

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP)

**DIRECTION INTERREGIONALE DES SERVICES PENITENTIAIRES DE LYON - DISP
BET BOS INGENIERIE**

Structures antiprojections

MEYZIEU (69)

MISSION G2 AVP

n° dossier		26YG055Ab - RCO		agence	LYON	
A	16/07/2026	2557	R.COZZOLINO	C. NICOLAS	28+ANN	Première diffusion
VERSION	DATE	n° CHRONO	REDACTION	VERIFICATION	NB PAGES	OBSERVATIONS

TABLE DES MATIERES

1	CONTENU DE LA MISSION	3
1.1	Cadre de l'intervention	3
1.2	Documents transmis	3
1.3	Objectifs de la mission	3
1.4	Moyens mis en œuvre	3
1.5	Description du projet	4
1.6	Situation géographique – contexte topographique	4
2	ENQUETE DOCUMENTAIRE	7
2.1	Enquête documentaire – Analyse des risques	7
2.2	Géologie	8
2.3	Hydrogéologie	9
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	10
3.1	Résultats du sondage pressiométrique – SP1	10
3.2	Résultats des reconnaissances de fondation RF1 et RF2	10
3.2.1	Fouille de reconnaissance RF1	10
3.2.2	Fouille de reconnaissance RF2	11
3.3	Résultat des essais de pénétration dynamique – PD1 à PD1ter	12
4	HYPOTHESES GEOTECHNIQUES	13
4.1	Contexte géologique et hydrogéologique – Analyse des risques	13
4.1.1	Modèle géologique	13
4.1.2	Identifications des risques géotechniques	14
4.2	Contexte sismique	14
4.3	Aléa liquéfaction	14
5	APPLICATION AU PROJET	15
5.1	Mode de fondation de l'ouvrage projeté	15
5.1.1	Type-profondeur d'assise	15
5.1.2	Recommandations générales	15
5.1.3	Contraintes de calcul	16
5.1.4	Ébauche dimensionnelle	17
5.1.5	Dispositions particulières	17
5.2	Terrassements – Soutènements	17
5.3	Conditions de mitoyenneté	18
5.4	Dispositions relatives à la protection contre les eaux	18
6	PHASAGE DES ETUDES ET MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE A REALISER	19
	CLASSIFICATION ET ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	20
	CONDITIONS GENERALES	22
	ANNEXES	25

1 CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

A la demande et pour le compte de la DISP, la Société ABO ERG GEOTECHNIQUE des investigations géotechniques ont été réalisés dans le cadre d'une étude géotechnique d'avant-projet (G₂ AVP), relative au projet de mise en œuvre de structures antiprojections dans les cours de l'Etablissement Pour Mineurs (EPM) sur la commune de MEYZIEU (69).

1.2 Documents transmis

Pour réaliser cette étude, les documents suivants, nous ont été transmis :

- [A] : Une notice géotechnique, établie par BET BOST Ingenierie, datée du 31/12/2025 ;
- [B] : Un plan de recollement réseaux secs et bordures, daté du 20/01/2006 ;
- [C] : Un plan de recollement réseaux EP-EU et bordures, daté du 20/01/2006 ;
- [D] : Un plan VRD, daté du 05/07/2005 ;
- [E] : Un rapport d'intervention, établi par Detect Réseaux, daté du 13/01/2023.

1.3 Objectifs de la mission

La présente étude est établie par ABO-ERG Géotechnique dont la mission est de :

- Préciser ponctuellement la nature et les caractéristiques géo-mécaniques des sols du site, reconnus au moyen d'investigations géotechniques,
- Fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude d'avant-projet (description et interprétation de la géologie du site et des risques, horizons traversés),
- Proposer les recommandations relatives au mode de fondation pour l'ouvrage projeté (structures antiprojections)

Cette mission correspond à une étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (prestation référencée G₂ AVP), relative au mode de fondation des ouvrages projetés (structures antiprojections) selon la norme NFP 94-500 des missions géotechniques datée de novembre 2013.

Ne font pas partie de la présente mission :

- L'étude environnementale du site vis-à-vis d'éventuelles contaminations des eaux et des sols,
- La conception et le pré-dimensionnement des fondations, terrassements, soutènements éventuels et dispositifs de protection contre les eaux (étude de conception en phase projet G₂-PRO, exécution G₃),
- L'étude de gestion des eaux pluviales.

1.4 Moyens mis en œuvre

Dans le cadre de cet objectif et conformément à notre contrat de prestations de services n° YG260193, les investigations géotechniques suivantes ont été réalisées le 30/06/2026 :

- Un sondage destructif descendu à 6.0 m de profondeur/TA noté SP1 avec la réalisation d'essais pressiométriques tous les mètres,
- Trois essais de pénétration dynamique, notés PD1 à PD1ter, descendus entre 0.2 m (refus de pénétration) et 0.7 m (refus de pénétration) de profondeur/TA.
- Deux sondages de reconnaissance de fondation à la pelle manuelle, notés RF1 et RF2, descendus entre 0.4 m (arrêt volontaire) et 0.6 m (arrêt volontaire) de profondeur/TA.

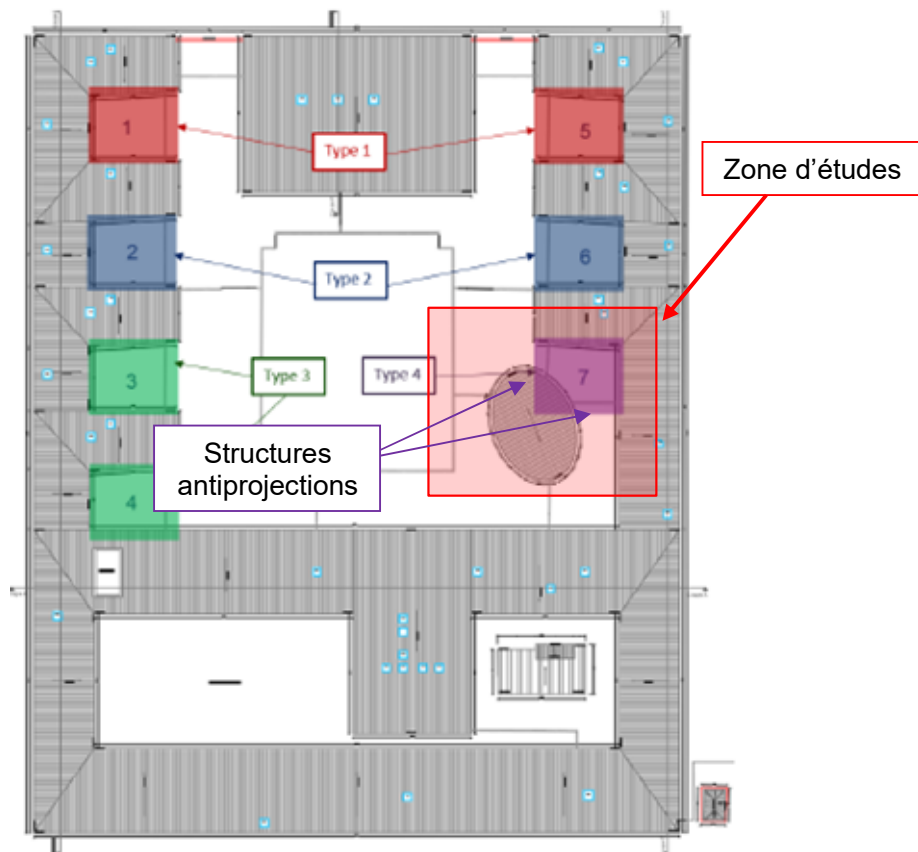
Le sondage pressiométrique SP1 n'est descendu qu'à 6.0 m de profondeur dû à un problème de machine.

Les profondeurs des sondages et essais sont données par rapport au terrain actuel tel qu'il se présentait le jour de notre intervention (TA = Terrain Actuel).

Les résultats obtenus et le plan d'implantation des sondages figurent en annexe au présent rapport.

1.5 Description du projet

Le projet prévoit la construction de structures antiprojections dans la cour n°7 de l'EPM. Cette cour ne comporte des voiles BA que sur deux faces. Il est donc envisagé de créer de nouveaux appuis.



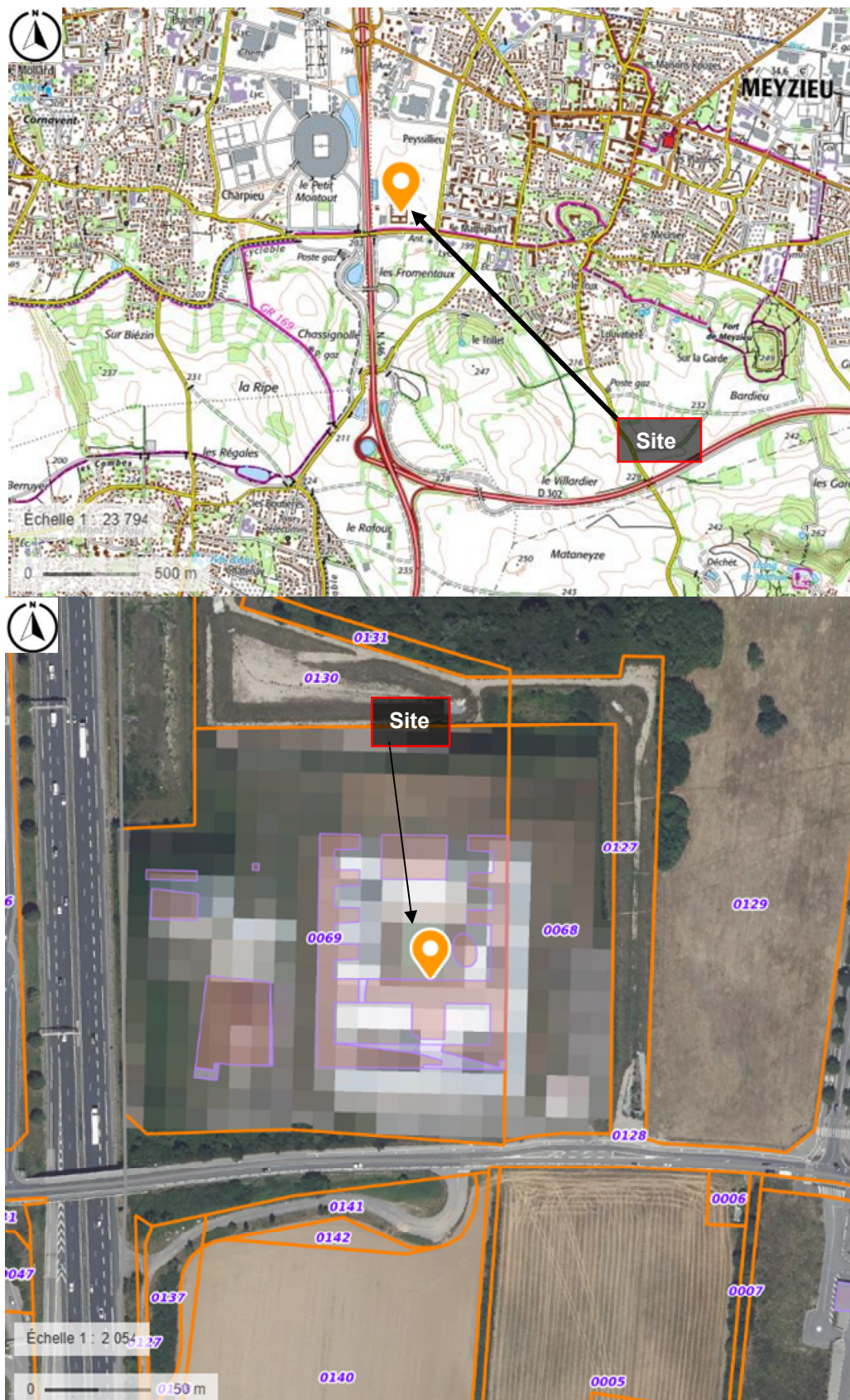
Extrait du plan de repérage des types de cours avec emprise du projet

Les caractéristiques définitives du projet ne sont pas connues (géométrie, implantation, nivellement...).

Les charges ELS à considérer sont de l'ordre de 4T pour une semelle isolée en pied de poteau.

1.6 Situation géographique – contexte topographique

Le projet se situe dans l'EPM situé au 1 rue du Rambion sur la commune de MEYZIEU (69330), sur la parcelle cadastrale DC-69.



Plan de situation du site – vue satellite du secteur – (source : IGN)

Le site d'étude s'inscrit dans un contexte topographique globalement plat. Le site est actuellement occupé par l'EPM.

L'altimétrie au droit du site est d'environ 194 m NGF d'après les données de l'IGN.

Le site d'étude est délimité par l'EPM de MEYZIEU avec des bâtiments, ses barrières, ses espaces en enrobé et ses espaces enherbés.

Définition de la ZIG selon la NF P 94-500 : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Notons la présence des ouvrages suivants, pouvant être considérés comme appartenant à la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) du projet :

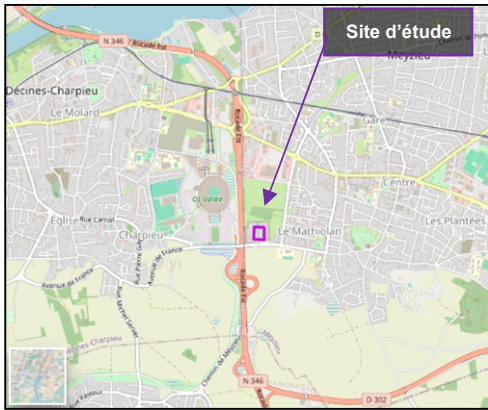
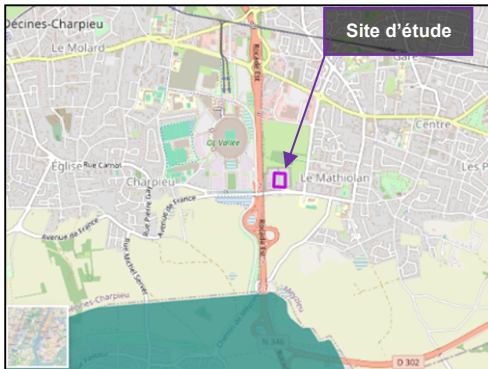
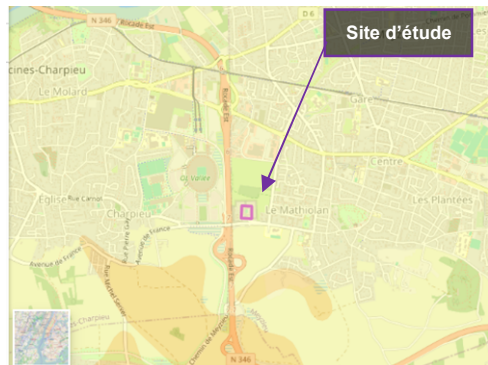
- Les constructions et ouvrages existants (bâtiments de l'EPM, espaces en enrobé, espaces verts, barrières ...)
- Les réseaux enterrés présents à proximité et au droit du site.

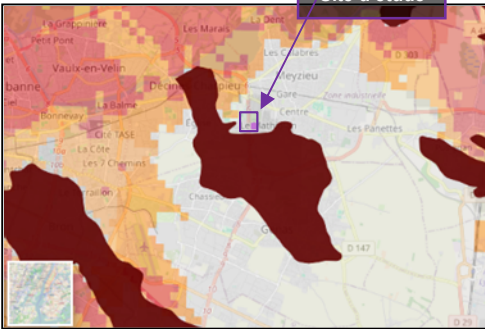
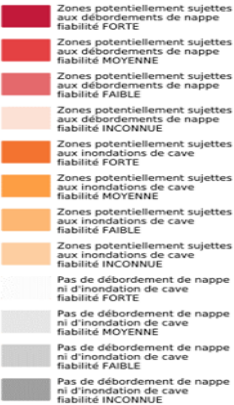
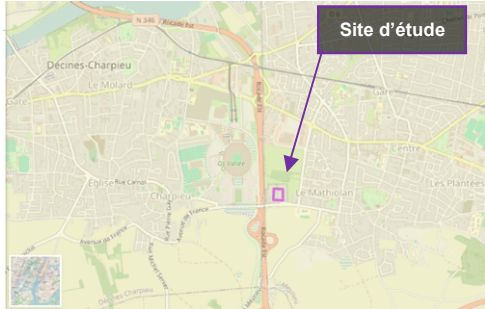


Vues générales du site d'étude – source : ABO-ERG Géotechnique le 25/03/2026

2 ENQUETE DOCUMENTAIRE

2.1 Enquête documentaire – Analyse des risques

RISQUES	SITE	CARTES	ANALYSE DES RISQUES
PPR / PER mouvements de terrain	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive#/		Aucun mouvement de terrain recensé dans un rayon de 500 m LEGENDE ■ Glissement ■ Eboulement ■ Coulee ■ Effondrement ■ Erosion des berges
Cavités	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive#/		☐ Cavité recensée dans un rayon de moins de 500 m ☒ Cavité existante <u>non</u> recensée dans un rayon de moins de 500 m ☐ Commune avec cavités non localisées LEGENDE ■ Cave ■ Carrière ■ Naturelle ■ Indéterminée ■ Galerie ★ Ouvrage Civil ★ Ouvrage militaire ★ Puits ★ Souterrain ■ Communes avec cavités non localisées
Inondation	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive#/	-	Le site est hors zone d'aléa
Exposition au retrait/gonflement des argiles	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive#/		☐ Exposition a priori nulle Exposition forte ☒ Exposition faible ☐ Exposition moyenne ☐ Exposition forte LEGENDE ■ Exposition forte ■ Exposition moyen ■ Exposition faible

Remontée de nappes	www.infoterre.brgm.fr		☒ Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave (fiabilité faible) ☐ Zone potentiellement sujette aux inondations de cave ☐ Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ☐ Non réalisé LEGENDE 
Risque sismique	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive/#/		☐ Zone 1 : sismicité très faible ☐ Zone 2 : sismicité faible ☒ Zone 3 : sismicité modérée ☐ Zone 4 : sismicité moyenne ☐ Zone 5 : sismicité forte LEGENDE 
Risque radon	www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive/#/		☒ Potentiel de catégorie 1 ☐ Potentiel de catégorie 2 ☐ Potentiel de catégorie 3 LEGENDE  <i>L'étude spécifique de ce risque, de la compétence d'un spécialiste, est exclue du cadre des missions géotechniques et en particulier n'entre pas dans le cadre de la présente étude.</i>

2.2 Géologie

La figure ci-dessous indique les structures géologiques présentes au droit ou à proximité du projet. Il s'agit d'un extrait de la carte du BRGM n°698, feuille de LYON :



Extrait des cartes géologiques n°698 – feuille de LYON – source : infoterre.brgm.fr

D'après la carte géologique, les formations géologiques observables au droit du site sont des nappes de alluviales fluvio-glaciaires (notées FGx5).

La présence de remblais est attendue en partie supérieure du site en raison de l'aménagement actuel du site et du contexte urbanisé. La présence d'anciens ouvrages et d'infrastructures enterrés (réseaux notamment) est également attendue.

2.3 Hydrogéologie

Aucun niveau d'eau n'a été relevé le 30/06/2026 lors de la réalisation des sondages à la pelle manuelle et au droit du sondage pressiométrique arrêtés entre 0.4 m et 6.0 m de profondeur/TA, au maximum.

D'un point de vue hydrogéologique, le canal de Jonage est situé à 2km de notre zone d'étude ; la présence d'une nappe est attendue en profondeur.

Des circulations et/ou infiltrations d'eau, sont également possibles au sein des formations du site, lors ou à la suite d'épisodes pluvieux importants.

Seul la pose d'un piézomètre et le suivi sur une période suffisamment longue au moyen d'une sonde de mesure permanente, puis la réalisation d'une étude hydrogéologique (pour laquelle ABO-ERG n'est pas missionnée) permettront d'apprécier les fluctuations des circulations d'eau et/ou de la nappe et d'émettre un avis sur les côtes caractéristiques EB, HE, EE (au sens du DTU 14.1 et des EUROCODES), à considérer dans la conception du projet.

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Résultats du sondage pressiométrique – SP1

Un sondage destructif a été exécuté à l'aide d'un atelier de forage équipé d'une tarière de 63 mm de diamètre.

Des essais pressiométriques, exécutés suivant le mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-4, ont été réalisés dans le sondage SP1. Les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques des sols testés sont le module de déformation pressiométrique E_M (MPa), et la pression limite nette pressiométrique p_i^* (MPa).

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- **Horizon 0** : Une couverture végétale sableuse beige de 0.03 m d'épaisseur.
- **Horizon 1** : Puis, des terrains de couverture composés de sables graveleux beiges, reconnus jusqu'à 1.7 m de profondeur/TA.

L'essai pressiométrique réalisé, a mis en évidence une consistance faiblement compacte jusqu'à 1.7 m de profondeur/TA, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles ($p_i^* \approx 0.6$ MPa) et des modules pressiométriques faibles ($E_M \approx 3$ MPa).

- **Horizon 2** : Au-delà, des formations constituées de sables graveleux +/- argileux reconnus jusqu'à la fin du sondage réalisé. Ce sondage a été arrêté à 6.0 m de profondeur/TA.

Les essais pressiométriques réalisés, ont mis en évidence une consistance compacte jusqu'à 4.0 m de profondeur/TA, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles à moyennes ($1.8 \leq p_i^* \leq 3.3$ MPa) et des modules pressiométriques modérés ($19 \leq E_M \leq 42$ MPa).

A partir de 4.0 m et jusqu'au terme des sondages à 6.0 m de profondeur/TA, les essais pressiométriques ont mis en évidence une consistance moyennement compacte, avec des valeurs de résistances mécaniques faibles ($p_i^* \approx 1$ MPa) et des modules pressiométriques moyens ($E_M \approx 9$ MPa).

3.2 Résultats des reconnaissances de fondation RF1 et RF2

Les fouilles de reconnaissances ont été réalisées à l'aide d'une pelle manuelle autour de la cour n°7 réparties de la manière suivante :

- RF1 : côté Est des parois de la cour n°7 ;
- RF2 : côté Sud des parois de la cour n°7.

3.2.1 Fouille de reconnaissance RF1

La fouille de reconnaissance réalisée au niveau du côté Est de la cour n°7 a été descendue jusqu'à 0.4 m de profondeur/TA. Elle a mis en évidence la présence d'un soubassement de 0.15 à 0.20 m de hauteur puis d'un débord en béton de 0.4 m de large par rapport au mur et de 0.07 m d'épaisseur.

A la vue de la géométrie des structures enterrées rencontrées, ce sondage a permis de mettre en évidence un système de fondation a priori superficielle faiblement fondé.



Figure 1 : Photographie RF1 du 30/06/2026 (Source : ABO ERG Géotechnique)

La fouille indique la présence de sables beiges graveleux jusqu'à 0.4 m de profondeur/TA.

3.2.2 Fouille de reconnaissance RF2

La fouille de reconnaissance réalisée au niveau du côté Sud de la cour n°7 a été descendue jusqu'à 0.6 m de profondeur/TA. Elle a mis en évidence la présence d'un soubassement de 0.08 m puis un débord en béton d'environ 0.3 m de largeur par rapport au mur et de 0.3 m d'épaisseur. Puis, un débord de 0.7 m de large et de 0.1 m d'épaisseur est présent.

A la vue de la géométrie des structures enterrées rencontrées, ce sondage a permis de mettre en évidence un système de fondations a priori superficielle.



Figure 2 : Photographie RF2 du 30/06/2026 (Source : ABO ERG Géotechnique)

La fouille indique la présence des formations suivantes :

- Une couverture végétale sableuse de 0.03 m d'épaisseur ;
- Des remblais composés de sables graveleux, de teinte beige, avec la présence de débris anthropiques (béton...) jusqu'à 0.6 m de profondeur/TA.

3.3 Résultat des essais de pénétration dynamique – PD1 à PD1ter

L'essai de pénétration dynamique PD1, a été exécuté au moyen d'un pénétromètre dynamique normalisé de type B. Il suit le principe du mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-2, et permet la détermination du terme de pointe q_d , dont les variations en fonction de la profondeur et pour chaque point de sondage sont données sur les pénétrogrammes figurant en annexes.

Cet essai permet la détermination du terme de pointe q_d , dont la variation en fonction de la profondeur est donnée sur le pénétrogramme figurant en annexes.

L'essai pénétrométrique PD1 a été double et triplé en PD1bis et PD1ter en raison de refus courts (< 1 m/TA).

Les essais pénétrométriques ont mis en évidence les résultats suivants :

- Un horizon de compacité globalement élevée, mais présentant des hétérogénéités de compacité moyennes, reconnu jusqu'au termes des essais entre 0.2 m (refus PD1bis) et 0.7 m (refus PD1ter) de profondeur/TA, avec les valeurs suivantes :

$$4 \text{ MPa} \leq q_d \leq +20 \text{ MPa}$$

Il s'agit probablement des sables graveleux, reconnus au droit des sondages.

Les refus de pénétration ont probablement été obtenus au droit de passages graveleux présents au sein de cette formation.

4 HYPOTHESES GEOTECHNIQUES

4.1 Contexte géologique et hydrogéologique – Analyse des risques

4.1.1 Modèle géologique

Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude ont permis de différencier les horizons principaux suivants :

- **Horizon H0 : Couverture végétale**

En partie supérieure du site, une couche de couverture végétale sableuse beige, de 0.03 m d'épaisseur.

- **Horizon H1 : Remblais**

Une épaisseur variable de remblais sablo-graveleux beiges contenant des débris anthropiques (morceaux de béton ...) jusqu'à une profondeur comprise entre 0.4 (arrêt volontaire RF1) à 1.7 m de profondeur/TA. Cet horizon présente des compacités faibles à élevées.

- **Horizon H2 : Sables graveleux +/- argileux**

Puis, un horizon composé de sables graveleux +/- argileux, de teinte marron.

Cet horizon est observé jusqu'au terme du sondage pressiométrique (à +6.0 m /TA).

Cet horizon présente des caractéristiques mécaniques moyennes à bonnes, et peut être assimilé aux alluvions présentes sur la carte géologique de LYON.

D'un point de vue hydrogéologique, aucun niveau d'eau n'a été observé le 30/06/2026 lors de la réalisation des pelles manuelles et du sondage pressiométrique arrêtés jusqu'à une profondeur maximum de 6.0 m de profondeur/TA. Des venues d'eaux par infiltration et ruissellements/circulations sont possibles au sein des formations du site du site lors d'événements pluvieux intenses et/ou prolongés.

Le tableau présenté ci-après indique pour chaque sondage, la profondeur de chacun des horizons. La profondeur de transition des différents horizons a été déterminée sur la base des descriptions des sondages à la pelle manuelle, des essais de pénétrations dynamiques, des cuttings, et également en fonction des résultats des essais pressiométriques.

Horizon	H0	H1	H2a
Nature	Couverture végétale sableuse Profondeurs (m)	Remblais Profondeurs (m)	Sables graveleux +/- argileux Profondeurs (m)
Compacité	-	<i>Faible à bonne</i>	<i>Moyenne à élevée</i>
RF1	-	De 0.0 à 0.40 (arrêt volontaire)	-
RF2	De 0.0 à 0.03	De 0.03 à 0.60 (arrêt volontaire)	-
PD1*	De 0.0 à 0.03	De 0.03 à 0.30 (refus)	-
PD1bis*	De 0.0 à 0.03	De 0.03 à 0.20 (refus)	-
PD1ter*	De 0.0 à 0.03	De 0.03 à 0.70 (refus)	-
SP1**	De 0.0 à 0.03	De 0.03 à 1.70	De 1.7 à 6.7 (arrêt volontaire)

* lithologie à prendre avec précaution, l'essai au pénétromètre dynamique est un essai dit « à l'aveugle ».

** lithologie à prendre avec précaution, la lithologie des essais pressiométriques sont réalisées avec les cuttings de forage.

La profondeur de transition entre les différents horizons est dans tous les cas à considérer avec prudence.

4.1.2 Identifications des risques géotechniques

Compte tenu des résultats des sondages, les principaux risques géotechniques identifiés sont les suivants :

- Des épaisseurs variables de terrains de recouvrement et de remblais sablo-graveleux (H1) sont recoupées en partie supérieure du site à certains endroits. Des surépaisseurs de remblais sont bien évidemment possibles en d'autres secteurs ;
- Ces remblais peuvent présenter des hétérogénéités de nature et de compacité (déchets divers) ;
- Les sables graveleux +/- argileux (horizon H2) présente une compacité moyenne à élevée ; et est attendue comme sensible à l'eau (matrice de granulométrie hétérogène avec fines), pouvant faire chuter leur portance au trafic pour de faible variation de teneur en eau (cas de matériaux dans un état hydrique humide ou très humide par exemple).
- Les sables graveleux +/- argileux (horizon H2) peut présenter des hétérogénéités de consistance et de nature (passages plus sableux /argileux moins consistant contenu au sein de la formation par exemple). On ne peut exclure que ces passages meubles et de compacités plus faibles puissent être recoupés en profondeur au sein de cet horizon.
- La présence d'eau ponctuelle et erratique (ruissellement) est possible en période humide de pluies intenses ou lors d'épisodes pluvieux prolongés, au sein des formations superficielles ;
- Des avoisinants potentiellement sensibles sont présents en mitoyenneté du linéaire du projet (réseaux, bâtiments) et sont à prendre en compte lors des travaux. Il conviendra de ne pas les déstabiliser lors des travaux de terrassements ;
- Le risque sismique devra être pris en compte dans la conception du projet.

4.2 Contexte sismique

Selon l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal », les principales données parasismiques figurent dans le tableau suivant :

Zone de sismicité cantonale	3 - modérée
Accélération maximale de référence d'un sol de type rocheux a_{gr} (m/s ²)	1.1
Catégorie d'importance de l'ouvrage*	III*
Coefficient d'importance γ^I	1.2*
Accélération nominale correspondante $a_g = a_{gr} \cdot \gamma^I$ (m/s ²)	1.1
Classe de sol des formations du site	B**
Paramètre de sol S	1,35**
Accélération sismique définissant les forces horizontales à appliquer au projet $\sigma_h = ag \times \frac{S}{r} \times \frac{S_T}{g}$	0.182
Accélération sismique définissant les forces verticales à appliquer au projet $\sigma_v = 0.5 \cdot \sigma_h$	0.091

(*) Paramètre non géotechnique à confirmer par l'équipe le Maître d'Ouvrage

(**) Déterminé à partir des sondages réalisés

4.3 Aléa liquéfaction

Compte tenu de la présence de formations sablo-graveleuses et de la bonne compacité des formations des sables graveleux +/- argileux, le risque de liquéfaction est considéré comme négligeable.

5 APPLICATION AU PROJET

Au niveau de la phase d'avant-projet G2 AVP réalisée, seules les indications géotechniques générales peuvent être présentées. Afin de poursuivre la mission de conception géotechnique G2, la phase Projet (G2 PRO) est indispensable avant la phase G2 DCE/ACT (étude des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages géotechniques). Celle-ci sera suivie des missions d'ingénierie géotechnique d'exécution G3 et G4, voire G5 au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet G2 AVP, relatives aux principes de fondations des ouvrages projetés (structures antiprojections), ceci au sens de la norme NF P 94-500 des missions géotechniques (novembre 2013).

5.1 Mode de fondation de l'ouvrage projeté

5.1.1 Type-profondeur d'assise

Compte tenu du contexte géotechnique mis en évidence, nous proposons pour les futurs ouvrages projetés (structures antiprojections), un mode de fondation superficielle par semelles isolées, descendus au-delà des remblais (formation 1) et ancrées de 0.3 m minimum au sein des sables graveleux +/- argileux de la formation 2.

Ainsi, l'arase inférieure des fondations devra se situer aux profondeurs prévisionnelles minimales indiquées dans le tableau suivant (profondeurs données par rapport au niveau du terrain actuel le jour de notre intervention – avant terrassements).

Sondages	Profondeur minimale d'assise (m/TA)
RF1	≥ 0.7
RF2	≥ 0.9
PD1	≥ 0.6
PD1bis	≥ 0.5
PD1ter	≥ 1.0
SP1	≥ 2.0

Tout en respectant les profondeurs d'assise minimales, par rapport au niveau du terrain actuel, mentionnées dans le tableau précédent, les semelles de fondation devront dans tous les cas être encastrées de 0.5 m de profondeur minimum, sous le niveau des plateformes de terrassement en déblais qui seraient réalisées.

Des provisions de rattrapage en gros béton sont donc à prévoir à l'économie du projet.

Les profondeurs d'assise citées précédemment pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles (terrains remaniés, surépaisseurs de remblais, poche molle ou inconsistante) non décelées lors de la réalisation de nos sondages.

Toute zone douteuse (terrains remaniés, remblais, couverture végétale, poche argileuse ou limoneuse inconsistante) sera purgée et remplacée par du gros béton.

5.1.2 Recommandations générales

Un certain nombre de recommandations doit être pris en compte lors de la conception et de l'exécution des infrastructures :

- L'encastrement des fondations devra dans tous les cas assurer les conditions de mise hors-gel des fondations soit une profondeur minimale de **0.8 m** par rapport au niveau du terrain fini (profondeur minimum par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries – norme NF P 94-261).

- Les profondeurs d'assise citées précédemment pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles (surépaisseurs de couverture végétale, poche molle ou inconsistante,) non décelées lors de la réalisation de nos sondages.
- Toute zone douteuse (terrains remaniés, remblais, poche argileuse molle ou inconsistante) sera purgée et remplacée par du gros béton.
- Les formations en place au droit du site (horizon 0 à 2) pourraient présenter une tenue en fouille médiocre (formations pulvérulentes / bouillantes), des dispositions spécifiques (blindages ou talutage adapté par exemple) pourraient s'avérer nécessaires pour permettre une excavation convenable des fouilles de fondations.
- Il conviendra de prévoir une réception attentive des fouilles lors de l'ouverture, afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages et, le cas échéant, adapter les profondeurs d'assise des fondations. A l'occasion de ces réceptions, il sera vérifié que la compacité des sols d'assise des fondations soit identique ou sensiblement similaire sous la totalité de l'emprise des fondations de l'ouvrage projeté.
- Cette série de réception des fonds de fouilles, à notre sens impérative, pourra être réalisée par le géotechnicien et entre dans le cadre d'une mission complémentaire de type G3, G4 ou G5, selon la norme NF P 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.
- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol en place/béton et afin de limiter les infiltrations d'eau à ce niveau. Il conviendra de bétonner les fondations immédiatement après ouverture des fouilles et à l'avancement des terrassements.
- En cas d'arrivées d'eau intempestives (circulations, infiltrations, etc...), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouille des matériaux remaniés ou saturés d'eau.
- Rappelons que les fonds de fouilles devront être plats, horizontaux et équarris.
- Il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.70 m pour des semelles ponctuelles et de 0.50 m pour des semelles filantes.
- Dans le cas d'un niveau d'assise des fondations variable, il conviendra de prévoir la réalisation de redans ; ils seront établis de manière à respecter la règle des trois pour un : les niveaux de fondations successives doivent être tels qu'une pente maximum de trois (3) de base pour un (1) de hauteur relie les arêtes des semelles les plus voisines, de manière à respecter le paragraphe 4.3.2. de la norme NF P 06-013 ayant trait aux règles PS92.

Cette règle devra notamment être respectée :

- Entre les fondations projetées et les fondations mitoyennes ;
- Entre les fondations projetées qui seraient situées à des niveaux différents ;
- Entre les fondations projetées et pieds de talus amont / aval.

5.1.3 Contraintes de calcul

Les contraintes de calcul sont déterminées à partir des résultats des essais pénétrométriques et d'après les recommandations de l'EUROCODE 7.

Aux niveaux évoqués plus haut et pour un ancrage au sein des sables graveleux +/- argileux (horizon 2) nous proposons, au stade actuel des investigations, de retenir la contrainte admissible suivante (contrainte de calcul aux ELS) :

$$q_{adm,ELS} = 0.20 \text{ MPa (2.0 bar)}$$

La contrainte de référence aux ELU_F est : $q_{adm,ELU \text{ FOND}} = 0.32 \text{ MPa (3.2 bar)}$

Il est à noter que ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur $i\delta$ tenant compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. NF P 94 261).

5.1.4 Ébauche dimensionnelle

Ainsi, à titre d'exemple, pour une contrainte admissible de 0.20 MPa à l'ELS :

- une semelle isolée carrée de 0.70 m de côté peut recevoir un effort vertical centré aux ELS de 98.0 kN ($\approx$ 9.8 tonnes).

La contrainte admissible de 0.20 MPa à l'ELS reprend les charges à considérer de 4 T en pied de poteau avec une semelle isolée comme indiqué dans la notice géotechnique, établi par BET BOST Ingénierie (source : document [A]).

5.1.5 Dispositions particulières

La conception des fondations et des superstructures (rigidification, mise en place de joints entre les différentes parties de l'ouvrage) devra être précisée conformément aux recommandations en vigueur (EUROCODES 2) par un spécialiste des structures, en fonction des tassements absolus et différentiels attendus pour les charges réelles au droit de l'ouvrage, calculées par l'équipe de conception (études géotechniques de conception – phase projet G2 PRO).

L'attention doit être attirée dans tous les cas sur l'hétérogénéité possible des sols d'assise des fondations pouvant être à l'origine de tassements différentiels. De ce point de vue, une très forte rigidification de l'ouvrage est également nécessaire (à étudier par un BET spécialisé).

Rappelons qu'il importe de dissocier par des joints de construction, voire de rupture (à définir par le BET de structure), chaque bloc de construction et/ou les blocs inégalement chargés et/ou les blocs fondés à des niveaux différents et/ou des blocs fondés dans des terrains différents.

5.2 Terrassements – Soutènements

Les terrassements en déblais concerneront principalement le creusement des fondations à l'amont et à l'aval du mur existant et seront réalisables à l'aide d'une pelle mécanique puissante.

Les excavations en déblais concerneront principalement l'épaisseur de couverture végétale (formation 0), les remblais sablo-graveleux (formation 1) puis la partie supérieure des sables graveleux +/- argileux (Formation 2 - terrains d'ancrage des fondations).

L'usage du brise roche, si nécessaire (présence de niveaux graveleux indurés ou blocs par exemple), pour la réalisation des terrassements généraux serait fait avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet (ouvrages mitoyens). Dans ce cas, il y aurait lieu d'effectuer des mesures de vibrations sur les structures existantes avoisinantes et de vérifier le respect des seuils de tolérance fixés notamment par la circulaire ministérielle de juillet 1986.

D'une manière générale, les parois décaissées dans le cadre du projet devront faire l'objet de dispositions spécifiques (talutages de pente adaptés à la tenue des terrains si l'emprise le permet vis-à-vis des limites de propriétés et des mitoyens, protection contre les eaux, blindages et protections provisoires), et/ou de soutènement spécifiques si nécessaire.

En phase chantier et dans le cas de venues d'eau, toutes les dispositions nécessaires (pompages, formes de pentes, merlons, fossés...) seront prises pour éviter les ruissellements et la déstructuration par l'eau des talus, plateformes et fonds de fouille. Les éventuelles venues d'eau qui seraient recoupées devront être captées (drainage, pompage) et évacuées.

Les terrassements devront être définis et conçus au niveau G₂ PRO de manière à éviter tout déplacement et mouvement des terrains amont, des fondations mitoyennes (piscine notamment) et de leurs terrains d'assise et de manière à garantir la stabilité générale du site. Ces ouvrages seront dimensionnés et drainés pour permettre de reprendre la poussée des terres, les surcharges en tête et de maîtriser les eaux et les gradients hydrauliques éventuels souterrains, et éviter toute chute de matériaux en fond de fouille vis-à-vis de la sécurité du chantier et des ouvrages (biens et personnes).

Il est rappelé que l'étude approfondie des conditions de terrassement et de soutènement (conception G2 PRO en phase projet, exécution G3) n'est pas l'objet de la présente mission. Les éléments de principe précédents, d'un caractère général, sont donnés dans le cadre de la présente mission G5 relative au mode

de fondation, et ne sont pas destinés, à ce niveau, à servir de base à la conception finale des projets et à l'élaboration de marchés forfaitaires notamment.

5.3 Conditions de mitoyenneté

D'une manière générale, les fondations nouvellement créées et les terrassements ne devront pas avoir d'influence sur les existants.

Concernant la conception et l'implantation des fondations des structures antiprojections, celles-ci devront tenir compte de la présence des fondations existantes et notamment de l'emprise des semelles reconnues lors de cette étude.

De ce point de vue, rappelons la nécessité de respecter la règle des 3H/1V entre les différents niveaux de fondations, notamment entre les fondations du projet et celles des existants :

- Dans le cas où le niveau d'assise des fondations mitoyennes s'avèrerait plus bas que ceux du projet, un approfondissement des fondations du projet jusqu'à la même profondeur serait nécessaire ;
- Dans le cas où le niveau d'assise des fondations mitoyennes s'avèrerait plus haut que ceux du projet, des reprises en sous-œuvre des fondations de l'existant s'avèreront nécessaires.

Dans ce contexte et de manière à ne pas risquer de déstabiliser les fondations existantes, il est dans tous les cas proscrit de réaliser des excavations de grande ampleur ou des fouilles de fondation aux pieds des fondations existantes (mur, bâtiments), sans mise en œuvre de dispositions spécifiques (reprise en sous-œuvre, soutènements à étudier spécifiquement).

La conception et l'implantation des nouvelles fondations devront tenir compte de la présence des fondations existantes notamment (*emprise des semelles notamment – voir paragraphe §3.2*).

5.4 Dispositions relatives à la protection contre les eaux

En périphérie des futurs ouvrages (structures antiprojections) sera mis en place un dispositif d'évacuation des eaux de ruissellement (contre-pente, cunettes bétonnées, dallage périphérique étanche de grande largeur ou tout autre dispositif approprié), afin d'éviter toute réinjection de ces eaux dans le sol, ce qui pourrait en effet être nuisible à la bonne tenue des fondations.

Un système de drainage périphérique et en sous-face avec évacuation latérale et gravitaire (ou au moyen d'une pompe de relevage si nécessaire) vers un exutoire adapté sera étudié et mis en place notamment en face arrière des parois enterrées de la construction, de manière à évacuer les eaux d'infiltration et de circulation de manière efficace (utilisation d'ENKADRAIN ou matériau similaire, drain de pied, drain en sous-face, etc....).

Ces deux systèmes de captage et d'évacuation devront être indépendants.

Le drainage devra être conçu conformément au DTU 20.1.

L'exutoire devra se faire dans un endroit adapté, sans risque de déstabilisation de l'endroit concerné et du voisinage, ceci en conformité avec le PLU de la commune et la loi sur l'eau.

6 PHASAGE DES ETUDES ET MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE A REALISER

La réalisation de missions d'ingénierie géotechnique devra accompagner la réalisation de ce projet, au fur et à mesure de son élaboration, depuis l'étude de sa faisabilité, sa conception puis sa réalisation.

Ces missions devront suivre l'enchaînement logique des missions de la norme NF P 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.

Études géotechniques de projet G2 PRO puis d'exécution G3

En particulier et comme vu précédemment, cette étude géotechnique de conception G2 AVP devra être complétée d'une étude géotechnique complémentaire de conception phase projet (G2 PRO) puis d'exécution (G3), à entreprendre lorsque les caractéristiques techniques de l'ouvrage seront définies (géométrie des fondations, descentes de charges exhaustives, tassements maximum admissibles).

Supervision géotechnique d'exécution G4

Conjointement aux missions de type G3 – phases étude et suivi réalisées par l'entreprise, une supervision géotechnique d'exécution (mission de type G4) devra être prévue par la maîtrise d'œuvre / d'ouvrage. Elle permettra de vérifier la conformité de l'étude et du suivi géotechniques aux objectifs du projet. Cette mission est normalement à la charge du Maître d'Ouvrage.

En effet, conformément à la norme NF P 94-500, 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.

Ainsi, la présente phase avant-projet G₂ AVP de la mission de conception géotechnique G₂ relative au mode de fondation, ne peut servir au lancement d'une consultation ou d'un appel d'offres concernant la construction d'un ouvrage géotechnique pour lequel la réalisation d'une G₂ PRO est indispensable

R. COZZOLINO

Ingénieure Géotechnicienne



CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques. Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. 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 de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude 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	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, 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	Étude géotechnique 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)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ABO-ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

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

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

4. Plans et documents contractuels

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

5. Limites d'engagement sur les délais

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

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

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

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions. Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client. Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

DOM10.6 - version J - 14/02/25 - .../...

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes 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. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

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

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice « SYNTEC », l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Structures antiprojections

MEYZIEU (69)

MISSION G2 AVP

26YG055Ab – version A - 2557 – page 23

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €. Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

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

18. Litiges

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

ANNEXES

1. Résultats des sondages et essais
 - Plan d'implantation des sondages
 - Résultats du sondage pressiométrique SP1
 - Résultats des sondages à la pelle manuelle RF1 et RF2
 - Résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD1ter
2. Liste des abréviations utilisées dans les coupes de sondage

Annexe 1 RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS

Plan de situation

projet Structure antiprojections
lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69)
client DISP
n° projet 26YG055Ab



Plan d'implantation des forages, sondages et essais

projet Structure antiprojections
lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69)
client DISP
n° projet 26YG055Ab





Tableau récapitulatif des sondages

projet Structure antiprojections
lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69)
client DISP
n° projet 26YG055Ab

	RGF93 / CC46		WGS 84						
ID Forage	X	Y	Longitude	Latitude	Élévation	Angle	Azimut	Prof. atteinte	Niveau d'eau
SP1	1854 587	5175 496	4,9875	45,7622	—	—	—	6,02	—
RF1	1854 593	5175 496	4,9876	45,7622	—	—	—	0,4	—
RF2	1854 599	5175 491	4,9876	45,7621	—	—	—	0,6	—
PD1	1854 599	5175 487	4,9876	45,7621	—	—	—	0,3	—
PD1bis	1854 600	5175 486	4,9876	45,7621	—	—	—	0,2	—
PD1ter	1854 602	5175 486	4,9877	45,7621	—	—	—	0,7	—

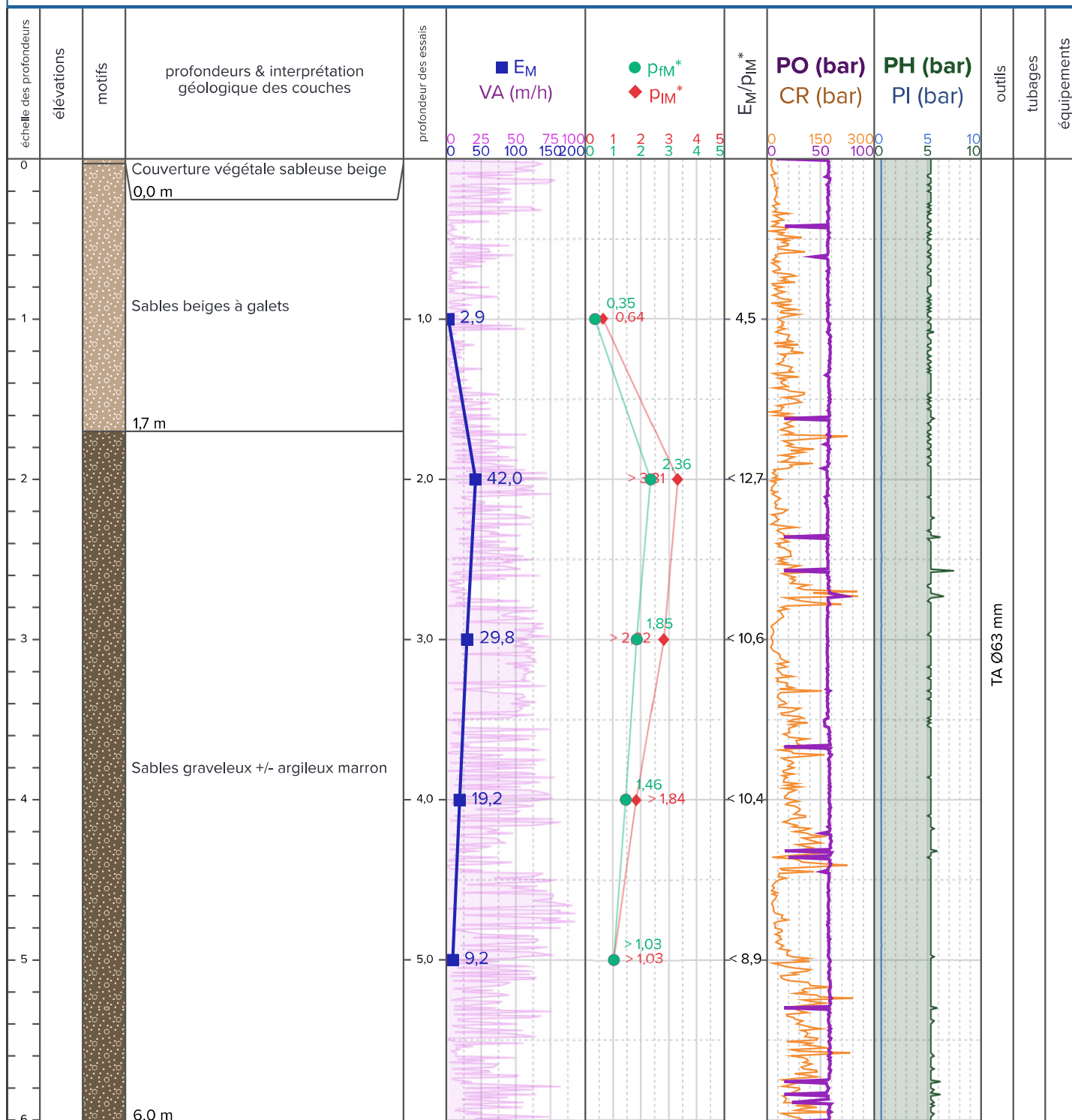
début sondage 30/06/2026 machine SOCOMAFOR 35
fin sondage 30/06/2026 opérateur JHI
données SP1 type Pressiomètre
NF EN ISO 22476-4

coordonnées
unités XY: * décimaux si WGS84, sinon m
système RGF93 / CC46
Z —
NGF

Profondeur atteinte (m) 6.02

inclinaison/verticale (°) 0,0° azimuth/Nord (°) —°

Hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_l^*): $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_w=10 \text{ kN/m}^3$, $K_0=0.5$





projet Structure antiprojections
lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69)
client DISP
n° projet 26YG055Ab

RF1

<i>début sondage</i>	30/06/2026	<i>machine</i>	Pelle manuelle	<i>coordonnées</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
<i>fin sondage</i>	30/06/2026	<i>opérateur</i>	DCN / HMR	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1854 593	5 175 496	—
<i>données</i>	RF1	<i>type</i>	Lithologie	<i>système</i>	RGF93 / CC46		NGF
<i>Profondeur atteinte (m)</i> 0.4				<i>inclinaison/verticale (°)</i>	0,0°	<i>azimuth/Nord (°)</i>	—°

échelle des profondeurs	élevations	motifs	profondeurs & description géologique des couches	échantillons	engin & largeur godet (m)	motif arrêt creusement	blindage/boisage
0,0			Sables beiges à galets (Dmax = 12 cm)				
			0,40 m				

<i>début sondage</i>	30/06/2026	<i>machine</i>	Pelle manuelle	<i>coordonnées</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
<i>fin sondage</i>	30/06/2026	<i>opérateur</i>	DCN / HMR	unités XY: " décimaux si WGS84, sinon m	1854593	5175496	—
<i>données</i>	RF1	<i>type</i>	Lithologie	<i>système</i>	RGF93 / CC46		NGF
<i>Profondeur atteinte (m)</i> 0.4				<i>inclinaison/verticale (°)</i>	0,0°	<i>azimuth/Nord (°)</i>	—°

PHOTOS



FOUILLE DE DEGAGEMENT DES FONDATIONS

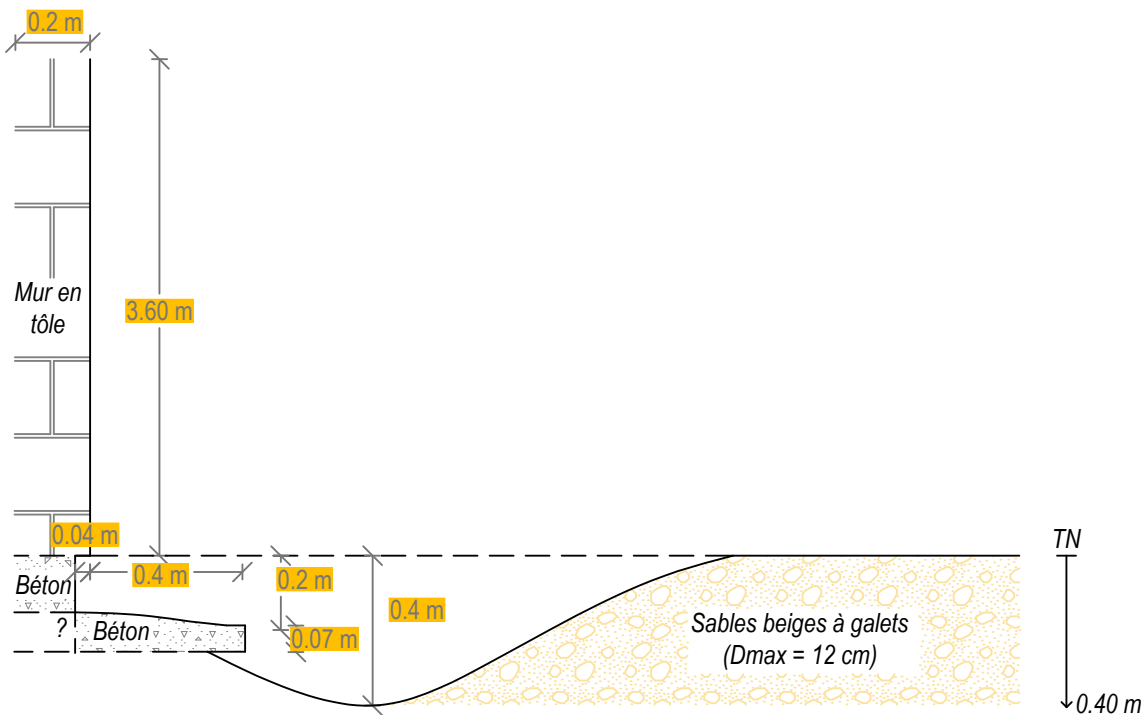
RF1



CHANTIER	Structures antiprojections	N° DOSSIER	26 YG 055 Ab
LIEU	MEYZIEU (69)	SONDEURS	DCN
CLIENT	DISP	DATE	30/06/2026



COUPE(S) SCHEMATIQUE(S) - Echelle : 1/20



Localisation : Se référer au plan d'implantation des sondages.

Prélèvement d'échantillons	☐ oui	☐ non	☒ x	Observations & remise en état des lieux : fouille rebouchée avec les terres extraites.
Profondeur (m)				



soilcloud.tech

<i>début sondage</i>	30/06/2026	<i>machine</i>	Pelle manuelle	<i>coordonnées</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
<i>fin sondage</i>	30/06/2026	<i>opérateur</i>	DCN / HMR	unités XY: ° décimaux si WGS84, sinon m	1854 599	5 175 491	—
<i>données</i>	RF2	<i>type</i>	Lithologie	<i>système</i>	RGF93 / CC46		NGF
<i>Profondeur atteinte (m)</i>				<i>inclinaison/verticale (°)</i>	0,0°	<i>azimut/Nord (°)</i>	—°

PHOTOS



ABO ERG GÉOTECHNIQUE		projetStructure antiprojections lieuCentre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69) clientDISP n° projet26YG055Ab		PD1		
début sondage30/06/2026 fin sondage30/06/2026 donnéesPD1		machineTECNOTEST.T.5 opérateurDCN typePénétromètre dynamique NF EN ISO 22476-2		coordonnées unités XY: " décimaux si WGS84, sinon m X1854 599 Y5175 487 Z— systèmeRGF93 / CC46 NGF		
Profondeur atteinte (m)0.3		inclinaison/verticale (°)0,0°		azimuth/Nord (°)—°		
type de pénétromètreERG.TECNO.T.5		hauteur de chute23.6 cm		surface de pointe4.95 cm²		
		masse frappante30.33 kg		masse accessoire27.11 kg		
				masse de la tige2.85 kg/ml		
échelle des profondeurs 0,0		effort de pointe q_d (MPa) nombre de coups, 0102030405060708090100 0,00 5,35 13,20 21,41 Refus				
Remarques: Refus à 0.3 m/TA sur graves						
Edité par ABO-ERG Géotechnique			Structure antiprojections soilcloud.tech			

ABO ERG GÉOTECHNIQUE		projet Structure antiprojections lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69) client DISP n° projet 26YG055Ab	
---	--	--	--

ABO ERG GÉOTECHNIQUE		projet Structure antiprojections lieu Centre Pénitentiaire pour Mineurs - MEYZIEU (69) client DISP n° projet 26YG055Ab	
---	--	--	--

Annexe 2

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES COUPES DE SONDAGE

OUTIL & FLUIDE DE FORAGE

type	diamètre	(nom éventuel)	fluide
taillant	T		
trîcône	TC		
trilâme	TL		
tarière continue	THC		
PDC	PDC		
tarière à main	TAM		
marteau fond de trou	MFT		
tubage à l'avancement (ODEX)	OD		
carottier poinçonneur	CP		
carottier couronne carbure	CRC		
carottier couronne diamant	CRD		
tube fendu foncé (sans passe)	TFF		
tube battu vibré (sans passe)	TFV		

exprimé en mm

air	a
eau	e
bentonite	b
polymère	p
mousse	m
	à sec

TUBAGE PROVISIOIRE

diamètre intérieur / diamètre extérieur (nom éventuel)

exprimés en mm

par exemple :
HQ, PQ, PW...

EQUIPEMENT OU REBOUCHAGE

type	matériau	diamètre intérieur / diamètre extérieur	(ouvrage additionnel éventuel)
piézomètre	PZ		
inclinomètre	TI		
tube lisse	TL		
terres extraites	TE		
coulis de ciment	CC		
coulis bentonite-ciment	CB		

par exemple :
PVC, ABS, acier ...

massif filtrant	MF
cimentation annulaire	CA
bouchon étanche	BE
autre	

AUTRES ABREVIATIONS

essais in-situ	pressiomètre	<i>normal</i>	PR
		<i>cyclique</i>	PRC
	SPT		SPT
	phicomètre		PHI
	scissomètre		SCI
	Lefranc et essais dérivés		ELE
	Porchet		POR
	Lugeon		ELU
	dilatomètre flexible		DIL
	pénétration statique	<i>mécanique</i>	CPTM
		<i>électrique</i>	CPTE
		<i>piézocône</i>	CPTU
	pénétration dynamique		DPT
dilatomètre plat		DMT	

paramètres de forage

vitesse instantanée d'avancement	VIA
vitesse d'avance	VA
pression sur l'outil	PO
pression de retenue	PH
pression d'injection de fluide	PI
pression hydraulique mesurée dans moteur de rotation (indication sur le couple de rotation)	CR



Tél. : 04 78 95 64 65 - Email : lyon@erg-sa.fr

ABO-ERG GÉOTECHNIQUE - SAS au capital de 368 000 € - Siret 339 110 611 00128 - Code APE 7112B
RC LYON 2011 B 01213

Le Bâtiments les Erables - Bât B 1er étage - 36-36bis av du Général de Gaulle
69110 SAINT-FOY-LES-LYON