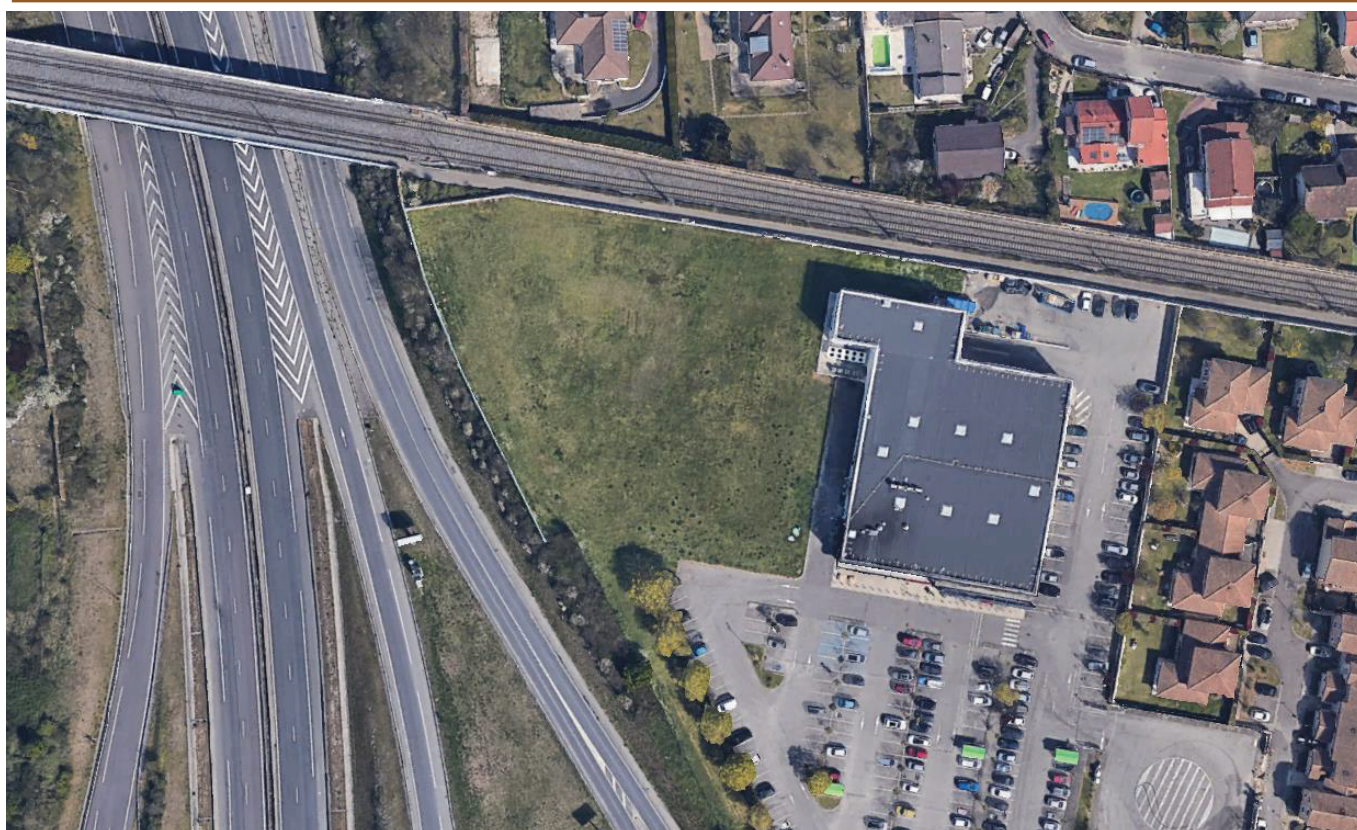


Etude géotechnique d'Avant-Projet (mission G2 AVP)

Construction d'une surface commerciale

Parcelle cadastrée DM N°0422
Boulevard Ambroise Paré
MEYZIEU (69)



Dossier 6905528 v0 - Février 2024



LIDL
17 Rue de Bretagne
38070 Saint-Quentin-Fallavier

CLIENT

NOM	LIDL
ADRESSE	17 Rue de Bretagne 38070 Saint-Quentin-Fallavier
INTERLOCUTEUR	M. Alexis QUIGNETTE

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE DE	Lyon (Centre Est)
ADRESSE	11, avenue Gaspard Monge – Z.A. du Chanay 69 720 SAINT-BONNET-DE-MURE
TELEPHONE	04 78 67 00 16
MAIL	lyon@ecr-environnement.com

RESPONSABLE DE REGION	L. GOURD
CHARGE D'AFFAIRES	M. MAKKI

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
09/02/2024	0	Première diffusion	M. MAKKI	N. SILVA

Rédacteur	Contrôle interne
 M. MAKKI Chargé d'affaires Géotechnique	 N. SILVA Chargé d'affaires Géotechnique

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	4
1.1.	OPERATION – INTERVENANTS	4
1.2.	MISSION	4
1.3.	INVESTIGATIONS REALISEES.....	5
1.4.	DOCUMENTS DE REFERENCE	5
2.	SITE ET PROJET	6
2.1.	PLAN DE SITUATION	6
2.2.	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.3.	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	8
2.4.	RISQUES NATURELS	8
2.5.	DESCRIPTION DU PROJET.....	15
3.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	16
3.1.	NIVELLEMENT ET IMPLANTATION.....	16
3.2.	LITHOLOGIE	16
3.3.	CARACTERISTIQUES GEOMECANIQUES	16
3.4.	HYDROGEOLOGIE	17
3.5.	PERMEABILITE DES SOLS DU SITE	17
3.6.	ESSAIS DE LABORATOIRE.....	17
3.7.	DONNEES PARASISMIQUES REGLEMENTAIRES	18
3.8.	LIQUEFACTION DES SOLS	19
4.	SYNTHESE.....	20
5.	PRECONISATIONS POUR L'AVANT-PROJET	21
5.1.	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	21
5.1.1.	<i>Principe</i>	<i>21</i>
5.1.2.	<i>Conditions de terrassements</i>	<i>21</i>
5.1.3.	<i>Drainage en phase chantier.....</i>	<i>21</i>
5.1.4.	<i>Talutages</i>	<i>21</i>
5.1.5.	<i>Préparation des plateformes pour le dallage et les voiries.....</i>	<i>21</i>
5.2.	NIVEAU BAS	22
5.2.1.	<i>Principe</i>	<i>22</i>
5.2.2.	<i>Structures du dallage</i>	<i>22</i>
5.2.3.	<i>Contrôle du dallage</i>	<i>23</i>
5.2.4.	<i>Hypothèses de dimensionnement du dallage.....</i>	<i>24</i>
5.2.5.	<i>Estimation des tassements.....</i>	<i>24</i>
5.3.	FONDATIONS.....	25



5.3.1.	Principe	25
5.3.2.	Méthodologie pour le dimensionnement des fondations	25
5.3.3.	Contraintes de calcul sous charge verticale centrée (Etats limites)	26
5.3.4.	Estimation des tassements	27
5.3.5.	Recommandations pour les fondations	27
5.4.	VOIRIES	29
5.4.1.	Principe	29
5.4.2.	Couche de forme	29
5.4.3.	Contrôle	29
6.	OBSERVATIONS	30

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500

Annexe 2 : Conditions particulières

Annexe 3 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 4 : Coupes des sondages et résultats des essais in situ

1. INTRODUCTION

1.1. Opération – Intervenants

Opération : Construction d'une surface commerciale

Adresse : Parcelle cadastrée DM N°0422 / Boulevard Ambroise Paré 69330 Meyzieu

Maître d'ouvrage : LIDL

1.2. Mission

La présente étude a été réalisée par le bureau d'étude ECR Environnement, agence de Lyon, à la demande et pour le compte de la société LIDL. Elle honore notre offre n°2602682-V0 du 05/12/2023.

Il s'agit d'une mission de type G2 AVP au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique jointe en Annexe 1.

L'étude répond aux objectifs suivants :

- préciser le contexte géologique et hydrogéologique général du site ;
- reconnaître la nature et les caractéristiques géomécaniques des sols au stade de l'avant-projet ;
- reconnaître les niveaux d'eau (nappe, circulations ...) ;
- estimer la perméabilité des sols ;
- définir les modes de fondation envisageables en fonction des éléments communiqués ;
- étudier les conditions de faisabilité et de mise en œuvre des dallages ;
- fournir les paramètres de dimensionnement des fondations proposées et estimer les tassements ;
- fournir les données parasismiques réglementaires (EC8) ;
- évaluer les sujétions d'exécution des travaux de terrassements, de traitement et de fondations liées aux conditions géotechniques du site et aux caractéristiques du projet.



1.3. Investigations réalisées

La campagne d'investigations in situ suivante a été réalisée pour les besoins de l'étude :

Sondages et essais in situ :

- 2 sondages pressiométriques (SP1 et SP2) réalisés au tricône Ø66 mm à l'eau avec enregistrements des paramètres de forage et descendus jusqu'à 5.0 à 8.0 m de profondeur successivement ;
- 1 sondage pressiométrique (SP3) réalisé à la tarière mécanique Ø63 mm et descendu jusqu'à 5.0 m de profondeur ;

Essais en laboratoire :

- 1 classification GTR des sols (Teneur en eau, granulométrie et VBS) ;

L'implantation des sondages est reportée sur le plan joint en Annexe 3. Les coupes des sondages et les résultats des essais in-situ sont joints en Annexe 4.

1.4. Documents de référence

Les documents suivants ont été utilisés dans le cadre de cette étude :

- plans du projet en phase de faisabilité réalisés par Arck'In'Tech non datés ;
- diagnostic environnemental de site réalisé par A.D ENVIRONNEMENT non daté ;
- étude de gestion des eaux pluviales réalisée par SOLUSOL non datée ;
- conception paysagère réalisée par CDC Biodiversité non datée ;
- rapport d'étude de sols en phase G2PRO réalisé par GINGER CEBTP non daté.



2. SITE ET PROJET

2.1. Plan de situation

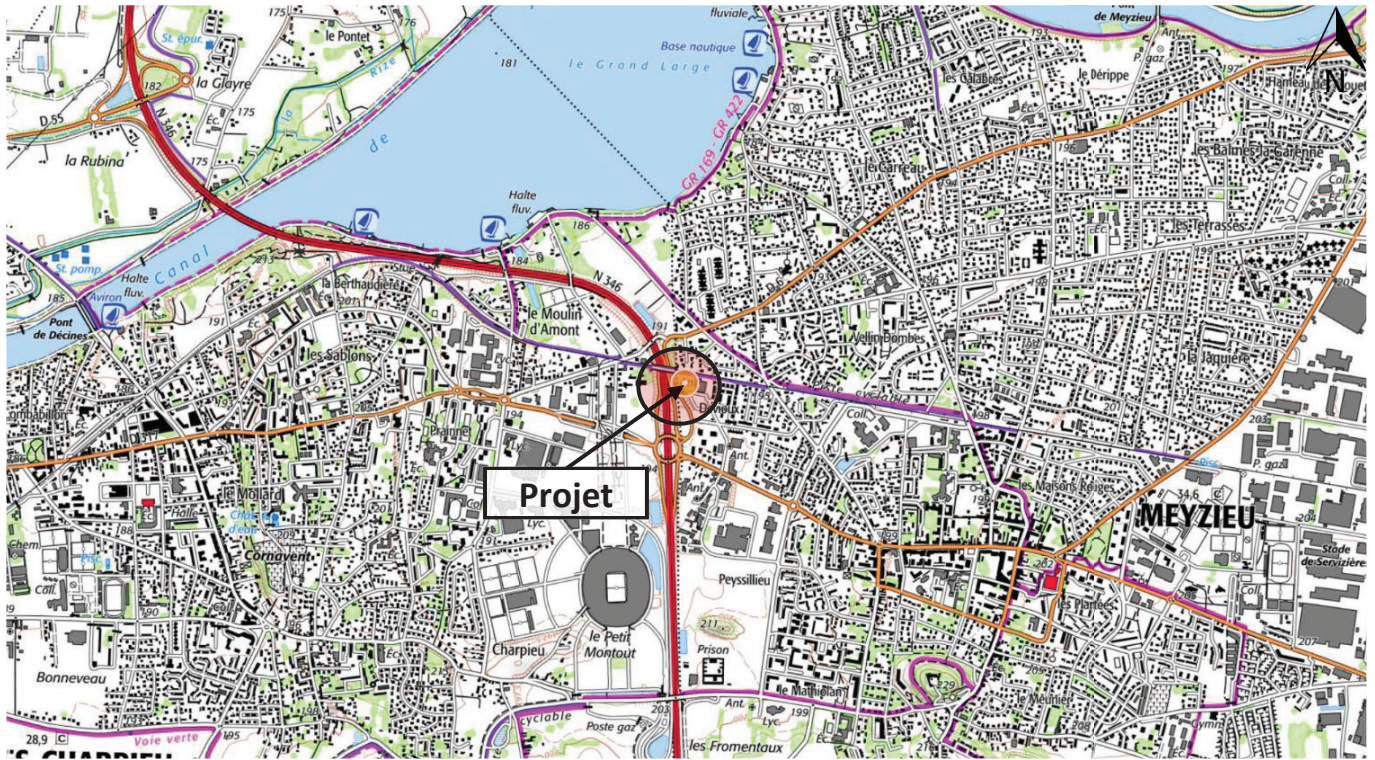


Figure 1 - Extrait de la carte topographique 1/10 000, Geoportail (IGN)

2.2. Description du site

Le site est localisé Boulevard Ambroise Paré sur la commune de Meyzieu (69). Il s'agit de la parcelle cadastrée section DM N°0422.

Il s'agit d'un terrain enherbé délimité par (cf. Fig. 2) :

- au Nord, des lignes ferroviaires ;
- à l'Est, un centre commercial et des maisons pavillonnaires au-delà ;
- au Sud, un pylône de télécommunication et un parking et des restaurants au-delà ;
- à l'Ouest, la route départementale D6D, la route nationale N346 et la route européenne E15.





Figure 2 - Vue aérienne du site, <https://map.google.com/>

La topographie du site est en légère pente ascendante vers l'Est (+/-1%). Son altitude varie entre 192 et 193 m NGF (source : Géoportail).



Figure 3 - Photos du site, ECR ENVIRONNEMENT

2.3. Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de LYON (n°698) à l'échelle 1/50 000, le sous-sol du site est constitué, sous d'éventuels remblais et de la terre végétale, par des nappes alluviales fluvio-glaciaires würmiennes : des couloirs de l'Est lyonnais (phase de l'Est lyonnais et de Grenay).

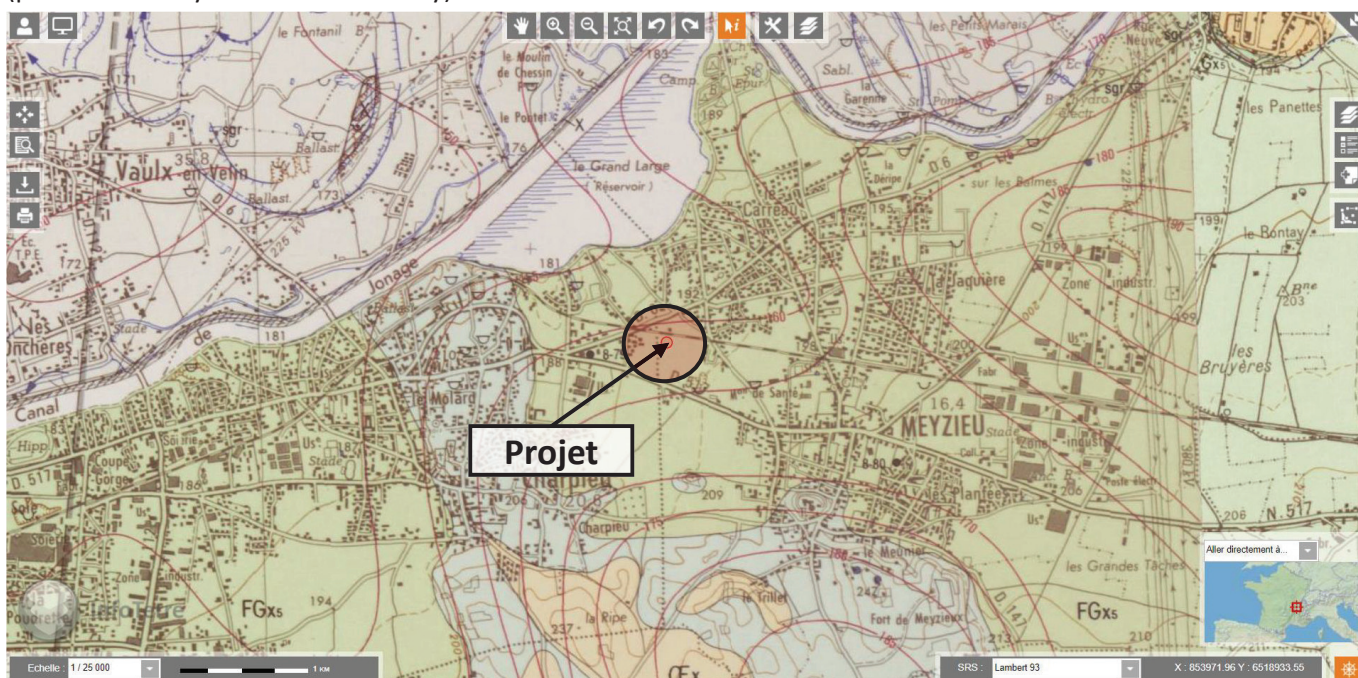


Figure 4 - Carte géologique 1/50 000 du site, <http://infoterre.brgm.fr>

D'après la Banque de données du Sous-Sol du BRGM et nos connaissances locales, ces formations sont a priori le siège d'une nappe à faible profondeur (< 10 m). D'après la base de données d'eau du BRGM (infoterre), un puit situé à environ 450 m au Sud-Est du projet a mis en évidence un niveau d'eau statique à une profondeur de 12.5 m par rapport à la tête du puit situé à la cote 195 m NGF, soit à la cote 182.5 m NGF.

2.4. Risques naturels

Sismique (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) :

La commune de Meyzieu (69) est située en zone de **sismicité 3 (aléa modéré)**.

La **catégorie d'importance** de l'extension projetée est a priori de **classe II**. Dans ces conditions, **l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 est obligatoire**. La classe du bâtiment devra toutefois être confirmée par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre.



Catégorie d'importance	Description
I	 Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 - Habitations individuelles. - Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. - Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. - Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 pers. - Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. - Parcs de stationnement ouverts au public.
III	 - ERP de catégories 1, 2 et 3. - Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. - Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. - Établissements sanitaires et sociaux. - Centres de production collective d'énergie. - Établissements scolaires.
IV	 - Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. - Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. - Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. - Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. - Centres météorologiques.

Pour un ouvrage de **catégorie d'importance 2** en **zone de sismicité 3**, l'application des prescriptions parasismiques de l'Eurocode 8 est exigée.

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3				
Zone 4				
Zone 5				
		PS-MI ¹ Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
		PS-MI ¹ Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
		CP-MI ² Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$



Un tremblement de terre ou séisme, est un ensemble de secousses et de déformations brusques de l'écorce terrestre (surface de la Terre). Le zonage sismique détermine l'importance de l'exposition au risque sismique.
[Lire les recommandations](#)

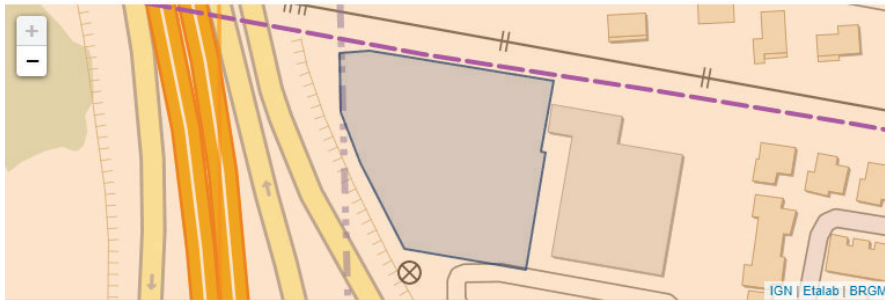


Figure 5 – Carte sismique extraite du site <https://errial.georisques.gouv.fr/>

Inondations et/ou coulées de boue :

D'après le site de prévention des risques majeurs « georisque.gouv.fr », douze arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Meyzieu (69) entre 1982 et 2023 suite à des inondations et/ou des coulées de boue.

D'après le site du BRGM « infoterre.fr », le site est classé **en zone sans débordement de nappe ni inondation de cave.**



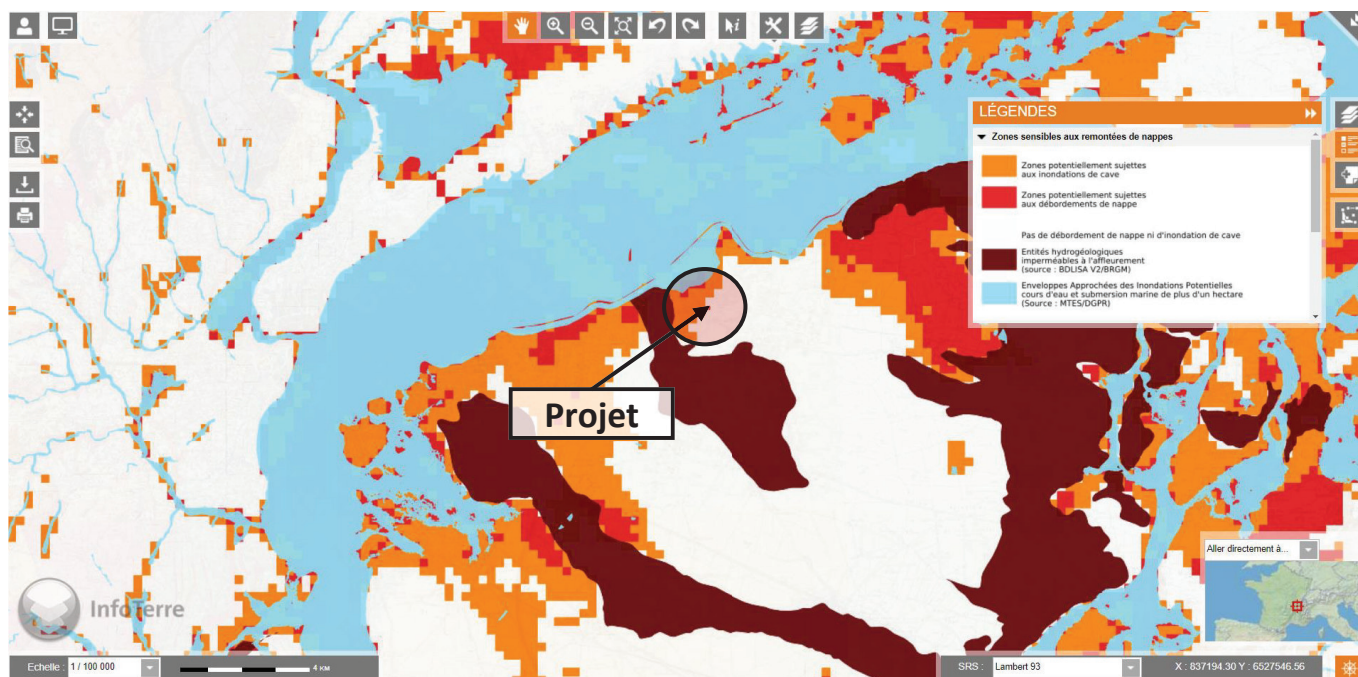


Figure 6 – Carte d'inondation extraite du site <http://infoterre.brgm.fr>

La commune de Meyzieu (69) est soumise à un **PPRI de type inondation nommée PPRI Grand Lyon – Rhône amont** qui n'affecte pas le site du projet.

La commune de Meyzieu (69) est soumise au **PLUH du Grand Lyon**.

D'après le PLUH du Grand Lyon, le projet se situe en zone de production du ruissellement **tertiaire** en ce qui concerne le risque d'inondation par ruissellement.



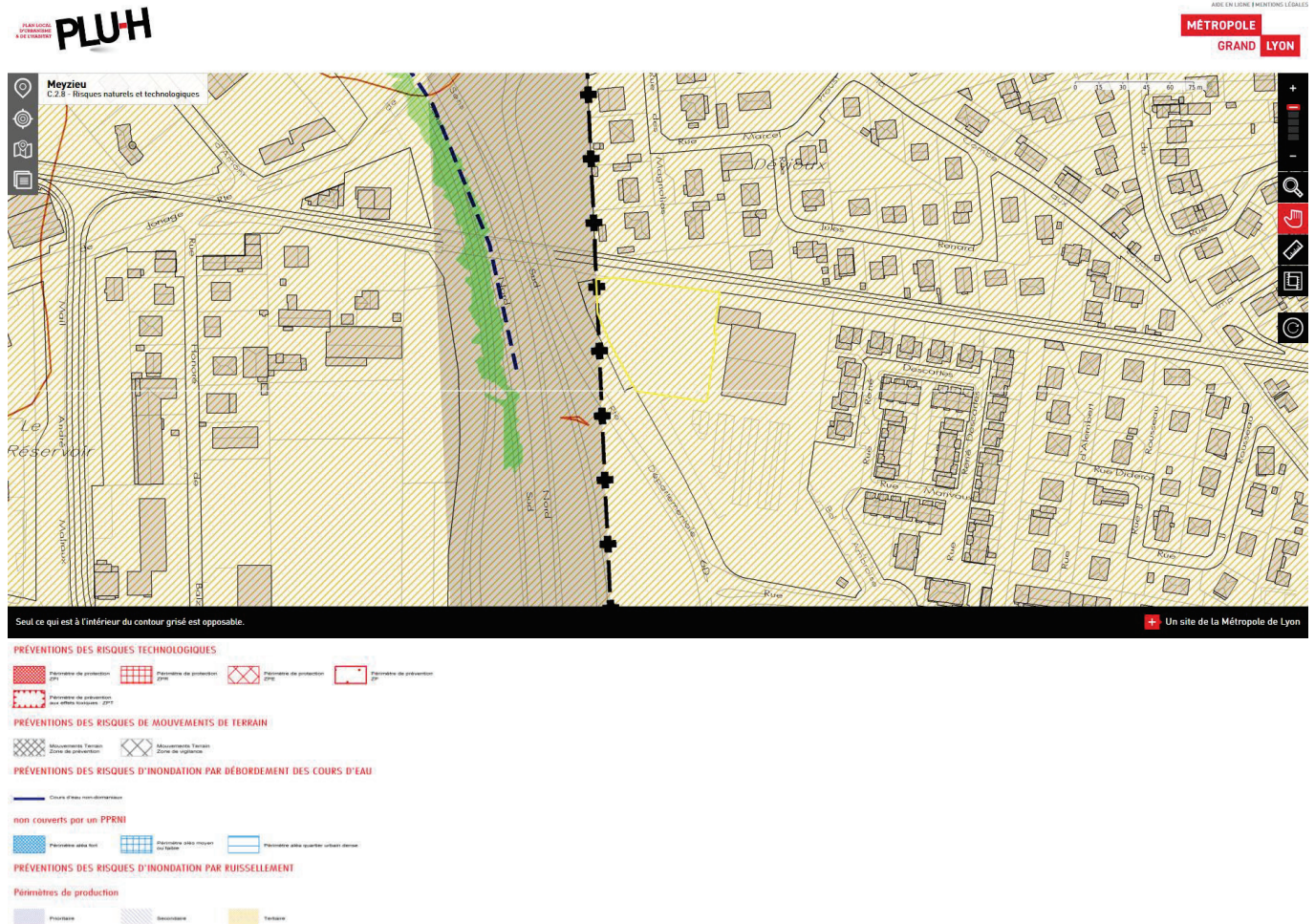


Figure 7 – Carte des risques naturels et technologiques extraite du PLUH du grand Lyon – Commune de Meyzieu

Il appartient au maître d'ouvrage ou aux concepteurs de se renseigner quant aux dispositions constructives ou prescriptions particulières dans cette zone.

Sécheresse :

D'après le site de prévention des risques majeurs « georisque.gouv.fr », quatre arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Meyzieu (69) entre 2008 et 2023 suite à la sécheresse.

Retrait gonflement des sols argileux :

D'après le site du BRGM « infoterre.fr », le site est classé en zone d'exposition **faible** vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles.





Argile

1/3

- 1 : Exposition faible
- 2 : Exposition moyenne
- 3 : Exposition forte

Les sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. De fortes variations d'eau (sécheresse ou d'apport massif d'eau) peuvent donc fragiliser progressivement les constructions (notamment les maisons individuelles aux fondations superficielles) suite à des gonflements et des tassements du sol, et entraîner des dégâts pouvant être importants. Le zonage 'argile' identifie les zones exposées à ce phénomène de retrait-gonflement selon leur degré d'exposition.

Exposition faible : La survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Il est conseillé, notamment pour la construction d'une maison individuelle, de réaliser une étude de sols pour déterminer si des prescriptions constructives spécifiques sont nécessaires. Pour plus de détails : [Sols argileux sécheresse et construction](#)

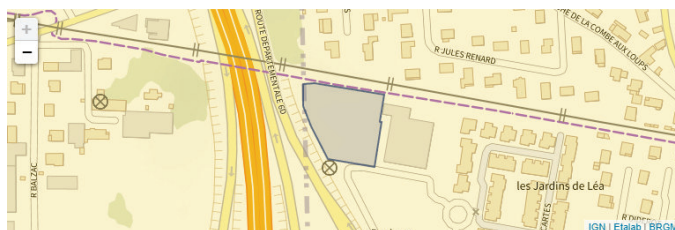


Figure 8 – Carte de retrait/gonflement extraite du site <https://errial.georisques.gouv.fr/>

Radon :

A la demande de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, l'IRSN a réalisé une cartographie qui permet de connaître le potentiel radon des communes. La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer **les communes en 3 catégories**. D'après l'IRSN, le potentiel radon de la commune de Meyzieu (69) est classé en **catégorie 1 (aléa faible)**.

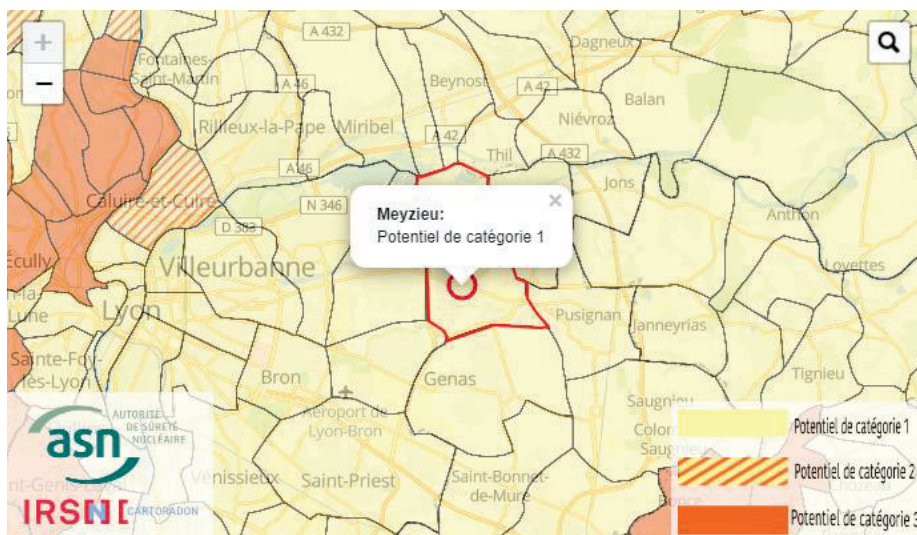


Figure 9 – Carte radon extraite du site <https://www.irsn.fr/>

Catégorie	Description
1	Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...). Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20 % des bâtiments dépassent 100 Bq.m⁻³ et moins de 2 % dépassent 400 Bq.m⁻³.
2	Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments. Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.
3	Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (massif armoricain, massif central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte...) mais également certains grès et schistes noirs. Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40 % des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m⁻³ et plus de 6 % dépassent 400 Bq.m⁻³.



2.5. Description du projet

Il est prévu la construction d'une surface commerciale de type R+1 à R+2 sans sous-sol sur la commune de Meyzieu (69). Selon le plan de masse fourni ainsi que les vues aériennes, le projet ne présentera pas de mitoyenneté directe.

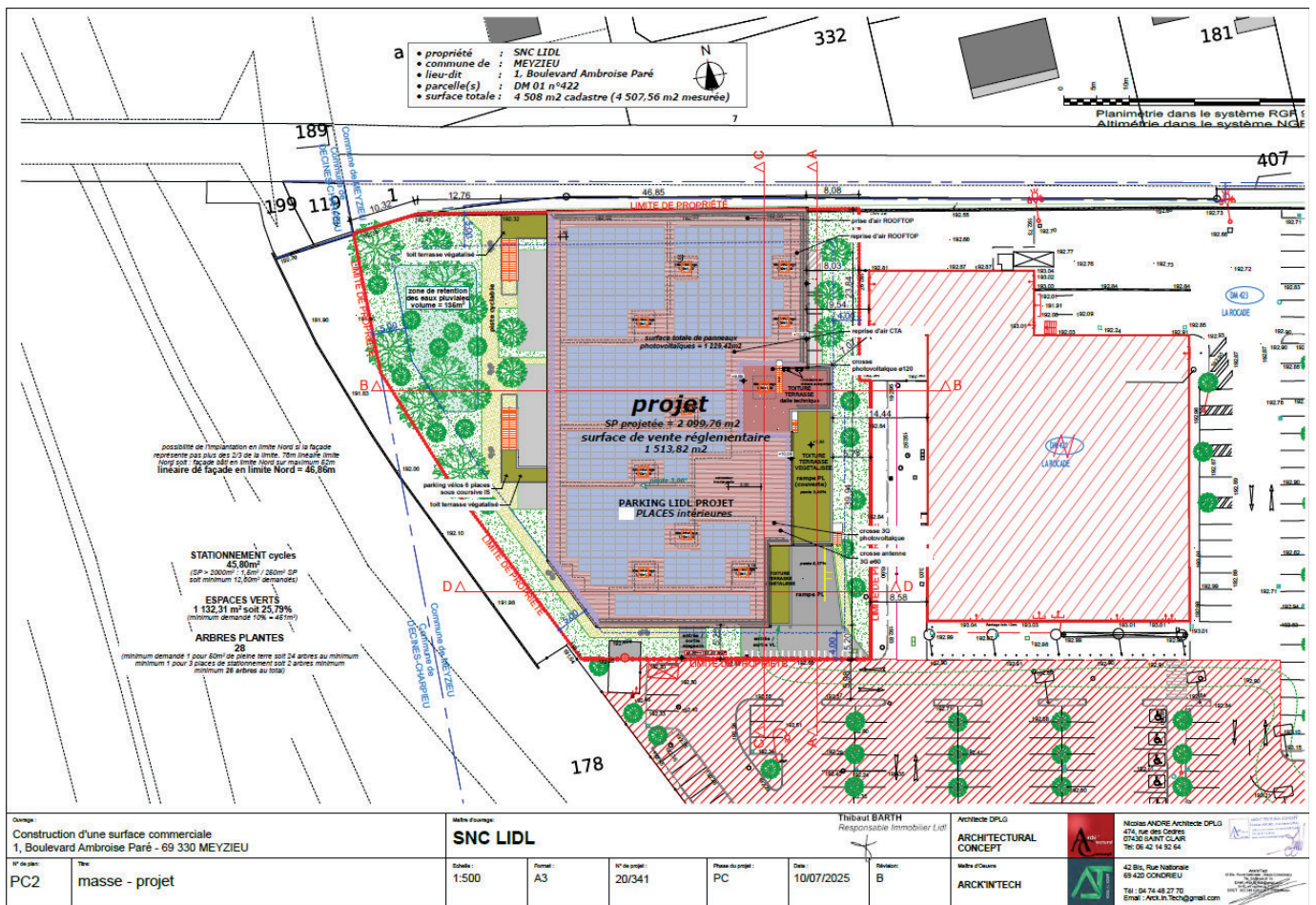


Figure 10 – Plan masse du projet, Arck'In'Tech

A ce stade du projet, le niveau bas du bâtiment n'est pas connu. Nous ferons l'hypothèse qu'il sera sensiblement calé sur le niveau du terrain actuel.

Les descentes de charges appliquées sur le dallage du projet ne nous ont pas été communiquées.

Les descentes de charges appliquées sur les fondations du projet ne nous ont pas été renseignées et seront calculées par le B.E. de structure désigné.

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Nivellement et implantation

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance et de la présence des réseaux enterrés et aériens.

Les points de sondages ont été nivelés en prenant comme référence un tampon de télécommunication (cf. Plan d'implantation des sondages). En l'absence de plan topographique, nous lui avons appliqué la cote altimétrique de 100.00 m NI (Nivellement Indépendant).

Les cotes altimétriques des têtes des sondages de la présente étude sont reportées dans le tableau suivant :

Sondage	SP1	SP2	SP3
Cote (m NI)	99.62	99.42	99.24

3.2. Lithologie

Les coupes des sondages sont jointes en Annexe 4. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au niveau du terrain tel qu'il était lors de notre intervention (janvier 2024).

Les sondages ont permis d'établir la coupe lithologique suivante :

Formation 1 : terre végétale

Elle est constituée de la terre végétale limono-caillouteux et a été reconnue visuellement jusqu'à 0.2 à 0.5 m/TA (terrain actuel) ;

Formation 2 : graves sableuses

Cette formation est constituée de sables à cailloux et de graves sableuses. Ces formations ont été reconnues visuellement jusqu'au terme de l'ensemble des sondages (5.0 à 8.0 m/TA). Elle présente des caractéristiques géomécaniques moyennes dans les sables à cailloux et bonnes à très bonnes dans les graves sableuses.

3.3. Caractéristiques géomécaniques

Les caractéristiques géomécaniques des formations sont reportées dans le tableau suivant :



Formation	Toit (m/TA)	Pression limite pl* (MPa)		Module pressiométrique E _M (MPa)	
		Mini	Maxi	Mini	Maxi
2 – sables à cailloux et graves sableuses	0.2 à 0.5	0.62	>2.9	10.3	248.7

3.4. Hydrogéologie

Aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée du sondage à la tarière SP3 descendu jusqu'à 5.0 m/TA, au moment des investigations (janvier 2023).

Il est à noter qu'aucun niveau d'eau n'a été mesuré au droit des sondages SP1 et SP2 compte tenu de la méthode de forage appliquée (tricône avec injection d'eau comme fluide de forage).

Remarque importante :

Le niveau piézométrique d'une nappe est directement influencé par les conditions météorologiques, l'environnement et la perméabilité de l'aquifère. Ce qui peut se traduire par des remontées lors des périodes d'apport ou au contraire conduire à des baisses à la suite de périodes déficitaires.

3.5. Perméabilité des sols du site

Les résultats des essais d'infiltration seront transmis ultérieurement dans la note de calcul du système de gestion des eaux pluviales.

3.6. Essais de Laboratoire

Des essais en laboratoire ont été réalisés pour déterminer les caractéristiques des terrains du site.

Le tableau suivant présente les principaux résultats des essais en laboratoire :

Sondage	Formation	Prof. (m/TA)	Analyse granulométrique			VBS	Teneur en eau (%)	Classe GTR
			% passant à 80 µm	% passant à 2 mm	% passant à 50 mm			
SP3	2 – graves sableuses à cailloux	1.0 à 2.0	3.6	15.9	100.0	0.11	3.84	C1B3



Les graves sableuses à cailloux (formation 2) reconnues au droit de SP3 sont classés en C1B3 selon le GTR 2000. Il s'agit de matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm $\geq$ 60 à 80%.

Les sols rencontrés ne sont pas sensibles au retrait/gonflement.

3.7. Données parasismiques réglementaires

La nature locale du sol influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue 7 classes de sols (de la classe A à la classe S2) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S. Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Le tableau suivant récapitule les différentes classes de sol en fonction du profil stratigraphique :

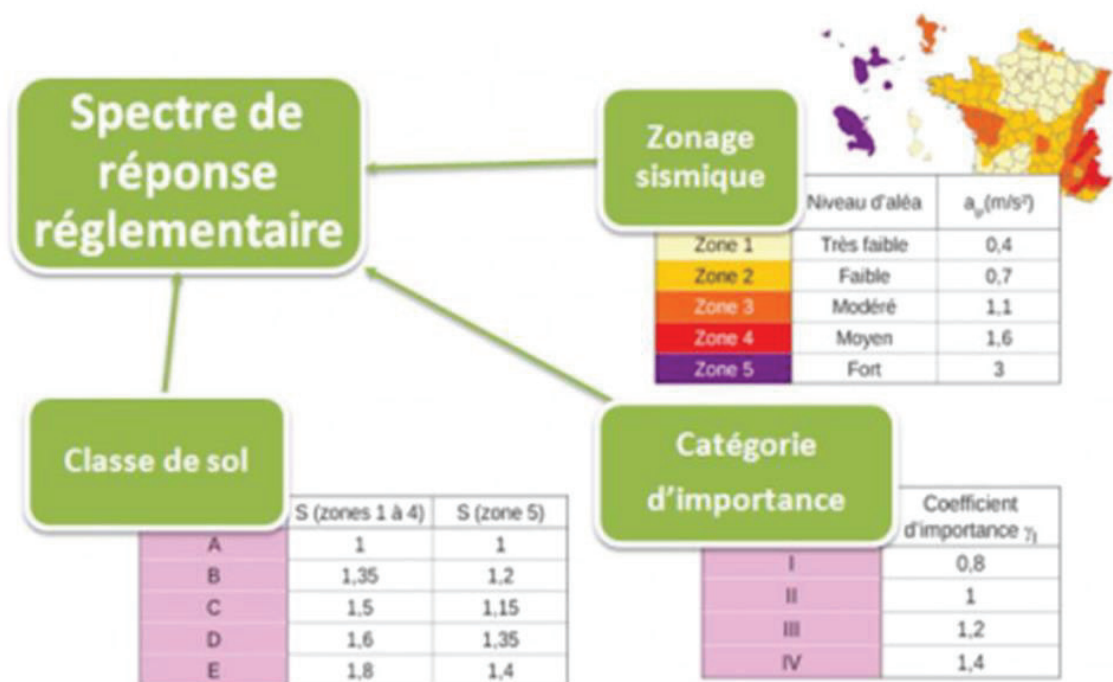
Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres			Ordre de grandeur		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPR} (coups/30 cm)	C_u (kPa)	q_c (MPa)	E_{su} (MPa)	P_i (MPa)
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	> 800	–	–		> 100	> 5
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur.	360 – 800	> 50	> 250	> 3,5 (argile) > 20 (sable)	25 – 100	> 1,2 (argile) 2,0 à 5,0 (sable)
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide ayant des épaisseurs de quelques dizaines à quelques centaines de mètres.	180 – 360	15 – 50	70 – 250	De 1 à 3,5 (argile) De 6 à 20 (sable)	5 – 25	0,5 à 1,2 (argile) 0,8 à 2 (sable)
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes.	< 180	< 15	< 70	< 1 (argile) < 6 (sable)	< 5	< 0,5 (argile) < 0,8 (sable)
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de V_s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $V_s > 800$ m/s						
S1	Dépôts composés ou contenant une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (I_p ou $PI > 40$) et une teneur en eau importante.	< 100	–	10 – 20	< 0,6		< 0,2
S2	Dépôts de sols liquéfiables, d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S1						

Compte tenu des résultats de nos investigations, on retiendra pour le projet **une classe de sol B**.

D'après les textes réglementaires (arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments), nous déterminons :



Données parasismiques réglementaires	
Zone de sismicité	Zone 3 – aléa modéré
Catégorie du bâtiment	II
Accélération maximale de référence au rocher	$a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$
Classe de sol	B
Coefficient de sol S	1.35
Coefficient d'importance γ_I	1.0 (pour un bâtiment de classe II, à confirmer par le maître d'ouvrage)
Accélération de calcul au rocher	$a_g = \gamma_I \times a_{gr} \times S = 1.49$



3.8. Liquéfaction des sols

En zone de sismicité 3, l'analyse du risque de liquéfaction des sols sous séisme est requise. Cependant, les sols rencontrés ne sont pas sujets au risque de liquéfaction.

4. SYNTHÈSE

Rappelons qu'il est prévu la construction d'une surface commerciale de type R+1 à R+2 sans sous-sol sur la commune de Meyzieu (69). Son niveau bas sera a priori calé sur celui du terrain actuel.

Contexte géotechnique :

- terre végétale (formation 1) reconnue visuellement jusqu'à 0.2 à 0.5 m/TA ;
- sables à cailloux et graves sableuses (formation 2) de caractéristiques géomécaniques moyennes dans les sables à cailloux et bonnes à très bonnes dans les graves sableuses jusqu'au terme de l'ensemble des sondages (5.0 à 8.0 m/TA).

Éléments importants à prendre en compte pour le projet :

- zone de sismicité 3 (aléa modéré) ;
- aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée du sondage à la tarière SP3 descendu jusqu'à 5.0 m/TA, au moment des investigations (janvier 2023) ;
- projet ne présentera pas de mitoyenneté directe.

Orientations à prendre en compte pour le projet :

Compte tenu des éléments précédents, on s'orientera pour le projet vers les solutions suivantes :

- fondations : fondations superficielles de type semelles isolées et/ou filantes, ancrées uniformément dans les sables à cailloux (formation 2) ;
- niveaux bas : traités en dallage sur terre-plein à condition de préparer soigneusement la plateforme et de mettre en place une couche de forme ;
- voiries : mises en œuvre sur une couche de forme après préparation soignée de la plateforme et de mettre en place une couche de forme.



5. PRECONISATIONS POUR L'AVANT-PROJET

5.1. Terrassements généraux

5.1.1. Principe

Compte tenu du calage du projet, la réalisation du projet impliquera des terrassements en simple reprofilage (+/- 0.5 m)

Après décapage de la terre végétale (formation 1), le fond de forme se situera dans les sables à cailloux (formation 2).

5.1.2. Conditions de terrassements

Nous recommandons fortement la réalisation des travaux de terrassement dans conditions météorologiques favorables pour permettre la circulation des engins sans détériorer la plateforme. Dans le cas contraire, des dispositions particulières pourront être nécessaires (ajout de matériaux granulaires, cloutage du fond de forme ...). Il est donc recommandé de réaliser les terrassements par temps sec pour faciliter la circulation des engins de chantier.

Les terrassements dans les terrains du site ne présenteront a priori pas de difficultés particulières et pourront être réalisés avec une pelle de moyenne puissance.

5.1.3. Drainage en phase chantier

A priori, les terrassements ne devraient pas recouper de venues d'eau. Toutefois, à tout moment du chantier, toutes les dispositions seront prises pour garder la plateforme au sec (fossés latéraux dirigés vers un exutoire pérenne, évacuation des eaux en dehors des fouilles, pompage éventuel...).

Afin de limiter les contraintes d'exécution qui résulteraient de la présence de venues d'eau lors des ouvertures, nous recommandons de privilégier une exécution des travaux de terrassements en période climatique favorable (sans pluie, après et pendant une période de temps sec).

5.1.4. Talutages

Sans objet.

5.1.5. Préparation des plateformes pour le dallage et les voiries

Après purge de la terre végétale (formation 1), il conviendra de purger les éléments suivants sur toute leur épaisseur au droit des ouvrages projetés :

- les anciennes fondations ;



- les éventuels remblais ;
- les gros blocs (> 50 cm) présents en fonds de fouille pouvant créer un phénomène de point dur ;
- les éventuelles structures enterrées ;
- les éventuels matériaux évolutifs ;
- les éventuelles poches de matériaux médiocres, foisonnés ou décomprimés.

Le rattrapage des cotes du projet devra être réalisé avec des matériaux granulaires, durs, bien gradués, non gélifs, insensibles à l'eau (matériaux type D3, R21, R61, ou équivalent) et soigneusement compactés par couches, conformément aux recommandations de la classification GTR 2000.

Les terrains superficiels en place peuvent être sensibles à l'eau, il est donc recommandé de :

- réaliser les terrassements en situation météorologique favorable ;
- terrasser la dernière couche en rétro sans faire évoluer d'engins sur la pleine masse ;
- régler les plateformes avec des pentes suffisantes pour faciliter l'évacuation des eaux pluviales vers un exutoire adapté ;
- mettre en place les couches de forme à l'avancement des terrassements ;
- protéger les plateformes des intempéries (fermeture rapide, protection avec des bâches en polyane...).

À tout moment du chantier, toutes les dispositions seront prises pour que les voies d'accès et les plateformes restent au sec.

5.2. Niveau bas

5.2.1. Principe

Il est rappelé que le niveau bas de l'extension sera a priori calé sur celui du terrain actuel.

Le niveau bas pourra être traité en dallage sur terre-plein à condition de préparer soigneusement la plateforme (cf. chapitre 5.1.5) et de mettre en place une couche de forme.

Le dallage sera conçu et réalisé conformément au DTU 13.3.

5.2.2. Structures du dallage

La structure du dallage sera composée de la manière suivante :

- purge et substitution des zones décomprimées ou détériorées par les engins de chantier ;
- compactage de la plateforme à 95 % de l'optimum Proctor Normal (OPN) avec des engins adaptés ;



- pose d'un géotextile anticontaminant entre la PST et la couche de forme ;

En première approche, on pourra envisager les épaisseurs de couche de forme ci-dessous.

Pour un dallage chargé à moins de 2.0 t/m² :

- mise en œuvre d'une couche de forme d'au minimum 40 cm d'épaisseur en matériaux d'apport 0/80 mm pour le dallage industriel ;
- mise en œuvre d'une couche de réglage d'au minimum 10 cm d'épaisseur en matériaux d'apport type 0/31.5 mm ;

Pour un dallage chargé à plus de 2.0 t/m² :

- mise en œuvre d'une couche de forme d'au minimum 50 cm d'épaisseur en matériaux d'apport 0/80 mm pour le dallage industriel ;
- mise en œuvre d'une couche de réglage d'au minimum 10 cm d'épaisseur en matériaux d'apport type 0/31.5 mm ;

Ces valeurs sont valables en conditions météorologiques favorables.

La structure du dallage devra être réalisée en matériaux granulaires, non gélifs, insensibles à l'eau, bien triés (matériaux type D3, R21, R61, ou équivalent) et soigneusement compactés par couches selon les recommandations du GTR 2000.

5.2.3. Contrôle du dallage

La structure du dallage et du remblai technique sera contrôlée en cours de réalisation par des essais de chargement à la plaque réalisés selon le mode opératoire du LCPC. En fonction des objectifs, les critères de réception à atteindre seront les suivants :

Tête du dallage (surcharge < 2 T/m² selon le DTU 13.3) :

- $K_w > 50 \text{ MPa/m}$;
- $EV2 > 50 \text{ MPa}$;
- $EV2/EV1 < 2.0$.

Tête du dallage (surcharge $\geq 2 \text{ T/m}^2$ selon le DTU 13.3) :

- $K_w > 60 \text{ MPa/m}$;
- $EV2 > 70 \text{ MPa}$;



- $EV2/EV1 < 2.0$.

En phase chantier, une planche d'essai permettra de valider l'ensemble des hypothèses avec les valeurs EV2 du fond de fouille ($EV2 > 30$ MPa), les matériaux mis en place et les moyens de compactage retenus.

5.2.4. Hypothèses de dimensionnement du dallage

Les hypothèses à retenir pour le dimensionnement du dallage sont les suivantes :

Formation	Epaisseur (m)	α	Module E_s (MPa)
Couche de forme	0.5 minimum	1/4	50
2 – sables à cailloux	1.5	1/2	24
2 – graves sableuses	> 6.5	1/3	>100

5.2.5. Estimation des tassements

Les tassements du dallage peuvent être évalués à partir des essais pressiométriques grâce à la relation suivante :

$$S = \frac{\alpha \times q \times h}{E_M}$$

Avec :

S : tassement (m) ;

α : coefficient rhéologique du sol ;

h : hauteur de sol déformable (m) ;

q : contrainte appliquée sur le sol (t/m^2) ;

E_M : module pressiométrique du sol (t/m^2).

Pour des surcharges d'exploitation inférieure à $5.0 t/m^2$, et pour autant que les conditions de sols et d'eau rencontrées soient en accord avec les hypothèses retenues, le tassement du dallage sera inférieur au centimètre.



5.3. Fondations

5.3.1. Principe

Compte tenu de la nature des terrains, nous préconisons une solution de fondations superficielles de type semelles isolées et/ou filantes ancrées uniformément dans les sables à cailloux (formation 2).

Les fondations respecteront les critères suivants :

- ancrage minimum de 0.3 m dans le sol support (formation 2) ;
- encastrement minimum de 0.8 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (condition de mise hors gel des fondations) ;
- respecter les règles de l'Eurocode 8 concernant les fondations assises à des niveaux décalés ou à proximité de talus (pente de 3 pour 1 entre les fondations).

5.3.2. Méthodologie pour le dimensionnement des fondations

La justification par calcul des fondations superficielles sera établie selon les dispositions relatives au calcul des fondations superficielles aux ELS et ELU (Etats Limites de Service et Etats Limites Ultimes) suivant les recommandations de l'Eurocode 7 (NF P 94-261).

Portance (ELS et ELU)

La vérification de l'état-limite de portance s'effectue en satisfaisant l'inégalité suivante pour tous les cas de charge et de combinaisons de charge aux états limites ultimes et de services :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \quad [NF P 94-261 - \text{formule 9.1.1}]$$

Avec :

V_d : composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain ;

$R_0 = A \cdot q_0$ avec A , la surface de la semelle et q_0 , la contrainte totale verticale à la base de la fondation après travaux en faisant abstraction de celle-ci ;

$R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

Pour une fondation superficielle, $R_{v;d}$ se détermine au moyen de la formule suivante :

$$R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \quad \text{Et} \quad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}} \quad [NF P 94-261 - \text{formule 9.1.3 et 9.1.4}]$$

Au final, on obtient :



$$V_d \leq \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;v} \gamma_{R;d;v}}$$

Avec :

A' : surface effective de la semelle (en fonction de la géométrie de la fondation (cf. NF P 94-261 Annexe Q) ;

q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain ;

$\gamma_{R;v}$: facteur partiel de portance (1.4 à l'ELU fondamental, 1.2 à l'ELU accidentel, 2.3 à l'ELS (cf. NF P 94-261 §D.1(2)) ;

$\gamma_{R;d;v}$: facteur de résistance partiel (1.2 à l'ELU fondamental, à l'ELU accidentel et à l'ELS (cf. NF P 94-261 §D.1(2)).

Détermination de la contrainte nette du terrain (q_{net}) sous les fondations superficielles à partir des essais pressiométriques

$$q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta \quad [NF P 94-261 Equation D.2.1]$$

Avec :

k_p : facteur de portance ;

p_{le}^* : pression limite nette équivalente ;

i_δ : coefficient de réduction lié à l'inclinaison du chargement. Ici $i_\delta = 1$ (charges supposées verticales) ;

i_β : coefficient de réduction lié à la proximité d'un talus. Ici, $i_\beta = 1$ (charges éloignées de tout talus).

Glissement (ELU)

En fonction des efforts horizontaux prévus sur l'ouvrage, il conviendra également de satisfaire les conditions de non glissement. Ce point pourra être étudié en phase projet.

Excentricité

La vérification des excentricités s'effectue en satisfaisant les inégalités données aux paragraphes 9.5 et 13.3 de la norme NF P 94-261 relative aux fondations superficielles.

5.3.3. Contraintes de calcul sous charge verticale centrée (Etats limites)

D'après les différentes vérifications présentées ci-dessus, il vient, dans le cas du projet étudié, que les conditions à satisfaire sont :

Fondations ancrées dans les sables à cailloux

- V_d ELU Accidentel / $A' < i_\delta \cdot i_\beta \cdot 190 \text{ kPa}$;
- V_d ELU Fondamental / $A' < i_\delta \cdot i_\beta \cdot 160 \text{ kPa}$;
- V_d ELS Quasi Permanent et Caractéristique / $A' < i_\delta \cdot i_\beta \cdot 100 \text{ kPa}$.



Fondations ancrées dans les graves sableuses

- V_d ELU Accidentel / $A' < i_\delta * i_\beta * 575 \text{ kPa}$;
- V_d ELU Fondamental / $A' < i_\delta * i_\beta * 490 \text{ kPa}$;
- V_d ELS Quasi Permanent et Caractéristique / $A' < i_\delta * i_\beta * 300 \text{ kPa}$.

Avec :

V_d : composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain ;

A' : surface effective de la semelle (en fonction de la géométrie de la fondation : cf. NF P 94-261 Annexe Q).

A titre d'information, pour une charge verticale centrée (sans excentricité), il vient :

Formation	Contraintes de calcul (kPa)		
	ELU A	ELU F	ELS QP et C
2 – sables à cailloux	190	160	100
2 – graves sableuses	575	490	300

Pour rappel, les conditions d'excentricité données au paragraphe 9.5 et 13.3 de la norme NF P 94-261 relative aux fondations superficielles devront également être satisfaites.

5.3.4. Estimation des tassements

Conformément aux recommandations de l'Eurocode 7, les tassements ont été estimés avec la formule Ménard à partir des résultats des essais pressiométriques.

Pour une contrainte verticale centrée de l'ordre de celle aux ELS et pour autant que les conditions de sols et d'eau rencontrées soient en accord avec les hypothèses retenues, les tassements ne devraient pas dépasser le centimètre.

Une mission géotechnique de projet (mission G2 PRO) permettra d'affiner les calculs de tassements.

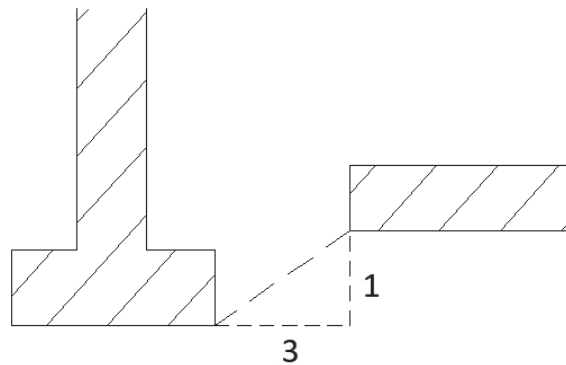
5.3.5. Recommandations pour les fondations

Les dispositions constructives suivantes devront être respectées :

- réaliser des fondations de largeur minimum 0.7 m pour des semelles isolées, 0.5 m pour des semelles filantes et 1.0 m pour des puits/plots ;
- régler horizontalement les fonds de fouille et les finir manuellement ou au godet de curage ;
- contrôler la qualité et l'homogénéité du fond de fouille ;
- purger les éventuelles poches de matériaux médiocres, foisonnés ou décomprimés et les substituer par du gros béton ;



- purger les éventuelles structures enterrées et gros blocs sous la base des fondations pour éviter tout phénomène de point dur (notamment les anciennes fondations...) et les substituer par du gros béton ;
- mise en place d'un béton de propreté immédiatement après l'ouverture des fouilles de fondation sur une épaisseur minimum de 5 cm ;
- couler pleine fouille les fondations immédiatement après ouverture de manière à limiter la durée d'exposition aux intempéries et éviter toute altération et décompression des terrains et sols d'assise ;
- mettre en place des joints de construction (y compris au niveau des fondations) entre les parties d'un même bâtiment présentant des descentes de charge et/ou un mode de fondations hétérogène ;
- respecter les règles de l'EC8 concernant les fondations assises à des niveaux décalés ou à proximité de talus (pente de 3 pour 1 entre les fondations).



5.4. Voiries

5.4.1. Principe

Après préparation de la plateforme, la PST se situera vraisemblablement dans les sables à cailloux (formation 2). Nous conseillons fortement de réaliser les terrassements en situation météorologique favorable et de valider l'homogénéité et la qualité du fond de forme au moment des travaux. Nous rappelons qu'un cloutage du fond de forme pourra s'avérer nécessaire.

5.4.2. Couche de forme

La couche de forme sera :

- mise en œuvre sur un géotextile anticontaminant ;
- compactée par couches selon les recommandations pour les terrassements routiers du guide technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" du SETRA/LCPC édition 2000 avec contrôles impératifs par couche.

Pour une voirie légère, il faudra prévoir une couche de forme d'au minimum 50 cm d'épaisseur en matériaux d'apport granulaires drainants, insensibles à l'eau et non gélifs (D3, R21, R61) type 0/80 mm.

Pour une voirie lourde, il faudra prévoir une couche de forme d'au minimum 80 cm d'épaisseur en matériaux d'apport granulaires drainants, insensibles à l'eau et non gélifs (D3, R21, R61) type 0/80 mm.

La couche de forme sera dimensionnée et réalisée conformément aux recommandations du GTR 2000.

5.4.3. Contrôle

La portance de la couche de forme devra être contrôlée par des essais à la plaque suivant le mode opératoire du LCPC.

Les critères de réception de la plateforme à atteindre sont :

- $EV2 > 50 \text{ MPa}$ (voirie légère) ;
- $EV2 > 80 \text{ MPa}$ (voirie lourde) ;
- $EV2/EV1 < 2.2$.

En phase chantier, une planche d'essai permettra de valider l'ensemble des hypothèses avec les valeurs EV2 du fond de terrassement, les matériaux mis en place et les moyens de compactage retenus.



6. OBSERVATIONS

Cette étude a été réalisée au stade de l'avant-projet (mission G2 AVP). Nous rappelons que conformément à la norme NF P 94 500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, des études complémentaires doivent être réalisées au stade de projet et exécution pour une analyse détaillée des ouvrages géotechniques.



Annexe 1

Extrait de la norme NF P 94 500



Extrait de la Norme NF P 94-500 – Novembre 2013

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 :

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'état 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



Annexe 2

Conditions particulières



CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès verbal ainsi que toutes annexes constituent un ensemble indissociable.

La société ECR ENVIRONNEMENT serait déchargée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à ECR ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du rapport et doivent être portés à la connaissance d'ECR ENVIRONNEMENT.

La société ECR ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote 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. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.



Annexe 3

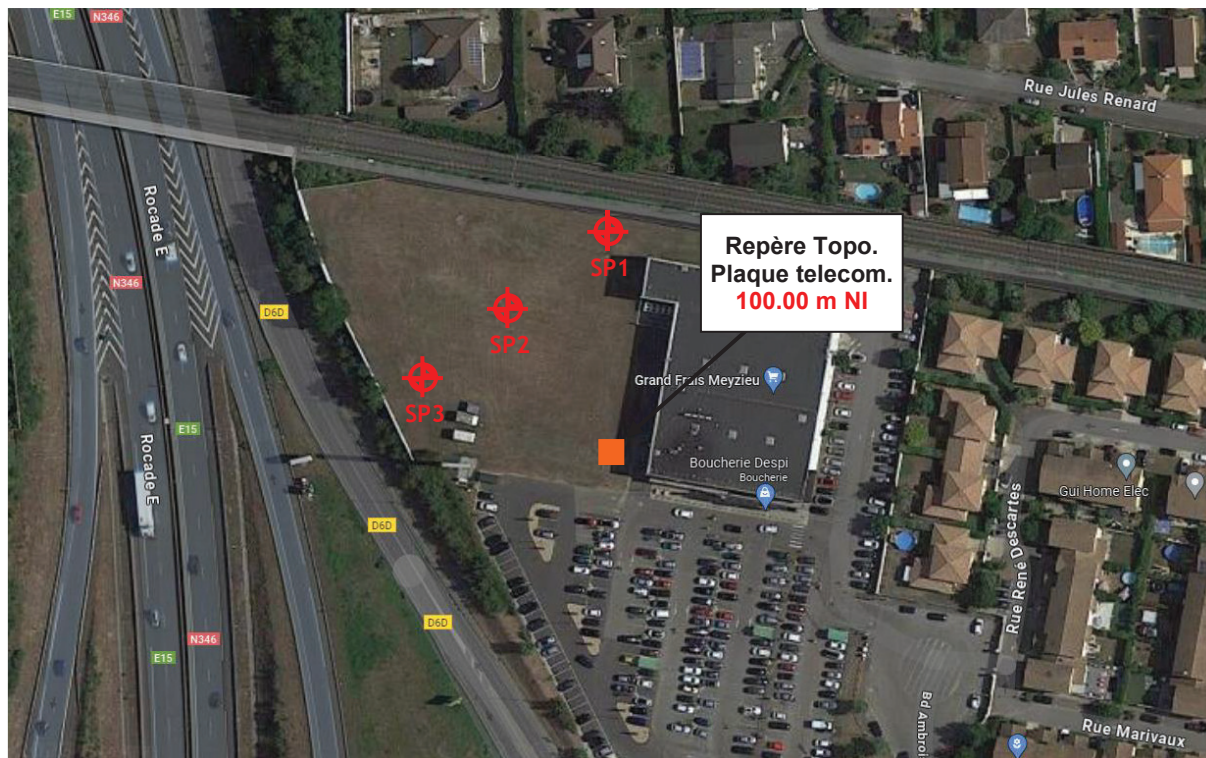
Plan d'implantation



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Affaire : Meyzieu (69) – Construction d'une surface commerciale

Client : LIDL



Légende :

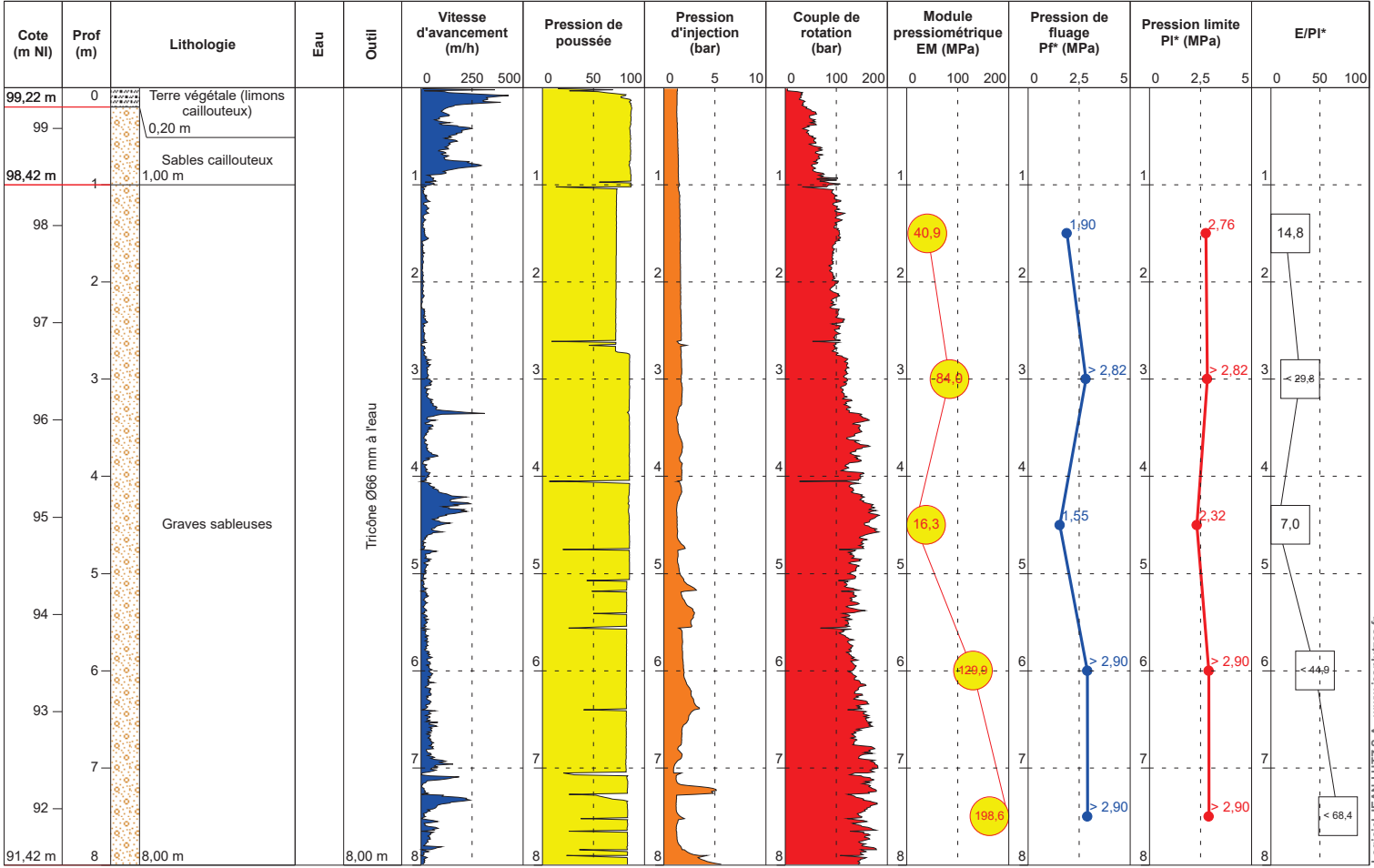
Sondages pressiométrique et à la tarière (SP) : 

Référence du nivellement (m NGF) : 

Annexe 4

Coupes des sondages et résultats des essais in situ







Construction d'une surface commerciale
Meyzieu (69)

LIDL

N° Dossier 6905528

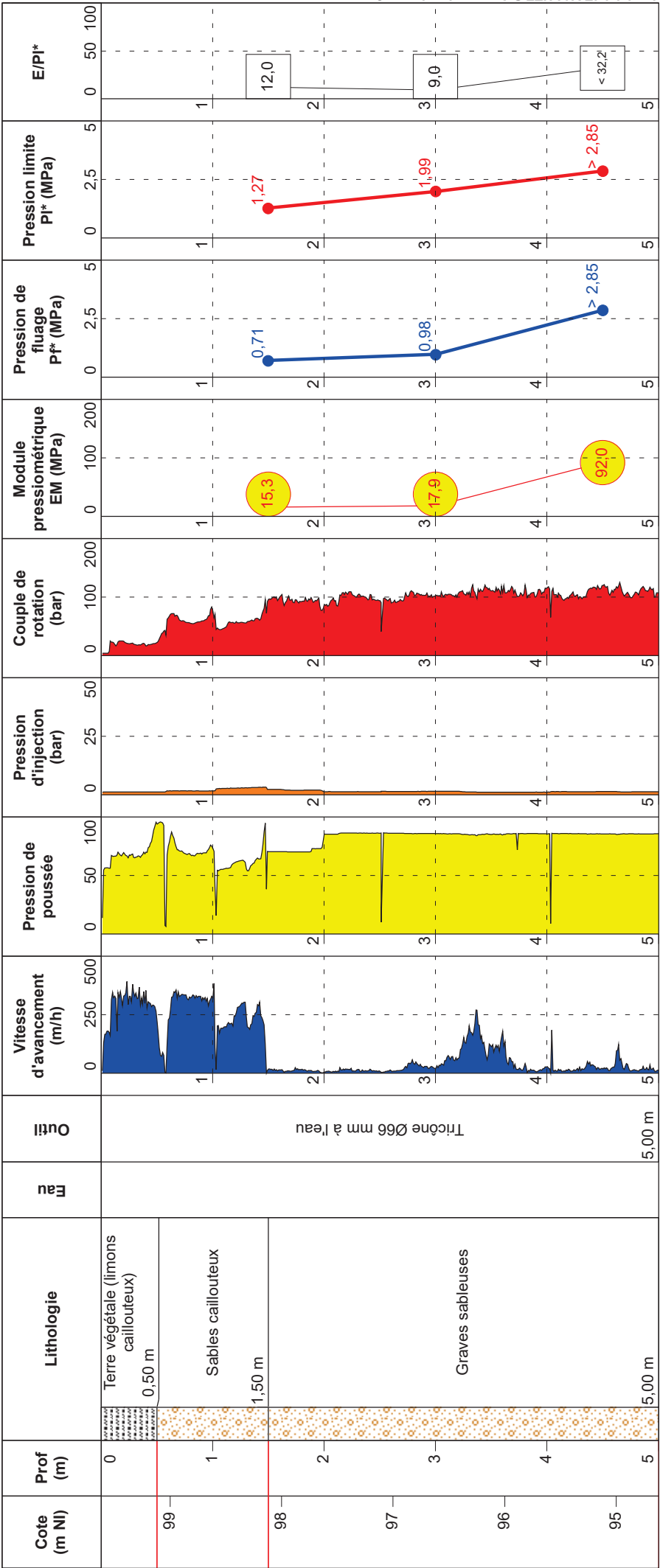
Date début : 15/01/2024
Date fin : 15/01/2024

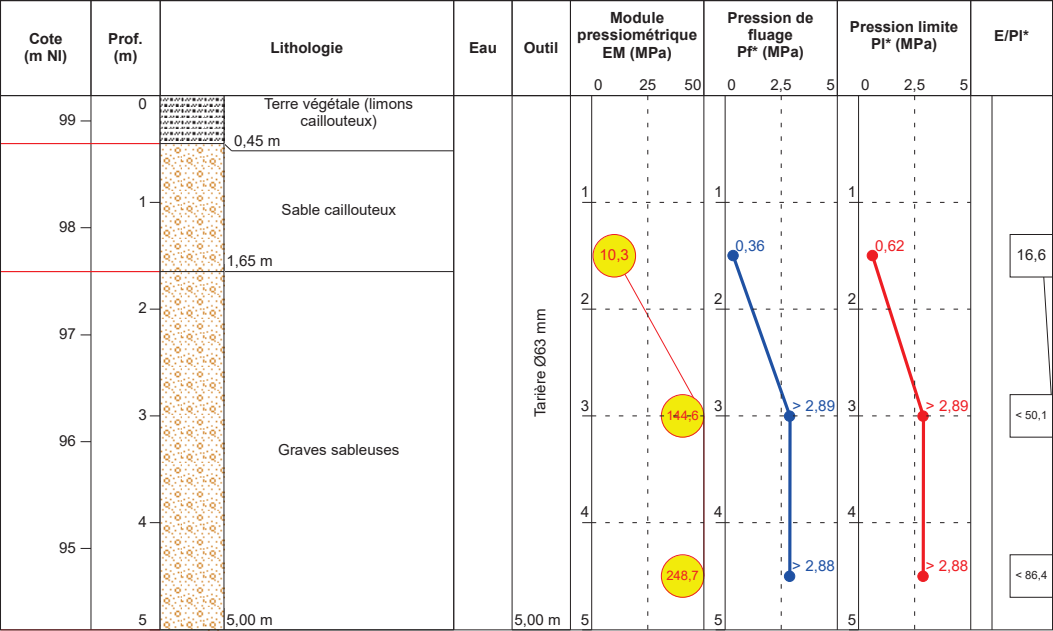
Cote NI : 99,62 m
Machine : Comacchio GEO 205

Profondeur : 0,00 - 5,00 m

Forage : SP1

EXGTE 3.20/LB2EPF582FR





PROCES-VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION D'UN SOL
NF P11-300



Température étuve 105°C

REFERENCES

N° affaire 6905528
Localisation Meyzieu (69)

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Sondage ST 3
Profondeur 1,00 - 2,00 m
Dmax 57 mm
Description graves sableuses

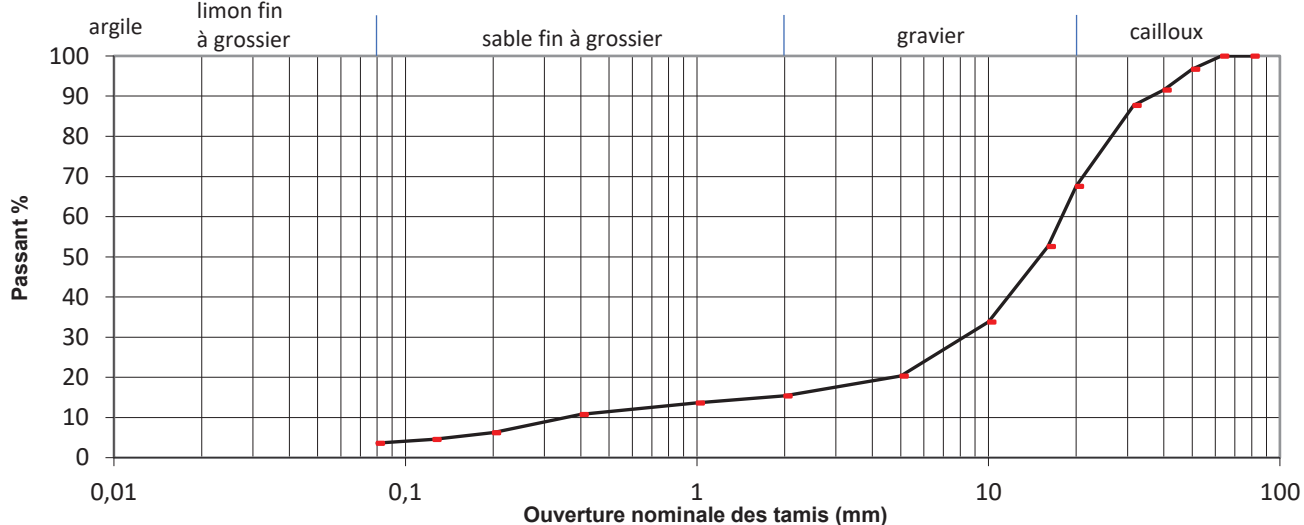
INFORMATIONS GENERALES

Date de prélèvement 16/01/2024
Réception labo 17/01/2024
Mode prélèvement carottage
Conservation sac

ANALYSE GRANULOMETRIQUE NF P 94-056

Ø Tamis (en mm)	80	63	50	40	31,5	20	16	10	5	2	1	0,4	0,2	0,125	0,08
% Passant	100,0	100,0	96,7	91,6	87,7	67,6	52,6	33,8	20,3	15,4	13,6	10,8	6,2	4,6	3,6
% Passant sur 0/50mm			100,0	94,7	90,7	69,9	54,4	35,0	21,0	15,9	14,1	11,1	6,5	4,8	3,8

COURBE GRANULOMETRIQUE



TENEUR EN EAU NF P 94-050

$W_{nat} = 3,84 \%$

VALEUR AU BLEU NF P 94-068

VBS = 0,11 g de bleu/100g sol

REMARQUES

Classe matériau

C1B3

L'opérateur des essais
Pierre-Yves BOYER