

AF/69/25/18634/bat N/G2AVP/V1

Fleurieux sur l'Arbresle, le 22 octobre 2025

SCI FLESSELLES 2011

« Clinique Saint Charles »
25 rue Flesselles
69001 - LYON

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE G2 phase AVP

Suivi des modifications :

Date	Version du rapport	Objet des modifications
22/10/2025	V1	-

Diffusion :

Qualité	Société	Intervenants	E-mail
Maître d'œuvre	KOS PARTNERS	M. CAVELIER	a.cavelier@kospartners.fr ;
Bureau d'étude structure	CETIS	M. GAUD	m.gaud@bet-cetis.com ;



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. DESCRIPTION DU PROJET	5
2.1 Le site	5
2.2 Géologie	7
2.3 Les risques	8
2.4 Le projet	10
3. INTERPRETATION DES RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE	11
4. INTERPRETATION DES RESULTATS DES FORAGES DESTRUCTIFS AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES	12
5. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE	13
5.1 Matériaux naturels	13
5.2 Agressivité des sols	13
6. REMARQUES HYDROGEOLOGIQUES	14
7. SISMICITE	14
8. CONTEXTE GEOTECHNIQUE	15
8.1 Synthèse des sondages	15
8.2 Contexte géotechnique du sous-sol -2 (bâtiment N)	15
9. SYSTEME DE FONDATION	16
9.1 Fondations	16
9.2 Niveaux bas	17
10. TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET DE SOUTÈNEMENT	18
11. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES	20
11.1 Phase provisoire	20
11.2 Phase définitive	20
12. REMARQUES	21



LISTE DES ANNEXES

- Plans d'implantation des sondages
- Résultats des sondages à la pelle mécanique (2025 et 1998)
- Résultats des forages destructifs avec essais pressiométriques (2025 et 1998)
- Résultats des essais en laboratoire
- Plan schématique des mitoyens sur fond de plan du projet de 1998 avec implantation des coupes
- Coupes schématiques du projet vis-à-vis des mitoyens
- Courrier réponse du Service galerie de la Direction de l'Eau de la METROPOLE
- Tableau récapitulatif des micropieux de STTP de 2000 sous bâtiment F
- Plan d'implantation des micropieux en 2000 sous bâtiment F
- Classification des missions géotechniques types
- Conditions générales d'intervention - Observations importantes



1. INTRODUCTION

A la demande et pour le compte de la SCI FLESSELLES 2011- 25 rue Flesselles 69001 LYON, le bureau d'études de mécanique des sols et fondations FONDACONSEIL a effectué l'étude géotechnique d'un terrain situé 25 rue Flesselles à LYON 1^{er} (69).

Dans la suite du présent rapport, les profondeurs sont données par rapport au terrain au moment de nos interventions.

Pour cela, nous avons réalisé, en août 2025, la campagne de reconnaissance suivante aux endroits accessibles :

- 2 forages destructifs avec essais pressiométriques, notés SP1 et SP2, descendus respectivement jusqu'à 15m et 18 m de profondeur ;
- 1 piézomètre Ø 52/60 mm, noté Pz1, mis en place en SP1 jusqu'à 9,5 m de profondeur ;
- 3 sondages à la pelle mécanique à l'extérieur, notés RF1, RF3 et RF4, descendus jusqu'à 2,2 m à 2,7 m de profondeur ;
- 2 sondages à la pelle manuelle à l'intérieur, notés RF2 et RF2bis, descendus jusqu'à 0,5 m de profondeur ;
- Des essais en laboratoire.

De plus, nous reprenons les différentes campagnes de reconnaissance qui ont été réalisées antérieurement sur le site, à savoir :

- En 1998 : 4 sondages à la pelle mécanique à l'extérieur, notés F1 à F4, descendus jusqu'à 1,5 m à 3,0 m de profondeur ;
- En 1998 : 9 forages destructifs avec ou sans essais pressiométriques, notés S1 à S9, descendus jusqu'à 8m à 10,4 m de profondeur ;
- En 2000 : 1 forage destructif avec pressiométriques, noté « Sondage 1 », descendu jusqu'à 10,0m de profondeur.

L'objet du présent rapport est de fournir les éléments suivants :

- La géologie du site ;
- Les résultats des investigations réalisées ;
- Le système de fondation envisageable pour le bâtiment neuf projeté (bâtiment N) ;
- La réalisation de dallage ;
- Les travaux de terrassement, de soutènement et de drainage.

Il s'agit d'une mission de type G2 AVP avant démolition des existants d'après la norme NF P 94-500 de novembre 2013 jointe (cf. extrait de la norme en annexe).

Le présent rapport est établi à partir des documents suivants :

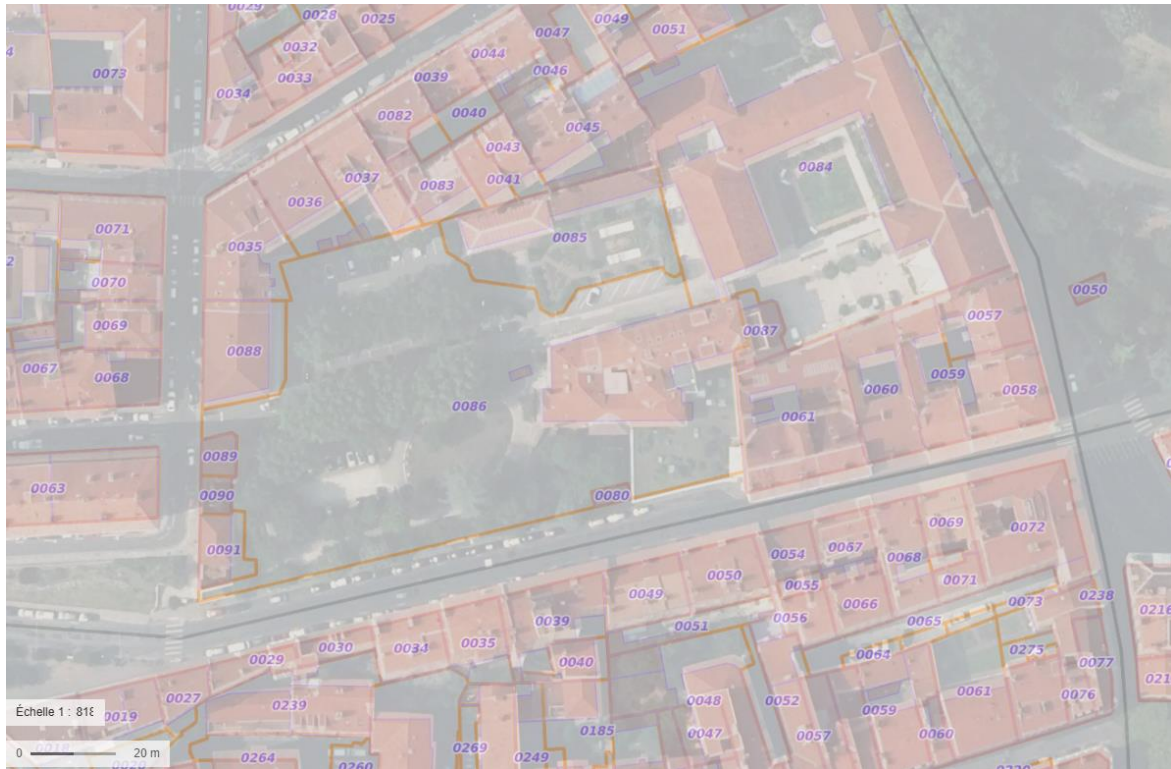
- Résultats de sondages antérieurs réalisés par RILLIEUX ETUDES en 1998 et 2000 ;
- Le dossier de plans n°25002 en phase ARCHICONSEIL établi par AAGROUP en octobre 2025 ;
- Le plan topographique du site n°CC46_202431550-Clinique St Charles-25 rue de Flesselles Topo-Réseaux ;
- Plan de Fondations - Minutes Structure APS - BAT N – n°CE24-105 établi par CETIS en octobre 2025.



2. DESCRIPTION DU PROJET

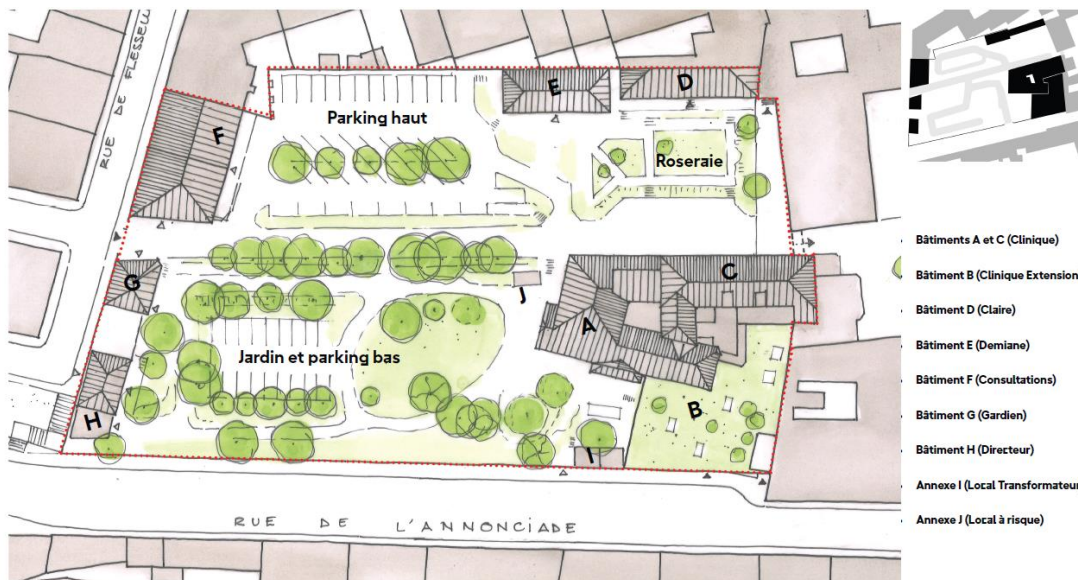
2.1 Le site

Le terrain est situé au 25 rue Flesselles à LYON 1^{er} (69). Il correspond aux parcelles cadastrales n° 85 et 86 de la section AH (cf. vue ci-dessous).



Vue Aérienne du site

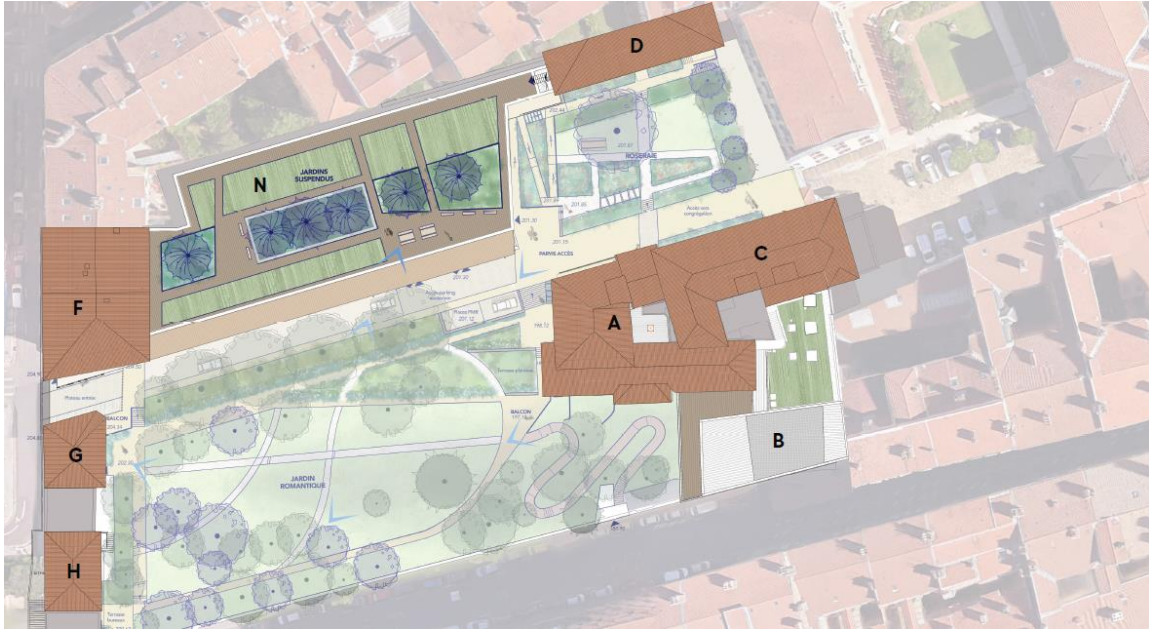
Le tènement est aujourd'hui occupé par la clinique Saint Charles composée de différents bâtiments. Entre les bâtiments Ouest (F/G/H) et Est (A à D), on peut mettre en exergue la présence d'un parking en enrobé (dit parking haut calé à une cote moyenne d'environ 204,5 à 203 m NGF) et d'un parking en terre battue (dit parking bas calé à une cote moyenne d'environ 201 à 200 m NGF).



Extrait du plan de masse de l'existant



La zone du projet est située au droit du parking haut où sera construit le futur bâtiment N (et démolit le bâtiment E).



Extrait du plan de masse du projet

Ainsi, ce projet sera délimité de la manière suivante :

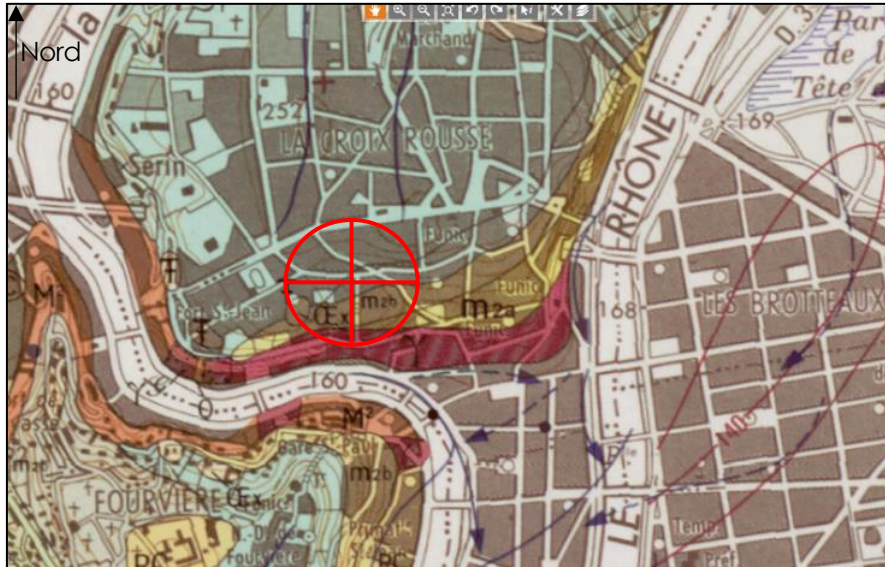
- Au Nord, par des murs de clôture faisant office de soutènement des terrains amont puis par des bâtiments sur sous-sol dont l'emprise et la profondeur des sous-sols ne sont pas connues à ce stade. Les terrains amont sont à environ 3m au-dessus de l'existant (cf. CT1 en annexe). Un relevé géomètre devra être mis en place pour vérifier la topographie amont.
- A l'Ouest, par le bâtiment F de la clinique comportant un niveau de sous-sol. On notera que ce bâtiment F réalisé en 2000 a été fondé sur micropieux de diamètre Ø154mm à Ø232mm (cf. tableau récapitulatif des micropieux de STTP présenté en annexe).
- Au Sud par une voirie de desserte du parking bas et de la parcelle Est occupé par une congrégation ;
- A l'Est, par le bâtiment D de la clinique ne comportant pas de sous-sol.

Topographiquement, le terrain présente une pente descendant vers le Sud-Est avec des cotes comprises entre 205,0 m NGF et 201,0 m NGF.



2.2 Géologie

D'un point de vue géologique, le tènement est caractérisé par des complexes morainiques wurmiens composés dans le secteur par des galets en proportion variable emballés dans une matrice limoneuse. Ces matériaux peuvent être recouverts par une épaisseur de remblais variable.



Extrait de la carte géologique du BRGM imprimée au 1/50000^{ème}



2.3 Les risques

D'après la base de données du BRGM disponible sur le site internet <http://www.georisques.gouv.fr> et le PLU du Grand LYON, les différents risques naturels sur le site étudié sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

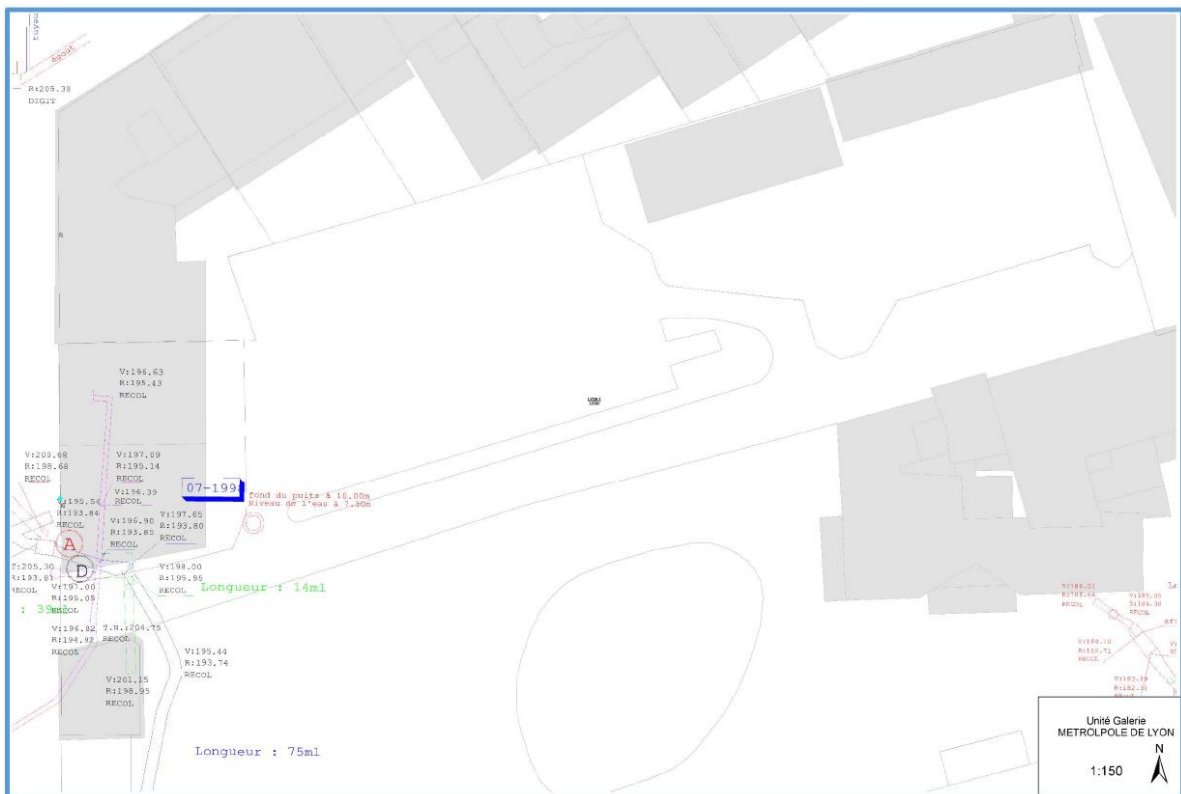
Type d'aléa	Degré d'aléa			
	Zone d'aléa négligeable	Zone d'aléa faible	Zone d'aléa modéré	Zone d'aléa fort
Inondation	Commune de votre localisation soumise à un territoire à risque important d'inondation (TRI) : Oui – Hors zone aléa Evènements historiques d'inondation dans la commune : 1 Commune de votre localisation soumise à un Plan de prévention des risques inondation : Oui Commune de votre localisation faisant l'objet d'un programme de prévention (PAPI) : Oui – Hors zone aléa			
Glissements de terrain	Zone de mouvement de terrain : Oui Mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500 m : Non La commune de votre localisation est soumise à un PPRN Mouvements de terrain : Oui – Zone de Balmes			
Retrait-gonflement des argiles	Exposition au retrait-gonflement des sols argileux : Aléa faible Commune de votre localisation soumise à un Plan de prévention des risques retrait-gonflement des sols argileux : Non			
Cavités	Cavités souterraines recensées dans un rayon de 500 m : Non La commune de votre localisation est soumise à un PPRN Cavités souterraines : Non Le terrain est situé dans la BALME – Zone avec risque de fontis. Des nappes de galerie sont répertoriées par le service Galerie du Grand Lyon (cf. plan ci-après et courrier du Service Galerie en annexe). La cote des voutes de galeries connues sont situées à 201 et 197 m NGF sous le bâtiment F.			
Séismes	Zone 2 (faible)			
Radon	Aléa faible			



Etat de connaissance des galeries présentes sur site :

D'après les informations transmises par l'Unité Galerie du Grand Lyon, il n'existe pas de galerie ou ouvrage enterré à l'aplomb du bâtiment N. Toutefois, il existe des ouvrages dans les environs proches, au droit du bâtiment F au Nord-Ouest et du bâtiment B au Sud-Est (cf. plan en annexe).

De plus, il existe un puits existant au droit du bâtiment à construire. Celui-ci n'est pas raccordé à un réseau de galerie existant.



Extrait de la carte des galeries connues par la METROPOLE



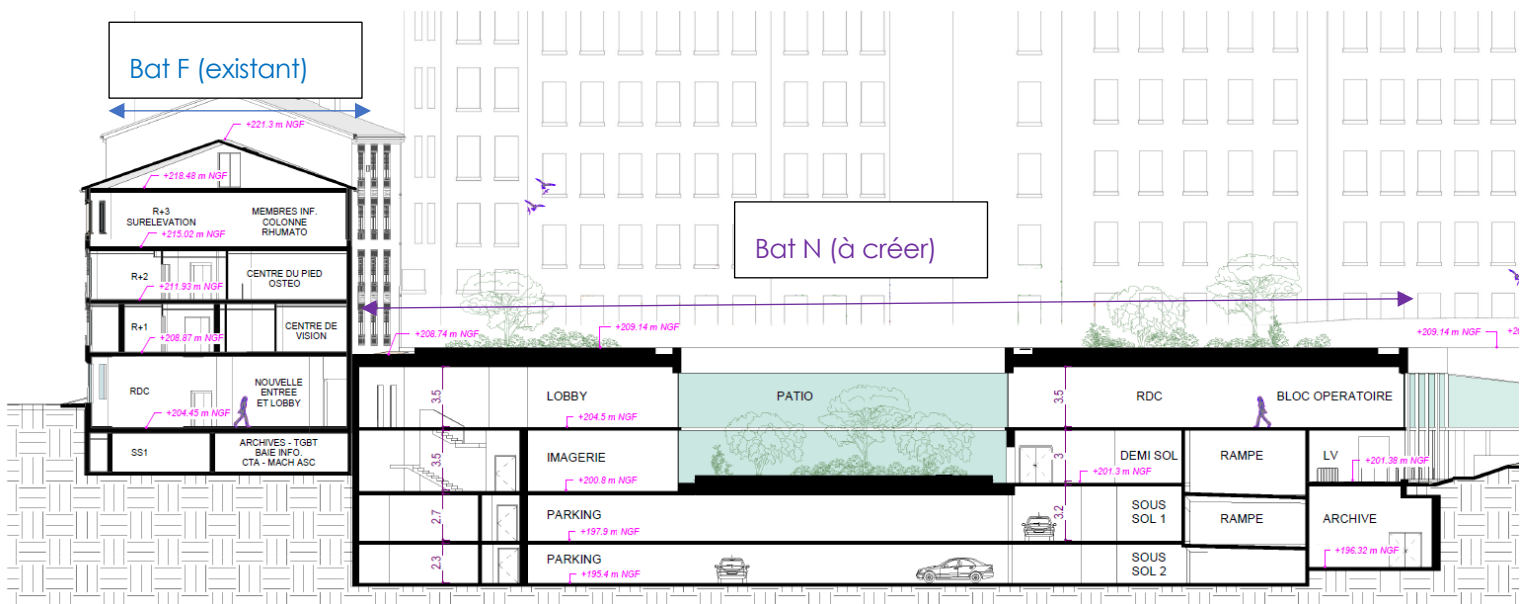
2.4 Le projet

Il est prévu la construction d'un bâtiment neuf, désigné bâtiment N, de type RDC reposant sur trois niveaux de sous-sol dont un semi-enterré. Le calage altimétrique du bâtiment sur sous-sol est le suivant :

- 204,5 m NGF pour le niveau 0 ;
- 200,8 m NGF pour le niveau semi-enterré intermédiaire ;
- 197,9 m NGF pour le dessus de dallage du sous-sol -1 ;
- 195,40 m NGF pour le dessus de dallage du sous-sol -2.

En considérant un fond de fouille situé à 194,95 m NGF, les terrassements pour le sous-sol -2 seront de l'ordre de 6,1 m à 10,1 m.

De plus, dans le cadre du projet, le bâtiment E, présent entre le parking haut et le bâtiment D, sera démoli.



Extrait de la coupe longitudinale Ouest/Est

Les descentes de charges ne nous ont pas été communiquées. Elles seront a priori mixtes linéaires et ponctuelles de moyenne à forte importance.

La catégorie d'importance du bâtiment est de IV vis-à-vis de la sismicité.



3. INTERPRETATION DES RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

Nous avons réalisé, en aout 2025, 3 sondages à la pelle mécanique à l'extérieur, notés RF1, RF3 et RF4, descendus jusqu'à 2,2 m à 2,7 m de profondeur, ainsi que 2 sondages à la pelle manuelle à l'intérieur, notés RF2 et RF2bis, descendus jusqu'à 0,5 m de profondeur.

De plus, nous reprenons les résultats de la campagne de reconnaissance réalisée en 1998 comprenant notamment 4 sondages à la pelle mécanique à l'extérieur, notés F1 à F4, descendus jusqu'à 1,5 m à 3,0 m de profondeur.

L'implantation et les résultats des sondages figurent en annexe.

Les observations réalisées lors des sondages mettent en évidence la coupe géologique suivante :

- Une épaisseur de 0,8 m à 1,0 m de remblais limoneux à graveleux de teinte noirâtre ;
- Au-delà et jusqu'en fin des sondages descendus jusqu'à 1,5 m à 3,7 m, du limon ocre localement graveleux.

La tenue des parois des fouilles était globalement bonne.

Aucune venue d'eau n'a été repérée dans les sondages à la pelle mécanique.

La géométrie des murs de soutènement amont au Nord a été reconnue au droit des différents sondages RF1, RF3, RF4 et F1 à F4.

En août 2025, les reconnaissances RF2 et RF2bis visant à définir précisément la présence des micropieux au droit du bâtiment F existant n'a pas aboutie en raison d'un diamètre de micropieu plus faible que le DOE Structure présentant des micropieux Ø250mm au droit des impacts visés. Des percements ont été réalisés tous les 20cm à l'aide d'un perforateur afin de préciser une zone d'impact préférentiel qui n'ont pas n'ont plus mis en évidence l'impact réel des micropieux

Suite à la consultation des archives de la ville de Lyon le 04/09/25, nous avons pu mettre en évidence que les micropieux réellement effectués étaient d'un diamètre relativement plus faible au droit des deux reconnaissances RF2 et RF2bis (Øforage = 154mm).

Un tableau récapitulatif des micropieux de STTP de 2000 est présenté en annexe.



4. INTERPRETATION DES RESULTATS DES FORAGES DESTRUCTIFS AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

Nous avons réalisé, en aout 2025, deux forages destructifs avec essais pressiométriques, notés SP1 et SP2, descendus respectivement jusqu'à 15m et 18 m de profondeur.

De plus, nous reprenons les résultats de la campagne de reconnaissance réalisé en 1998 et 2000 comprenant notamment, en 1998 : 9 forages destructifs avec ou sans essais pressiométriques, notés S1 à S9, descendus jusqu'à 8m à 10,4 m de profondeur ; et en 2000 : 1 forage destructif avec pressiométriques, noté « Sondage 1 », descendu jusqu'à 10,0m de profondeur.

L'implantation et les résultats des sondages figurent en annexe.

L'analyse des cuttings de forages et des essais pressiométriques permet de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

1. Une épaisseur hétérogène de 0,8 à 3,6 m, de remblais graveleux à limono-argileux présentant des caractéristiques géotechniques hétérogènes avec les mesures suivantes :

$$\begin{array}{rcccl} 0,56 \text{ MPa} & < & p_i - p_0 & < & 1,26 \text{ MPa} \\ 5 \text{ MPa} & < & E_M & < & 25 \text{ MPa} \end{array}$$

On notera qu'au droit des sondages S1 et S3, une épaisseur de remblais de 5,8 à 6,6m a été indiquée. Cette épaisseur de remblais nous semble étonnamment importante au regard des autres sondages.

Le sondage S1 a pu révéler la présence d'un puits ou d'un ancien fontis.

2. Au-delà et jusqu'à 4,8 m à 9,8 m de profondeur, un horizon de limon +/- sableux voire localement graveleux avec la profondeur, présentant des caractéristiques géotechniques faibles à fortes avec les mesures suivantes :

$$\begin{array}{rcccl} 0,28 \text{ MPa} & < & p_i - p_0 & < & 1,1 \text{ MPa} \\ 4,2 \text{ MPa} & < & E_M & < & 11,8 \text{ MPa} \end{array}$$

3. Au-delà et jusqu'en fin des sondages descendus jusqu'à 8,0 et 18 m de profondeur, un horizon compact correspondant vraisemblablement au substratum granitique présentant des caractéristiques géotechniques très bonnes avec les mesures suivantes :

$$\begin{array}{rcccl} & & p_i - p_0 & > & 4,8 \text{ MPa} \\ 85 \text{ MPa} & < & E_M & < & 600 \text{ MPa} \end{array}$$



5. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

5.1 Matériaux naturels

Lors de notre campagne de sondages à la pelle mécanique réalisée en août 2025, nous avons prélevé un échantillon de sol vers 1,5m de profondeur

Les résultats de cette analyse figurent dans le tableau ci-dessous et sont présentés en annexe du présent rapport.

Echantillon (sondage)	RF1
Date prélèvement	05/08/2025
Profondeur de l'échantillon	-1,0 à -2,0 m/TA
Nature	Limon graveleux
Teneur en eau W_{nat} (%)	8,9%
Analyse granulométrie	
% passant (80,0 μ m)	50,3
% passant (2 mm)	87,6
VBS (g/100g)	4,89
Classification GTR92	A2
Classification GTR 2023	F2

5.2 Agressivité des sols

Lors de notre campagne de sondages à la pelle mécanique réalisée en août 2025, nous avons prélevé un échantillon de sol vers 1.5m de profondeur.

Des tests d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons ont été conduits sur ces échantillons.

Echantillon				
Nom	Sondage	Profondeur	Date prélèvement	Nature sol
E1	RF1	1 à 2 m	Aout 2025	Limon argileux

Ces analyses d'agressivité ont été réalisées selon la norme FD P 18-011 (réactualisée en décembre 2009) relative à la définition et classification des environnements chimiques agressifs présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètres d'analyses pour l'agressivité des sols	Norme
Sulfates (SO4)	NF EN 196-2



La norme NF EN 206-1 sur le béton définit, pour les attaques chimiques, quatre classes d'exposition :

- XA0 : environnement non agressif
- XA1 : environnement à agressivité chimique faible
- XA2 : environnement à agressivité chimique modérée
- XA3 : environnement à agressivité chimique forte

Les résultats des analyses, dont on trouvera le détail en annexe, sont récapitulés dans le tableau suivant :

Eléments analysés	Echantillon	Mesures relevées dans nos échantillons	Bornes inférieure et supérieure de chaque élément pour les quatre classes d'agressivité (NF EN 206-1)			
			X0	XA1	XA2	XA3
Sulfates (SO ₄) - mg/kg MS	E1	790	< 2000	≥ 2000 et ≤ 3000	> 3000 et ≤ 12000	> 12000 et ≤ 24000

Les valeurs relevées montrent que les limons argileux prélevés jusqu'à 2 m de profondeur présentent un taux de sulfates les classant non agressives vis-à-vis des bétons.

6. REMARQUES HYDROGEOLOGIQUES

Lors de la réalisation des forages, aucun niveau de nappe n'a été mesuré au droit des forages jusqu'à 15 à 18m de profondeur

Nous avons mis en place un piézomètre Ø 51/60 mm, noté Pz1, en SP1 jusqu'à 9,5 m de profondeur. Ce piézomètre était sec le 04/09/25.

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages à la pelle descendus jusqu'à 2,2 m à 2,7 m.

Compte tenu du contexte en pente, la présence d'une véritable nappe phréatique pouvant se mettre en charge au droit des parties enterrées du projet est à exclure.

Cependant dans ce contexte géomorphologique du secteur, il est possible dans les pentes de rencontrer des circulations d'eau d'infiltration ponctuellement de versant, présente préférentiellement aux interfaces entre les horizons de perméabilité différente.

Compte tenu du contexte du tènement situé dans la Balme de Lyon, la gestion des eaux pluviales par infiltration est proscrite. Il est donc nécessaire de créer un ouvrage de gestion par rétention avec un rejet à débit régulé vers un réseau.

7. SISMICITE

La commune de LYON se trouve en zone de sismicité 2 (faible).

Au regard de la catégorie d'importance du bâtiment de IV et de la zone de sismicité, il est nécessaire de réaliser un dimensionnement aux efforts sismiques du bâtiment.

D'après l'Eurocode 8, les sols sont de classe A : « Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériaux moins résistant. ». Le paramètre de sol S est alors de 1.

De plus, conformément à l'arrêté d'octobre 2010, en zone de sismicité 1 et 2, l'analyse de liquéfaction des sols n'est pas requise.



8. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

8.1 Synthèse des sondages

Les différents sondages réalisés indiquent le toit de l'horizon compact (rocheux) aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondages	Cote de la tête du sondage (NGF)	Cote du toit d'ancrage (m/TN - m NGF)	
SP1	204,2	-9,1	195,1
SP2	203,3	-9,8	193,5
S1	204,0 (supposé)	-10	194,0
S2	204,0 (supposé)	-4,8	199,2
S3	203,9 (supposé)	-6,7	197,2
S4	203,6 (supposé)	-9,0	194,6
S5	203,2 (supposé)	-9,2	194,0
S6	202,8 (supposé)	-8,5	194,3
S7	204,4 (supposé)	-8,8	195,6
S8	204,4 (supposé)	-8,5	195,9
S9	204,0 (supposé)	-8,2	195,8

* Les valeurs fournies sont données à titre indicatif et ne sont évidemment valables que ponctuellement au droit des sondages effectués. Elles ne devront pas être utilisées pour forfaitiser les fondations, des variations locales étant toujours possibles.

8.2 Contexte géotechnique du sous-sol -2 (bâtiment N)

En considérant un fond de fouille situé à 194,95 m NGF, les terrassements pour le sous-sol -2 seront de l'ordre de 6,1 m à 10,1 m.

Le fond de fouille sera vraisemblablement constitué d'une assise hétérogène composée en partie de limon +/- sableux de compacité moyenne, en partie d'un horizon intermédiaire de sables limoneux à graviers de bonne compacité, et en partie du substratum granitique.

Le niveau de sous-sol -2 ne sera pas intéressé par les variations de la nappe phréatique mais des circulations d'eau seront vraisemblablement recoupées notamment au contexte du rocher.

Compte tenu du contexte du tènement situé dans la Balme de Lyon, la gestion des eaux pluviales par infiltration est proscrite. Il est donc nécessaire de créer un ouvrage de gestion par rétention avec un rejet à débit régulé vers un réseau.



9. SYSTEME DE FONDATION

9.1 Fondations

9.1.1 Fondations semi-profondes avec rattrapage gros béton voire puits ancrés dans l'horizon compact (rocheux)

Il est possible de prévoir un système de fondations superficielles à semi-profondes avec rattrapage en gros béton avec un ancrage minimal de 0,20 m dans l'horizon compact (rocheux) non remanié.

Ainsi, il sera nécessaire de prévoir des volumes de gros béton au droit des sondages SP2, S1 et S4 à S6, c'est-à-dire principalement en limite Sud-Est du bâtiment (hors S1).

Les fondations des bâtiments existants devront être purgées et remplacées par du gros béton si nécessaire.

La présence de puits ou de galeries de drainage n'est pas à exclure au regard du contexte et de la présence de galerie sous le bâtiment F et de l'anomalie rencontrée en S1.

Dans ces conditions, à partir des résultats de la campagne de reconnaissance, et en utilisant les règles pour le calcul des fondations superficielles de l'Eurocode 7, la valeur ultime q_{net} est de l'ordre de 2,4 MPa.

A titre indicatif, la contrainte admissible sur le sol de fondation au DTU 13.12 est de 0,8 MPa (ELS).

La largeur minimale des semelles isolées devra être de 0,8 m et celle des semelles filantes de 0,5 m.

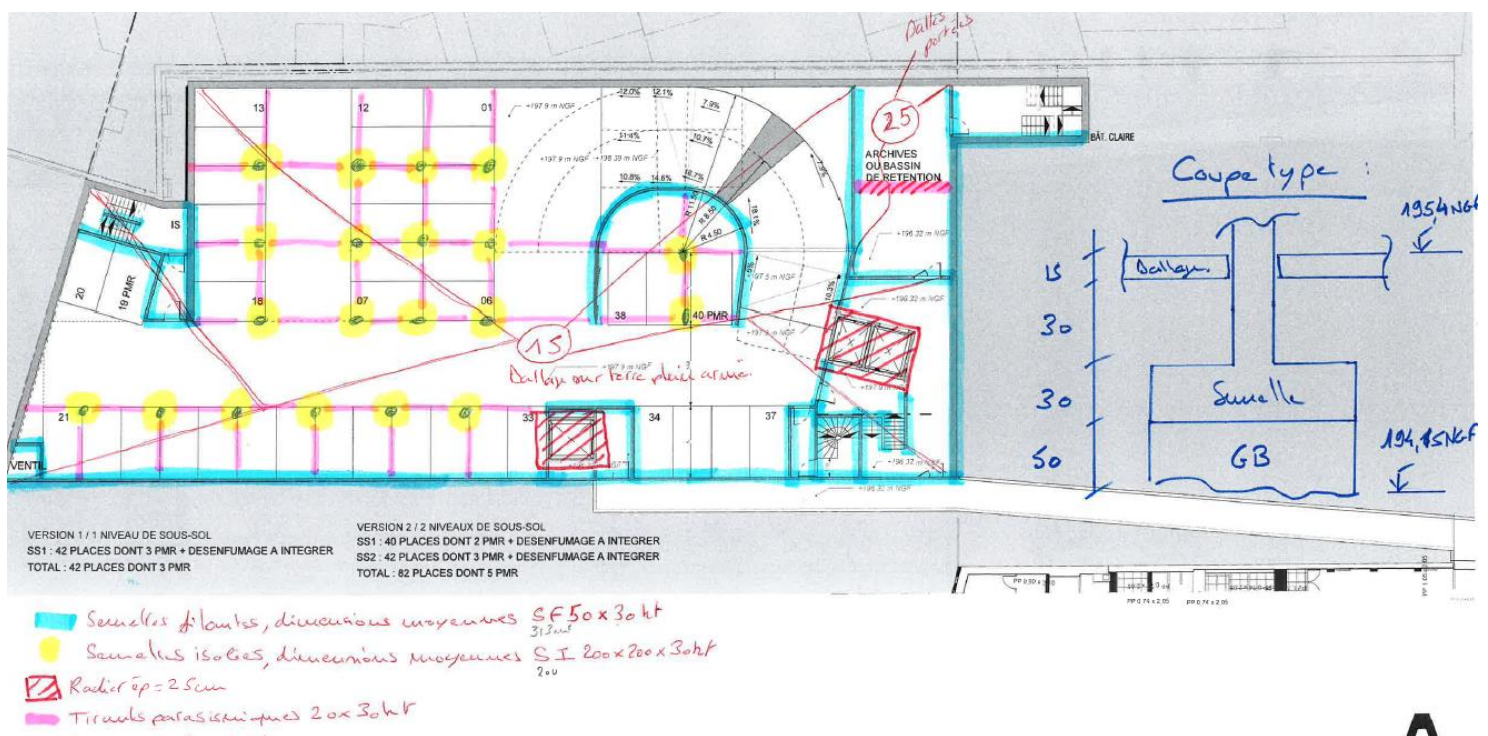
Les fondations devront être dimensionnées pour tenir compte de la condition de fontis de 2,0m de diamètre.

Au droit des semelles filantes, il est envisagé par le BET CETIS de calculer la structure pour répondre à la condition de fontis de 2m de diamètre.

Au droit des appuis ponctuels, cette condition est prévue levée en réalisant des forages destructifs 10m sous la base de chacun des appuis à raison de 2 forages par semelle carrée de 2m x 2m.

La construction du bâtiment nécessitera d'après le plan APS du Bet Structure CETIS de mettre en œuvre des semelles carrées de 2,0 x 2,0m et des semelles filantes de 0,5m de large.

Dans ces conditions, le tassement absolu théorique restera inférieur au centimètre.





Le puits existant à l'aplomb du projet devra être préalable comblé, tout en garantissant une transparence hydraulique à l'aide de matériaux graveleux type 20/80mm sur son fond et jusqu'à une cote situé à +1m par rapport au niveau du SS-2 envisagé. Par la suite, la partie sommitale du puits pourra être démolie sans risque de bloquer les écoulements de fond. In-fine, un géotextile sera mis en œuvre avant élévation de la couche de forme nécessaire sous le niveau bas.

Il sera nécessaire de respecter une pente à 3H/2V (3 Horizontalement / 2 Verticalement) entre la base des fondations décalées.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettrait de valider l'ancrage des fondations dans l'horizon compact et sain.

9.1.1 Cas particulier des pieux jointifs

Les dispositifs de soutènement nécessaires en rive Nord et Ouest du tènement nécessitent le recours à des techniques de soutènements particulières de type pieux jointifs butonnées provisoirement par des butons et in-fine par les dalles des sous-sols (cf. § 9. Travaux de terrassements et de soutènement).

Ces ouvrages pieux de soutènements seront conservés en phase définitive. Une poutre de couronnement sera réalisée en tête afin de linéariser les efforts verticaux permettant ainsi de considérer cet ouvrage comme une semelle filante.

9.2 Niveaux bas

Il est possible de réaliser un dallage traditionnel dimensionné à la condition de fontis de 2m de diamètre, reposant sur une couche de forme en matériaux D₃ de 40 cm d'épaisseur sur les limons +/- sableux à graveleux et mis en place sur les matériaux en fond de fouille, convenablement compactés au sens du DTU13.3.

Là où le rocher sera mis en jour en pleine-masse terrassée, il sera possible de diminuer cette épaisseur à 10cm en complétant le dispositif avec quelques épis drainants en surprofondeur.

Compte tenu de la nature argilo-limoneuse des matériaux en fond de fouille, un géotextile à fonction anti-contaminante devra être intercalé entre le terrain naturel et la couche de forme afin d'éviter les remontées de fines dans le matelas.

Les modules d'Young à prendre en compte pour le dimensionnement du dallage sont les suivants basés sur le forage les plus défavorables SP2/S5 :

Nature de sol	Profondeur de la base du faciès (m/TN)	E _m (MPa)	a	E _y (MPa)
Limon sableux	193,5	6	0,5	8
Rocher compact	< 185	>100	0,5	>200

Dans tous les cas, tous les matériaux remaniés par les travaux ou les intempéries devront être purgés et remplacés par une épaisseur de matériaux D₃ qui seront soigneusement compactés au sens du GTR 92.

D'après le DTU13.3., le critère de réception de la plateforme recevant le dallage traditionnel est :

- $E_{v2} > 50 \text{ MPa}$;
- $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$.

Dans ces conditions, le tassement théorique absolu et différentiel du dallage chargé à 2,5kPa est de l'ordre du demi-centimètre.



10. TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET DE SOUTÈNEMENT

Les travaux de terrassements pourront être entrepris avec des moyens classiques de terrassement (pelle 25t) sur une épaisseur moyenne de l'ordre de 8 à 9m environ. La finalisation des terrassements, notamment en limite Nord-Ouest, mettra à jour un socle rocheux compact nécessitant des travaux de terrassements plus lourds (dent de déroctage, BRH).

Une étude d'impact des vibrations engendrés par une technique de BRH sur les bâtis environnants sera à anticiper préalablement aux travaux. En phase chantier, des théodolites seront à mettre en œuvre sur une partie des bâtis afin d'appréhender si des phénomènes vibratoires transitent jusqu'aux ouvrages présents en surface non fondé au rocher.

Les dispositions suivantes devront être respectées pour les soutènements (cf. plan d'implantation des sondages) :

- Au droit des tronçons FH et HA, compte tenu de l'espace disponible, il est nécessaire de mettre en œuvre un ouvrage de soutènement, par exemple de type paroi berlinoise préforée. Les efforts horizontaux seront repris par clouage ou butonnage.
- Au droit du tronçon AB, compte tenu de la présence du bâtiment existant F sur micropieux devant lequel il est nécessaire de limiter les déformations du soutènement, il a été retenu de réaliser une paroi en pieux jointifs devant le bâti. Les efforts horizontaux devront être repris provisoirement par des clous ou des butons, et in-fine par les dalles des sous-sols. Dans le cadre de clous, le maillage devra être adapté à la présence des micropieux et des galeries.
La paroi de pieux jointif servira in-fine de voile du sous-sol et reprendra les efforts verticaux du bâtiment neuf.
Un voile de finition en béton projeté d'environ 10cm d'épaisseur sera nécessaire.
- De même, au droit des tronçons BC, CD, DE, EF et FG, compte tenu de la présence de mur de soutènement devant lesquels il est nécessaire de limiter les déformations du soutènement, il a été retenu de réaliser une paroi en pieux jointifs devant le bâti. Les efforts horizontaux devront être repris provisoirement par des clous ou des butons et in-fine par les dalles des sous-sols. La faisabilité des clous sera conditionnée aux autorisations des propriétaires des tréfonds voisins amont.
La paroi de pieux jointif servira in-fine de voile du sous-sol et reprendra les efforts verticaux du bâtiment neuf.
Un voile de finition en béton projeté d'environ 10cm d'épaisseur sera nécessaire.

La technique de pieux jointifs en rive d'un existant nécessite de décaler l'infrastructure du projet de 1,5m de tous éléments extérieurs dépassant (murs de soutènements, contrefort de murs, toitures débordantes, ...). Le projet devra donc être conçu en conséquence.

A l'arrière des berlinoises, afin d'assurer une continuité hydraulique en phase chantier et ne pas voir de poussée hydrostatique se générer derrière les parois berlinoises par un remblaiement issu des matériaux argilo-limoneux du site, il sera nécessaire de prévoir un remblaiement à l'arrière des prédalles par des matériaux d'apports drainants (sablo-graveleux d'apport).

Nous rappelons que tout soutènement devant un ouvrage existant peut générer des déplacements de celui-ci. Il est donc nécessaire qu'un bureau d'étude structures spécialisé réalise un diagnostic structural des mitoyens (de B à G) visant à définir les descentes de charges des murs en mitoyenneté, à appréhender les besoins de confortement structural des superstructures et à définir les seuils d'acceptabilité de déformations.

En complément, il est nécessaire de mettre en place des cibles géomètre sur les ouvrages mitoyens avant le début des travaux, de façon à constituer une valeur repère pour les déplacements qui pourraient se produire simultanément aux travaux. Nous recommandons de suivre les déplacements en deux points en partie basse et en deux points en partie haute du mitoyen, à raison d'un relevé minima par semaine (périodicité à adapter selon les techniques de travaux et la sensibilité du mitoyen).



Il appartient au Maître d'Ouvrage de se prémunir contre les servitudes de tréfonds, et notamment concernant la faisabilité des clous vis-à-vis des réseaux présents sous voirie et mitoyens.

Le calepinage des clous des différentes parois de soutènement devra être vérifié en fonction des différents réseaux présents à l'arrière au droit des propriétés mitoyennes afin de ne pas les endommager. Le dimensionnement réalisé par l'entreprise devra tenir compte de tous les éléments susceptibles d'interférer sur l'ouvrage de soutènement et sur les clous.

Cette étude spécifique concernant la réalisation de paroi berlinoise et/ou RSO avec mise en place de clous nécessite une étude d'impact dans la ZIG (zone d'influence géotechnique) : mitoyens, réseaux, autorisations...

La présente étude n'a pas pour objectif de déterminer la qualité des matériaux du site dans le cadre de réemploi en remblai, couche de forme... L'analyse du réemploi des matériaux du site doit faire l'objet d'une étude spécifique associant des prélèvements de matériaux sur site et des analyses en laboratoire.

Nous sommes d'ores et déjà missionné par le maître d'Ouvrage pour l'assister dans le cadre de la mission G2PRO.

Les travaux de reprises en sous-œuvre et de soutènement provisoire seront dimensionnés par un bureau spécialisé pour le compte de l'entreprise en phase de mission G3 fournissant la méthodologie ainsi que la note de calculs. L'entreprise tiendra compte des compacités élevées des matériaux du site.

Le suivi géotechnique d'exécution (mission G4) permettra de valider l'étude de l'entreprise, l'exécution des ouvrages de soutènements, ainsi que l'ancrage des fondations dans les matériaux sains compacts. Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour l'assister dans ce cadre.



11. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

11.1 Phase provisoire

Les terrassements sont susceptibles d'être intéressés par des venues d'eau d'infiltration. Bien qu'aucune venue d'eau n'ait été rencontrée lors des sondages, toute venue d'eau observée à l'avancement des terrassements fera l'objet d'un captage par drainage.

Des formes de cunettes en pied de talus seront mises en place pour récupérer les eaux de ruissellements ou provenant du terrain.

Les eaux seront orientées provisoirement vers un réseau prévu à cet effet.

11.2 Phase définitive

Le projet ne subit pas les variations de la nappe. Néanmoins, des circulations d'eau dans les horizons préférentiels (au contact du rocher) peuvent affecter le projet, notamment en stagnant à l'arrière des murs enterrés.

Au droit des berlinoises présentes sur la hauteur complètes du sous-sol, il sera nécessaire de remblayer à l'arrière des prédalles à l'aide de matériaux d'apport graveleux drainants afin d'assurer une continuité hydraulique. Ce drainage vertical sera raccordé horizontalement, par l'intermédiaire de réservation tous les 3ml dans le soubassement, vers le hérisson graveleux drainant. Il sera a minima nécessaire de compléter le dispositif par un drain central permettant de diriger l'eau récoltée à un tampon receveur.

En complément, il sera nécessaire de réaliser un système de récupération des eaux d'infiltration à travers les murs enterrés par cunettes intérieures et forme de pente

Au droit des parois de pieux jointifs, le drainage ne sera composé que d'un réseau de barbacanes tous les 4 pieux (environ 2ml) calés au-dessus de chacun des niveaux de planchers enterrés, soit environ 1 barbacane tous les 6m².

Les eaux récoltées devront être dirigées des cunettes périphériques intérieures présentes à chaque niveau enterré.

L'ensemble des eaux récoltées dans l'ensemble des cunettes devront être dirigées vers un réseau prévu à cet effet afin d'être évacuées.

Si des locaux nobles sont prévus enterrés, ceux-ci devront être protégés par une membrane d'étanchéité conformément au DTU 14.1.



12. REMARQUES

Le présent rapport correspond à une mission de type G2 AVP conformément à la norme des missions géotechniques NF 94-500 avant démolition des existants.

La technique de pieux jointifs en rive d'un existant nécessite de décaler l'infrastructure du projet de 1,5m de tous éléments extérieurs dépassant (murs de soutènements, contrefort de murs, toitures débordantes, ...). Le projet devra donc être conçu en conséquence.

Nous rappelons que les missions géotechniques de type G1, G2, G3 et G4 doivent être réalisées successivement pour une analyse plus approfondie dans les définitions et l'exécution des problèmes géotechniques du projet.

Nous sommes d'ores et déjà missionné par le maître d'Ouvrage pour l'assister dans le cadre de la mission G2PRO.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour l'assister dans le cadre de la mission G4 s'il le souhaite.

Evidemment il convient de tenir compte des dispositions énoncées dans le rapport et des observations importantes jointes en annexe.

Le responsable d'agence,
Adriano FALZONE

La Relectrice,
Soline MOSCHEN



Fondaconseil

BUREAU D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

NOUS INTERVENONS SUR VOS PROJETS EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

FONDA CONSEIL (Siège)

80, rue de Montepy - ZA de Montepy
69210 FLEURIEUX-SUR-L'ARBRESLE
fondaconseil@fondaconseil.com
Tél : 04 78 19 45 45

FONDA CONSEIL ALPES JURA

30 bis, rue Gustave Eiffel
Seynod - 74600 ANNECY
fondaconseil-alpes-jura@fondaconseil.com
Tél : 09 79 59 99 79

FONDA CONSEIL DAUPHINÉ

12, allée de l'Atrium
38640 CLAIX
dauphine@fondaconseil.com
Tél : 09 63 01 45 73

FONDA CONSEIL VALLÉE DU RHÔNE

Centre Best - 13, avenue d'Aygu
26200 MONTELIMAR
vallee-du-rhone@fondaconseil.com
Tél : 06 42 70 44 56

FONDA CONSEIL MEDITERRANÉE

Centre Actimart
1140, rue André Ampère
13290 AIX EN PROVENCE
mediterranee@fondaconseil.com
Tél : 06 42 50 90 31

FONDA CONSEIL CORSE

12, quai des Martyrs
20200 BASTIA
mediterranee@fondaconseil.com
Tél : 04 95 31 67 23

FONDA CONSEIL • ZA de Montepy • 80 Rue de Montepy • 69210 FLEURIEUX-SUR-L'ARBRESLE
fondaconseil@fondaconseil.com • Tél : 04 78 19 45 45

Capital de 60 575 euros – R.C.S. LYON B 317 494 508 - APE 7112 B - TAXE INTRASTAT FR 87 317 494 508 00110

www.fondaconseil.com



80 rue de Montepy 69210 -FLEURIEUX SUR L'ARBRESLE
Mail : fondaconseil@fondaconseil.com - Tél : 04.78.19.45.45

Plan d'implantation des sondages

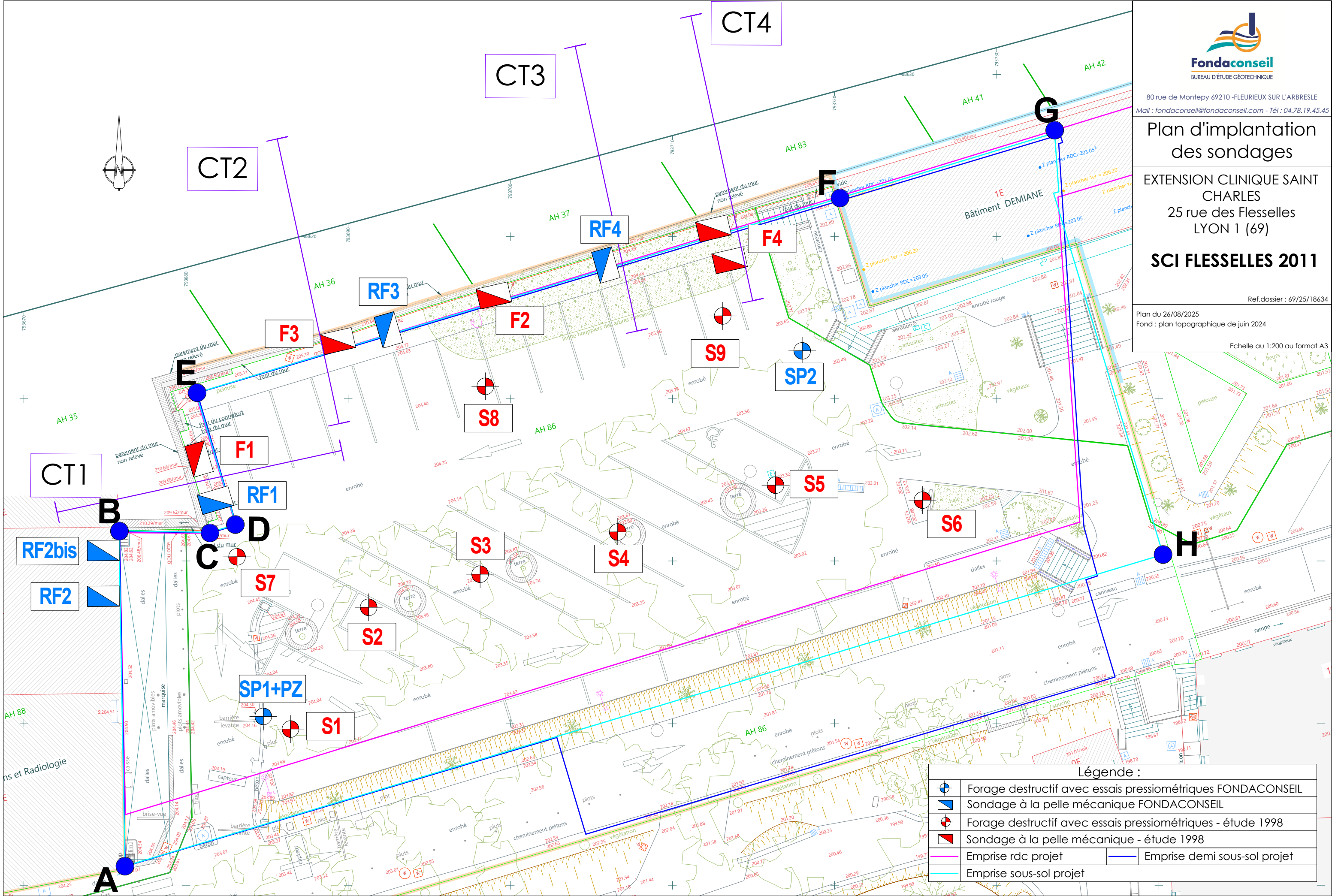
EXTENSION CLINIQUE SAINT
CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.c dossier : 69/25/18634

Plan du 26/08/2025
Fond : plan topographique de juin 2024

Echelle au 1:200 au format A3



Légende :	
	Forage destructif avec essais pressiométriques FONDACONSEIL
	Sondage à la pelle mécanique FONDACONSEIL
	Forage destructif avec essais pressiométriques - étude 1998
	Sondage à la pelle mécanique - étude 1998
	Emprise rdc projet
	Emprise demi sous-sol projet



80 rue de Montepy 69210 -FLEURIEUX SUR L'ARBRESLE
Mail : fondaconseil@fondaconseil.com - Tél : 04.78.19.45.45

Plan d'implantation des sondages

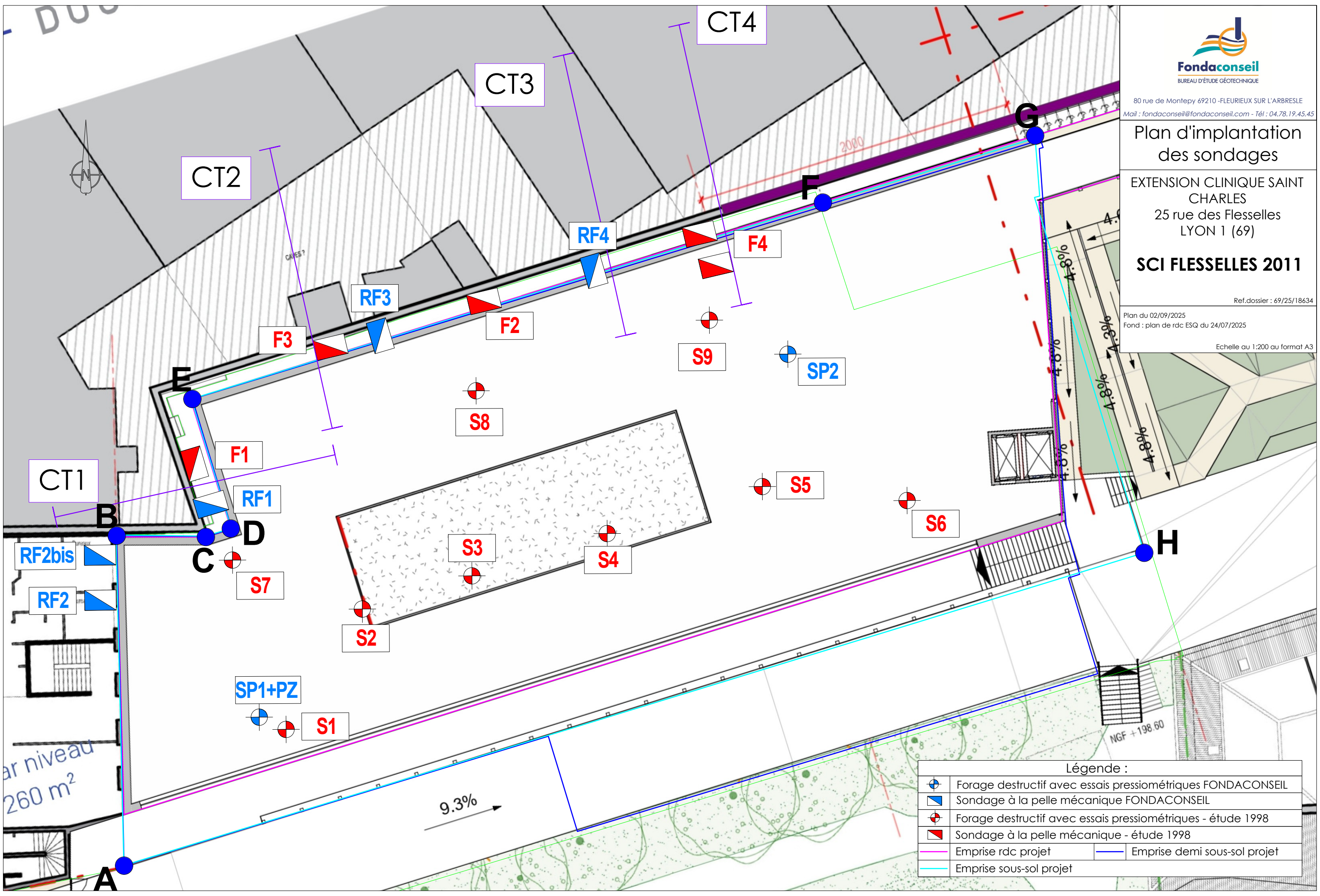
EXTENSION CLINIQUE SAINT
CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Plan du 02/09/2025
Fond : plan de rdc ESQ du 24/07/2025

Echelle au 1:200 au format A3



Légende :	
	Forage destructif avec essais pressiométriques FONDA CONSEIL
	Sondage à la pelle mécanique FONDA CONSEIL
	Forage destructif avec essais pressiométriques - étude 1998
	Sondage à la pelle mécanique - étude 1998
	Emprise rdc projet
	Emprise demi sous-sol projet
	Emprise sous-sol projet



EXTENSION CLINIQUE SAINT
CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

Ref.dossier : 69/25/18634

Plan du 02/09/2025
Fond : plan d'implantation des pieux du 13/01/2000

Echelle au 1:40 au format A3

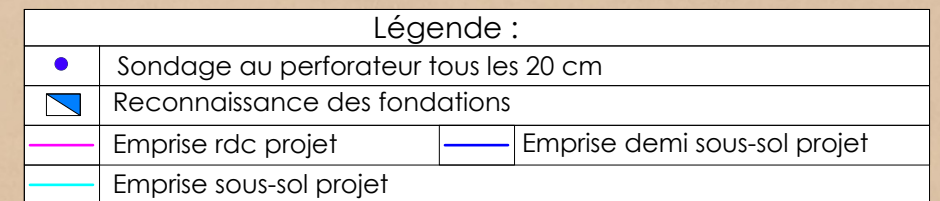


Schéma en coupe de reconnaissance de fondation - RF1



1140 Rue André Ampère 13290 -AIX-EN-PROVENCE
a.marrich@fondaconseil.com - 06.42.50.90.31

Reconnaissance de fondation - RF1

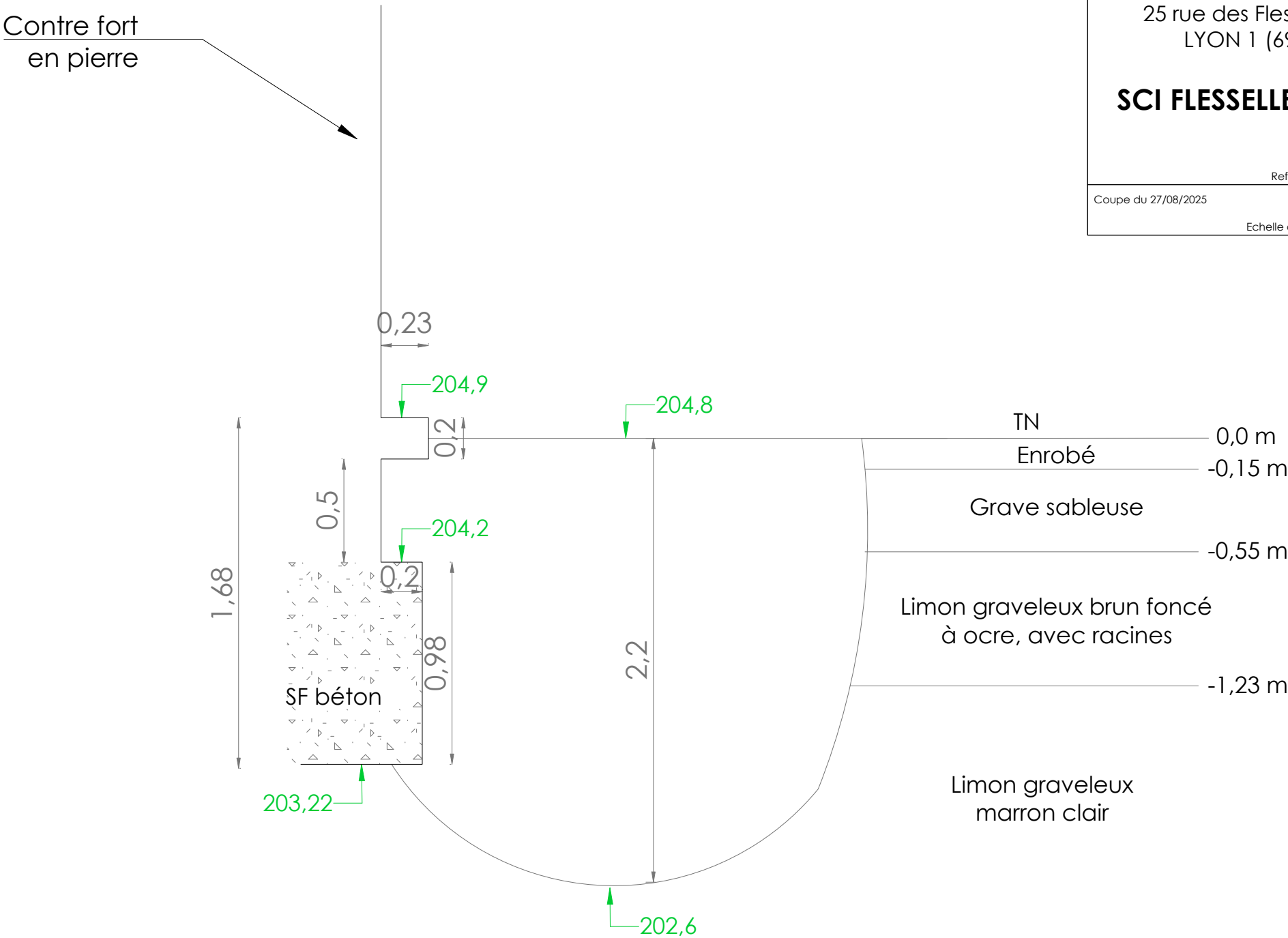
CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 27/08/2025

Echelle au 1:25 au format A4



Aucune venue d'eau observée. Bonne tenue des terres.



Implantation RF1



Déblais RF1

Schéma en coupe de reconnaissance de fondation - RF2



1140 Rue André Ampère 13290 -AIX-EN-PROVENCE
a.marrich@fondaconseil.com - 06.42.50.90.31

Reconnaissance de fondation - RF2

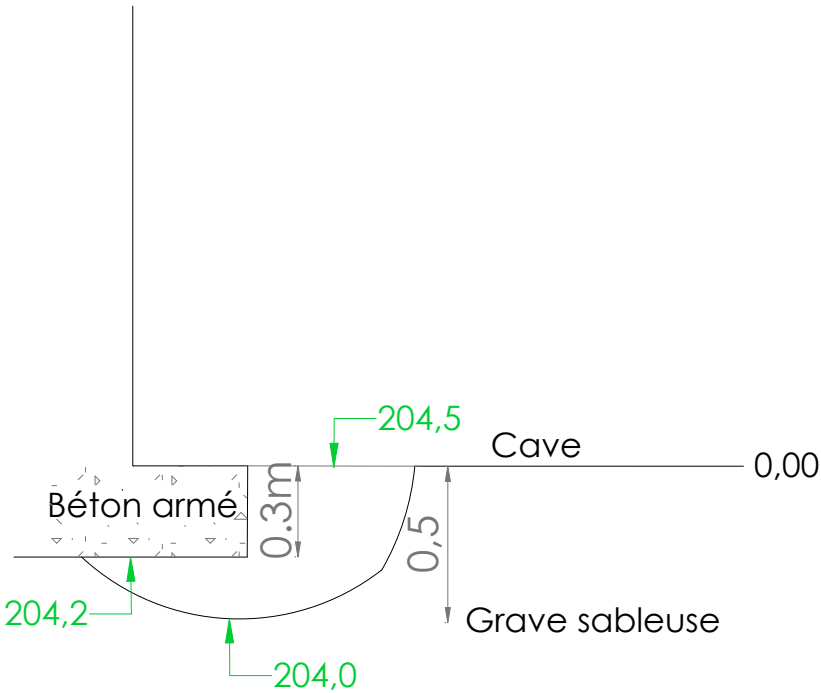
CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 02/09/2025

Echelle au 1:25 au format A4



Aucune venue d'eau observée. Bonne tenue des terres.

Implantation RF2

Détail RF2

Schéma en coupe - reconnaissance de fondation - RF2bis



1140 Rue André Ampère 13290 -AIX-EN-PROVENCE
a.marrich@fondaconseil.com - 06.42.50.90.31

Reconnaissance de fondation - RF2bis

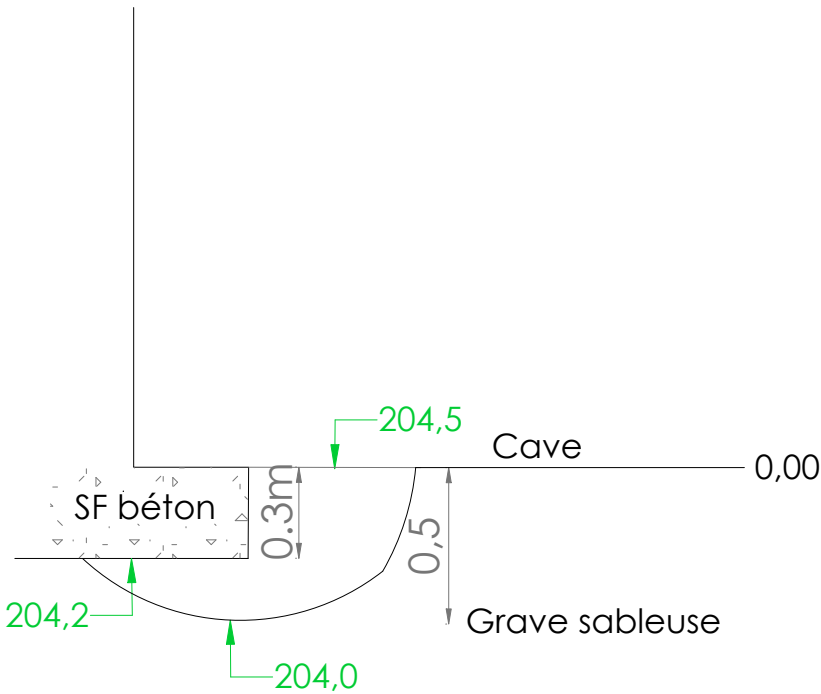
CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 02/09/2025

Echelle au 1:25 au format A4



Aucune venue d'eau observée. Bonne tenue des terres.

Implantation RF2bis

Détail RF2bis

Schéma en coupe de reconnaissance de fondation - RF3



1140 Rue André Ampère 13290 -AIX-EN-PROVENCE
a.marrich@fondaconseil.com - 06.42.50.90.31

Reconnaissance de
fondation - RF3

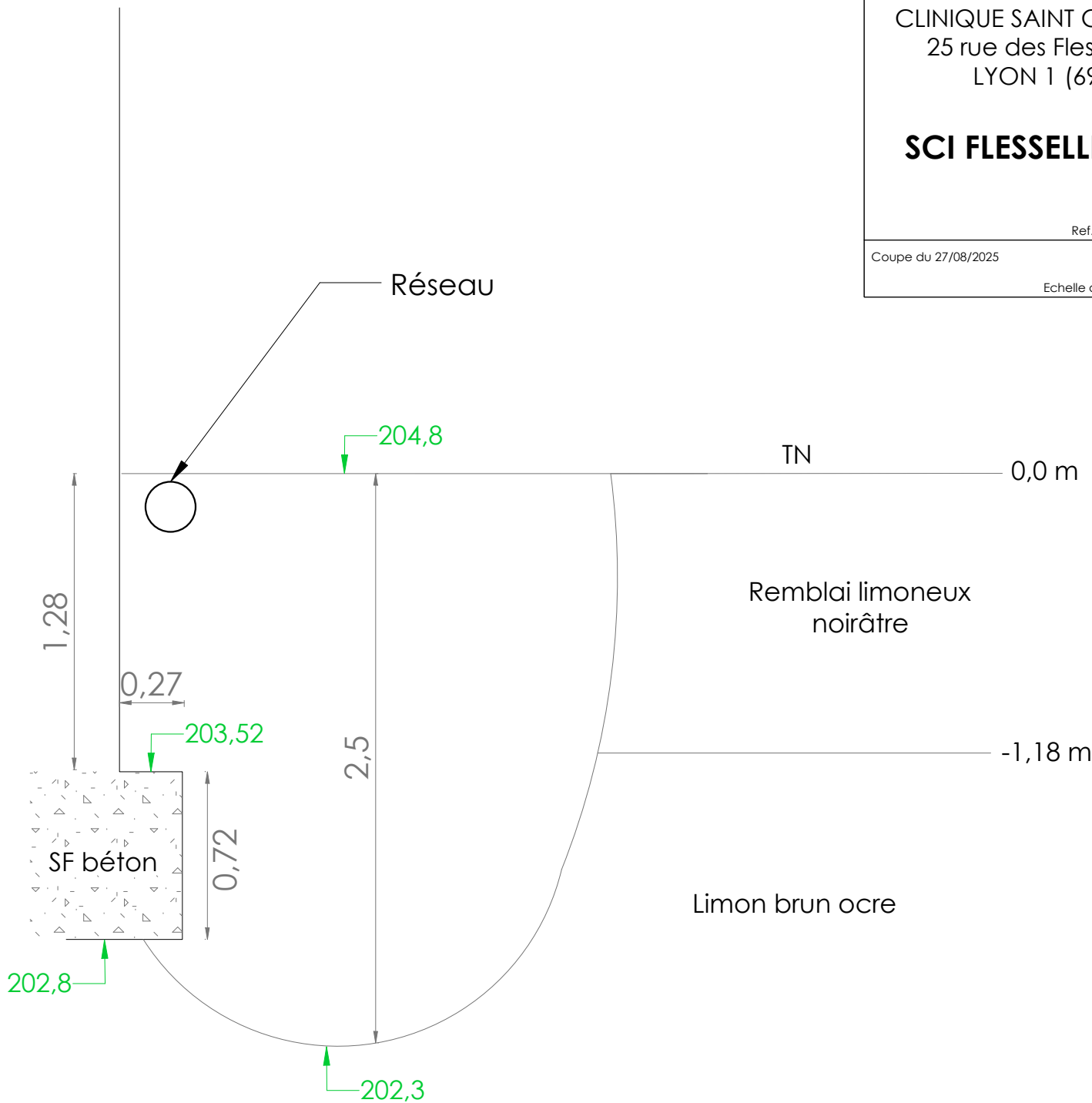
CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 27/08/2025

Echelle au 1:25 au format A4



Aucune venue d'eau observée. Bonne tenue des terres.



Implantation RF3



Déblais RF3

Schéma en coupe de reconnaissance de fondation - RF4



1140 Rue André Ampère 13290 -AIX-EN-PROVENCE
a.marrich@fondaconseil.com - 06.42.50.90.31

Reconnaissance de fondation - RF4

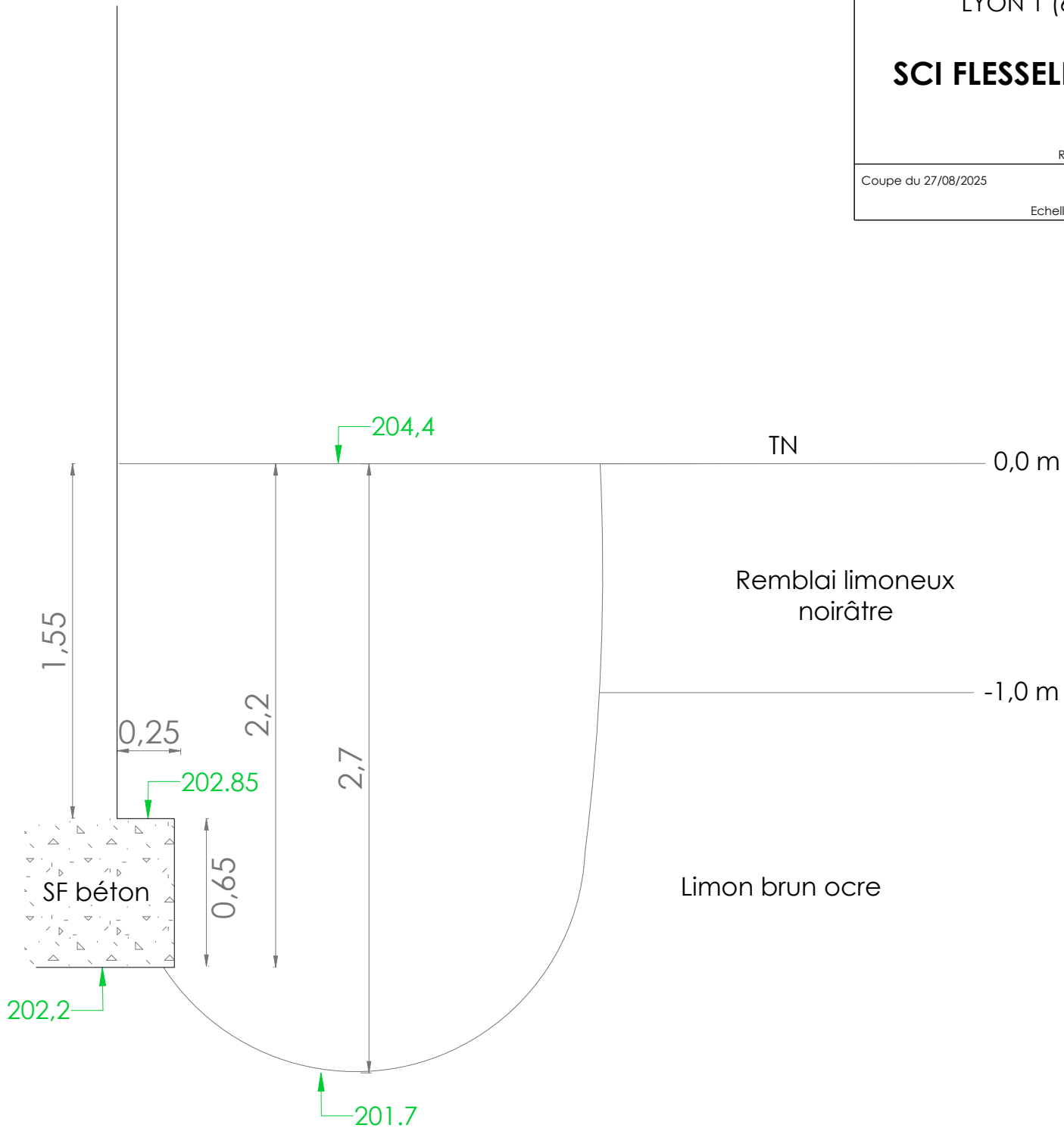
CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 27/08/2025

Echelle au 1:25 au format A4



Aucune venue d'eau observée. Bonne tenue des terres.

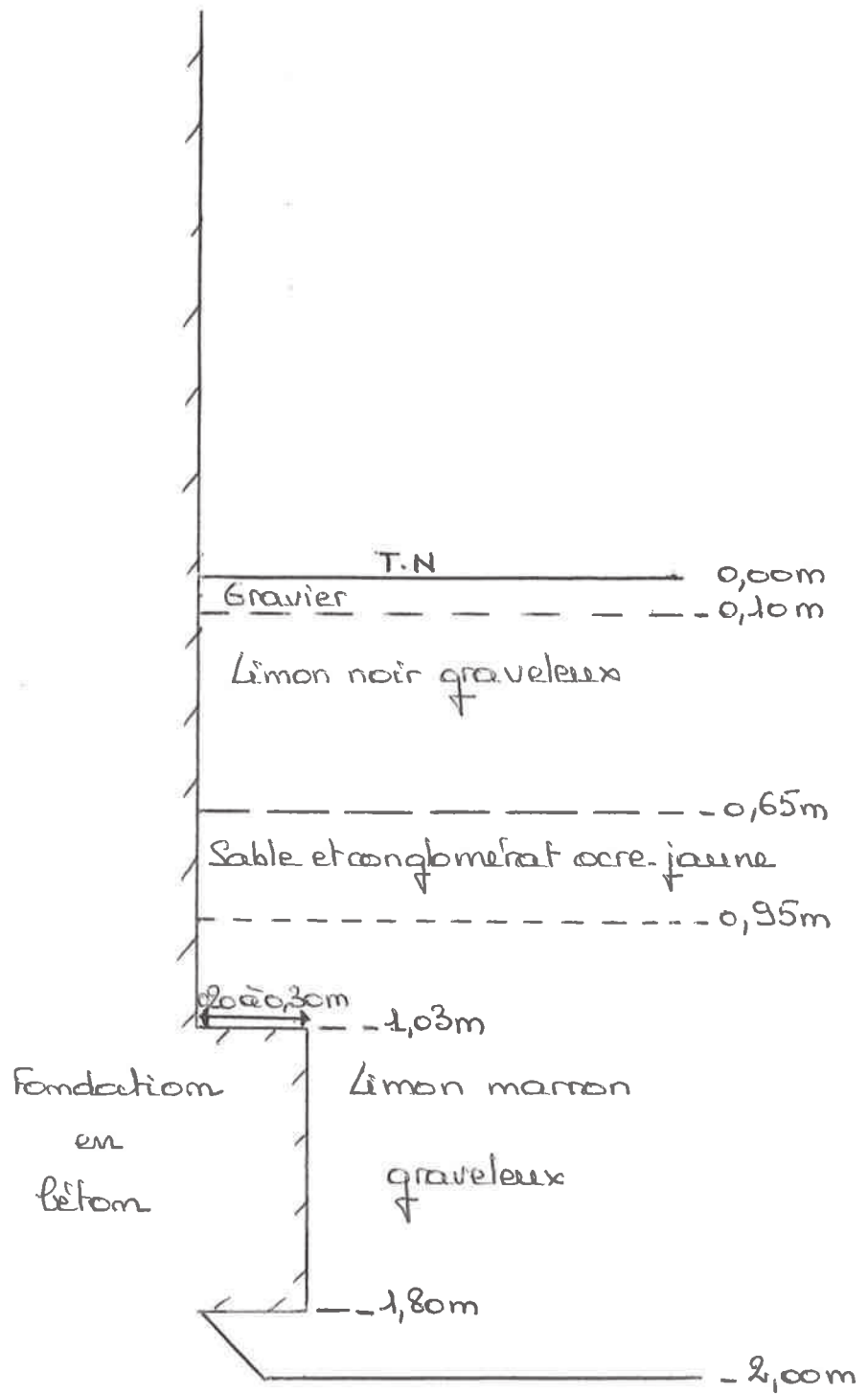


Implantation RF4

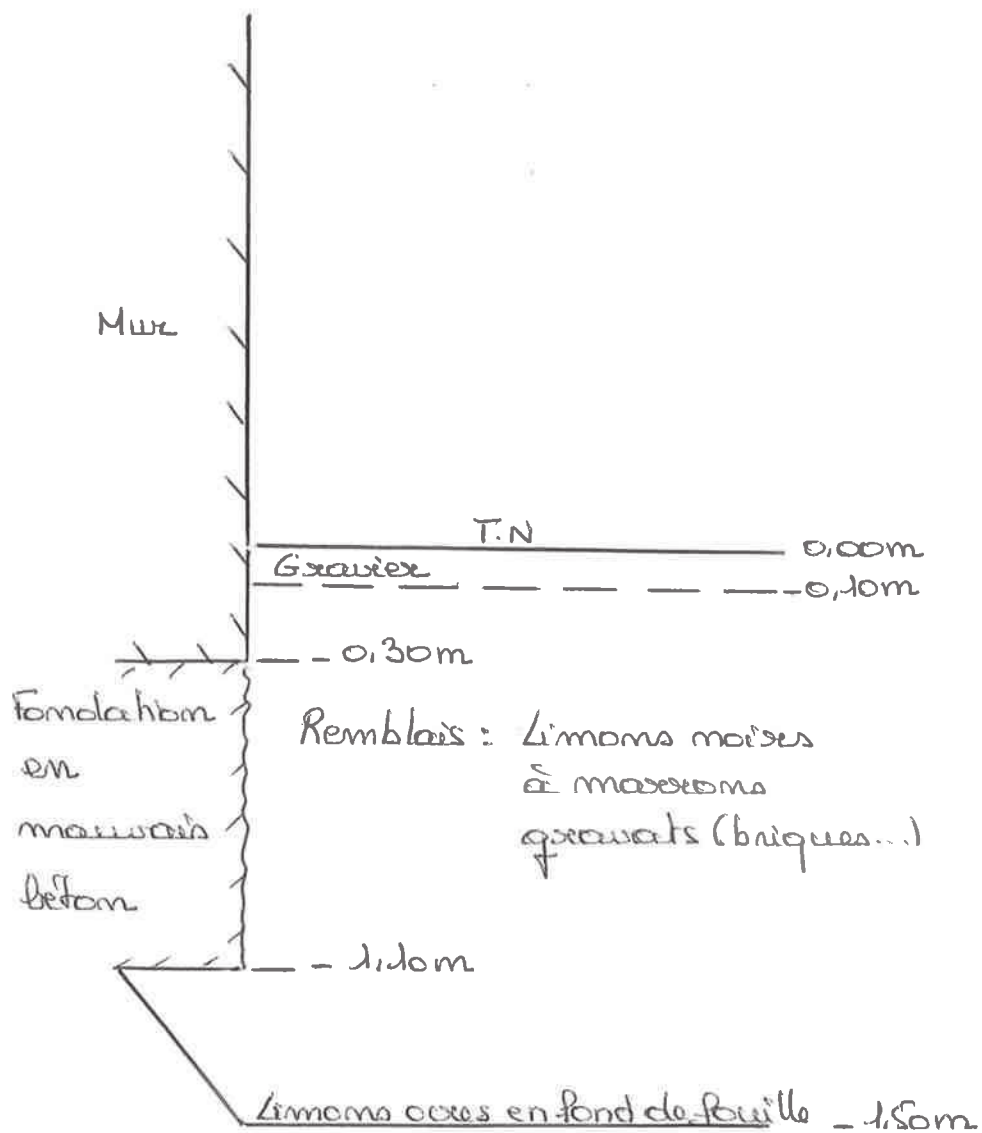


Déblais RF4

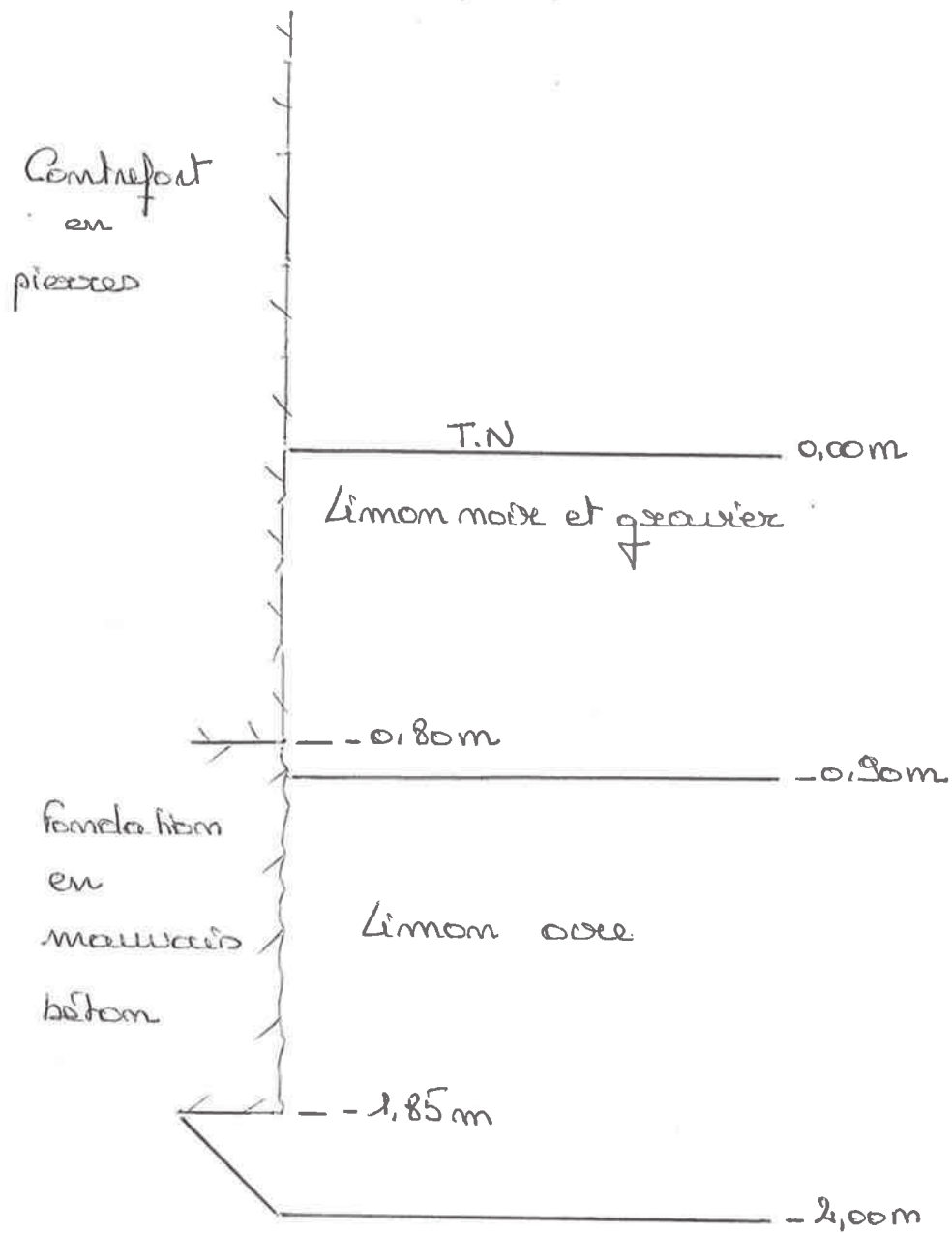
Fouille F1



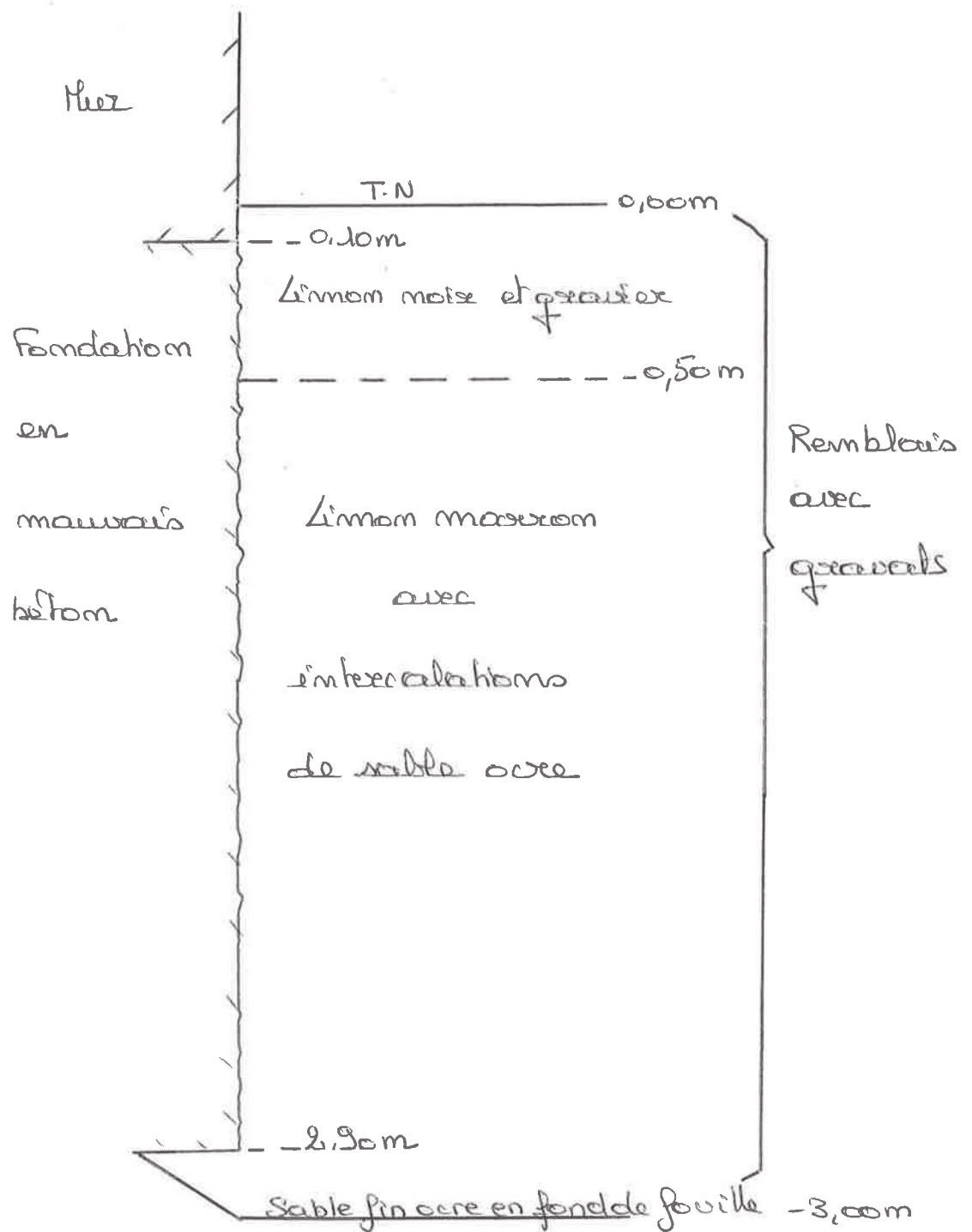
Fouille F2



Feuille F3



Fouille F4

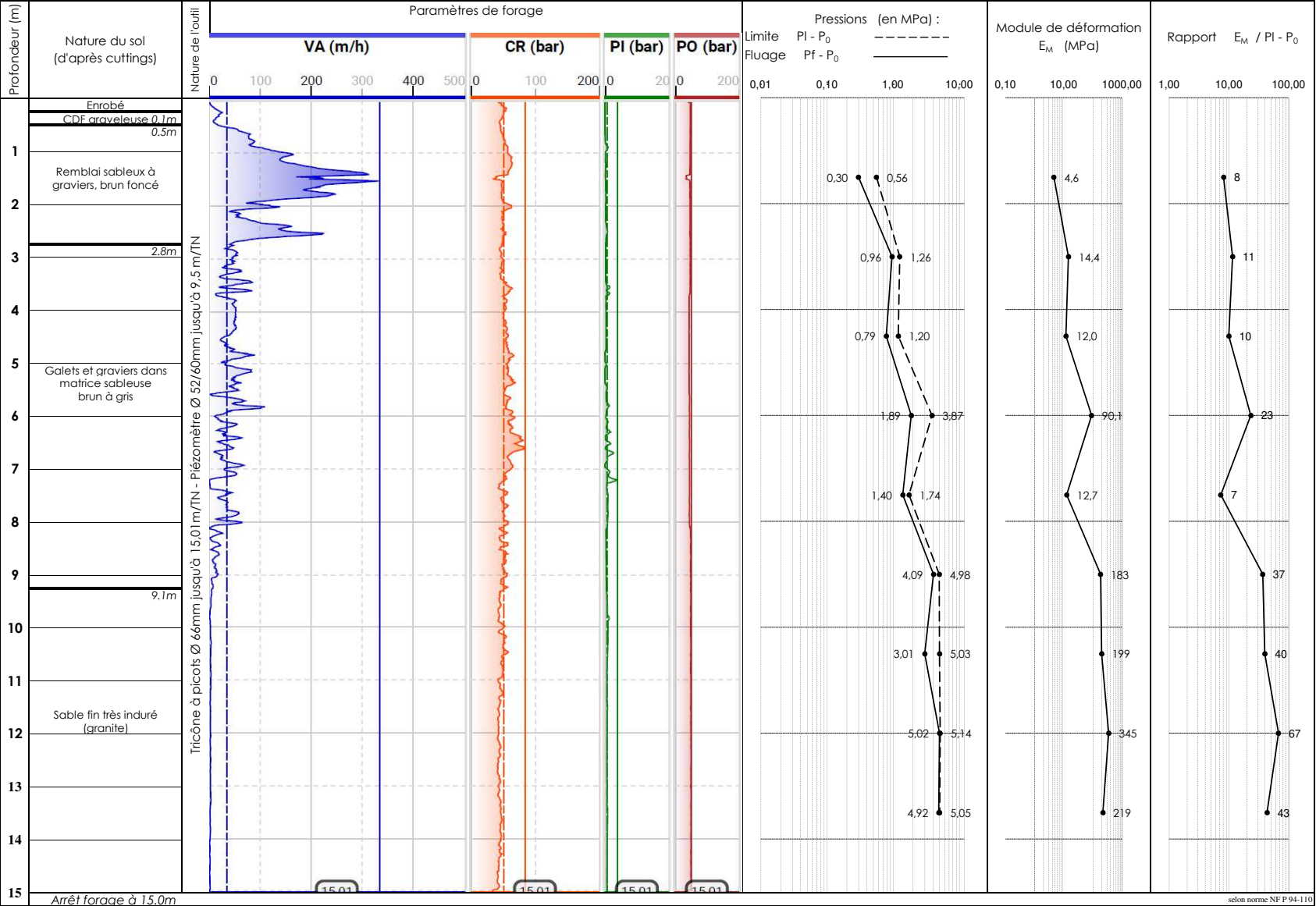


FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/25/18634
le : 07-08/08/2025

Chantier : EXTENSION CLINIQUE SAINT CHARLES - 25 rue des Flesselles - 69 001 LYON
N° du forage : SP1+PZ1

Cote : 204,2 m NGF

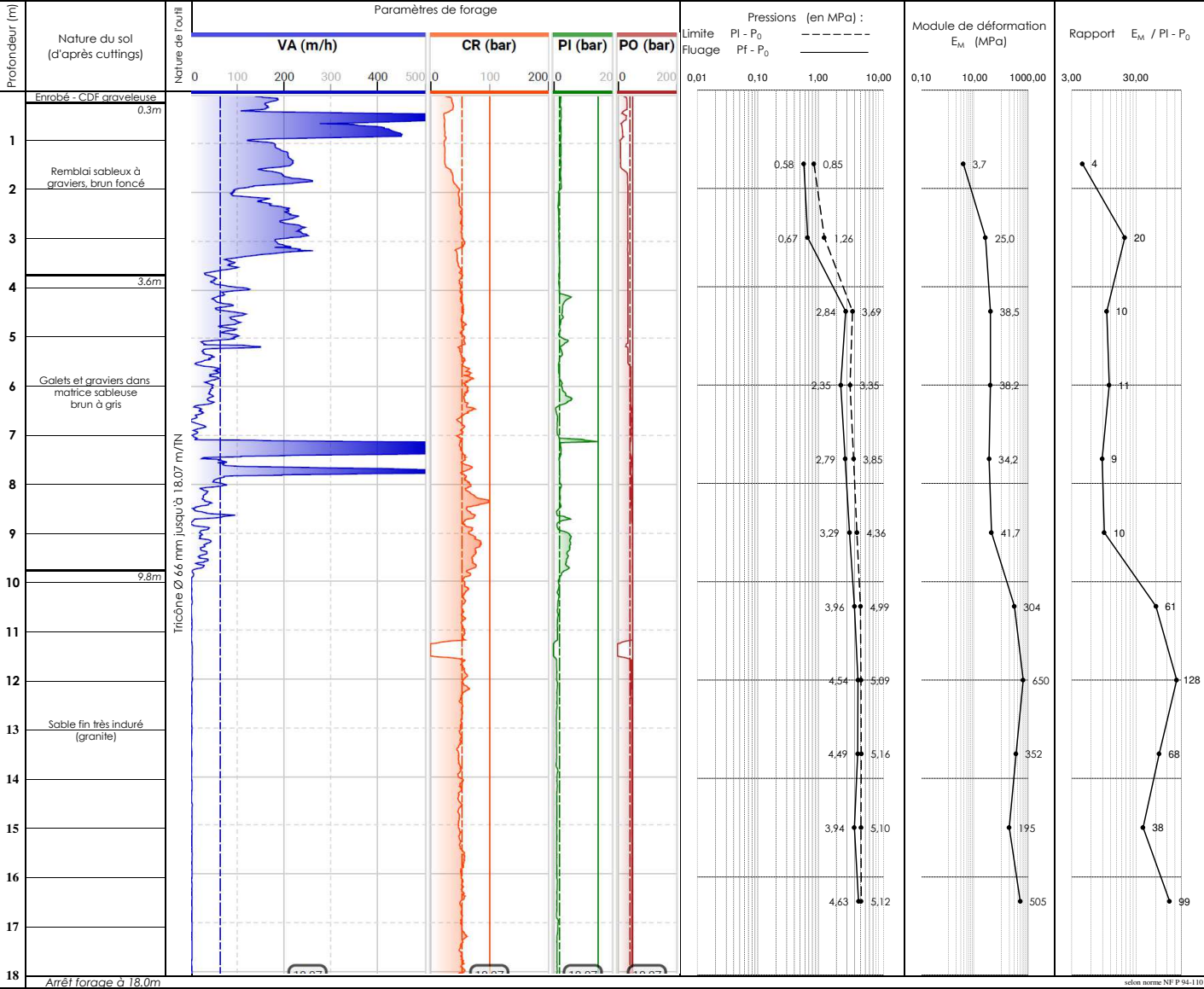


FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/25/18634
le : 05-06/08/2025

Chantier : EXTENSION CLINIQUE SAINT CHARLES - 25 rue des Flesselles - 69 001 - LYON
N° du forage : SP2

Cote : 203,5 m NGF



N° : 38-2952 Date : 07 98

X Y Z S1

ILLIEX-ETUDES

Centre de la Recherche
Tous Services
01 30 41 40 00
100 100 11 11
Téléphone 01 30 41 40 00

Machine utilisée : MAGN. BULL. ATLAS CORCO

Prof. COUPE

DESCRIPTION LITHOLOGIQUE

OBSERVATIONS

Remblais

Poste d'axe

Décompression

"tiges de forage"

destendant toutes seules"

temps impossible à

relever

Granite

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

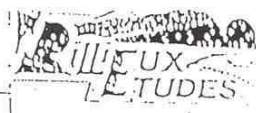
Arrêt à 10,40m

Arrêt à 10,40m

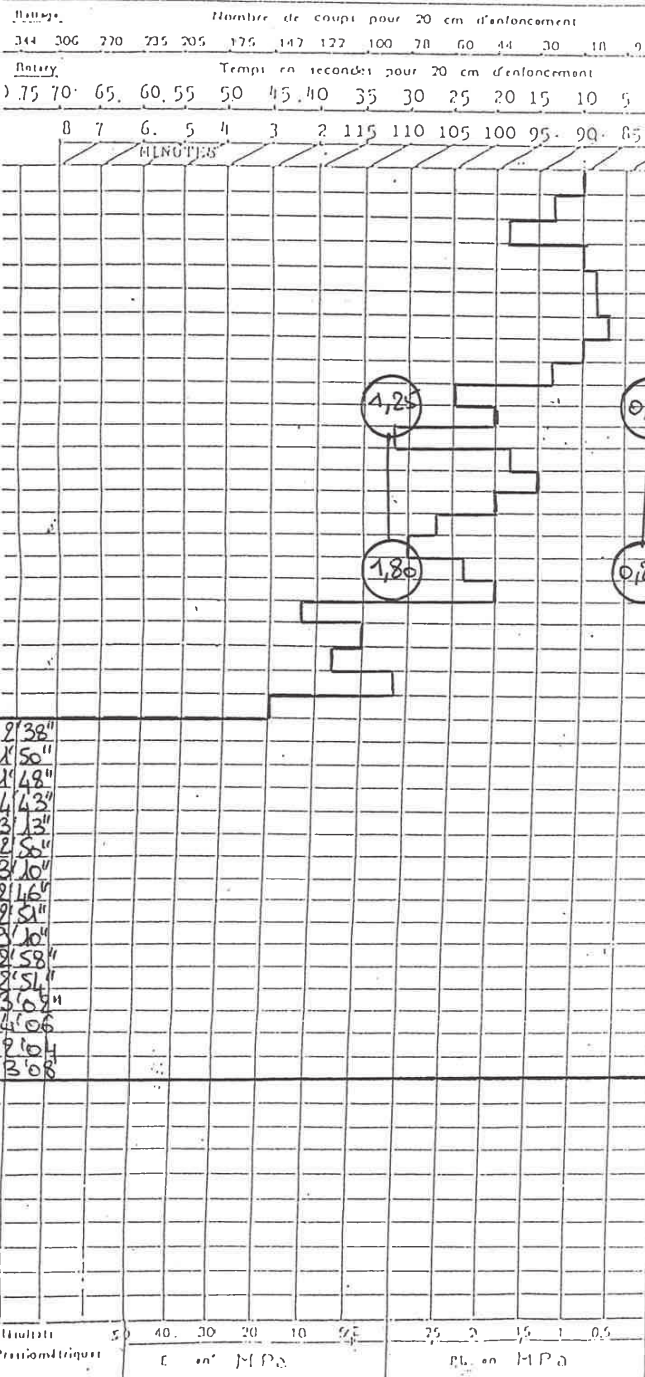
Arrêt à 10,40m

Nel. : 98072952 Date : 07.98

X Y Z



Chemin de la Vierge
Tous les jours
011 501 20 00
Tel 31 06 11 11
Tél. fax 31 21 11 11



Machine utilisée : MAGEN GRILL ATLAS CORCO

Prof.	COUPE	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	OBSERVATIONS
0-1		Sable et graviers	Fonage à la boue
1-2			
2-3			
3-4		Argile marneuse graveleuse	
4-5			Perte d'eau
5-6		Compacts	trou s'écroule
6-7		ou	essai impossible
7-8		Granite	
8-9		(Aucune remonte)	
9-10			

NEL : 98072958

Date : 07.98

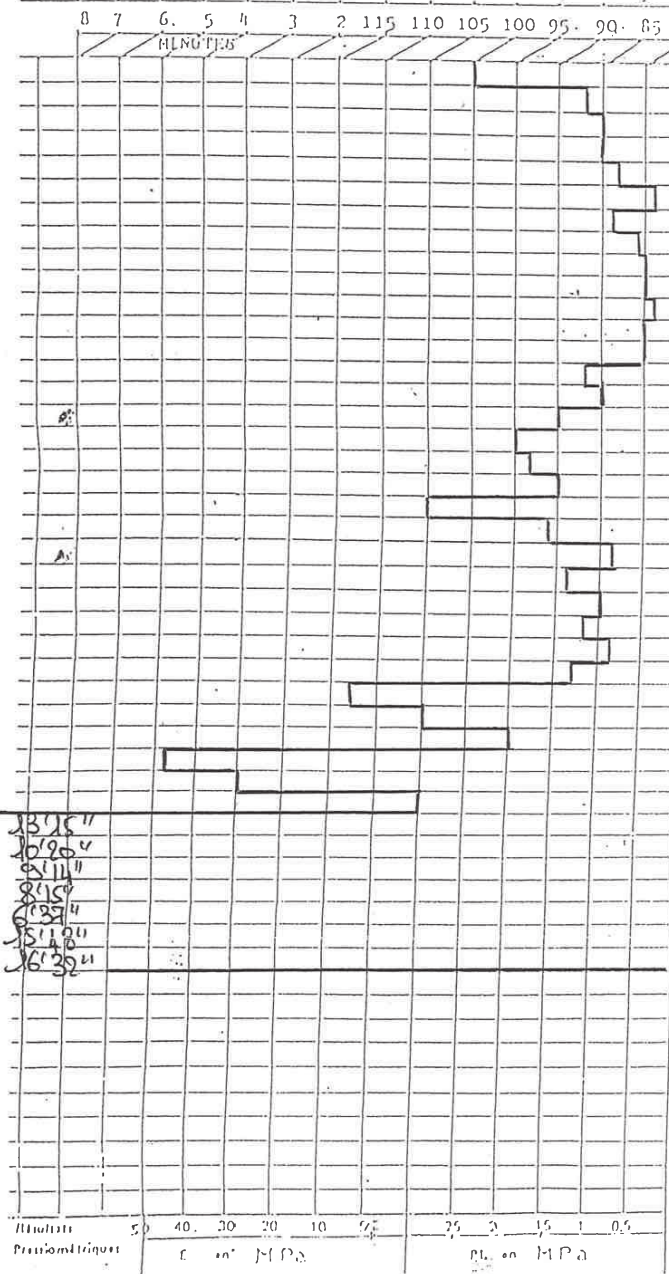
S3



Chemin de la Fontaine
Zac de la Rivière
01150 LA BOUTE
Tél. 03.04.17.11
Télécopie 03.04.17.11

Nombre de coups pour 20 cm d'enfoncement													
344	306	270	235	205	175	147	122	100	78	60	44	30	18
Temps en secondes pour 20 cm d'enfoncement													
1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10

Machine utilisée : MAGEN-DELL-ATLAS CORCO



Prof.	COUPE	Facies	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	OBSERVATIONS
0			Akume 5cm	
1	R	R	Graviers	Forage à l'air
2	R	R	Remblais: Sable d'impression	
3	R	R	maçon et briques.	
4	R	R		
5	R	R		
6	R	R		
7	?		Granite ?	
8			ou	
9			blocs très durs (Pas de remontée de cutting)	
10			(conglomérats ?)	

Nel. : 98072952

Date : 07.98

X

54

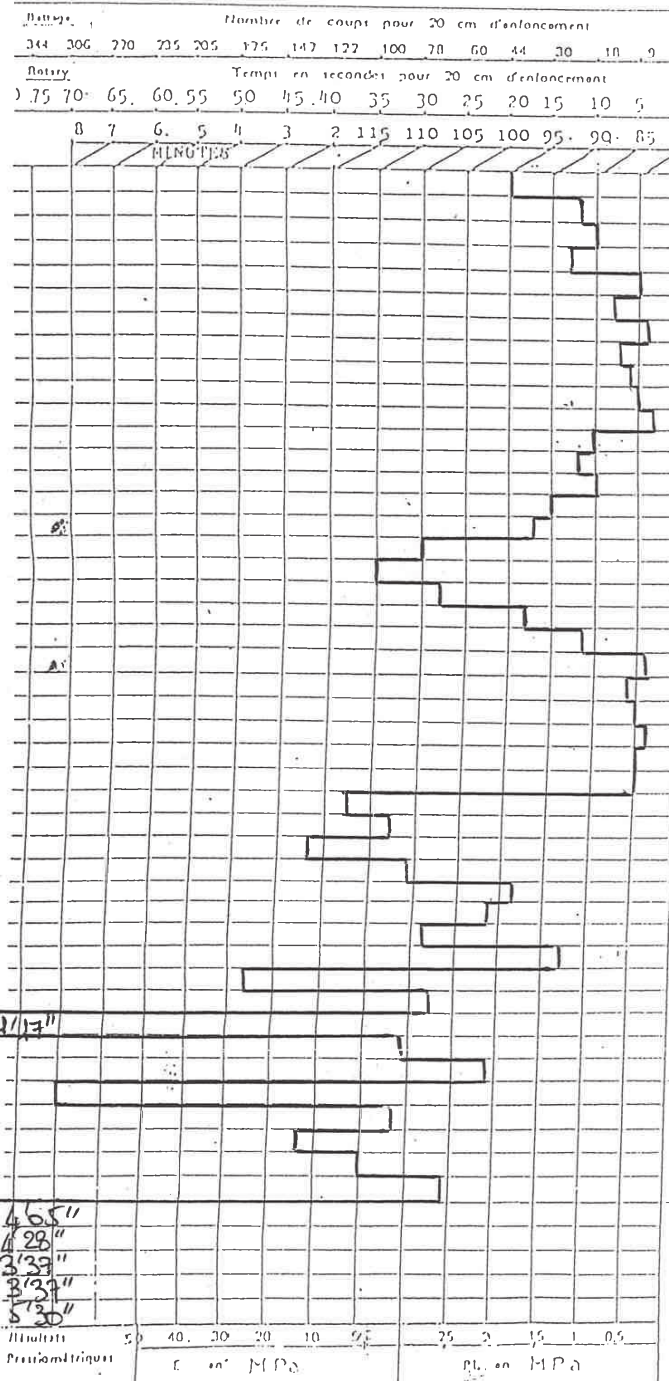
Y

Z



Chemin de la Laiterie
Zone Industrielle
01170 LA BOUTEILLE
Tel. 03.04.11.11
Télécopie 03.21.11.11

Machine utilisée : MAGEN-BELLU-ATLAS CORCO



Prof.	COUPE	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE
1	R R R R R	Légers Sca Graviers
2	R R R R R	Remblais : Sable, briques, plastique etc...
3	R R R R R	Sable et graviers
4	R R R R R	
5	R R R R R	
6	R R R R R	sable moyen
7	R R R R R	
8	R R R R R	
9	R R R R R	sable beige
10	R R R R R	Granite

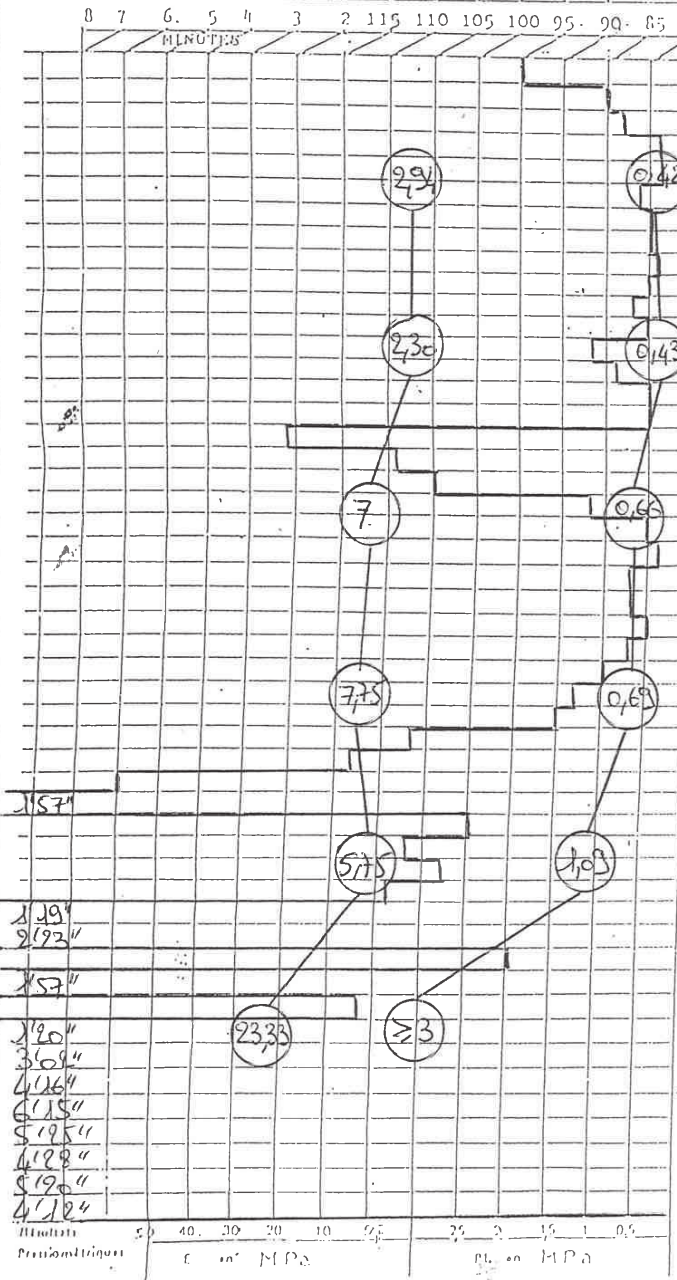
OBSERVATIONS

Forage à l'air

Petit d'air

Forage à l'air

Machine utilisée : MAGYEN-GRILL-ATLAS CORCO



Prof.	COUPE	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE
0-1	R	Silume 5cm Graviers
1-2	R	Remblais - Argile + briques
2-3	R	
3-4	R	
4-5	R	Graviers
5-6	R	
6-7	R	
7-8	R	Argile graveleuse maxxon
8-9	R	Granite beige
9-10	R	Granite maxxon

OBSERVATIONS

Forage à la pelle

Perte de terre

Forage à la boue

Nel. : 98.7 2952 Date : 07/98

X Y Z

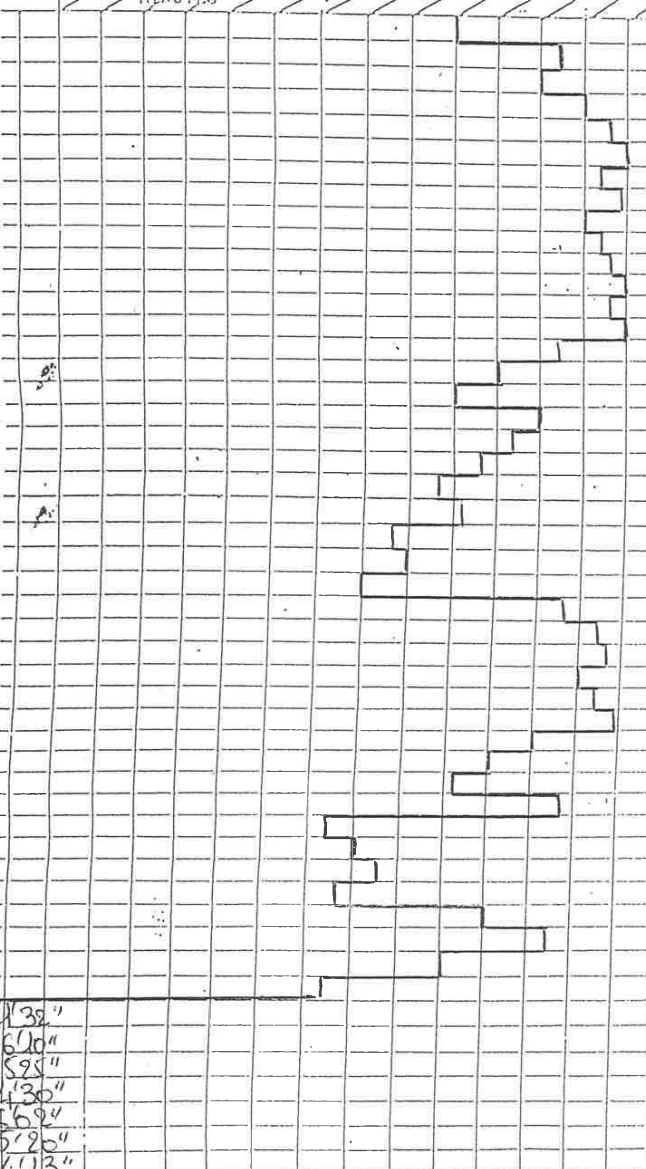
ILLUX ETUDES

Chemin de la Vallée
Tours, France
01391 40000
Tel 01391 41111
Télécopie 01391 41111

Nombre de coups pour 20 cm d'enfoncement

Temps en secondes pour 20 cm d'enfoncement

MINUTES

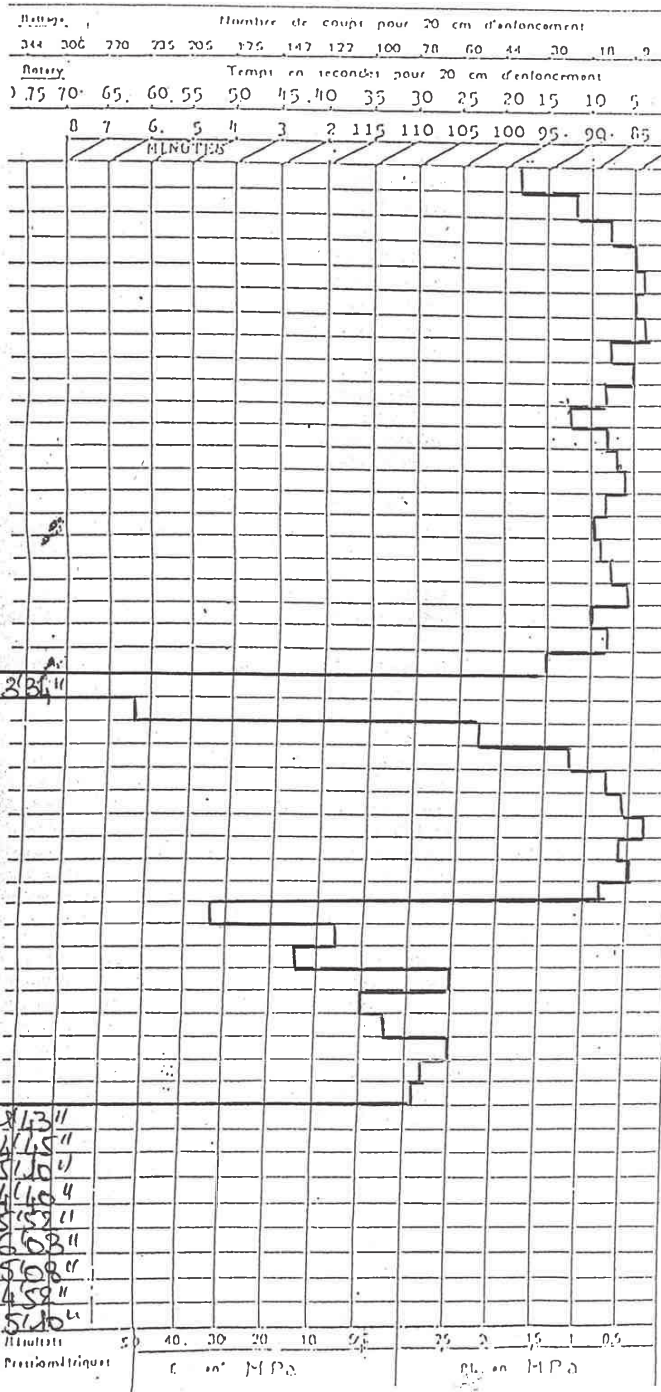


Prof. en M.P.A. Temps en M.P.A.

Machine utilisée MAGEN GRILL ATLAS CORCO

Prof.	COUPE	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	OBSERVATIONS
0	R	Remblais	Forage à la boue
1	R		
2	R		
3	R		
4	R	Sable et graviers	
5	R		
6	R		
7	R		
8	R		
9	R	Granite	
10	R		

— Perte d'eau



Machine utilisée : MAGEN GEUL ATLAS CORCO

Prof.	COUPE	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE
0-1	Bitume 5 cm Graviers	
1-2	Argile maxon R R R	
2-3	Limons + Vigues (Remblais) Graviers	
3-4	Argile maxon grossière	
4-5		
5-6		
6-7		
7-8		
8-9		
9-10	Granite	

OBSERVATIONS

Forage à l'air

Perte d'eau

Forage à la boue

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n°:	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle
Chantier :	LYON 1	Date de prélèvement:	
client :	FONDAconseil	Mode de conservation :	Sac
Ouvrage :	-	N° d'identification :	250590
		Date de réception :	11/08/2025
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	12/08/2025
		Description :	Limon sableux à graves
		visuelle	

LYON 1

12/08/2025

Dossier n° BLD-69-25-18634-2



Le responsable des essais

M.SEMPERE



Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° :	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle
Chantier :	LYON 1	Date de prélèvement:	NC
		Mode de conservation :	Sac
client :	FONDA CONSEIL	N° d'identification :	250590
Ouvrage :	-	Date de réception :	11/08/2025
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	12/08/2025
		Description :	Limon sableux à graves

[illegible]

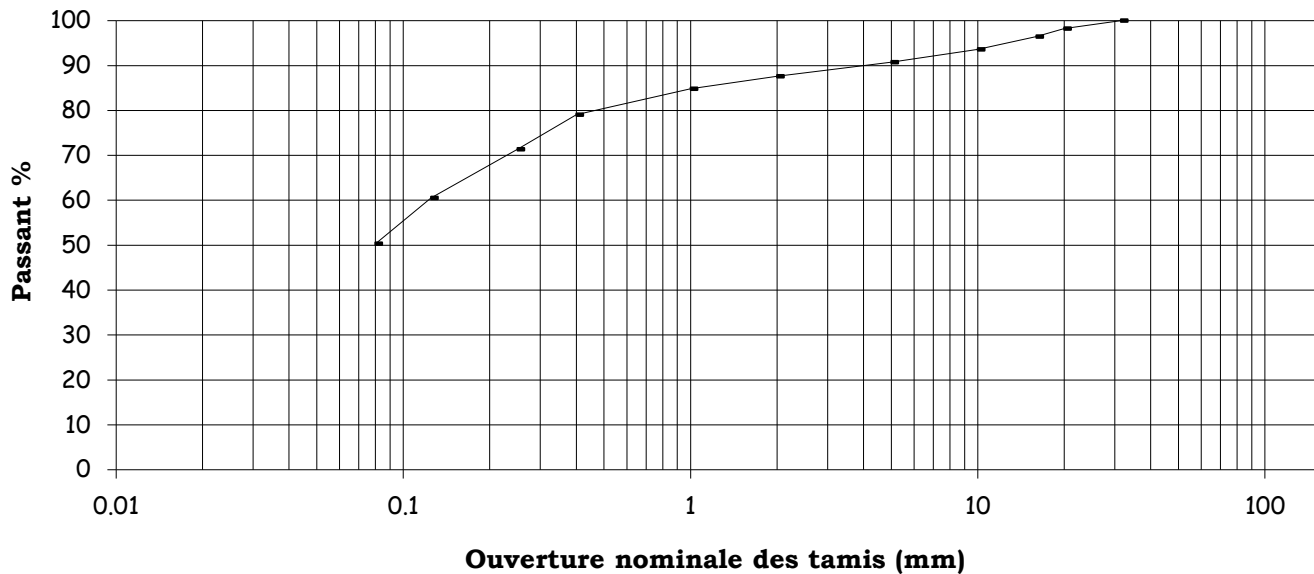
Observations

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° :	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle	Sondage n° :	-
Chantier :	LYON 1	Date de prélèvement:	NC	Profondeur :	-
		Mode de conservation :	Sac	Date d'essai :	12/08/2025
client :	FONDA CONSEIL	N° d'identification :	250590	Description :	Limon sableux à graves
Ouvrage :	-	Date de réception :	11/08/2025	visuelle	

Résultats de l'essai																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5	2	1	0.4	0.25	0.125	0.08
%passant sur 0/D						100.0	98.2	96.5	93.6	90.8	87.6	84.8	79.1	71.4	60.5	50.3
%passant sur 0/50mm																

Ms (en g): 7007.2

Courbe granulométrique



Mode de séchage des matériaux : étuve à 105 °C

Observations

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU

Essai à la tache
NF EN ISO 17542-3

Informations générales	Informations sur l'échantillon		
Dossier n°: BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement: Pelle	Sondage n° :	-
Chantier : LYON 1	Date de prélèvement: NC	Profondeur :	-
client : FONDA CONSEIL	Mode de conservation : Sac	Date d'essai :	12/08/2025
Ouvrage : -	N° d'identification : 250590	Description :	Limons sableux à graves
	Date de réception : 11/08/2025	visuelle	

Informations sur l'échantillon		
Masse humide soumise à l'essai :	mh = 36.5	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C = 90.8	%
Teneur en eau de la fraction 0/5 mm* :	W0/5 = 9.16	%
Masse sèche soumise à l'essai :	ms = 33.4	g
Volume de solution de bleu injecté :	Vb = 180	cm3

Résultat obtenu suivant NF EN ISO 17542-3	
Valeur au bleu de la fraction 0/50 du sol : g de bleu pour 100g de sol sec	VBS = 4.89

Observations

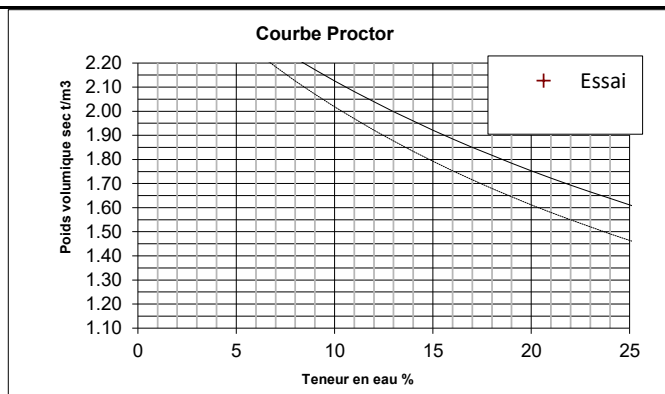
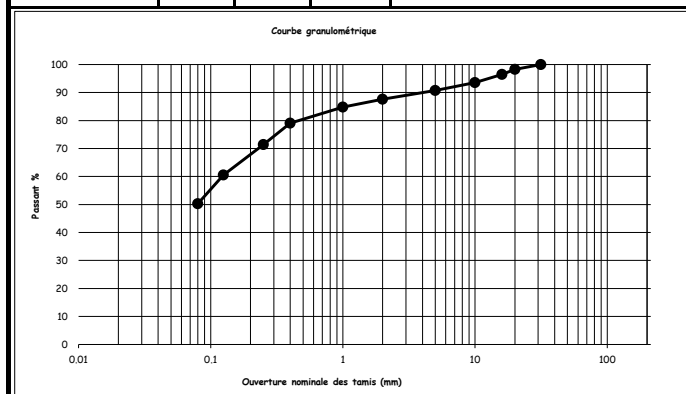
Informations générales			Informations sur l'échantillon		
Dossier n°:	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle	Sondage n°:	-
Chantier:	LYON 1	Date de prélèvement:	NC	Profondeur:	-
client:	FONDA CONSEIL	Mode de conservation:	Sac	Date d'essai:	12/08/2025
Ouvrage:	-	N° d'identification:	250590	Description:	visuelle Limon sableux à graves
		Date de réception:	11/08/2025		

1 - Granulométrie suivant NF EN ISO 17892-4																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5	2	1	0.4	0.25	0.125	0.08
% passant sur 0/D						100.0	98.2	96.5	93.6	90.8	87.6	84.8	79.1	71.4	60.5	50.3
% passant sur 0/50mm																

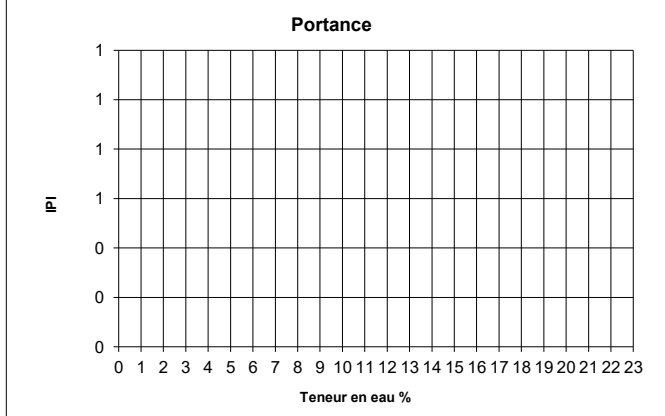
2 - Teneur en eau suivant NF EN ISO 17892-1			3 - Valeur au bleu suivant NF EN ISO 17542-3			4 - Limites d'Atterberg suivant NF EN ISO 17892-12		
W =	8.87	%	VBS =	4.89	g de bleu/100g sol	WI% =		
						Wp% =		
						IP =		
						Ic =		

5 - Teneur CaCO3 suivant NF-P 94-048			6 - Friabilité des sables suivant P 18-576			7 - LA/MDE suivant NF EN ISO 17542-1&2		
CaCO3	%		FS	%		LA =	%	MDE
								%

8- Essai Proctor normal suivant NF P 94-093 sur fraction 0/20							9- Portances suivant NF P 94-078								
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5				Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	
Teneur en eau	W%							Teneur en eau %							
Poids vol sec	r _d (t/m ³)							IPI							
<u>Résultats</u>		Brut	Corrigé*	proportion 20/D=				CBR immersion							
	W%			Masse vol des particules du sol				Gonflement G %							
	ρ _d (t/m ³)			ρ _s = 2.7 t/m3 (estimé)											



Observations :	
Le responsable des essais M. Sempéré 	
Classe du matériau A2	

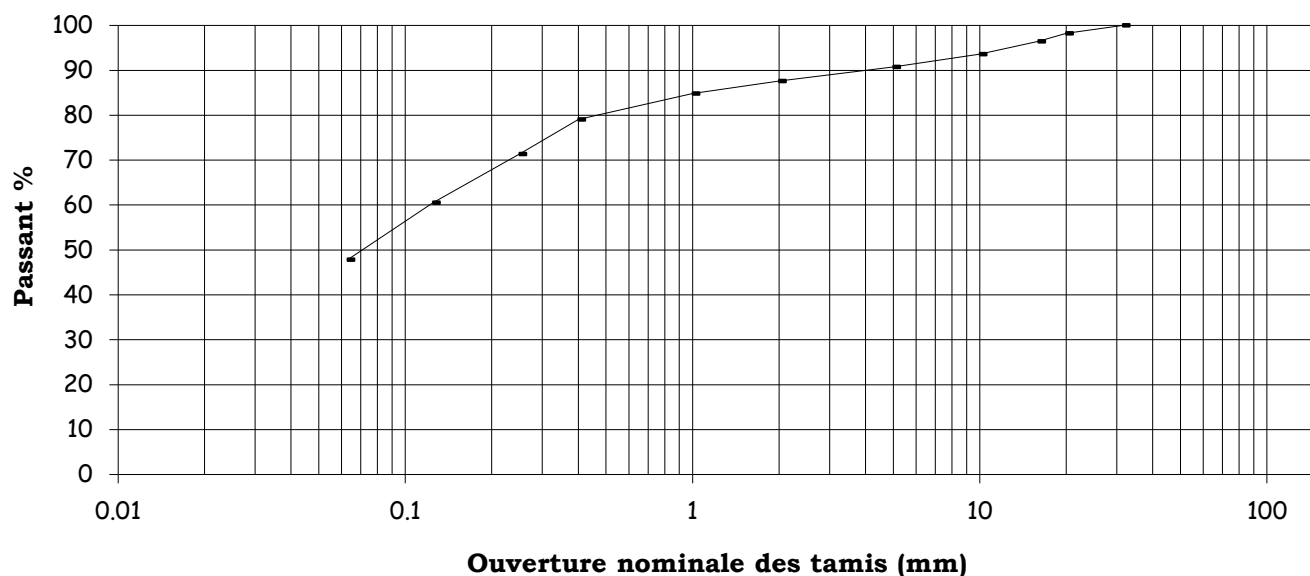


Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n°:	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle
Chantier :	LYON 1	Date de prélèvement:	NC
client :	FONDA CONSEIL	Mode de conservation :	Sac
Ouvrage :	-	N° d'identification :	250590
		Date de réception :	11/08/2025
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	12/08/2025
		Description :	visuelle Limon sableux à graves

Résultats de l'essai																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5	2	1	0.4	0.25	0.125	0.063
%passant sur 0/D						100.0	98.2	96.5	93.6	90.8	87.6	84.8	79.1	71.4	60.5	47.9
%passant sur 0/63mm																

Ms (en g): 7007.2

Courbe granulométrique



Mode de séchage des matériaux : étuve à 105 °C

$C_u = D_{60}/D_{10}$ #N/A
#N/A

Observations

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU

Essai à la tache
NF EN ISO 17542-3

Informations générales	Informations sur l'échantillon		
Dossier n°: BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement: Pelle	Sondage n° :	-
Chantier : LYON 1	Date de prélèvement: NC	Profondeur :	-
client : FONDA CONSEIL	Mode de conservation : Sac	Date d'essai :	12/08/2025
Ouvrage : -	N° d'identification : 250590	Description :	Limon sableux à graves
	Date de réception : 11/08/2025	visuelle	

Informations sur l'échantillon		
Masse humide soumise à l'essai :	mh = 36.5	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/63mm du sol sec :	C = 90.8	%
Teneur en eau de la fraction 0/5 mm* :	W0/5 = 9.16	%
Masse sèche soumise à l'essai :	ms = 33.4	g
Volume de solution de bleu injecté :	Vb = 180	cm3

Résultat obtenu suivant NF EN ISO 17542-3	
Valeur au bleu de la fraction 0/50 du sol : g de bleu pour 100g de sol sec	VBS = 4.89

Observations

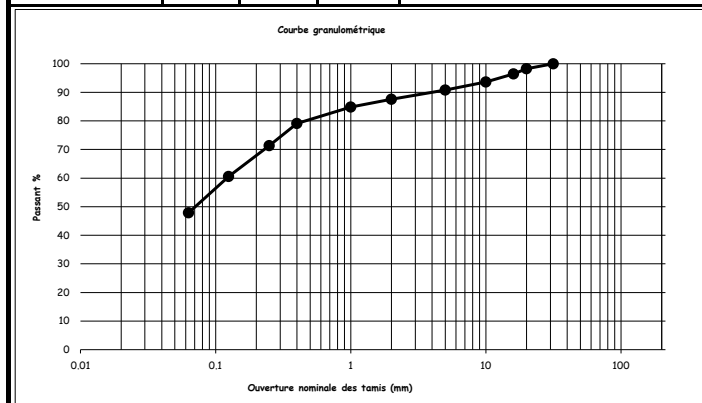
Informations générales			Informations sur l'échantillon		
Dossier n°:	BLD-69-25-18634-2	Mode de prélèvement:	Pelle	Sondage n°:	-
Chantier:	LYON 1	Date de prélèvement:	NC	Profondeur:	-
client:	FONDA CONSEIL	Mode de conservation:	Sac	Date d'essai:	12/08/2025
Ouvrage:	-	N° d'identification:	250590	Description:	visuelle Limon sableux à graves
		Date de réception:	11/08/2025		

1 - Granulométrie suivant NF EN ISO 17892-4																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5	2	1	0.4	0.25	0.125	0.063
% passant sur 0/D						100.0	98.2	96.5	93.6	90.8	87.6	84.8	79.1	71.4	60.5	47.9
% passant sur 0/63mm																

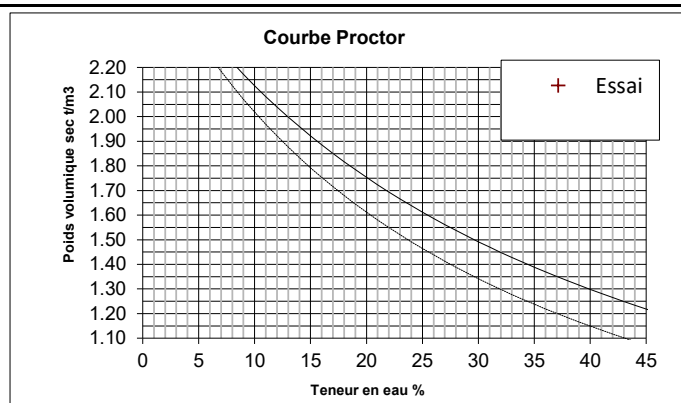
2 - Teneur en eau suivant NF EN ISO 17892-1			3 - Valeur au bleu suivant NF EN ISO 17542-3			4 - Limites d'Atterberg suivant NF EN ISO 17892-12		
W =	8.87	%	VBS =	4.89	g de bleu/100g sol	Wp% =		
						IP =		
						Ic =		
5 - Teneur CaCO3 suivant NF-P 94-048			6 - Friabilité des sables suivant P 18-576			7 - LA/MDE suivant NF EN ISO 17542-1&2		
CaCO3	%		FS	%		LA =	%	MDE

8- Essai Proctor normal suivant NF P 94-093 sur fraction 0/20						
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	
Teneur en eau	W%					
Poids vol sec	ρ_d (t/m ³)					
Résultats	Brut	Corrigé*	proportion 20/D=			
	W%		Masse vol des particules du sol			
	ρ_d (t/m ³)		$\rho_s = 2.7$ t/m ³ (estimé)			

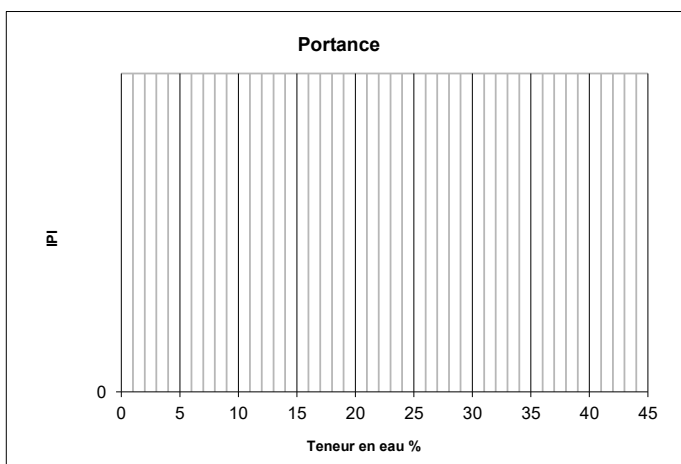
9- Portances suivant NF P 94-078					
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Teneur en eau %					
IPi					
CBR immersion					
Gonflement G %					



Cu = D60/D10 #N/A #N/A



Observations :	
Le responsable des essais M. Sempéré 	
Classe du matériau F2	



WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

FONDA CONSEIL
Madame Y DEVAUX
ZA de Montepy
80 rue de Montepy
69210 FLEURIEUX SUR L ARBRESLE

N° rapport d'essai	ULY25-027800-1
N° commande	ULY-29596-25
Interlocuteur (interne)	J. Moncorgé
Téléphone	+33 474 999 620
Courrier électronique	Jonathan.Moncorgé@wessling.fr
Date	19.08.2025

Rapport d'essai

BLD/18634 LYON 1



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 19.08.2025

N° d'échantillon 25-110049-01
Désignation d'échantillon Unité RF1

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,5 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	<5 (A)			
-----------------	----------	--------	--	--	--

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		18/08/2025 (A)			
------------------------------------	--	----------------	--	--	--

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	790 (A)			
----------------	----------	---------	--	--	--

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Classe d'exposition		Hors classe (A)			
---------------------	--	-----------------	--	--	--

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	13.08.2025			
Type d'échantillon :	Sol			
Date de prélèvement :	04.08.2025			
Heure de prélèvement :	10:30			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	24,9			
Début des analyses :	13.08.2025			
Fin des analyses :	19.08.2025			
Préleveur :	Barthélemy DOUMONGUE			

Le 19.08.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer une classe d'exposition selon la NF EN 206 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol

Approuvé par :

Robin T JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint

Situation - coupes de soutènements

EXTENSION CLINIQUE SAINT CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)

SCI FLESSELLES 2011

Ref.dossier : 69/25/18634

Plan du 26/08/2025
Fond : plan des mitoyens - extrait étude géotechnique 98

Echelle au 1:200 au format A3



Coupe de calcul
CT1

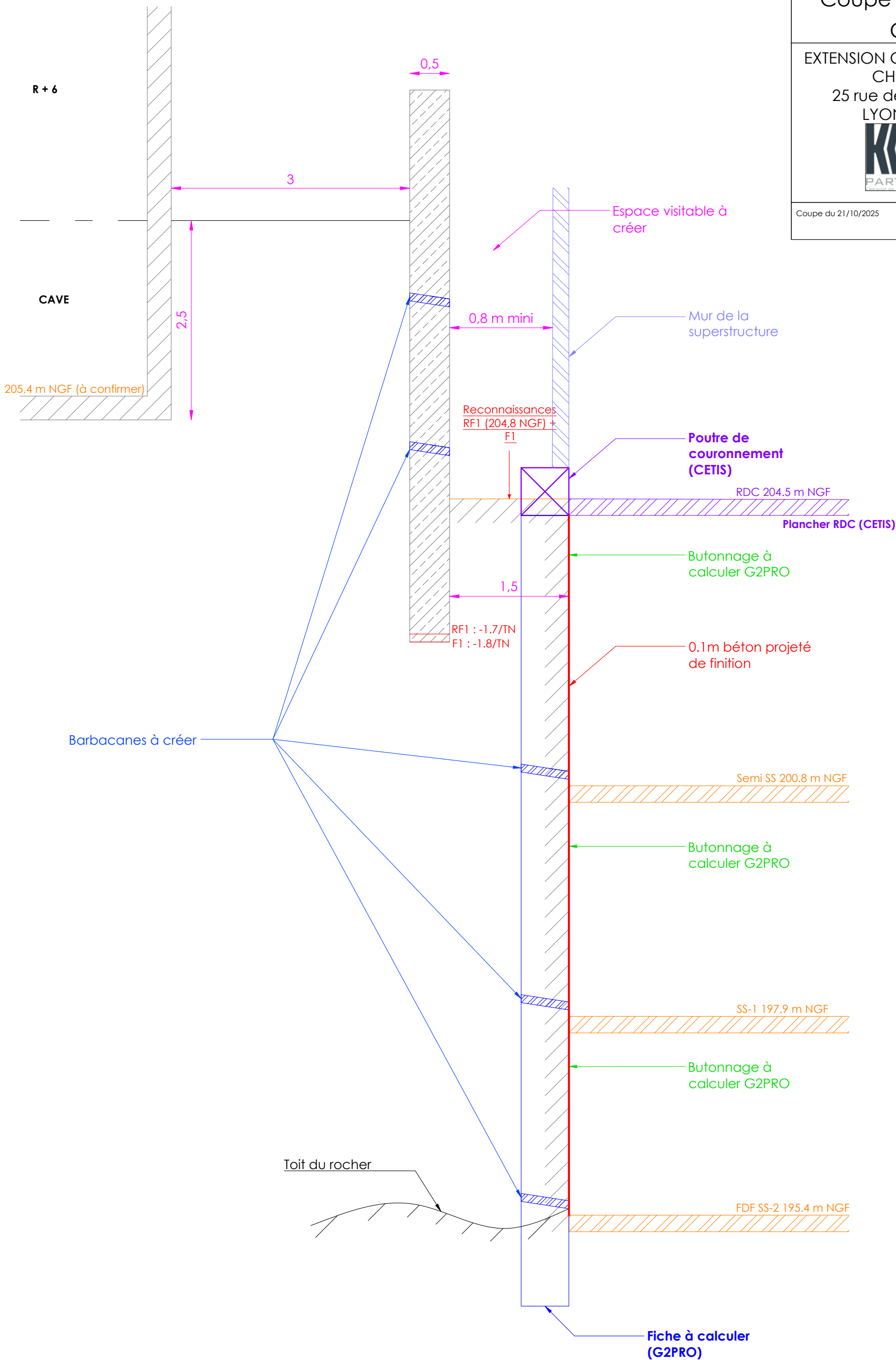
EXTENSION CLINIQUE SAINT
CHARLES
25 rue des Flesselles
LYON 1 (69)



Ref.dossier : 69/25/18634

Coupe du 21/10/2025

Echelle au 1: 50 au format A3



Cette coupe de calcul est une coupe de pré dimensionnement dans le cadre de la mission G2 qui se situe au stade Projet. Une note de calcul de dimensionnement de type G3 (EXE) devra impérativement être produite par l'entreprise dans le cadre de son marché. Dès le début des travaux l'entreprise devra procéder aux essais d'arrachement pour la validation des frottements définis dans la présente coupe

Votre interlocuteur :

Nicolas FISCHER
04 78 95 67 50 / 06 71 60 46 93
NFISCHER@grandlyon.com

Pétitionnaire :

Lantante Barthélemy DOUMONGUE
Ingénieur géotechnicien
07.56.42.87.59
lb.doumogue@fondaconseil.com

Objet : Demande de renseignements 25 Rue de Flesselles 69001 LYON

Cadastre : Non

Pièce jointe : Oui

Nombre de page (compris celle-ci) : 2

Monsieur,

En réponse à votre demande, nous vous informons que notre unité a connaissance de réseau de galerie de captage et d'un puits répertoriés au droit du tènement cité en objet (**voir plans joint**).

Toute autre découverte de galerie - puits – citerne – bassin – dalot – source ou fontis lors de vos investigations ou lors des travaux doit nous être signalée. Ces indices révèlent souvent la présence de réseaux inconnus pouvant mettre en péril la stabilité de la balme.

Les ouvrages devront être conservés et accessibles. Ils ne devront pas être endommagés par les travaux. L'écoulement ne doit pas être empêché. L'exutoire sera maintenu. Les galeries ne supporteront pas de construction.



NB: les plans et croquis fournis ne sont pas à l'échelle.

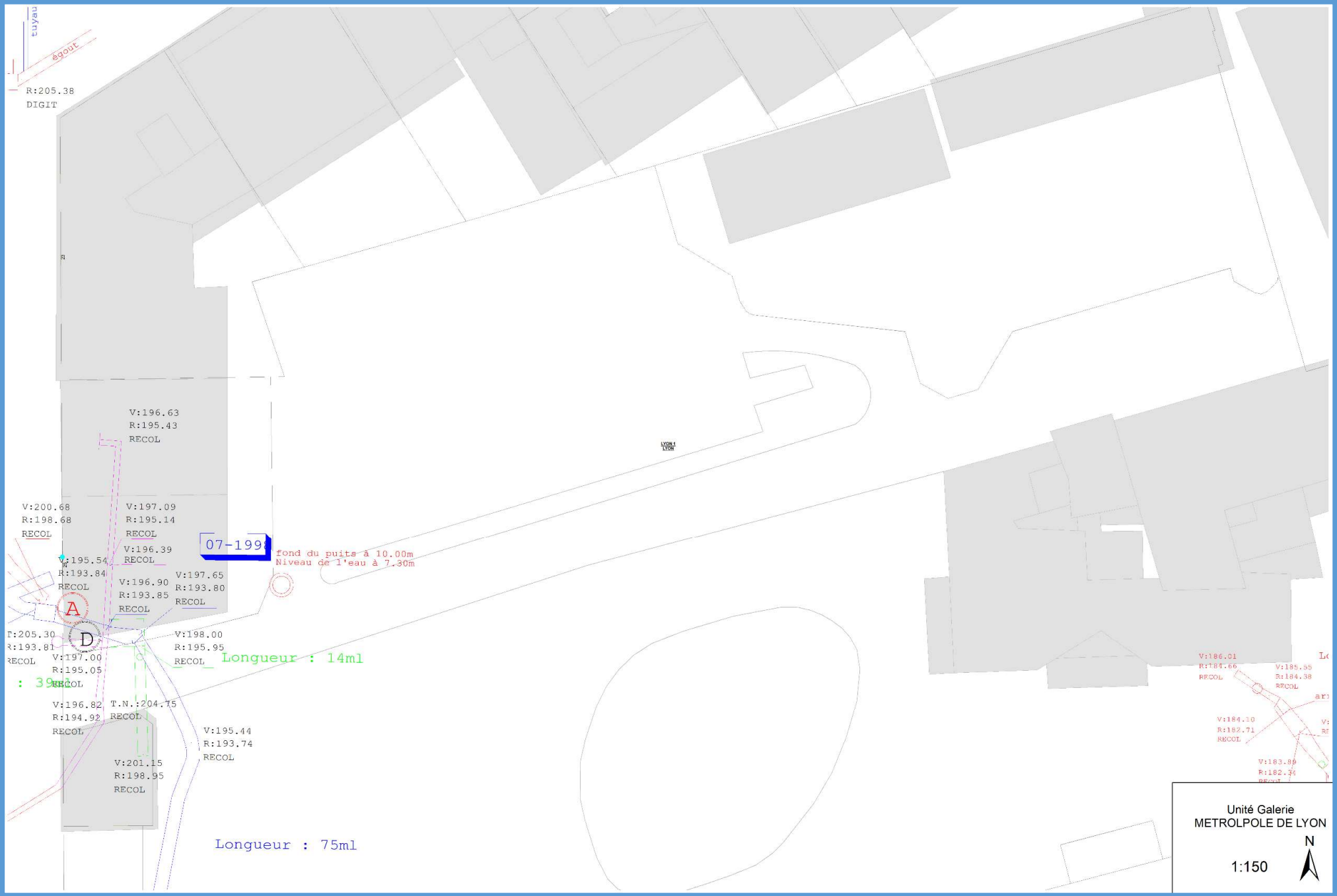
Les plans et croquis sont des données confidentielles. Ces renseignements sont fournis à titre indicatif, **ils ne peuvent pas servir de support pour l'étude, ou les travaux** et n'engagent pas la responsabilité de la Métropole de Lyon, quant à l'utilisation qui en sera faite.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos courtoises salutations,

Nicolas FISCHER

Responsable de l'unité Galeries

25 Rue de Flesselles 69001 LYON





Clinique St Charles

CARACTERISTIQUES DES MICROPIEUX

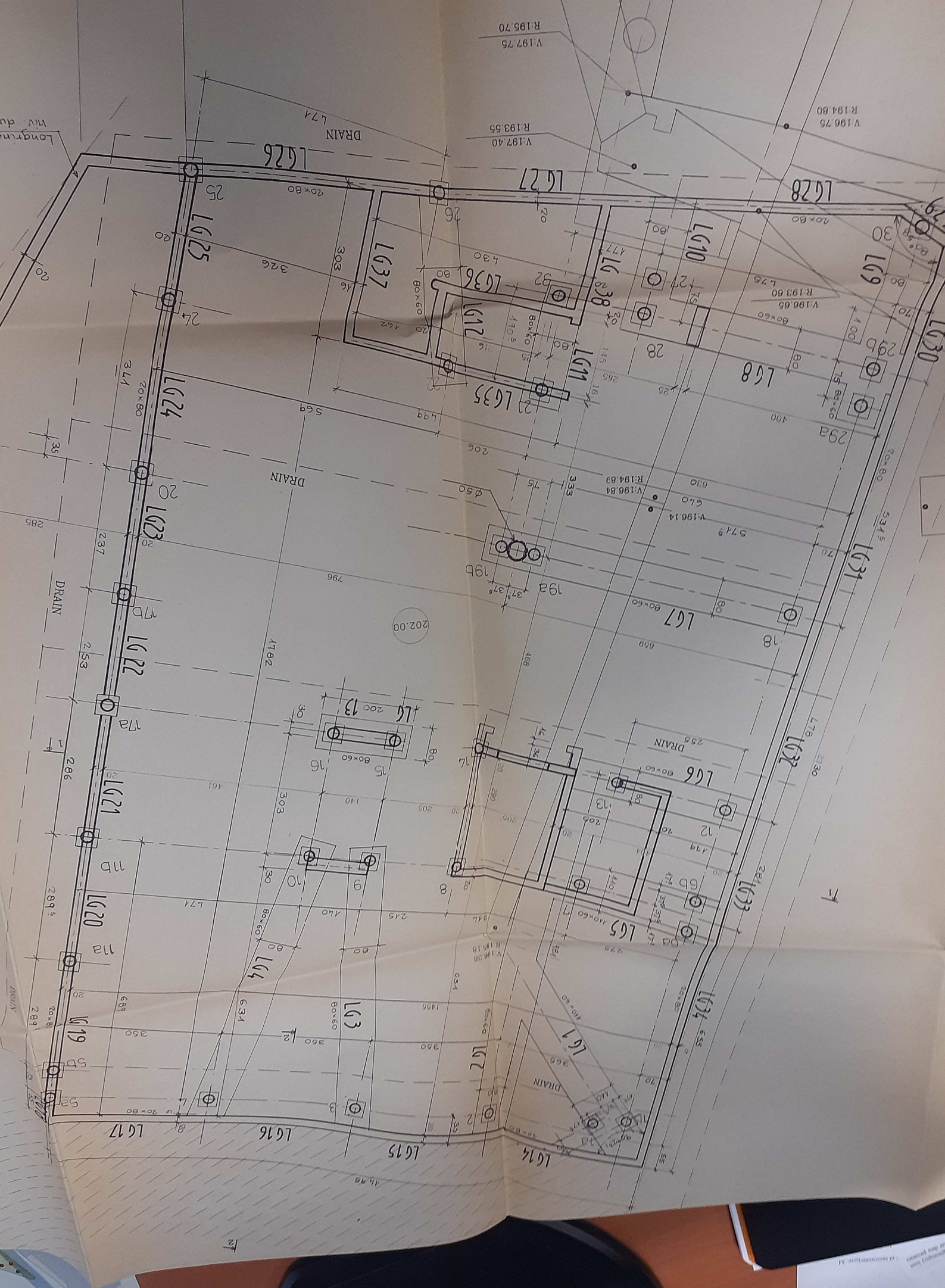
Micro pieu	Charge (t)	Diamètre (mm)	Charge (t)	Ancrage rocher altéré (m)	Ancrage granit (m)	Cote granit	Longueur totale
------------	------------	---------------	------------	---------------------------	--------------------	-------------	-----------------

1a	120	154	60	2.0	4.8	196.3	10.2
1b	120	154	60	2.0	4.8	196.3	10.2
2	108	232	108	2.0	6.0	196.3	11.4
3	108	232	108	2.0	6.0	196.3	11.4
4	108	232	108	2.0	6.0	196.3	11.4
5a	105	154	53	2.0	4.1	196.3	9.5
5b	105	154	53	2.0	4.1	196.3	9.5
6a	123	154	62	2.0	5.0	195.8	10.9
6b	123	154	62	2.0	5.0	195.8	10.9
7	107	232	107	2.0	6.0	195.8	11.9
8	82	232	82	2.0	4.3	195.8	10.2
9	86	232	86	2.0	4.5	195.8	10.4
10	86	232	86	2.0	4.5	195.8	10.4
11a	123	154	62	2.0	5.0	195.8	10.9
11b	123	154	62	2.0	5.0	195.8	10.9
12	83	232	83	2.0	4.3	195.6	10.4
13	74	232	74	2.0	3.7	195.6	9.8
14	100	232	100	2.0	5.5	195.6	11.6
15	64	154	64	2.0	5.2	195.6	11.3
16	64	154	64	2.0	5.2	195.6	11.3
17a	120	154	60	2.0	4.8	195.6	10.9
17b	120	154	60	2.0	4.8	195.6	10.9
18	96	232	96	2.0	5.2	195.4	11.5
19a	120	154	60	2.0	4.8	195.4	11.1
19b	120	154	60	2.0	4.8	195.4	11.1
20	70	154	70	2.0	5.9	195.4	12.2
21	52	154	52	2.0	4.0	195.2	10.5
22	52	154	52	2.0	4.0	195.2	10.5
23	60	154	60	2.0	4.8	195.2	11.3
24	60	154	60	2.0	4.8	195.2	11.3
25	93	232	93	2.0	5.0	195.1	11.6
26	100	232	100	2.0	5.5	195.1	12.1
27	50	154	50	2.0	3.8	194.7	10.8
28	50	154	50	2.0	3.8	195.1	10.4
29a	120	154	60	2.0	4.8	195.1	11.4
29b	120	154	60	2.0	4.8	195.1	11.4
30	50	154	50	2.0	3.8	194.7	10.8
31	50	154	50	2.0	3.8	194.7	10.8
32	60	154	60	2.0	4.8	194.7	11.8

qs granit : 400 kPa

qs rocher altéré : 275 kPa

Altitude plateforme de forage : 201.70



OBSERVATIONS IMPORTANTES

Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord de FONDA CONSEIL ne saurait engager la responsabilité de cette Société.

Des modifications dans l'implantation, le niveau, la conception, ou l'importance des constructions par rapport aux données initiales, peuvent conduire à modifier les conclusions et recommandations du rapport et doivent, par conséquent être portées à la connaissance de FONDA CONSEIL.

De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissance complémentaire ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, cavene de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau etc...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

Ces éléments nouveaux, ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc...) doivent être immédiatement signalés à FONDA CONSEIL pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées.

Le niveau de venues d'eau indiqué éventuellement sur les coupes de sondages correspond à un niveau instantané mesuré au moment de la réalisation des sondages. Il est donc sujet à des fluctuations dans l'avenir et ne saurait engager notre responsabilité sauf indications contraires stipulées dans le rapport dans le cas où, par exemple, une étude hydrogéologique complète et détaillée nous aurait été confiée.

FONDA CONSEIL ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à ses conclusions que dans la mesure où elle aurait donné, par écrit, son accord sur les dites modifications.

Il est vivement recommandé au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou dès la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite peut être réalisée par la société FONDA CONSEIL si elle est chargée d'une mission de vérifications de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir FONDA CONSEIL en temps utile.

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données du rapport. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu et à une facturation établie en fonction du temps passé et dont le montant s'ajoute à celui de la rédaction du rapport initial proprement dit.

Dans le cas des fondations profondes ou semi-profondes exécutées avec les méthodes classiques de battage (pieux battus, colonnes ballastées par pilonnage, etc ..) ou avec les méthodes de vibre-flottation (colonnes ballastées vibro-flottées), il appartient à l'entreprise retenue, spécialisée pour ces travaux, de s'assurer que le battage ou la vibro-flottation ne sera pas susceptible de provoquer des désordres dans les constructions existantes environnantes et en conséquence de prendre les dispositions qui s'imposeront compte tenu des caractéristiques de son matériel.

Des modifications importantes de l'état des lieux au droit de terrains situés en limite ou à proximité du terrain n'ayant fait l'objet de la présente étude et susceptibles de mettre en cause la stabilité de ce dernier et de la construction qu'il supporte (par exemple, travaux de terrassement intempestifs réalisés en contrebas dans le cas d'un terrain en pente) ne pourraient pas engager notre responsabilité. Il appartient dans un tel cas aux propriétaires des terrains voisins de confier les études qui s'imposent à un bureau d'études géotechniques qualifié.

Tableaux synthétiques**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
Etape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude 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
Etape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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	Etude 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	Etude 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		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase Etude)	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
A 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 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 PRÉALABLE (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 : <i>Phase : Étude de Site (ES)</i> 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. <i>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</i> 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 : <i>Phase Avant-projet (AVP)</i> 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. <i>Phase Projet (PRO)</i> 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. <i>Phase DCE/ACT</i> 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

Suite Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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).