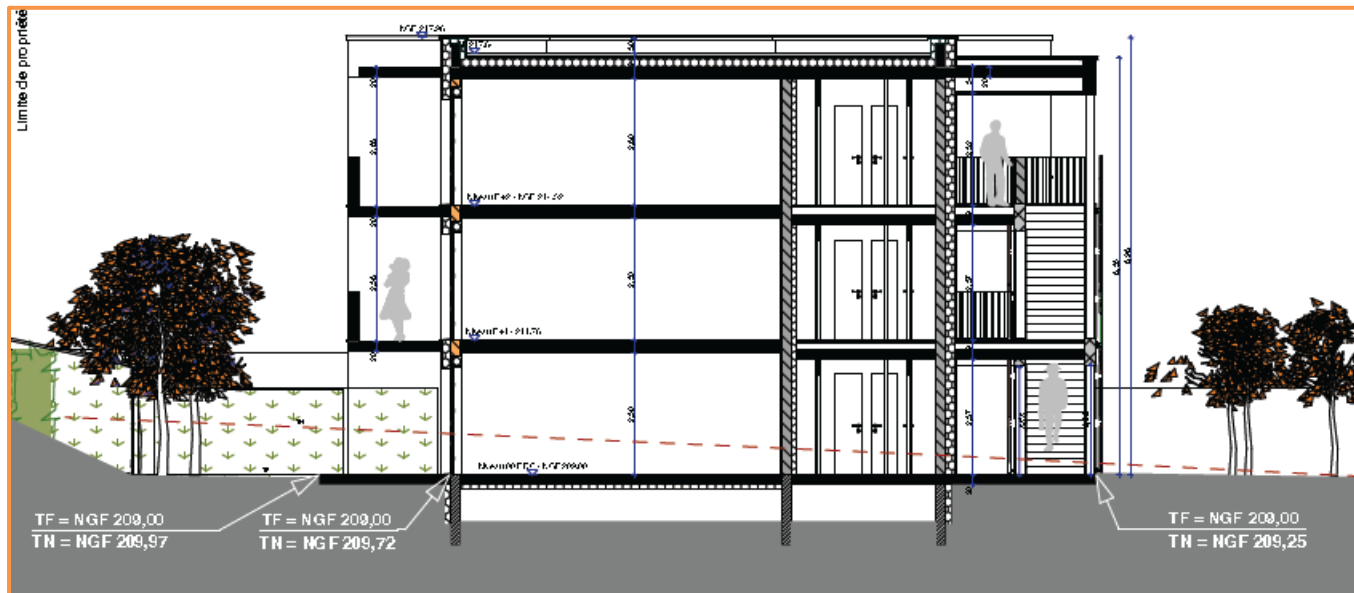
Nota : dans notre rapport de mission G2 AVP, le nivellement de nos sondages avait été rattaché à un repère sur une dalle béton située au Nord-Est du site. Sa cote avait été fixée arbitrairement à 100,00 NI (Nivellement indépendant). Grâce au plan topographique transmis, nous avons pu faire correspondre cette cote à la cote 208,10 NGF.



Extrait du plan RDC



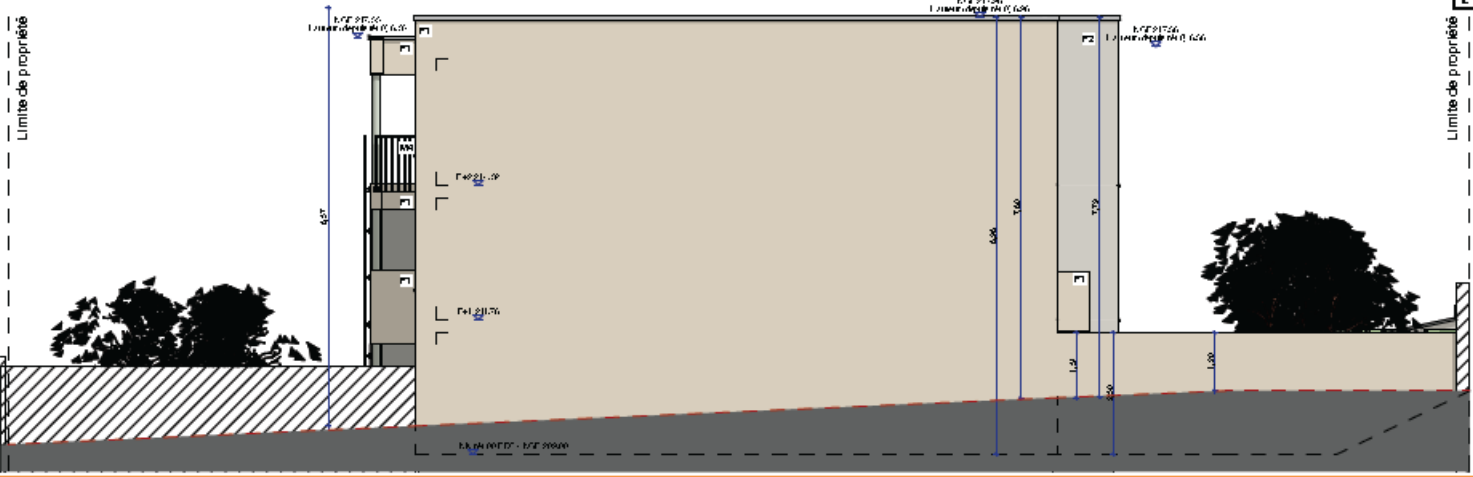
Extrait du plan de coupe AA



Extrait du plan de coupe BB



0 1 2 **Façade NORD-OUEST**



	LOCALISATION	INTERAUX	TERME	
TOITURE	TOITURE	TOITURE	TOITURE	M
	TOITURE	TOITURE	TOITURE	M
	TOITURE	TOITURE	TOITURE	M
	TOITURE	TOITURE	TOITURE	M
MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	MEUBLEMENT	M
FACADES	FACADES	FACADES	FACADES	M
	FACADES	FACADES	FACADES	M
	FACADES	FACADES	FACADES	M





Volumétries

A.4.2. Catégorie géotechnique et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 0 et à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

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

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

A.4.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (hypothèse restant à confirmer par le maître d'ouvrage) est II.

B. DESCRIPTION GENERALE DU SITE ET DU PROJET

B.1. Description du site

Le terrain étudié est situé rue Lucien Galtier, à LANEUVEVILLE-DEVANT-NANCY (54).

Il correspond aux parcelles cadastrales n°222, 297 et 299 de la section AB, d'une superficie totale d'environ 1327 m².

Lors de notre intervention dans le cadre de notre mission G2 AVP, le terrain était occupé par un appentis de jardin au Nord-Ouest du site qui sera démonté et par une dalle béton à l'entrée du site.

Le reste du terrain était recouvert d'une végétation herbacée et des arbres.

Le terrain est relativement plat, en légère pente descendante vers le Nord-Est et se situe entre les cotes 208,05 et 209,15 NGF au droit de nos sondages.



Localisation de la zone d'étude

B.2. Enquête documentaire

Le récapitulatif ci-après reprend les données de notre étude G2 AVP.

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
Remontées de nappe	Terrain étudié non situé dans une zone de crue mais, à titre d'information, la carte des zones sensibles aux remontées de nappe du BRGM indique que le site se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (fiabilité moyenne)	-
Inondations	Hors zone d'aléa	-
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa moyen	Arrêté du 22 juillet 2020
Cavités	Pas de cavité répertoriée à moins de 500 m	-
Mouvement de terrain	Pas d'aléa répertorié à moins de 500 m	-
Risque sismique	Zone de sismicité I (aléa très faible)	Décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010
Rayonnements ionisants - Radon	Commune à potentiel faible (catégorie I)	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.1. Synthèse lithologique

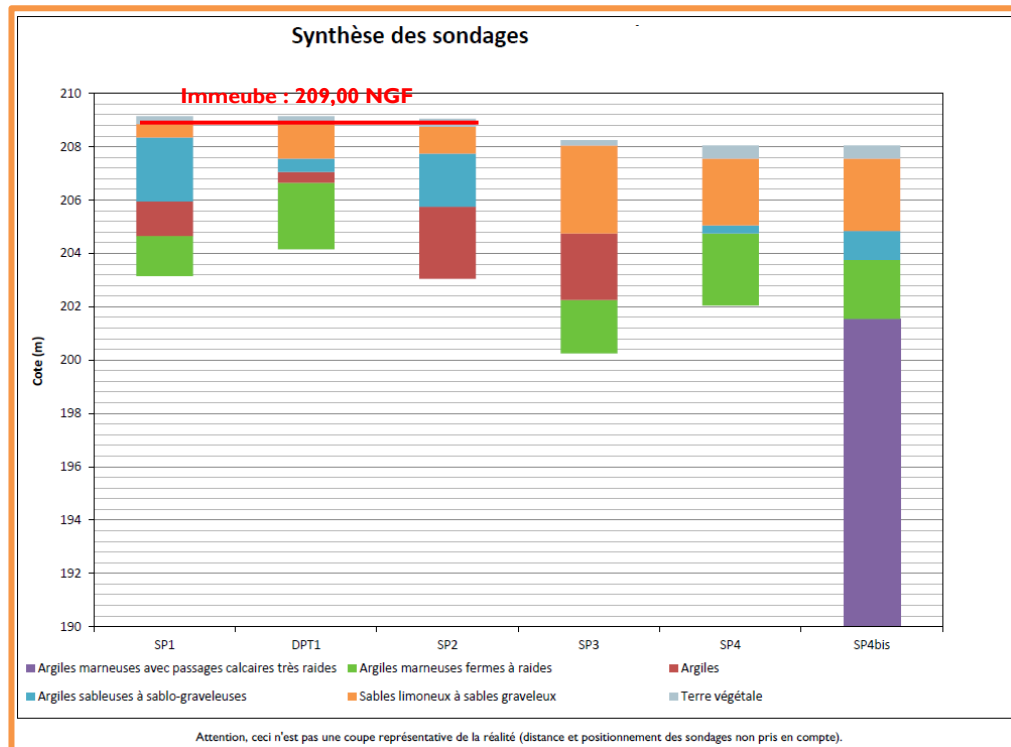
Les sondages réalisés dans le cadre de nos missions successives ont mis en évidence :

N°	Nature de la formation	SPI	DPT I	SP2	SP3	SP4	SP4bis
		Profondeur toit en m cote NGF					
-	Terre végétale	0,00 209,15	0,00 209,05	0,00 209,05	0,00 208,25	0,00 208,05	0,00 208,05
1	Sables limoneux à sables graveleux bruns à brun-clair	0,30 208,85	0,30 208,75	0,30 208,75	0,20 208,05	0,50 207,55	0,50 207,55
2	Argiles sableuses à sablo-graveleuses brun-clair	0,80 208,35	1,60 207,45	1,30 207,75	-	3,00 205,05	3,20 204,85
3	Argiles grises	3,20 205,95	2,10 206,95	3,30 205,75	3,50 204,75	-	-
4a	Argiles marneuses grises à gris-foncé fermes à raides	4,50 204,65	2,50 206,55	-	6,00 202,25	3,30 204,75	4,30 203,75
4b	Argiles marneuses grises avec passages calcaires très raides	-	-	-	-	-	6,50 201,55
-	Base du sondage	6,00 203,15	5,00 204,05	6,00 203,05	8,00 200,25	6,00 202,05	18 190,05

Nota 1 : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs,

Nota 2 : L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes,

Ci-dessous un résumé des données sous la forme d'un graphique :



C.2. Synthèse géomécanique

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

N°	Formation	Essais pressiométriques								Nb valeurs	Consistance / compacité (2)
		Pression limite nette PI* (MPa)				Module pressiométrique E _M (MPa)					
		Min	Max	Moyenne (1)	Ecart-type	Min	Max	Moyenne (1)	Ecart-type		
1	Sables limoneux à sables graveleux bruns à brun-clair	0,32	0,80	0,49	0,19	2,2	9,1	4,6	2,7	5	Lâches à moyennement denses
2	Argiles sableuses à sablo-graveleuses brun-clair	0,50	0,79	0,64	0,15	3,6	10,3	6,2	3,6	3	Fermes
3	Argiles grises	0,61	0,91	0,79	0,11	4,5	14,4	10,4	3,7	5	Fermes
4a	Argiles marneuses grises à gris-foncé fermes à raides	0,69	1,67	1,06	0,43	9,4	24,7	16,2	7,0	4	Fermes à raides
4b	Argiles marneuses grises avec passages calcaires très raides	2,78	4,92	4,37	0,98	49,6	1268,8	-	-	8	Très raides

(1) moyenne arithmétique

(2) décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NF P94-261.

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été également mesurées in situ à partir d'un essai réalisé au pénétromètre dynamique. Il s'agit ici d'une interprétation, à prendre avec précaution s'agissant d'un type de sondage « à l'aveugle ». Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

N°	Formation	Résistances de pointe q _d (MPa)	Consistance/ compacité*
1	Sables limoneux à sables graveleux bruns à brun-clair jusqu'à 1,60 m de profondeur/TN	4 à 9	Moyennement denses
2	Argiles sableuses à sablo-graveleuses brun-clair jusqu'à 2,10 m de profondeur/TN	3 à 5	Raides à très raides
3	Argiles grises jusqu'à 2,50 m de profondeur/TN	4 à 18	Raides à très raides
4a	Argiles marneuses grises à gris-foncé fermes à raides jusqu'à 5,00 m de profondeur/TN	20 à 65	Très raides

C.3. Analyses d'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton

L'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton doit être évaluée selon la norme NF EN 206 (2014).

À ce stade, aucune analyse d'agressivité n'a été réalisée. Elles nécessiteront des investigations complémentaires ou à défaut, la maîtrise d'œuvre devra se positionner sur la classe des bétons à prévoir.

C.4. Niveaux d'eau

Lors de nos interventions, réalisées dans le cadre de nos missions successives, des arrivées d'eau ont été rencontrées aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage	Date	Arrivée d'eau en cours de forage	Niveau d'eau en fin de forage	Niveau d'eau en fin de chantier
		Profondeur en m/TN Cote NGF		
SP1	07/07/2021	2,90 206,25	2,40 206,75	2,30 206,85
SP2	06/07/2021	2,70 206,35	2,40 206,65	2,30 206,75
SP3	06/07/2021	2,80 205,45	2,50 205,75	2,20 206,05
SP4	06/07/2021	2,80 205,25	2,70 205,35	2,30 205,75
SP4bis	24/05/2022	4,00 204,05	6,00 202,05	5,20 202,85

Il s'agit probablement de la nappe d'alimentation de la Meurthe provenant des terrains amont et circulant au sein des alluvions les plus sableuses dont le niveau est soumis à des fluctuations saisonnières.

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

C.5. Reconnaissances de fondation

Nous rappelons ci-après les résultats des sondages de reconnaissance de fondations existantes réalisés dans le cadre de notre mission G2 AVP.

Nous avons reconnu le niveau d'assise de fondations en limite séparative Nord-Ouest en RF1 et du pignon Sud du bâtiment voisin en RF2. Les résultats de nos investigations sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Les deux sondages RF1 et RF2 ont été réalisés à la main jusqu'à la base de la fondation.

Aucun débord de fondation n'a été observé ni de venue d'eau rencontrée au droit des deux sondages réalisés.

Sondage	Profondeur (m)	Cote d'assise NGF	Nature du sol d'assise	Débord (m)
RF1	0.5	208,50	Argiles brun-clair	Non rencontré
RF2	1.5	206,60	Sables graveleux brun-clair	Non rencontré

On constate qu'au droit des deux sondages RF1 et RF2, les murs en moellons font a priori office de fondations.

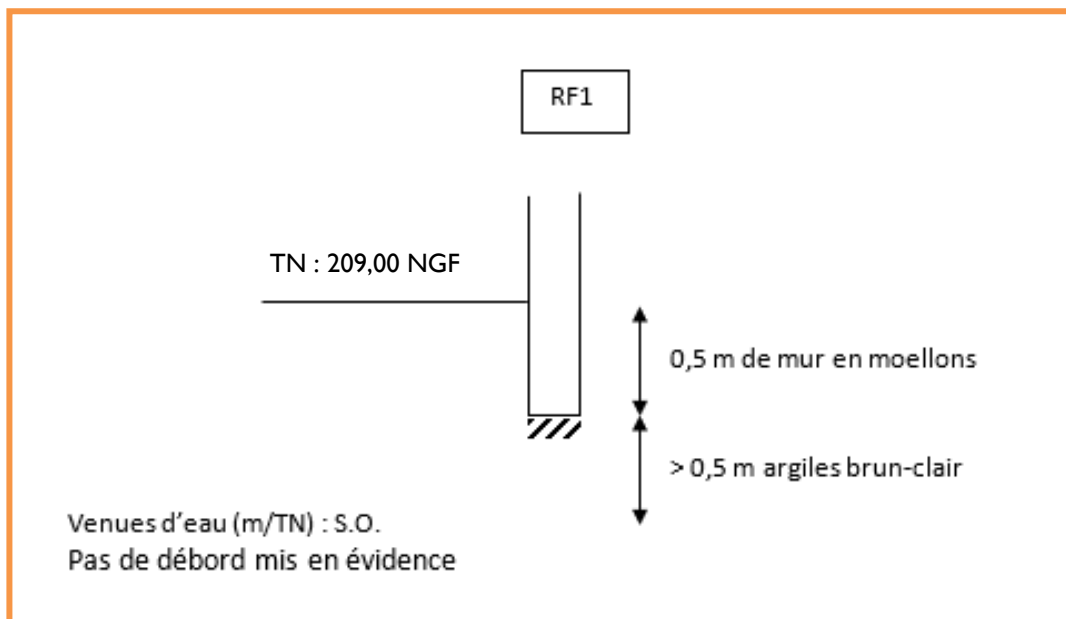


Schéma de la reconnaissance RF1



Photographies de la reconnaissance RF1

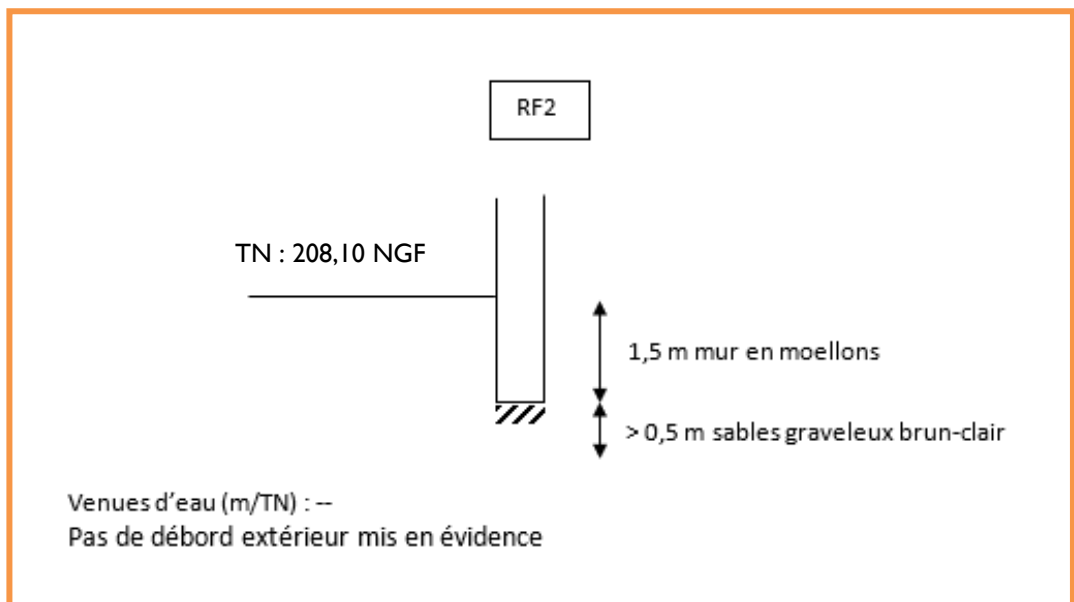


Schéma de la reconnaissance RF2



Photographies de la reconnaissance RF2

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION RETENUS POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Rappel des aléas et contraintes s'imposant au projet

Etant donné les éléments décrits dans les chapitres précédents, les contraintes principales du projet sont les suivantes :

- la présence d'une dalle en béton qui sera démolie et d'un muret séparatif en mitoyenneté. Leur démolition pourra nécessiter l'utilisation de moyens de terrassements adaptés (pelle mécanique puissante, BRH, etc...),
- la présence de passages peu compacts localisés dans les sols de surface,
- la sensibilité des sols aux phénomènes de retrait-gonflement,
- la sensibilité des sols en cas de variations de leurs teneurs en eau, nécessitant de travailler par temps sec,
- le caractère boulant des sols sableux,
- la présence d'eau à faible profondeur nécessitant soit de travailler en période de nappe basse soit de mettre en place des dispositifs spécifiques en phase travaux (pompage, busage, etc...).

D.2. Conditions générales de terrassement

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

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

Les travaux de terrassements concerneront notamment la création du vide-sanitaire, les travaux des nouvelles fondations (têtes de micropieux et longrines), et la réalisation de la plateforme de travail.

Le cas échéant, il sera nécessaire de reboucher les purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR2023.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique. Néanmoins, lors des travaux de purges des fondations et de la dalle en béton existante, ils pourront nécessiter ponctuellement l'emploi de moyens de déroctage (BRH, ...).

Nous attirons toutefois l'attention sur les basses fréquences de vibrations générées par les BRH, hautement préjudiciables au bâtiment existant. L'entreprise intégrera dans sa méthodologie des dispositions permettant d'éviter de déstabiliser les existants.

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et la réalisation d'une couche de forme granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie et en dehors des périodes de hautes eaux.

D.3. Modes de fondations retenus et niveaux bas

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, l'ouvrage pourra être fondé superficiellement par l'intermédiaire de semelles filantes ancrées dans les sables limoneux à sables graveleux (formation 1) ou les argiles sableuses à sablo-graveleuses (formation 2) à condition que les tassements soient admissibles par la structure. La dalle du niveau bas est prévue portée par les fondations sur vide-sanitaire.

E. ETUDE DU PROJET DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

E.1. Conception des fondations

Il est prévu de fonder la structure de l'ouvrage par l'intermédiaire de fondations superficielles de type semelles filantes. La dalle du niveau bas sera sur vide-sanitaire et portée par les fondations.

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 0,30 m dans les sables limoneux à sables graveleux (formation 1) ou les argiles sableuses à sablo-graveleuses (formation 2),
- profondeur minimale d'1,20 m par rapport au niveau fini extérieur, eu égard à la sensibilité des sols au 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. § E.6).

Nota : en limites de propriétés Nord et Sud, on approfondira les fondations à 2 m de profondeur/TF (cf. § F.1).

Le niveau d'assise minimum des fondations (ancrage compris) sera au droit des sondages :

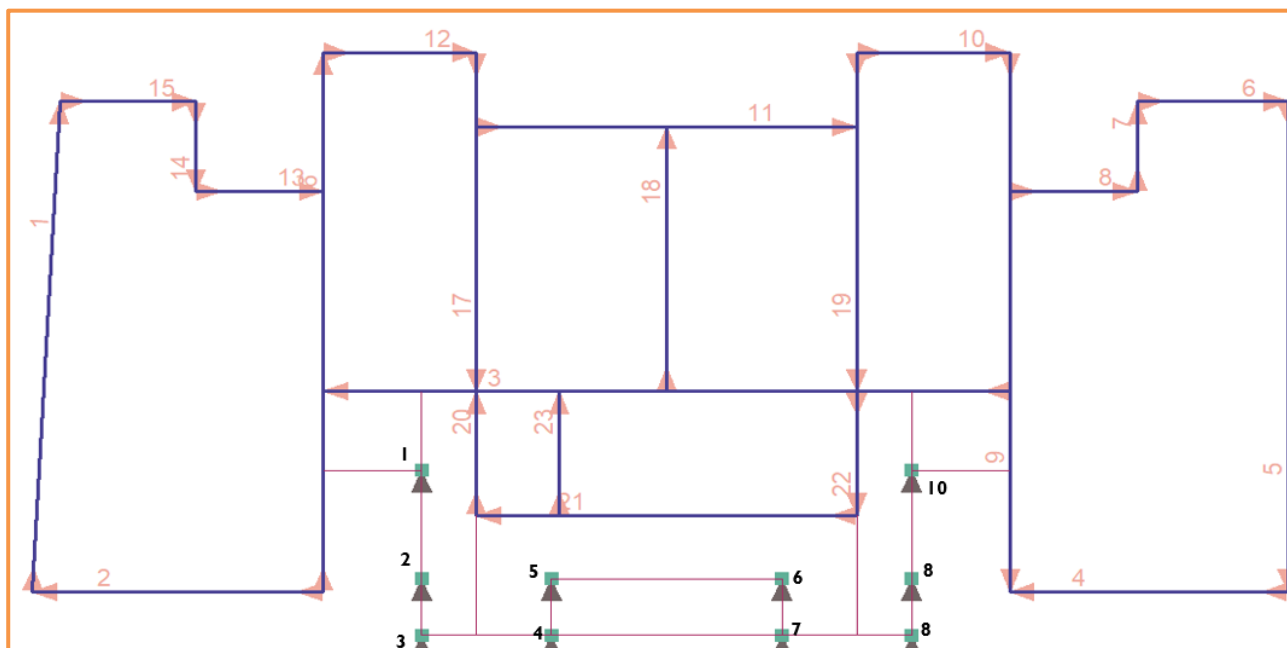
Sondage	SP2	DPT I	SPI
Cote TN (NGF)	209,05	209,15	209,15
Cote ±0,00 (NGF)	209,00		
Cote TF (NGF)	209,00		
Cote d'assise des fondations (NGF)	207,80	207,80	207,80
Profondeur (m/TN)	1,25	1,25	1,25
Profondeur (m/TF)	1,20	1,20	1,20

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.

Les cotes d'assise des fondations seront à adapter et à approfondir, le cas échéant, en fonction des niveaux finis extérieurs qui sont variables suivant les zones.

E.2. Descentes de charge

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



Semelles filantes		
Élément	G (T)	Q (T)
Élément 1	11.4	1.6
Élément 2	3.5	0.1
Élément 3	6.9	1.2
Élément 4	3.3	0.1
Élément 5	9.4	1.2
Élément 6	1.9	0.1
Élément 7	14	4.1
Élément 8	12.9	2.2
Élément 9	12.4	2.2
Élément 10	2.9	0.1
Élément 11	4.4	1.2
Élément 12	2.9	0.1
Élément 13	5.9	0.9
Élément 14	16	4.5
Élément 15	2.9	0.4
Élément 16	14.1	2.5
Élément 17	14.8	2.8
Élément 18	18.1	3.2
Élément 19	14.8	2.8
Élément 20	6.7	1.2
Élément 21	9.5	2
Élément 22	4.2	0.3
Élément 23	7.5	1.1

Semelles isolées		
Élément	G (T)	Q (T)
Élément 1	8.6	1.5
Élément 2	5.1	0.5
Élément 3	11.7	2.7
Élément 4	18	3.8
Élément 5	12.7	4.3
Élément 6	12.7	4.3
Élément 7	21.1	4.3
Élément 8	11.2	2.5
Élément 9	5.8	0.5
Élément 10	8.6	1.5

Extrait de [3]

Le tableau ci-dessous récapitule les charges min-max par type de semelle, combinées aux ELS quasi-permanents (ELS QP), aux ELS caractéristiques (ELS Cara) et à l'ELU fondamental (ELU Fond).

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 des bâtiments de catégorie A (habitation).

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

Type de semelle	V _{ELS QP} (kN/ml)	V _{ELS Cara} (kN/ml)	V _{ELU Fond} (kN/ml)
Semelle filante Largeur : 0,40 m	19-48	20-56	27-77
Semelle filante Largeur : 0,50 m	62	68	93
Semelle filante Largeur : 0,60 m	71-73	79-81	108
Semelle filante Largeur : 0,65 m	78	86	118
Semelle filante Largeur : 0,80 m	98	106	145
Semelle filante Largeur : 0,85 m	101	115	158
Semelle filante Largeur : 0,95 m	119	130	178
Semelle filante Largeur : 1,00 m	131	146	200
Semelle filante Largeur : 1,10 m	136	151	207
Semelle filante Largeur : 1,20 m	149	166	228
Semelle filante Largeur : 1,30 m	152-156	176-181	242-251
Semelle filante Largeur : 1,50 m	174	205	284
Semelle filante Largeur : 1,55 m	191	213	292

Type de semelle	V _{ELS QP} (kN)	V _{ELS Cara} (kN)	V _{ELU Fond} (kN)
Semelle isolée 0,65 x 0,65 m	19-48	20-56	27-77
Semelle isolée 0,70 x 0,70 m	62	68	93
Semelle isolée 0,85 x 0,85 m	71-73	79-81	108
Semelle isolée 1,00 x 1,00 m	78	86	118
Semelle f isolée 1,05 x 1,05 m	98	106	145
Semelle isolée 1,15 x 1,15 m	101	115	158
Semelle isolée 1,25 x 1,25 m	119	130	178
Semelle isolée 1,35 x 1,35 m	131	146	200

E.3. Maquette géotechnique

A partir des sondages pressiométriques SP1 et SP2 réalisés au droit du projet, nous avons retenu la maquette géotechnique ci-dessous :

Le toit de la première couche correspond au niveau $\pm 0,00$ de l'ouvrage.

N°	Nature de la formation	Toit de la couche cote NGF	Pl* (MPa)	EM (MPa)	α
1+2	Sables limoneux à sables graveleux bruns à brun-clair et argiles sableuses à sablo-graveleuses brun-clair	209,00	0,50	4	1/2
3	Argiles grises	205,75	0,60	5	2/3
		204,05	0,80	12	2/3
4a	Argiles marneuses grises à gris-foncé fermes à raides	200,25	2,80	50	2/3
4b	Argiles marneuses grises avec passages calcaires très raides	198,55	4,90	300	2/3

E.4. Vérifications géotechniques

E.4.1. 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 soumises qu'à des charges verticales, on ne vérifiera que le non-poinçonnement et les tassements. Dans le cas contraire il faudra également vérifier le non-soulèvement, le non-glissement et le non-renversement.

E.4.2. Vérification au non-poinçonnement

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

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

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

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

k_p (facteur de portance pressiométrique), $k_p = 0,8$,

p_{le}^* = pression limite moyenne calculée sur $1,5 \times B$ sous la fondation.

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 :

$$q'_{ELS} = 0,14 \, i\delta \, MPa$$

$$q'_{ELU} = 0,23 \, i\delta \, MPa$$

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

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

Les dimensions des semelles ont été déterminées à partir des valeurs des contraintes admissibles.

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

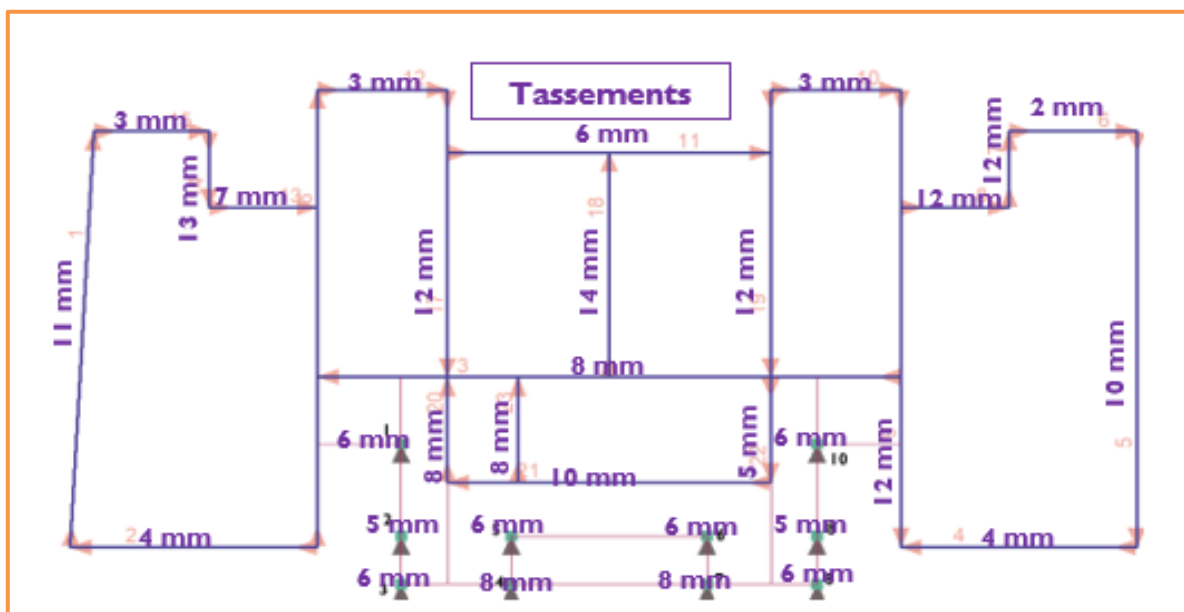
E.4.3. Vérification des tassements

Les valeurs de tassements min-max aux ELS quasi-permanents sont données dans le tableau ci-dessous :

Type de semelles	Tassements en mm
Semelle filante Largeur : 0,40 m	2-6
Semelle filante Largeur : 0,50 m	7
Semelle filante Largeur : 0,60 m	8
Semelle filante Largeur : 0,65 m	8
Semelle filante Largeur : 0,80 m	10
Semelle filante Largeur : 0,85 m	10
Semelle filante Largeur : 0,95 m	11
Semelle filante Largeur : 1,05 m	12
Semelle filante Largeur : 1,10 m	12
Semelle filante Largeur : 1,20 m	12
Semelle filante Largeur : 1,30 m	12
Semelle filante Largeur : 1,50 m	13
Semelle filante Largeur : 1,55 m	14

Type de semelles	Tassements en mm
Semelle isolée 0,65 x 0,65 m	5
Semelle isolée 0,70 x 0,70 m	5
Semelle isolée 0,85 x 0,85 m	6
Semelle isolée 1,00 x 1,00 m	6
Semelle isolée 1,05 x 1,05 m	6
Semelle isolée 1,15 x 1,15 m	6
Semelle isolée 1,25 x 1,25 m	8
Semelle isolée 1,35 x 1,35 m	8

Les tassements absolus varient de 2 à 14 mm pour les cas de charge étudiés.



La compatibilité des tassements sera à vérifier par le BET structure qui rigidifiera la structure en conséquence, et/ou élargira encore les fondations les plus chargées, et/ou envisagera des massifs plus profonds (ancrés dans les argiles marneuses par exemple) et/ou adaptera les entraxes des semelles le cas échéant.

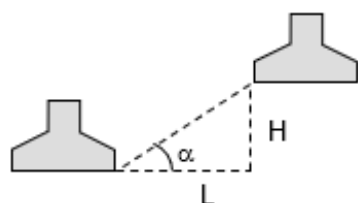
Si de telles adaptations ne sont pas envisageables, des fondations profondes (tels que les micropieux ayant fait l'objet de l'indice A du présent rapport) seront nécessaires.

E.5. Sujétions particulières de conception et d'exécution

Il conviendra de :

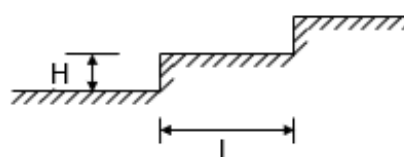
- descendre les fondations par la mise en œuvre de gros béton, le cas échéant, conformément au § E.1,
- prévoir le matériel nécessaire afin de respecter l'ancrage dans la formation 1 ou 2 et les profondeurs prescrits,
- les sols pouvant s'avérer bouillants on devra, le cas échéant, recourir à un blindage provisoire ou on devra admettre des hors profils de terrassement et donc, une augmentation du volume de béton coulé,
- vérifier les fonds de fouilles et purger toutes poches de sol douteux (poche 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,
- réaliser un pompage modéré des fouilles en cas d'arrivée d'eau, en prenant toute précaution pour éviter l'entraînement des fines,
- en cas de réalisation de semelles avec des niveaux d'assise différents, on veillera à respecter la règle ci-dessous :

Semelles isolées et filantes parallèles



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

Semelles filantes en redans



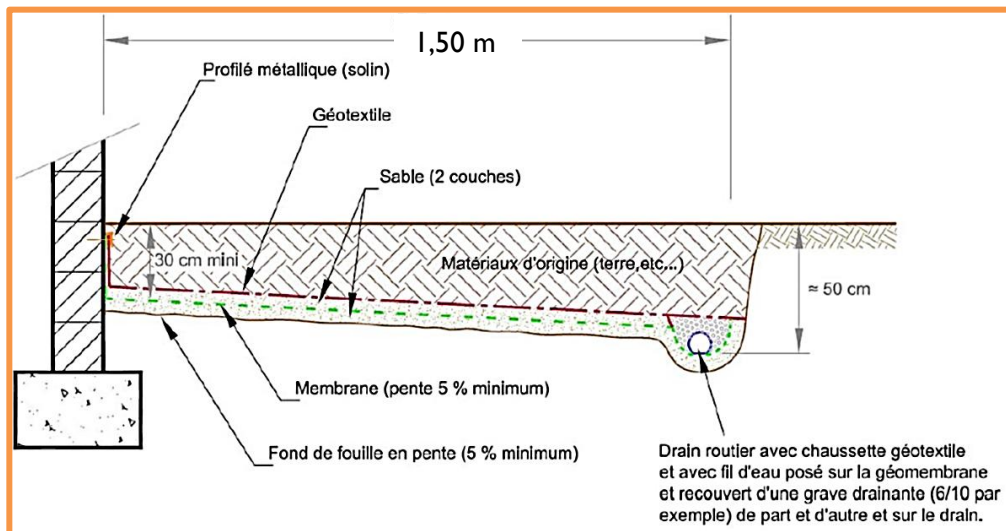
$$\frac{H}{L} \leq 1/3 \text{ et } H \leq 0,5 \text{ m}$$

F. RECOMMANDATIONS COMPLEMENTAIRES

F.1. 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 0,50 m sous le niveau intérieur fini du vide sanitaire,
- Mise en place d'une membrane étanche, non altérable et non putrescible, dans le vide sanitaire, lestée par des blocs, une couche de béton ou de sable,
- Profondeur minimale d'assise des fondations d'au moins 1,20 m sous le niveau extérieur définitif du terrain, et la plus uniforme,
- En dehors des zones d'enrobés, 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 1,5 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. En limites de propriétés Nord-Ouest et Sud-Est, là où la mise en place d'un tel dispositif est impossible, on approfondira les fondations à 2 m/TF,



- Dispositifs d'infiltration des eaux pluviales à proscrire à moins de 5 m du bâtiment,
- 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,
- Récupération des eaux de toiture par des gouttières et rejet des eaux pluviales dans un collecteur étanche, ou dans un fossé suffisamment éloigné des fondations,
- 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).

F.2. Mise hors d'eau en phase définitive

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 au retrait/gonflement des argiles définies au paragraphe F.1.

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. 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

2. 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'avoisnants avec visite du site et des alentours.

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

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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

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 avoisnants), 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 avoisnants 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)

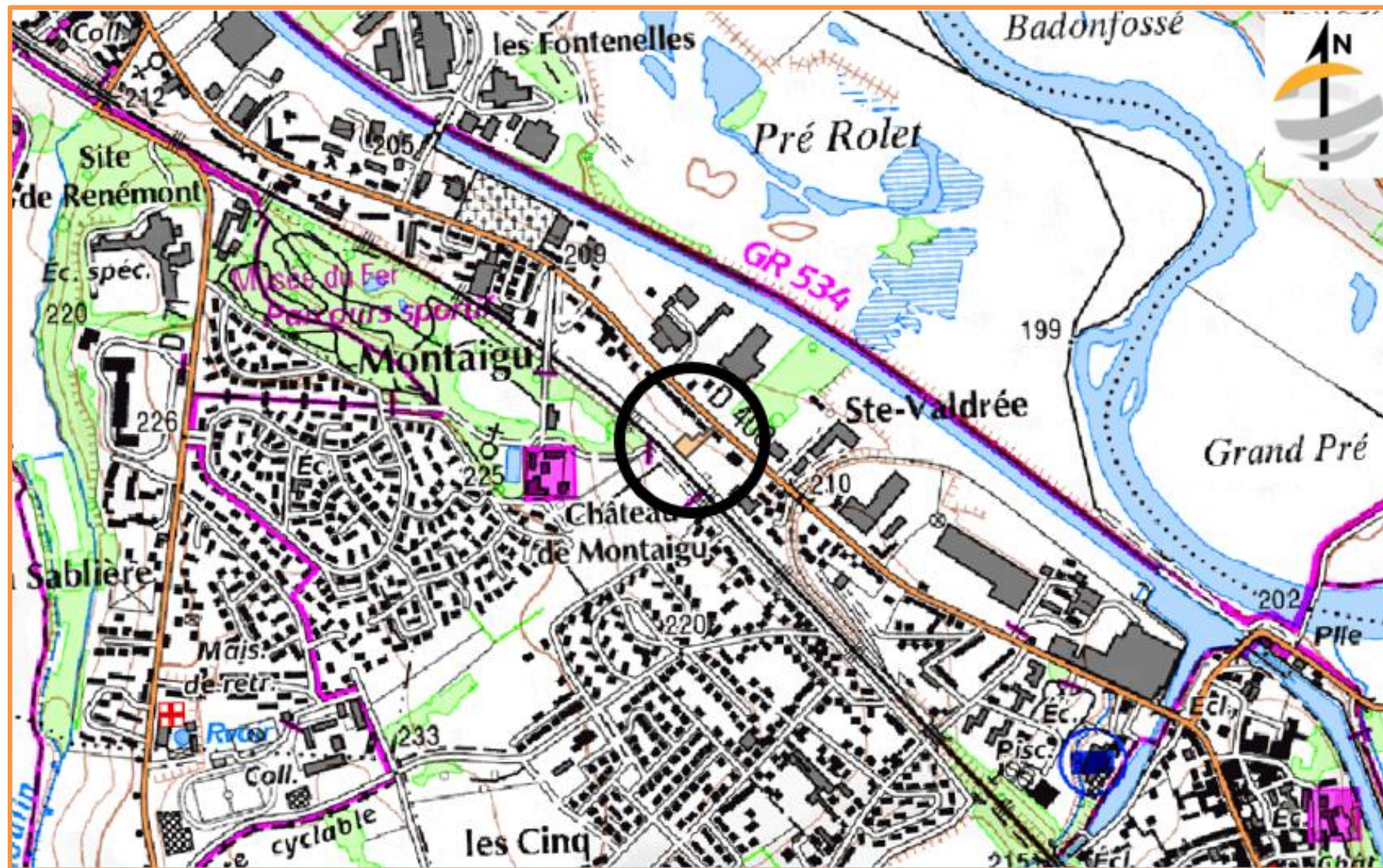
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

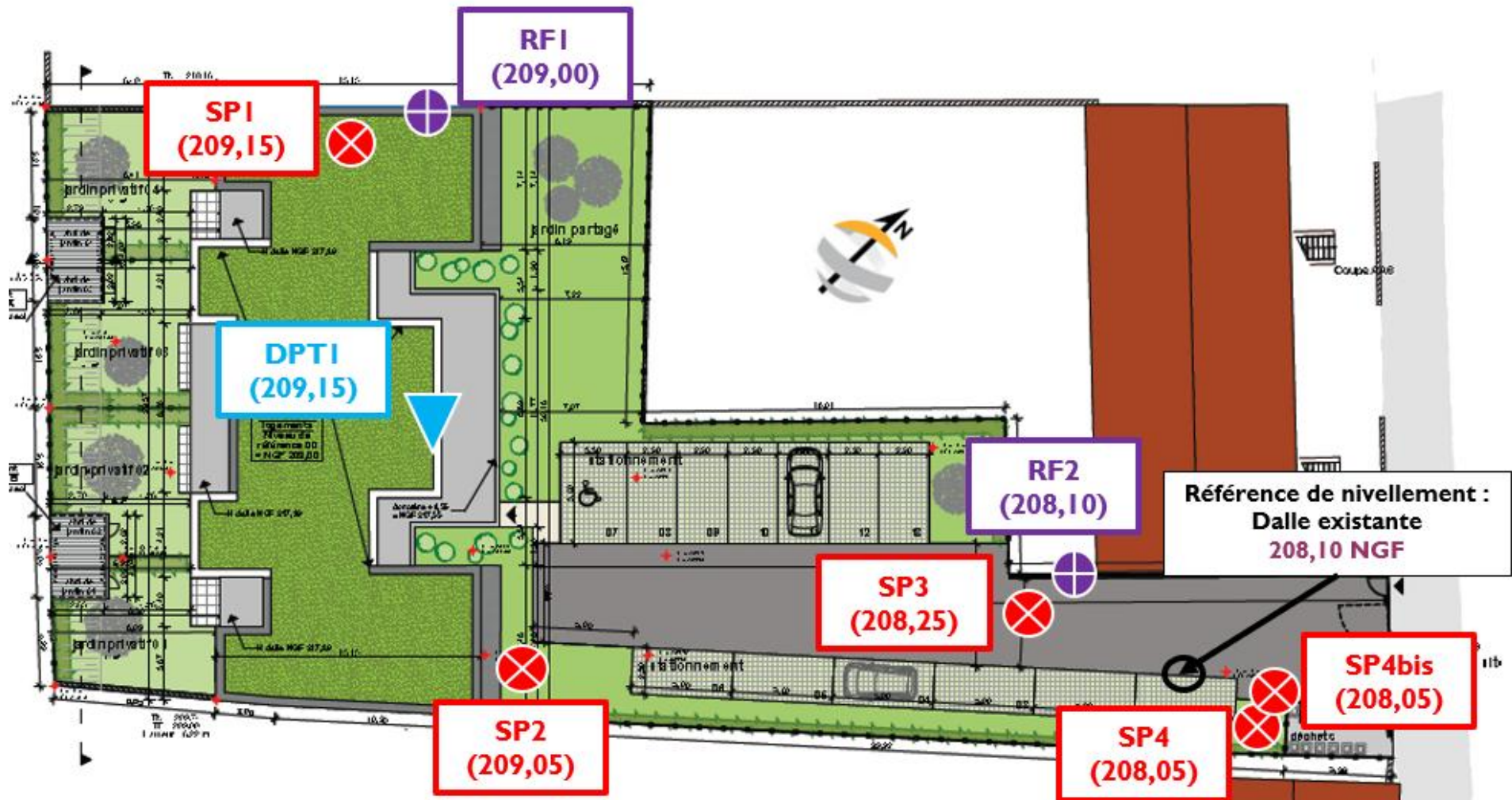
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie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

Février 2014

3. PLAN DE SITUATION



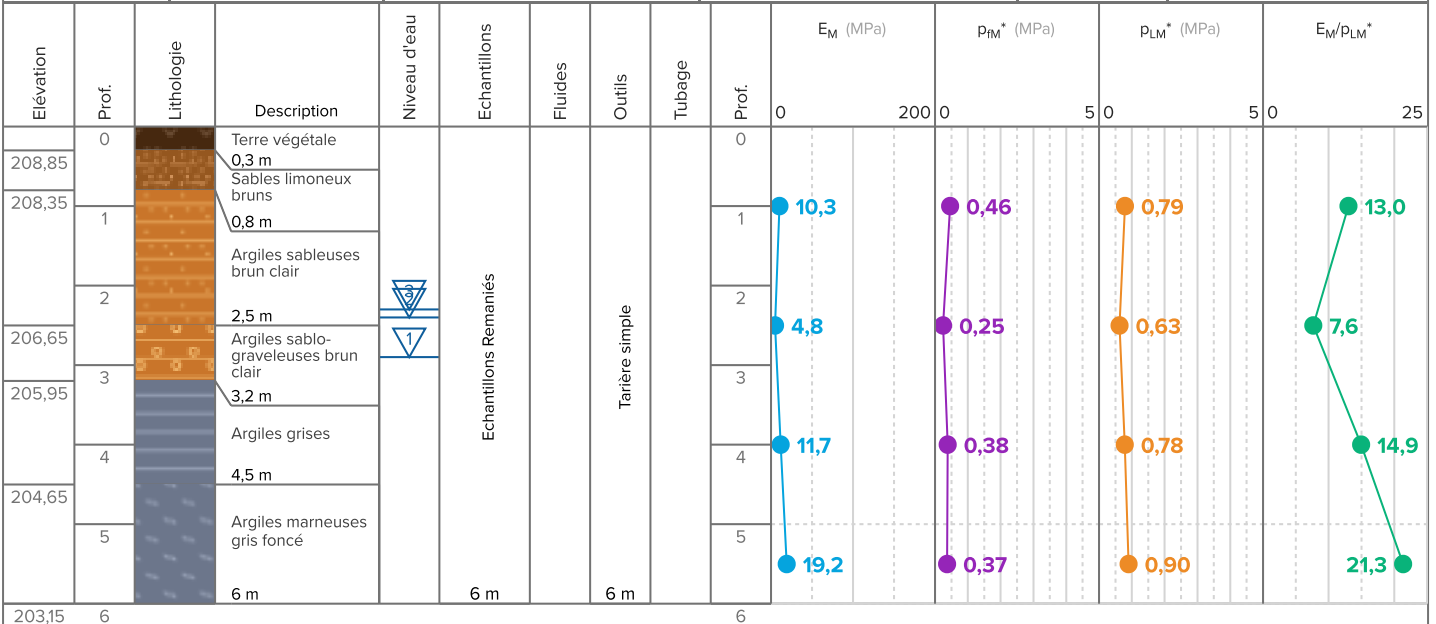
4. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



5. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

SP1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	6,218730479	48,663042522	+209,15 m	0,0°	6,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé

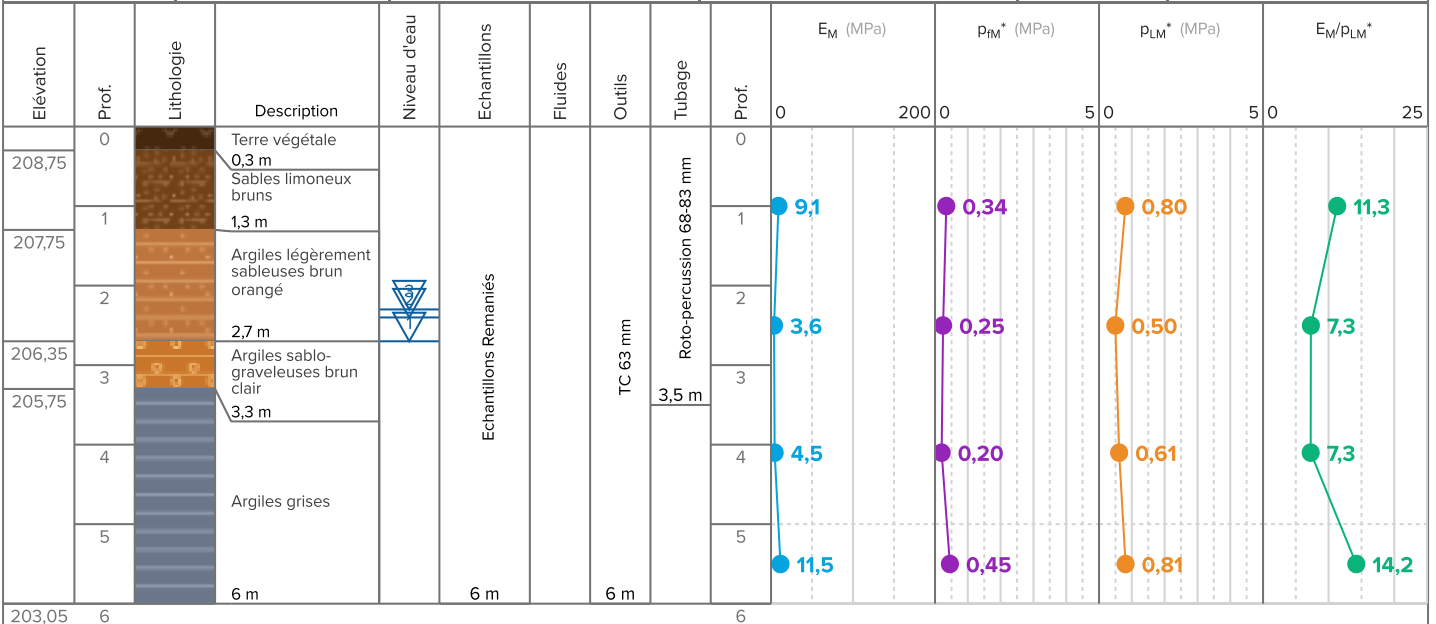
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP_1	Pressiomètre	07/07/2021 10:43:20	07/07/2021 10:59:20	FL40.1	CONROY Pascal



1 07/07/2021 - Eau en cours de forage 2,9m
 2 07/07/2021 - Eau en cours de forage 2,4m
 3 07/07/2021 - Eau en fin de chantier 2,3m

SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	6,219032929	48,662902858	+209,05 m	0,0°	6,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé

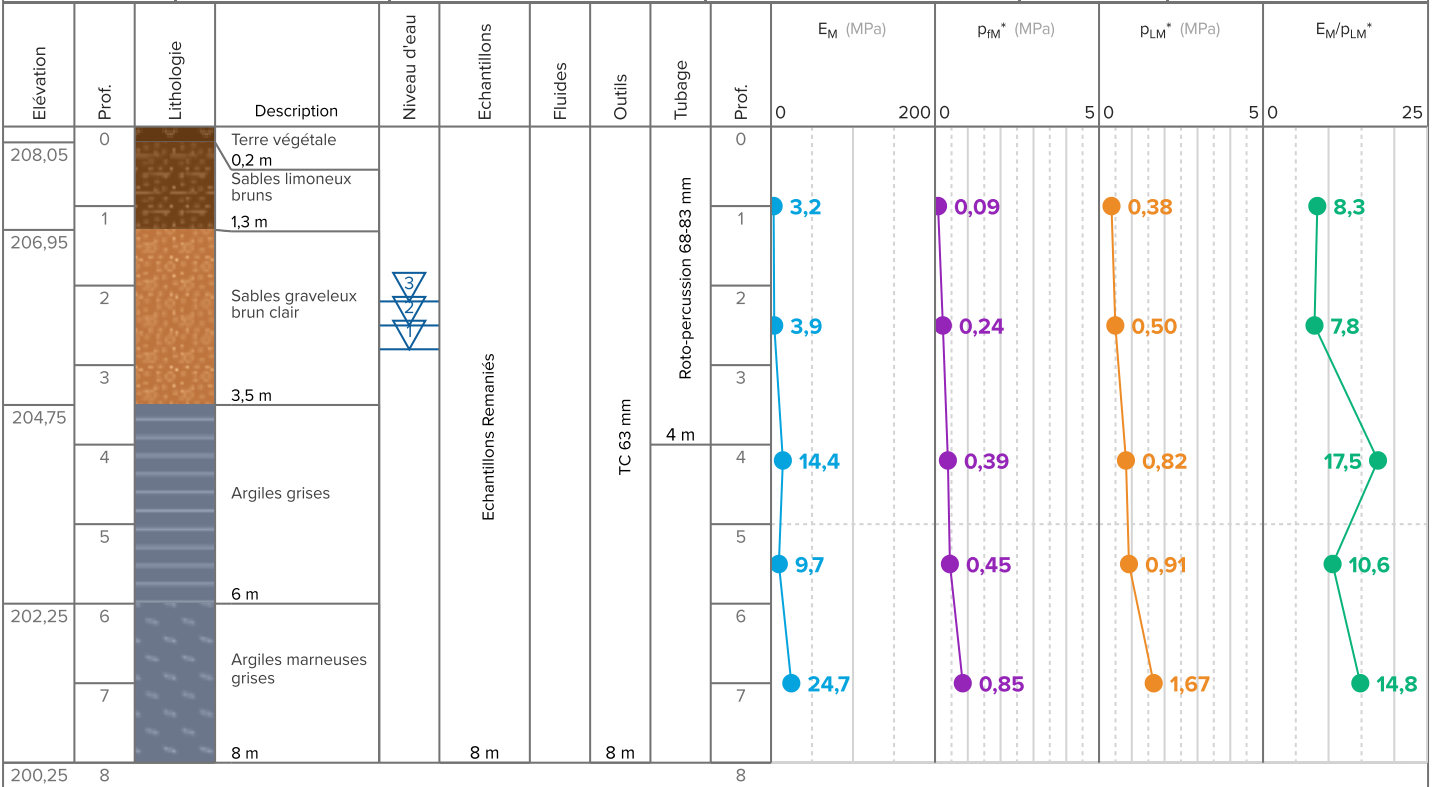
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP_2	Pressiomètre	06/07/2021 14:56:41	06/07/2021 15:03:49	FL40.1	CONROY Pascal



1 06/07/2021 - Eau en cours de forage 2,7m
 2 06/07/2021 - Eau en fin de forage 2,4m
 3 06/07/2021 - Eau en fin de chantier 2,3m

SP3	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	6,219240918	48,663056259	+208,25 m	0,0°	8,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé

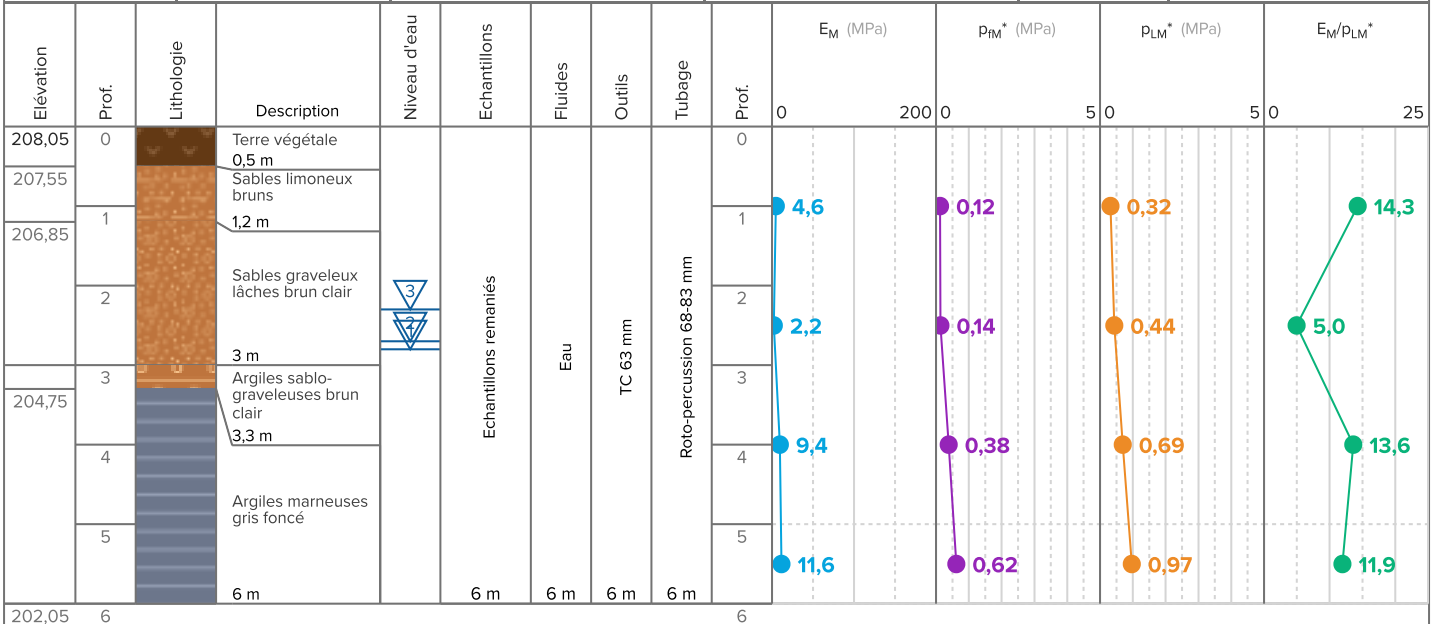
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP_3	Pressiomètre	06/07/2021 15:04:27	06/07/2021 15:09:01	FL40.1	CONROY Pascal



1 06/07/2021 - Eau en cours de forage 2,8m
 2 06/07/2021 - Eau en fin de forage 2,5m
 3 06/07/2021 - Eau en fin de chantier 2,2m

SP4	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	6,219401243	48,663091747	+208,05 m	0,0°	6,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

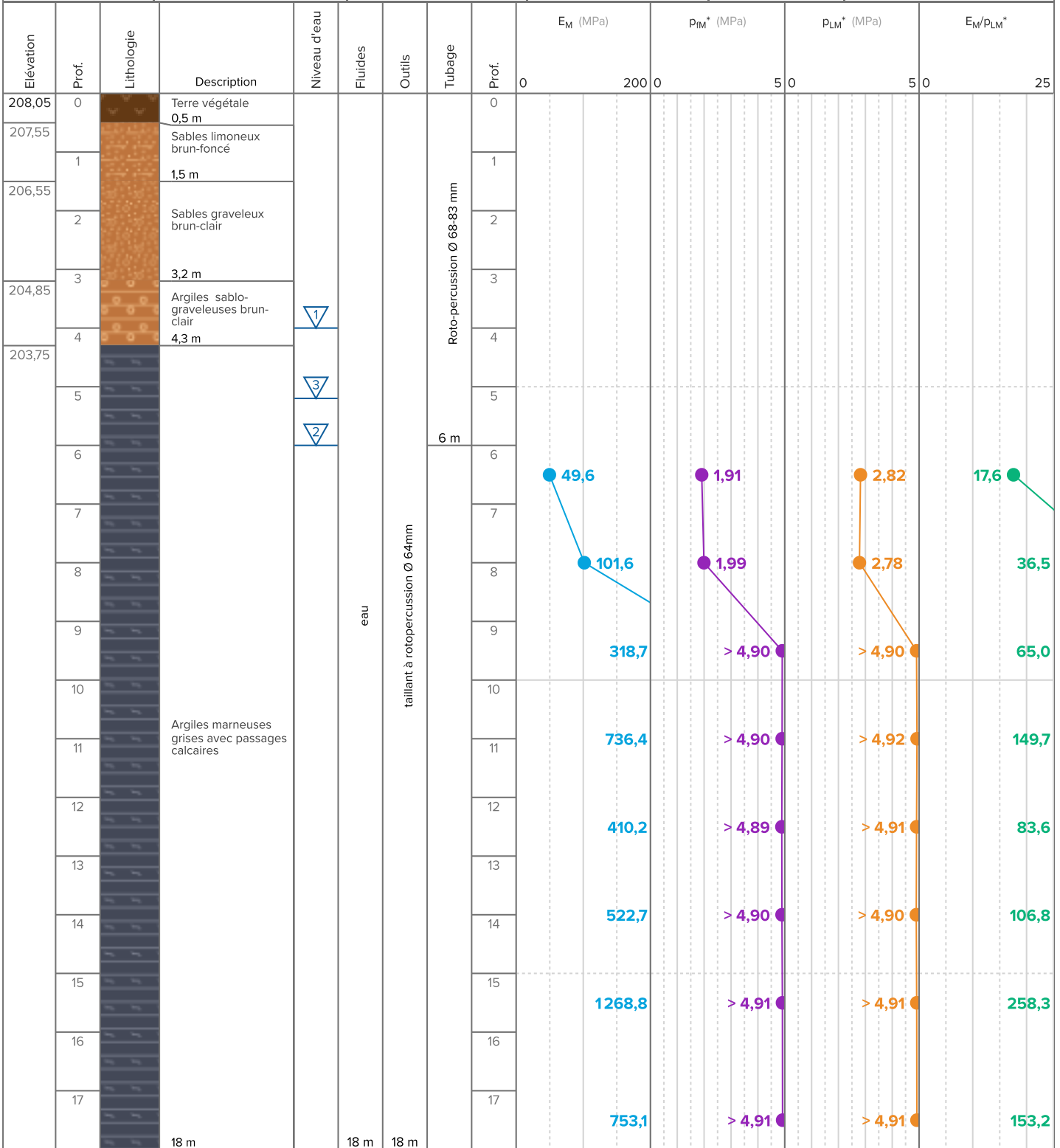
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP_4	Pressiomètre	06/07/2021 15:09:18	06/07/2021 15:12:50	FL40.1	CONROY Pascal



1 06/07/2021 - Eau en cours de forage 2,8m
 2 06/07/2021 - Eau en fin de forage 2,7m
 3 06/07/2021 - Eau en fin de chantier 2,3m

SP4BIS	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	6,219421062	48,663098189	+208,05 m	0,0°	18,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP_1	Pressiomètre	24/05/2022	24/05/2022	SD70.11	Conroy Pascal

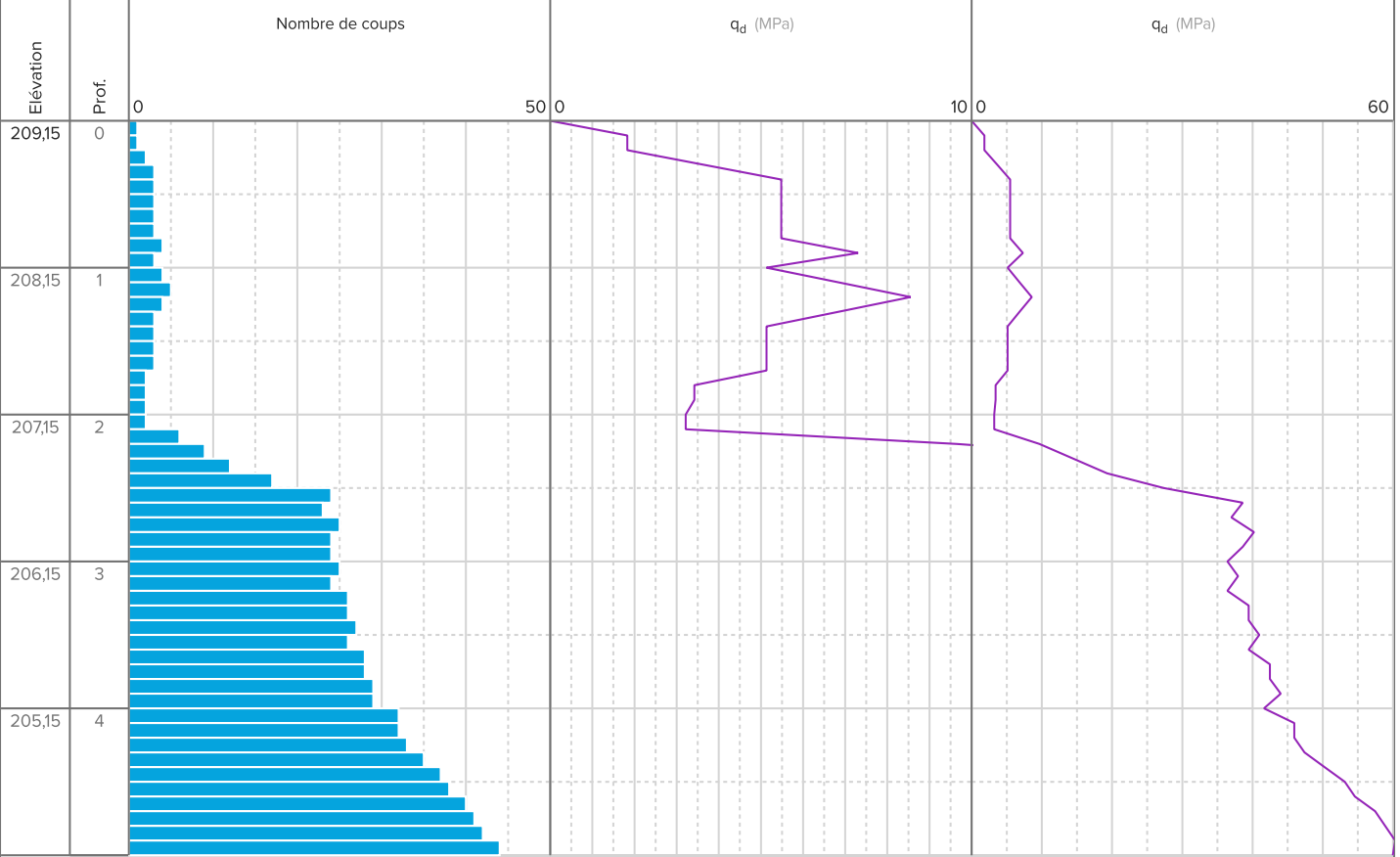


1 24/05/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage 4m
 2 24/05/2022 - Niveau d'Eau En fin de forage - 6m
 3 24/05/2022 - Niveau d'Eau En fin de chantier - 5,2m

DPT1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte
	6,218869138	48,662969256	+209,15 m	0,0°	5,0 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD_1	Pénétromètre dynamique	07/07/2021 08:24:13	07/07/2021 08:36:09	FL40.1	CONROY Pascal



Type de pénétromètre
Super Lourd SOCO/SMRI

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	12,7 kg	5,6 kg/m



RF1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,218747811	48,663067707	+209,0 m	0,0°	1,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	



Début	Fin	Machine	Opérateur
07/07/2021 11:00	07/07/2021 11:01	FL40.1	CONROY Pascal

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Fluides	Outils	Tubage
209	0		Maçonnerie beige 0,5 m	Néant		Tarière simple	1 m
208,5			Argiles molles beige clair 1 m				

208	1						
-----	---	--	--	--	--	--	--

RF2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,219259508	48,663086831	+208,1 m	0,0°	2,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Début	Fin	Machine	Opérateur
06/07/2021 15:13	06/07/2021 15:18	FL40.1	CONROY Pascal

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Fluides	Outils	Tubage
208,1	0		Maçonnerie beige	Néant		Tarière simple	
	1		1,5 m				
206,6			Sables graveleux lâches beige clair				
			2 m			2 m	

206,1	2						
-------	---	--	--	--	--	--	--

The logo graphic consists of a stylized, three-dimensional shape resembling a sphere or a lens. It is divided into three horizontal sections. The top section is a solid orange arc. The middle section is a white, curved band containing the text 'fondasol'. The bottom section is a grey arc. The central part of the graphic is filled with a collage of images: a modern glass skyscraper, a lush green building facade, and an aerial view of a city at night with glowing lights.

fondasol

www.groupefondasol.com