



## ALLIADE HABITAT

### MEYZIEU (69)

## *Construction de logements, commerces et locaux d'activité*

### CADRE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE :

Missions normalisées NF P 94-500	G1 ES	G1 PGC	G2 AVP	G2 PRO	G2 DCE/ACT	G4 Étude	G4 Suivi	G5 Diag
Présente mission EQUATERRE			X					
Phase de la Maîtrise d'Œuvre	-	APS	APD/AVP	PRO	DCE/ACT	VISA	AOR	DIAG

**Affaire n° VDS2301034**

**CODE projet : 4 sur 5**

*Concertation préalable avec l'ingénierie indispensable*

*Voir synthèse en tête de rapport*

0	05/04/2023	L. DUPERRAY	A. CAMUS	Première diffusion
Ind.	Date	Établi par	Vérifié par	Objet de la modification

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. SYNTHÈSE .....</b>	<b>5</b>
1.1 Code complexité projet .....	5
1.2 Adaptation globale du projet au sol .....	6
1.3 Les principaux aléas et enjeux identifiés .....	7
1.4 Incidences géotechniques sur l'avancement du projet .....	8
<b>2. GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>9</b>
2.1 Situation .....	9
2.2 Les intervenants .....	9
2.3 Les documents fournis .....	9
2.4 Les documents à nous communiquer .....	10
2.5 Les questions posées .....	10
2.6 Les opérations effectuées .....	10
<b>3. ANALYSE .....</b>	<b>11</b>
3.1 Les données du projet .....	11
3.1.1 L'ouvrage .....	11
3.1.2 Risques naturels .....	12
3.1.3 Étude historique du site à partir des clichés aériens .....	12
3.1.4 Z.I.G. et enjeux technico-économiques .....	13
3.1.5 Diagnostic de qualité des sols .....	15
3.1.6 Données sur les réseaux .....	16
3.1.7 Sensibilité générale de l'ouvrage .....	16
3.2 Les données du sol .....	17
3.2.1 Données générales .....	17
3.2.2 Géologie du site .....	17
3.2.3 Caractéristiques mécaniques .....	18
3.2.4 L'eau souterraine .....	19
3.2.5 Perméabilité .....	19
3.2.6 Classe de sol .....	19
3.2.7 Stabilité en excavation .....	20
3.2.8 Sensibilité du sol .....	21
<b>4. SYNTHÈSE DE L'INTERACTION SOL/STRUCTURE .....</b>	<b>22</b>

<b>5. GESTION DES MOUVEMENTS DE TERRE .....</b>	<b>24</b>
5.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning .....	24
5.2 Terrassements.....	24
5.2.1 Méthodologie générale .....	24
5.2.2 Remarques pour les arases .....	24
5.3 Soutènements.....	24
5.4 Paramètres de stabilité .....	25
5.4.1 Matériaux en place non remaniés.....	25
5.4.2 Matériaux en remblai .....	25
<b>6. FONDATIONS ET DALLAGES .....</b>	<b>26</b>
6.1 Fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes .....	26
6.1.1 Valeurs de prédimensionnement .....	26
6.1.2 Sujétions de réalisation .....	27
6.2 Assise des dallages .....	27
6.2.1 Couche de forme sous dallages .....	27
6.3 Gestion de l'eau en phase définitive .....	28
<b>7. VOIRIES .....</b>	<b>29</b>
7.1 Voiries légères et parking VL .....	29
<b>8. REMARQUES GÉNÉRALES .....</b>	<b>30</b>
8.1 Limites de l'étude.....	30
8.2 Définition normalisée de la présente mission .....	30
8.3 Assurance.....	30
8.4 Autre remarque .....	30

## PIÈCES ANNEXES

**Plan d'implantation des sondages**

**Jeu de photographies**

**Tableau récapitulatif des sondages à la pelle mécanique et des forages**

**Tableau récapitulatif des essais au pénétromètre stato-dynamique**

**Graphiques pénétrométriques**

**Légende des essais pénétrométriques**

**Coupes de forages**

**Extrait de la norme NFP 94-500**

**Conditions générales de vente**

# 1. SYNTHÈSE

## 1.1 Code complexité projet

	F	E	S	M	R	D
1						
2	X	X		X	X	X
3			X			
4			X			
5						

Gestion de la complexité par le Maître d'Œuvre général dans le cadre des règles de l'art habituelles.

Gestion de la complexité par le Maître d'Œuvre spécialisé dans le cadre d'une étude de projet géotechnique.

CODE complexité projet	4
------------------------	---

**F** : Fondations, dallages / dalles portées, voiries

**S** : Stabilité

**R** : Reconnaissances effectuées

**E** : Eau souterraine et infiltration

**M** : Mitoyens – existant proche

**D** : Définition (avancement) du projet

**1** : Peu d'aléas particuliers

**2** : 1 ou 2 aspects de la construction à traiter particulièrement dans les pièces écrites et en supervision d'exécution

**3** : Travaux spéciaux d'ampleur modérée

**4** : Travaux spéciaux importants mais de technicité courante

**5** : Travaux spéciaux très techniques

### Nomenclature : rappel des conditions d'affectation

**CODE 1** : pas d'aléa

**CODE 2** : une ou plusieurs croix dans les lignes suivantes :

F : Rattrapages Cloutage de plateformes

E : Drainages périphériques Tapis drainants

M : Mitoyens/existants peu sensibles

S : Terrassements libres et/ou légers

**CODE 3** : si R et/ou D en ligne 4 ou si une ou deux croix dans lignes suivantes :

F : Pré-chargement Fondations semi-profondes Renforcement de sol Pieux simples Micropieux Sécheresse

E : Masques Éperons Drainage préalable (décompression) - sécheresse

S : Berlinoise autostable ou tirantée sur 1 niveau Enrochements

M : Reprise en sous-œuvre simple - prise en compte de mitoyen existant sensible

**CODE 4** : une ou plusieurs croix dans colonnes suivantes :

F : Pieux spéciaux Micropieux Spéciaux Mixtes

E : Rabattement Pompage Nappe en charge

S : Paroi clouée Soutènements tirantés supérieurs ou égaux à 2 niveaux

M : Reprise en sous-œuvre Technique spéciale

**CODE 5** : contexte général très contraignant / si une ou plusieurs croix dans la ligne 5

## 1.2 Adaptation globale du projet au sol

Il n'y a pas de contre-indication géotechnique majeure à la réalisation de cet ouvrage.

Le projet dans son insertion au site **nécessite** une adaptation au sol particulière.

Concertation préalable avec l'ingénierie indispensable.

Nous retiendrons :

### FONDATEMENTS :

Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis des fondations.

Il s'agit ici, dans le cadre des tassements acceptables par la structure projetée de fondations de type semelles sollicitant les graves sableuses.

Remarques :

- Il faudra veiller à respecter la règle des 3H/2V entre les fondations en décrochés de niveaux,
- En cas de surprofondeurs de remblais, on veillera à s'en affranchir sous semelles (gros bétons à prévoir).

### EAU SOUTERRAINE :

Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis de l'eau souterraine dans la mesure où le drainage gravitaire de la plateforme d'assise du bâtiment est possible. Des venues d'eau superficielles pourront toutefois exister.

Il s'agit ici en phase définitive d'une étanchéité à adapter selon le niveau de protection recherché par le Maître d'Ouvrage et la destination des locaux ; nous recommandons a minima la mise en œuvre d'une étanchéité relative, pour les voiles enterrés.

### SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS :

Cette adaptation **nécessite** l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis des soutènements.

Dans les zones où le recul disponible le permet il s'agira de talus adoucis à 1/1 et limités à 4 m de hauteur maximum. Ailleurs, il s'agira de soutènements spécifiques de type paroi berlinoise tirantée et/ou butonnée. Pour les zones prévues avec deux niveaux de sous-sol, la réalisation de pré-talus en tête de berlinoises sera possible selon le recul disponible.

Dans le cas d'ouvrages tirantés, les autorisations de servitude et de passage de tréfonds devront être préalablement demandées et obtenues par le Maître d'Ouvrage auprès des propriétaires concernés.

### REPRISES EN SOUS-ŒUVRE :

Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis des reprises en sous-œuvre.

Sans objet.

### DALLAGES :

Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis des dallages.

Réalisation d'un dallage sur terreplein avec renforcements localisés de plateforme selon altération du sol support.

Mise en œuvre de dalles portées de transfert au droit des décrochés de niveaux en gestion des gardes de terrassement.

### VOIRIES :

Cette adaptation ne nécessite pas l'utilisation de techniques spéciales vis-à-vis des voiries.

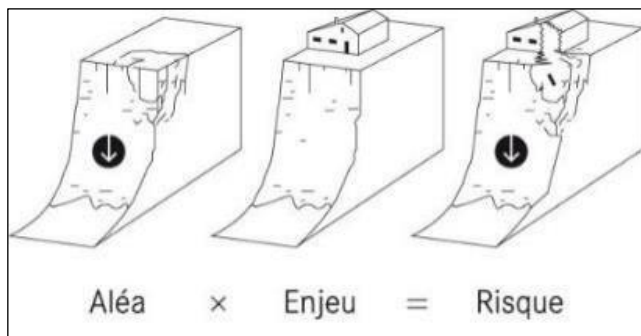
Renforcements localisés de plateforme selon altération du sol support.

Les sujétions exposées ici peuvent être gérées, adaptées, voire optimisées dans le cadre d'une étude de projet géotechnique au sens de la norme NFP 94-500.

### 1.3 Les principaux aléas et enjeux identifiés

Il s'agit ici d'envisager les impacts technico-économiques possibles ou probables, des « sols et eaux » non gérés sur les travaux du projet lui-même ou sur l'environnement (ZIG). Le présent rapport se propose de présenter les moyens de gérer et limiter ces risques.

Domaines d'application	Aléas	Principaux enjeux (vulnérabilité)	Risques	Niveau de risque (aléa x enjeux)
<b>Eau superficielle</b>	Circulations superficielles Ruissellements	Infrastructure Arase Terrassements Chantier	Infiltrations dans les parties enterrées et/ou l'infrastructure Saturation des ouvrages d'infiltration	2
<b>Terrassements généraux - ZIG</b>	Rupture des talus ouverts	Humain Travaux en cours Voirie Réseaux	Domages corporels Domages matériels Arrêt de chantier Travaux supplémentaires Fermetures des accès routiers Domages sur les réseaux	4
<b>Arase</b>	Remblais Météo Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase	Dallages Voiries Travaux en cours	Renforcement localisé des supports Retard de chantier Surcoûts liés aux purges / remblais complémentaires pour parvenir aux objectifs de portance	1
<b>Fondations et dallages</b>	Surprofondeurs du sol de fondation (remblais)	Superstructure du projet	Tassements différentiels (apparition de fissuration) Surconsommation en gros béton Retard du chantier – gestion des délais	2



Définition du niveau de risque	
1	Faible
2	Peu important
3	Moyen, mais à gérer en exécution sous supervision géotechnique
4	Élevé, adaptations à intégrer en conception du projet
5	Très élevé, modifier le projet ou prévoir des dispositions constructives très lourdes

## 1.4 Incidences géotechniques sur l'avancement du projet

Ce tableau est une aide indicative mais non exhaustive, destinée à la Maîtrise d'Œuvre, pour orienter ses travaux de construction vis-à-vis du contexte géotechnique du site, ceci ne saurait engager EQUATERRE dans un rôle de conception ou en cas d'autres sujétions non abordées ici. Les prescriptions géotechniques sont reportées dans le développement du rapport ci-après.

Domaines d'application	Actions a minima de la Maîtrise d'Œuvre	Incidences et implications du géotechnicien à prévoir	Type de mission
<b>Fondations</b>	Fondations de type semelles ancrées dans les graves sableuses Prévoir des bétons de rattrapage en cas de surprofondeurs de remblais Préciser les descentes de charges effectives Respecter la règle des 3H/2V entre les fondations en décrochés de niveaux	Contrôle de fond de fouille si nécessaire Vérification du dimensionnement des fondations superficielles (vérification des fondations vis-à-vis de la portance, du glissement et des tassements sous appuis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G5</li> <li>• G2 (PRO)</li> </ul>
<b>Eau</b>	Étanchéité des voiles enterrés à adapter selon niveau de protection recherché par le Maître d'Ouvrage Traitement des eaux pluviales (infiltration envisageable)	Prédimensionnement d'un ouvrage d'infiltration (hors Dossier Loi sur l'Eau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G5</li> </ul>
<b>Terrassements Soutènements</b>	Autorisation d'emprise sur et sous les domaines publics et/ou privés tant pour des terrassements « libres » que pour des inclusions Optimisation des emprises vis-à-vis de l'environnement Prise en compte du recul nécessaire pour adoucir les talus libres et limiter leur hauteur Parois berlinoises à prévoir au-delà Prise en compte des surépaisseurs liées aux dispositifs (30 à 80 cm selon méthodologie), pour l'emprise des sous-sols Consultation d'entreprises spécialisées en soutènements sur la base d'un CCTP détaillé *	Prédimensionnement des écrans Rédaction de notes techniques de consultation (CCTP) Analyse technique des offres Supervision d'exécution Essais complémentaires en profondeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2 (PRO)</li> <li>• G2 (DCE)</li> <li>• G2 (ACT)</li> <li>• G4</li> <li>• G5</li> </ul>
<b>Mitoyens – existants proches</b>	Optimisation des emprises vis-à-vis de l'environnement	Sans objet	
<b>Dallages et voiries</b>	Dallages sur terreplein classiques à prévoir Réalisation de dalles portées de transfert localement en gestion des gardes de terrassement Maintien des portances d'arases Renforcement des arases de terrassement par cloutage en cas de décompression et/ou de mauvaises conditions météo	Contrôles de compactage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G5</li> </ul>

\* Bien prévoir la diffusion des informations entre les différents lots pour lesquels il y a interaction (Fondations spéciales – Démolition – Terrassements – Gros œuvre...).

EQUATERRE se tient à la disposition des intervenants pour assurer des missions de type Investigations Géotechniques G0 à G5, suivant la classification des missions géotechniques jointes en annexe.



## 2. GÉNÉRALITÉS

### 2.1 Situation

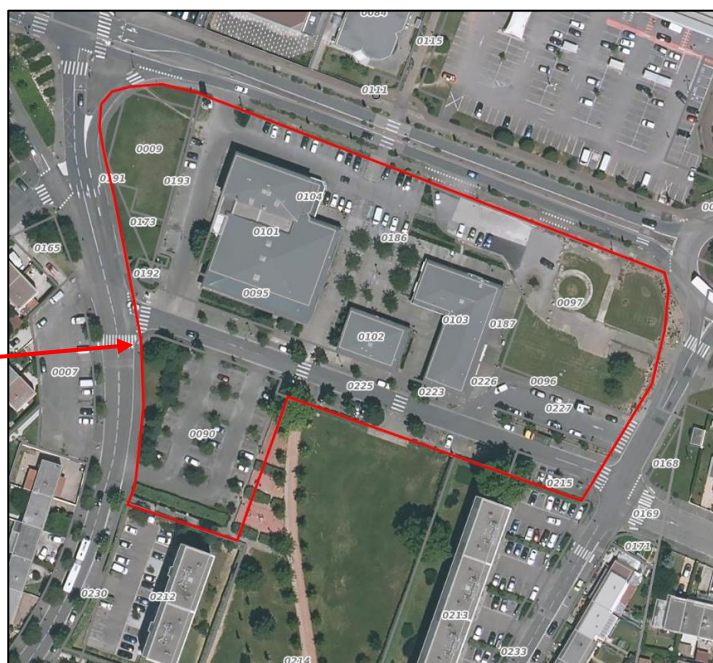
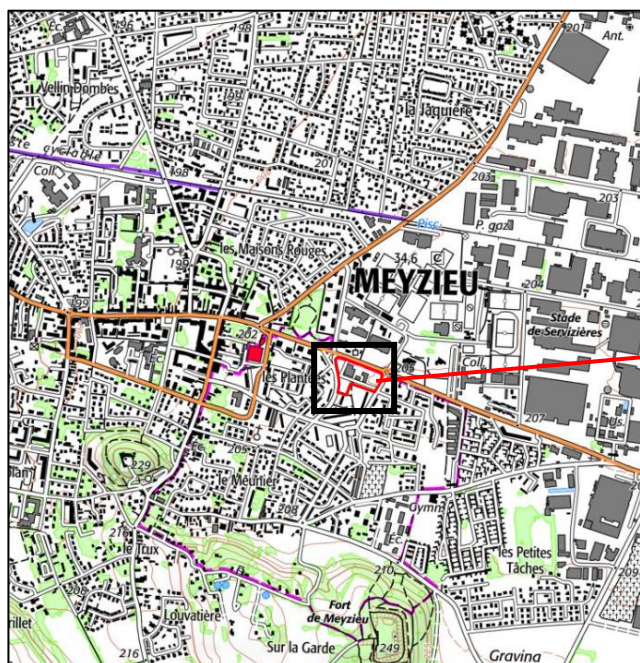
**Département :** Rhône (69)

**Commune :** MEYZIEU

**Adresse :** 98 – 106 rue de la République

**Parcelles :** CR n° 0009 / 0090 / 0095 à 0097 / 0101 à 0104 / 0173 / 0186 / 0187 / 0191 à 0193 / 0215 / 0223 / 0225 à 0227

**Altitude moyenne :** de 203,0 à 205,0 NGF



*Situation du projet (source : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte/>)*

### 2.2 Les intervenants

INTERVENANTS	SOCIÉTÉS	REPRÉSENTANT	MAILS
MAÎTRE D'OUVRAGE	ALLIADE HABITAT	Gaëlle STUDLI	<a href="mailto:g.studli@alliade.com">g.studli@alliade.com</a> ;
MAÎTRE D'OUVRAGE	NOHAO	Karine FRAUCIEL	<a href="mailto:karine.frauciel@noaho.fr">karine.frauciel@noaho.fr</a> ;

Convention souscrite : Notre proposition : affaire n°VDS2301034 / Devis n°DVDS230104

Votre commande reçue le 07/02/2023

### 2.3 Les documents fournis

Documents	Format	Origine	Indice / avancement	Date
Plan masse	PDF	ARCHITECTE	-	Reçu le 11/01/2023
Plan actuel du site	PDF	ARCHITECTE	-	Reçu le 11/01/2023
Plan de sous-sol -1 et -2	PDF	ARCHITECTE	-	Reçu le 11/01/2023

## 2.4 Les documents à nous communiquer

Plan topographique.

Coupes sur projet avec calages de niveaux.

Descentes de charges.

## 2.5 Les questions posées

Il s'agit de préciser, dans le cadre de la mission décrite au paragraphe 1.3, les points suivants :

- 1. La nature et les caractéristiques mécaniques des horizons rencontrés permettant le prédimensionnement des infrastructures du projet.**
- 2. Les principes généraux de construction de l'ouvrage, liés à la géotechnique :**
  - terrassements ;
  - soutènements ;
  - fondations et dallages ;
  - dispositions vis-à-vis de l'eau souterraine.
- 3. Les principes généraux d'adaptation au sol des voiries.**

## 2.6 Les opérations effectuées

Pour répondre aux questions posées, nous avons réalisé les postes suivants :

- visite préalable du site, implantation et nivellement des sondages ;
- sondages à la pelle mécanique (5 sondages) ;
- essais d'infiltration de type « MATSUO » (3 essais) ;
- essais d'infiltration de type « LEFRANC » (2 essais) ;
- essais au pénétromètre stato-dynamique de type SONDATERRE (11 essais) ;
- forages destructifs poussés à 12 m avec essais pressiométriques (2 forages) ;
- synthèse et rédaction d'un rapport d'étude géotechnique de conception phase avant-projet.

**NOTA** : Le site d'étude n'étant pas totalement accessible lors de notre intervention, des sondages complémentaires devront être réalisés en partie centrale du site après obtention des autorisations nécessaires.



### 3. ANALYSE

#### 3.1 Les données du projet

##### 3.1.1 L'ouvrage

Le projet est en phase esquisse et pourra être adapté ou modifié en fonction des résultats de l'étude géotechnique. À ce jour, nous retiendrons les principaux éléments suivants :

- **Type :** construction de bâtiments de logements (222), commerces et locaux d'activité
- **Dimensions :** cf. plan masse ci-dessous



- Calage de niveau bas : non défini, mais sans doute vers -3 à -6 m/TN soit proche des cotes 198 NGF pour les bâtiments avec deux niveaux de sous-sols et 201.0 NGF pour les bâtiments sur un seul niveau de sous-sol (à confirmer)
- Structure : béton rigide et peu déformable
- Trame : périphérique et croisée, continue et/ou ponctuelle
- Descentes de charges : à préciser par le BET Structure, mais sans doute d'intensités modérées
- Plancher bas/dallages : dallage faiblement chargé (garages VL).
- État des lieux à la date d'intervention : Terrain partiellement remblayé et construit

### 3.1.2 Risques naturels

Nous retiendrons d'après le site Géorisques :

Type d'aléa	Zone d'aléa négligeable	Zone d'aléa faible	Zone d'aléa moyen / modéré	Zone d'aléa fort
Crue	X			
Remontée de nappe	X			
Cavités souterraines	X			
Glissement de terrain	X			
Retrait-gonflement des argiles		X		
Séismes			Zone 3	
Radon		Catégorie 1		

Le site étant en zone blanche selon le PPRi de la commune, il ne fait donc pas l'objet de prescription particulière concernant les risques naturels.

### 3.1.3 Étude historique du site à partir des clichés aériens

Nous avons observé l'évolution de l'aménagement de la parcelle au fur et à mesure du temps via les clichés aériens du site « remonterletemps.ign.fr ».

D'après les photographies aériennes, on observe que le site était occupé, en partie ouest, par une villa datant d'avant les années 1950. Autour de la villa, on observe qu'aucun mouvement de terre n'avait eu lieu sur la parcelle (cf. photo 1956). En 1959, on observe sur les images la réalisation de terrassements et mouvements de terre sur la partie sud et sud-ouest de cette villa existante, probablement liés à la construction du lotissement.

En 1969, on observe des mouvements de terre importants au droit de la parcelle étudiée, correspondant à la construction des bâtiments existants à ce jour sur le site. En effet, selon la vue aérienne de 1978, les bâtiments présents à ce jour existaient. A noter que la villa ancienne a ensuite été démolie à la fin des années 1990 (entre 1996 et 1997 plus exactement).

Ces mouvements de terre au droit du site pourront expliquer la présence ponctuelle de remblais, pouvant présenter des surprofondeurs.





*Photographies aériennes datant de 1956 (à gauche) et 1959 (à droite)*

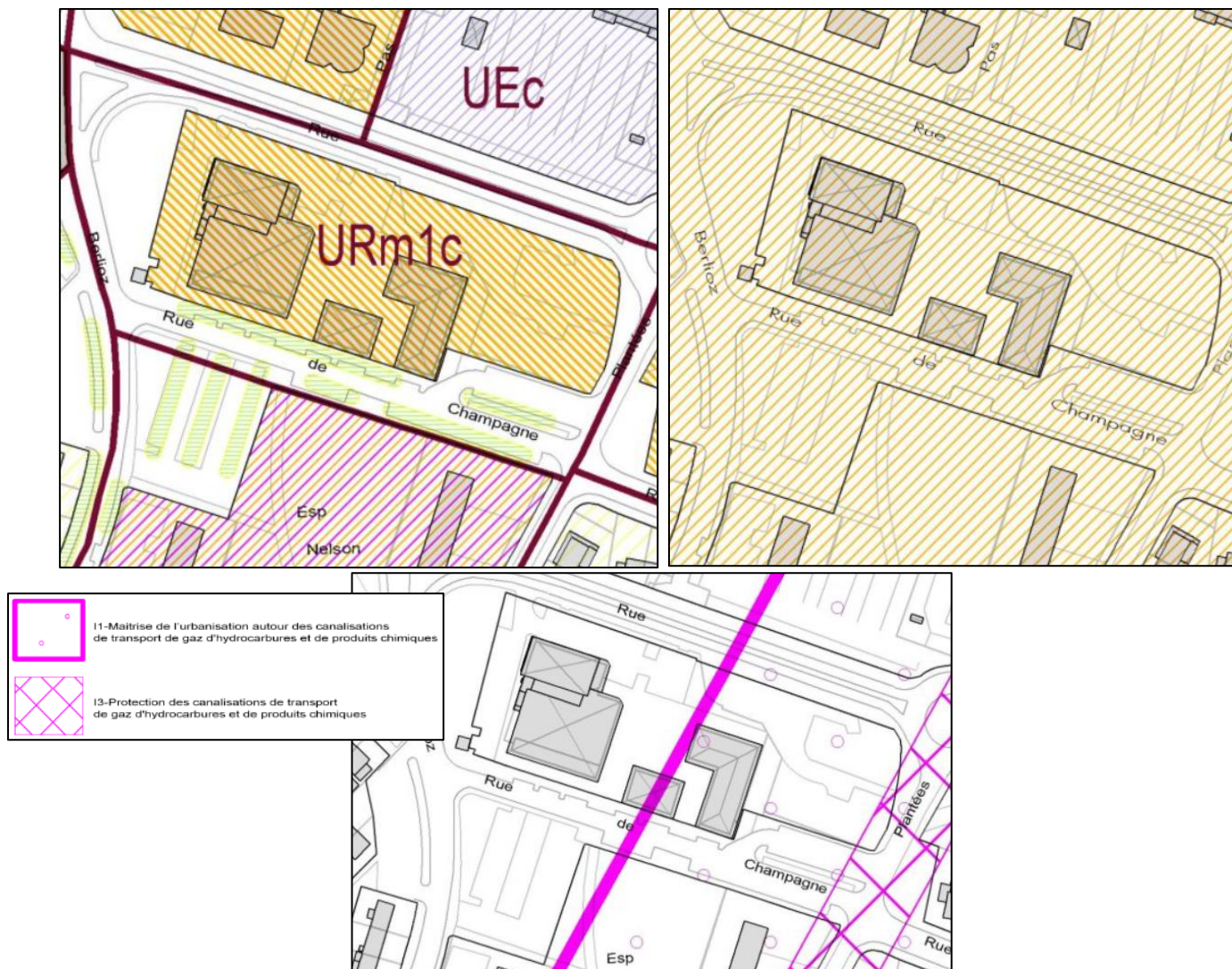


*Photographies aériennes datant de 1969 (à gauche) et 1978 (à droite)*

### 3.1.4 Z.I.G. et enjeux technico-économiques

**Zone d'influence géotechnique, NFP 94-500** : volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.

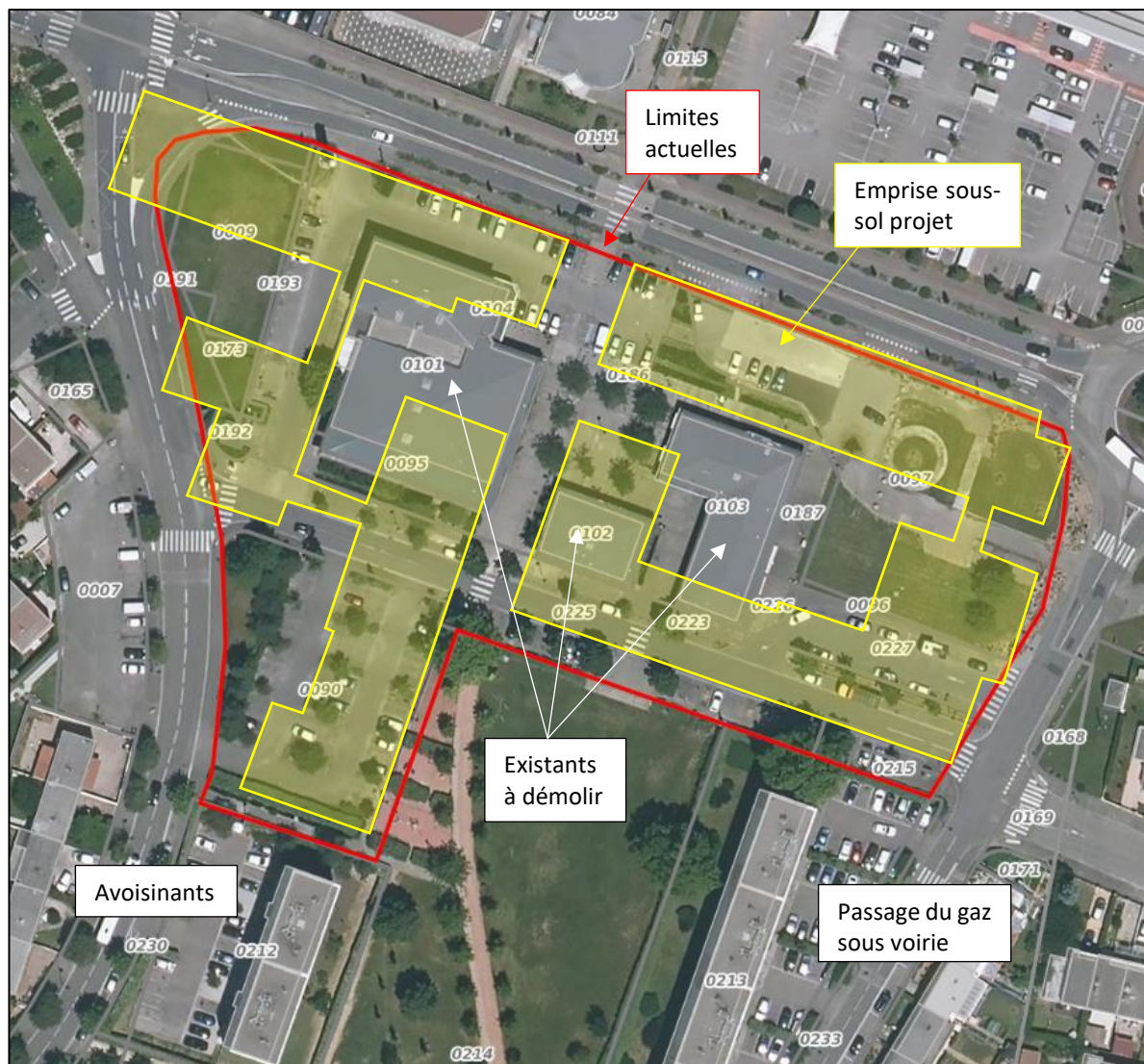
- Informations des pièces graphiques du PLU-H :
  - projet situé en zone urbaine « URm1c et URc1a » ;
  - projet localisé au sein d'un périmètre de production tertiaire vis-à-vis du risque d'inondation par ruissellement, sans axe d'écoulement à proximité ;
  - projet localisé dans une zone de protection des canalisations de transport de gaz d'hydrocarbures et de produits chimiques, ainsi que dans une zone de maîtrise de l'urbanisation autour de ces canalisations.



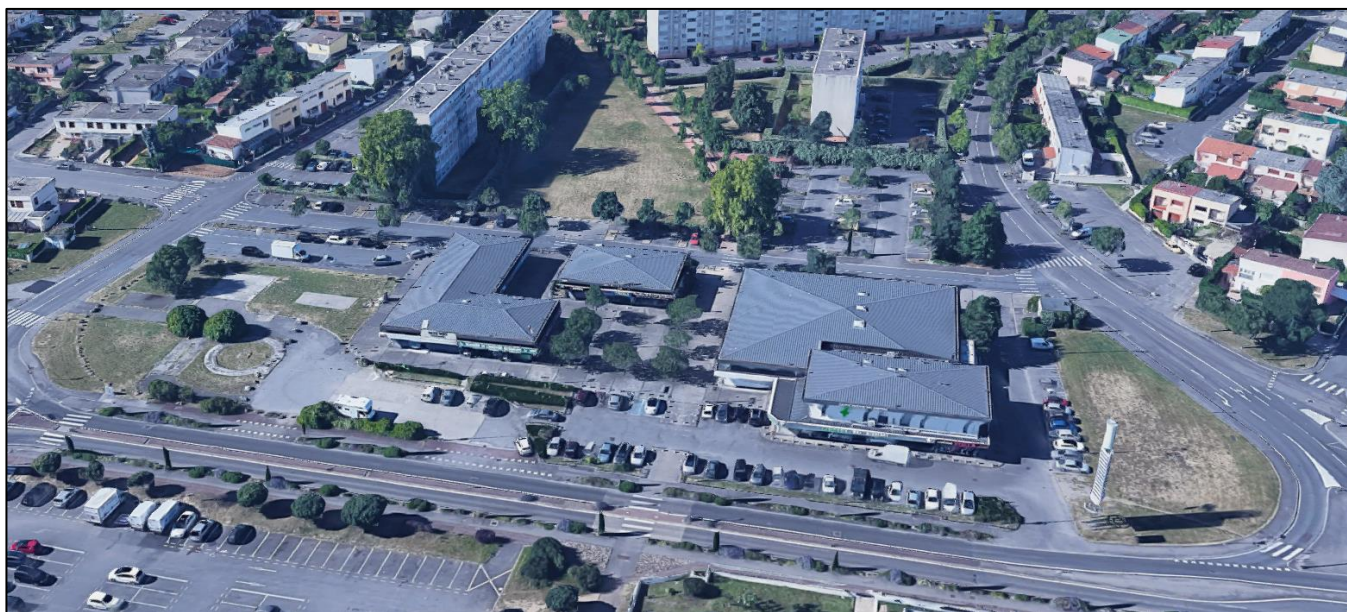
*Extrait du PLU-H, du zonage des risques technologiques et naturels et service d'utilité publique du Grand Lyon*

- ZIG sensible étendue au-delà de l'emprise du projet
- Emprise du projet débordant sur l'actuelle voie publique
- Voirie en limite de propriété, localement sans recul
- Limite de propriété avec peu, voire pas de recul
- Ancien existant démoli et existant à démolir (vestiges de fondations et ouvrages enterrés possibles)
- Présence d'avoisinants
- Réseaux importants sensibles en limite et dans l'emprise du projet
- Le Maître d'Ouvrage et l'équipe de Maîtrise d'Œuvre devront se référer au règlement applicable au site et à l'ouvrage en vigueur à la date du dépôt de PC ou de construction (PPR, etc...)





*Vue aérienne présentant les principes généraux de la Z.I.G.*



*Aperçu 3D du site vu depuis le nord (issue de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps))*

### 3.1.5 Diagnostic de qualité des sols

Le diagnostic de qualité des sols (pollution) ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE VDS.

### 3.1.6 Données sur les réseaux

La Maîtrise d'Œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (obligation à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012).

En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées.

Il est également recommandé de prévoir le diagnostic amiante des canalisations existantes et des tampons dans le but de déterminer sa présence ou non. Les réseaux secs alimentés depuis l'amont devront faire l'objet d'un traitement approprié selon les règles de l'art.

<http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr> / <http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr>

### 3.1.7 Sensibilité générale de l'ouvrage

[Sont développés dans ce chapitre les problèmes implicites liés à l'ouvrage et à la Z.I.G.]

Sensibilités retenues / CODE	1	2	3	4	5
	Très peu sensible	Peu sensible	Assez sensible	Sensible	Très sensible
Informations précises sur le projet non fournies		x			
Calage NGF non connu précisément			x		
Ouvrage enterré d'1 à 2 niveaux			x	x	
Décroché de niveaux bas			x		
Descentes de charges importantes, concentrées, hétérogènes		x			
Construction proche voire en limite de propriété			x	x	
Voirie en limite de propriété			x		
Existants démolis et à démolir			x		
Existant proche		x			
Réseaux importants à proximité (gaz)				x	

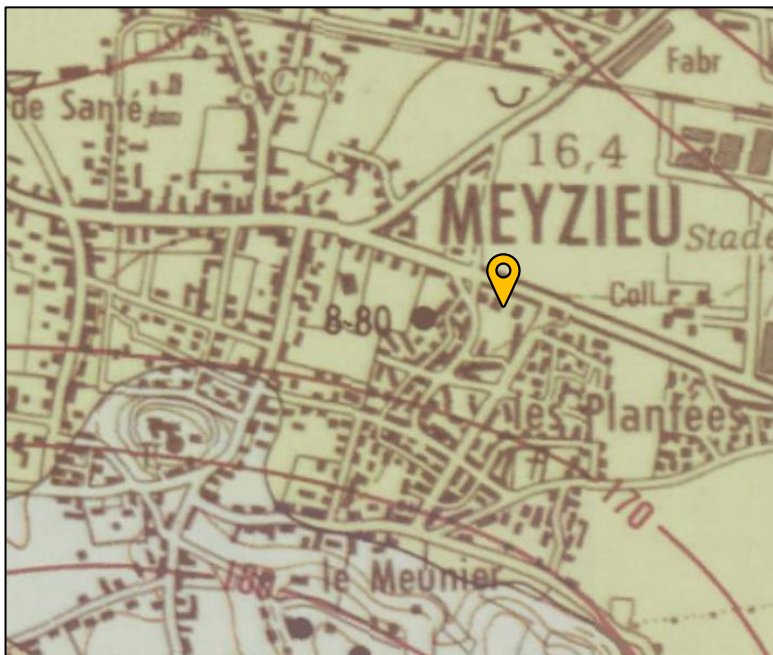
Sensibilité générale de l'ouvrage	CODE 4
-----------------------------------	--------



## 3.2 Les données du sol

### 3.2.1 Données générales

- Morphologie : **plaine**



Extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> (<http://infoterre.brgm.fr/> - Données du BRGM)

- Typologie : **plaine alluviale**

[La typologie du site définit un domaine où la géologie correspond à une même logique de formation]

- Contexte : **alluvions fluvio-glaciaires**

[Il s'agit du type de dépôt principal rencontré sur ce site]

- Dominante : **graves sableuses avec couverture de graves limono-sableuses ocre**

[Il s'agit de la nature principale des matériaux rencontrés]

- Particularité :

- Altération de surface.
- Venues d'eau superficielles, à répartition aléatoire.
- Alimentations en eau très variables dans le temps.
- Nappe puissante (phréatique) avec battements importants en profondeur.
- Sensibilité à l'eau et aux sollicitations mécaniques des matériaux limoneux superficiels.
- Hétérogénéité de granulométrie à variation rapide.
- Remblais superficiels de consistance et nature très variables.

[Chaque ensemble typologie – contexte – dominante, amène un lot de spécificités géologiques représentatives des « problèmes » potentiels à intégrer dans la réflexion d'adaptation sol/structure]

### 3.2.2 Géologie du site

[Ceci concerne le sol au droit du projet, mais également au droit de la ZIG : il s'agit d'une interprétation la plus juste possible, déduite et interpolée à partir des sondages ponctuels. Seule la vision en « vraie grandeur », c'est-à-dire à l'ouverture, peut garantir l'exactitude de l'organisation géologique. En effet, le sol est par définition discontinu et répond à des logiques de formation non purement mathématiques ou statistiques.]

Dans la pratique, et d'après les sondages réalisés à ce jour, nous pouvons retenir l'organisation géologique la plus probable suivante :



Plan d'implantation des sondages

Horizon	Reconnu visuellement	Profondeur de la base
Terre végétale / enrobé	Oui	Sur 20 cm d'épaisseur environ
Remblais : sables limono-graveleux à débris anthropiques	Oui	Jusqu'à 0.4 à plus de 3.0 m/TN
Graves limono-sableuses rouges	Oui	Jusqu'à 1.0 à 1.4 m/TN
Graves sableuses grises	Oui	Au-delà

Remarques particulières :

- Les remblais sont globalement superficiels mais présentent localement des surépaisseurs (2.4 m/TA sur le sondage P2, plus de 3.0 m/TA sur la pelle S4...)
- De futurs remblais de démolition existeront probablement au droit des existants à démolir
- Le site d'étude n'étant pas totalement accessible lors de notre intervention, des sondages complémentaires devront être réalisés en partie centrale du site après obtention des autorisations nécessaires

Pour plus de détails, la géologie du site, au droit des essais réalisés, est reportée dans les tableaux récapitulatifs joints en annexe.

*[Pour les terrains plus en profondeur, les faciès ne sont le fait que d'une interprétation du géotechnicien basée sur les résultats des cuttings de sondages destructifs ou sur les résultats des autres essais, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle contractuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons prélevés). Si la Maîtrise d'Œuvre le souhaite, de tels sondages visuels pourront être chiffrés et mis en œuvre lors d'une campagne d'investigations complémentaires.]*

### 3.2.3 Caractéristiques mécaniques

Nous retiendrons, à partir du terrain naturel :

- une compacité hétérogène des remblais en surface,
- une bonne compacité des graves limono-sableuses rouges,
- puis, une très bonne compacité des graves sableuses en profondeur.

Nature		qc (MPa)			Em (MPa)			PI* (MPa)		
		min	max	moy.	min	max	moy.	min	max	moy.
1	Remblais	0.8	>8.0	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-
2	Graves limono-sableuses rouges	3.0	8.0	<b>4.0</b>	-	-	<b>5.2</b>	-	-	<b>1</b>
3	Graves sableuses	-	>8.0	<b>&gt;8.0</b>	18	101	<b>40</b>	2.14	7.4	<b>5</b>
		qc : résistance de pointe			Em : module pressiométrique			PI* : pression limite nette		

**Important** : les matériaux limoneux superficiels sont susceptibles de perdre rapidement leurs caractéristiques mécaniques en cas d'exposition aux circulations d'eau souterraines et/ou aux intempéries et au trafic des engins.

### 3.2.4 L'eau souterraine

Aucune venue d'eau n'a été observée au moment des sondages (le 30/03/2023).

D'après enquête et suivi des piézomètres dans le secteur proche, une nappe est présente en profondeur (> 15 m).

Toutefois, l'eau souterraine, au droit du site peut également s'exprimer par des circulations aléatoires et périodiques au sein des horizons de couverture, aux interfaces entre terrains de perméabilité différente. Ces circulations peuvent être importantes, mais discontinues dans le temps.

Dans ces conditions, le bâtiment enterré d'un à deux niveaux de sous-sol **ne sera pas** concerné par la nappe au sens du DTU 14-1, mais pourra être concerné par des circulations souterraines, au moins périodiquement.

### 3.2.5 Perméabilité

Des essais d'infiltration de type MATSUO simplifiés ont été réalisés dans les sondages à la pelle et des essais LEFRANC ont été réalisés dans les forages.

Sondage / essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m.s <sup>-1</sup> )
S2 – Matsuo	3.0	Graves sableuses	<b>5,0.10<sup>-3</sup></b>
S3 – Matsuo	1.5	Graves sableuses	<b>4,0.10<sup>-3</sup></b>
S5 – Matsuo	0.8	Graves limono-sableuses	<b>5,0. 10<sup>-6</sup></b>
FP1 - Lefranc	4.0	Graves sableuses	<b>1,0.10<sup>-3</sup></b>
FP2 - Lefranc	6.0	Sables graveleux	<b>2,0.10<sup>-4</sup></b>

Nous retiendrons la perméabilité suivante :

$$K = 2,0.10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$$

Les graves sableuses présentent donc une bonne perméabilité, permettant d'envisager un système d'infiltration des EP. On s'orientera vers la réalisation d'un ouvrage d'infiltration.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des EP relève d'une mission géotechnique type G5.

### 3.2.6 Classe de sol

Données réglementaires - normes et documents réglementaires pris en compte dans le présent rapport :

- NF EN 1998-1, 1998-5 : règles de l'Eurocode 8 (calcul des structures pour leur résistance aux séismes – partie 5 : fondations, soutènements et aspects géotechniques).
- Zone de sismicité selon décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr} (m/s^2)$	Classes de sol	Influence du sol $S_T$	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance $\gamma$
			A	1,00	À définir par le Maître d'Ouvrage	
Zone 1	Très faible	0,4	B	1,35	I	0,8
Zone 2	Faible	0,7	C	1,50	II	1,
Zone 3	Modéré	1,1	D	1,60	III	1,2
Zone 4	Moyen	1,6	E	1,80	IV	1,4

Les matériaux du site, compte tenu de leur nature, de leur compacité et de leur saturation en eau ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiable. Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le Maître d'Ouvrage et le bureau de contrôle) et de la zone de sismicité.

Caractérisation des classes de sol selon les Eurocodes 8		Paramètres		
Classe de sol	Description du profil stratigraphique	$V_{s,30}$ (m/s)	NSPT (bl/30cm)	Cu (Pa)
A	Rocher ou tout autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant.	> 800		
B	Dépôts raides de sable, de graviers, ou d'argile surconsolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur.	360-800	> 50	> 250
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres.	180-360	15-50	70-250
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité des sols cohérents mous à fermes.	< 180	< 15	< 70
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de $V_s$ de classes 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.			
$S_1$	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ( $PI > 40$ ) et une teneur en eau importante.	< 100 (indicative)		10-20
$S_2$	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou $S_1$ .			

$V_{s,30}$  est la vitesse moyenne des ondes de cisaillement. Le site est classé suivant la valeur de  $V_{s,30}$  si celle-ci est disponible, sinon, la valeur de NSPT sera utilisée. NSPT est le nombre de coups au pénétromètre dynamique SPT (Standard Penetration Test) ; Cu est la cohésion non drainée.

Pour tout complément, se reporter aux sites : [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr) - [www.planseisme.fr](http://www.planseisme.fr) et [www.prim.net](http://www.prim.net)...

### 3.2.7 Stabilité en excavation

Les sondages à la pelle montrent à l'échelle d'un puits, une assez bonne stabilité à court terme hors venue d'eau.

Il faudra anticiper, à l'échelle des terrassements :

- des phénomènes d'instabilité des talus, pour des pentes supérieures à 1/1 et 4 m de hauteur ;
- une érosion des talus exposés aux agents climatiques et/ou aux venues d'eau souterraine ;

### 3.2.8 Sensibilité du sol

[Sont développés dans ce chapitre les problèmes implicites liés à ce type de terrain].

Sensibilités retenues / CODE	1	2	3	4	5
	Très peu sensible	Peu sensible	Assez sensible	Sensible	Très sensible
Sensibilité aux sollicitations mécaniques et aux variations de teneur en eau des matériaux limoneux superficiels		x			
Homogénéité du sol		x			
Chute de compacité en profondeur en lien avec la présence de lentilles plus sableuses		x			
Circulations d'eau à profondeur variable et intéressant le projet au moins périodiquement		x			
Présence de remblais pouvant présenter des surprofondeurs sur le site			x		
Présence de blocs et vestiges de fondations			x		

Sensibilité générale du sol	CODE 3
-----------------------------	--------

## 4. SYNTHÈSE DE L'INTERACTION SOL/STRUCTURE

De ce qui précède, il découle les incidences géotechniques suivantes :

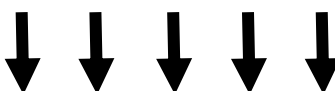
SOL	STRUCTURE
-----	-----------

Sensibilité générale du sol	CODE 3	Sensibilité générale de l'ouvrage	CODE 4
-----------------------------	--------	-----------------------------------	--------



Domaines d'application	Aléas	Principaux enjeux (vulnérabilité)	Risques	Niveau de risque (aléa x enjeux)
Eau superficielle	Circulations superficielles Ruissellements	Infrastructure Arase Terrassements Chantier	Infiltrations dans les parties enterrées et/ou l'infrastructure Saturation des ouvrages d'infiltration	2
Terrassements généraux - ZIG	Rupture des talus ouverts	Humain Travaux en cours Voirie Réseaux	Dommages corporels Dommages matériels Arrêt de chantier Travaux supplémentaires Fermetures des accès routiers Dommages sur les réseaux	4
Arase	Remblais Météo Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase	Dallages Voiries Travaux en cours	Renforcement localisé des supports Retard de chantier Surcoûts liés aux purges / remblais complémentaires pour parvenir aux objectifs de portance	1
Fondations et dallages	Surprofondeurs du sol de fondation (remblais)	Superstructure du projet	Tassements différentiels (apparition de fissuration) Surconsommation en gros béton Retard du chantier – gestion des délais	2

Sont indiqués ici les principes constructifs par catégories d'enjeux identifiés, afin de gérer les risques correspondants.



INCIDENCES GÉOTECHNIQUES	Proposition de missions complémentaires à réaliser
<p><b>Fondations et plancher bas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fondations superficielles de type semelles sollicitant les graves sableuses ;</li> <li>• en cas de surprofondeurs de remblais, gros bétons à prévoir ;</li> <li>• respecter la règle des 3H/2V entre les fondations en décrochés de niveaux ;</li> <li>• réalisation d'un dallage sur terreplein classique ;</li> <li>• dalles portées de transfert au droit des gardes de terrassement ;</li> </ul> <p><b>Eau souterraine :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etanchéité des voiles enterrés adaptée selon niveau de protection recherché par le Maître d'Ouvrage</li> </ul> <p><b>Terrassements – stabilité :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gérer la stabilité des talus en phase provisoire en limitant leurs pentes à 1/1 et 4 m de hauteur maximum dans les zones où le recul nécessaire est disponible ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2 PRO</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• utilisation d'outils de terrassement avec BRH en gestion des blocs béton et/ou vestiges de fondation probables au droit du site ;</li><li>• ouvrages de soutènements de type paroi berlinoise tirantée et/ou butonnée à prévoir selon autorisation de tréfonds ;</li><li>• pré-talus envisageable pour les parties avec deux niveaux de sous-sol</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• G2 PRO – G4</li></ul>
--	---



## 5. GESTION DES MOUVEMENTS DE TERRE

### 5.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning

Il faudra intégrer dans la conception et le planning du projet les conditions prévisibles de terrassement et les aléas suivants :

- impact des intempéries : le sol constitutif de l'arase (limons superficiels) est sensible aux variations de teneur en eau et sollicitations mécaniques ;
- blocs et vestiges de fondations très probables ;
- circulations d'eau superficielles ;
- ZIG sensible (gaz, voiries...)

### 5.2 Terrassements

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoires en déblais de 3 à 6 m de hauteur environ (un à deux niveaux de sous-sol prévus).

#### 5.2.1 Méthodologie générale

- Toutes mesures devront être prises pour préserver l'état de surface de la pleine masse (captage de l'eau, protection des intempéries, terrassement en rétro, circulation limitée, arase terrassement avec pente).
- Prévoir une pelle mécanique puissante munie d'un BRH en gestion des vestiges probables de fondation.
- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités à 1H/1V et 4 m de hauteur maximum.
- Dans les zones où le recul disponible ne permet pas la réalisation de talus, prévoir la réalisation d'ouvrages de soutènement dûment dimensionnés (type berlinoises tirantées et/ou butonnées).
- Pré-talus possibles pour les parties avec deux niveaux de sous-sol.

**Attention :** l'absence de recul localement dans la configuration actuelle, fait que les talus libres seront inévitablement instables sur l'emprise des parcelles mitoyennes, ceci devra être géré par la Maîtrise d'Œuvre.

#### 5.2.2 Remarques pour les arases

Il faudra gérer sur la totalité de la durée des travaux concernés les points suivants :

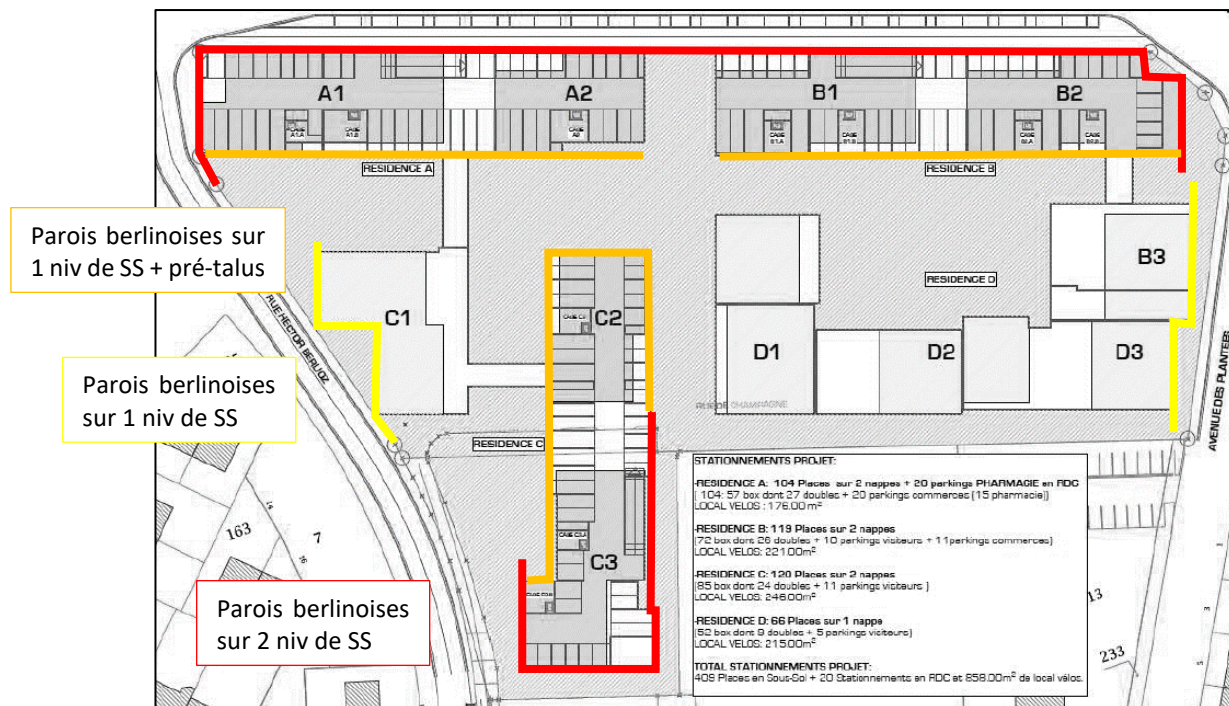
- le captage préalable des venues d'eau hors zone de travaux ;
- le maintien des portances de la plateforme d'arase (valeurs à AR1 nécessaires, selon GTR, soit  $EV2 \geq 20$  MPa) à l'aide d'un cloutage en éléments grossiers de type (50-150 mm) ;
- la protection contre les intempéries et circulations intempestives ;
- la qualité et l'état hydrique des matériaux d'apport ;
- le compactage statique puis vibrant selon les épaisseurs ;
- l'intensité des vibrations devra être adaptée en fonction des épaisseurs d'apport et du support.

Le contrôle et la supervision de la prise en compte de ces critères devront se faire sous la responsabilité effective d'un Maître d'Œuvre apte à juger du respect des conditions précitées.

### 5.3 Soutènements

Compte tenu de la hauteur des terrassements et du faible recul disponible, la réalisation d'ouvrages de soutènement s'avère nécessaire. À ce stade, on s'orientera vers la réalisation de parois berlinoises tirantées (ou butonnées selon autorisations).





*Plan d'implantation de principe des soutènements et des reprises en sous-œuvre*

## 5.4 Paramètres de stabilité

Pour le calcul des soutènements, nous retiendrons les valeurs géomécaniques suivantes :

### 5.4.1 Matériaux en place non remaniés

Faciès	Profondeur de la base (m/TN)	$\varphi'$ (°)	Cohésion $C'$ (kPa)	Densité (kN/m³)
Remblais	-0.4 à -1.6	25	0	18
Graves limono-sableuses	-0.8 à -1.4	28	5	20
Graves sableuses	Au-delà	37	0	20

### 5.4.2 Matériaux en remblai

Faciès	$\varphi'$ (°)	Cohésion $C'$ (kPa)	Densité (kN/m³)
Matériaux du site, remaniés	25 / 28	0	18
Graves d'apport	35	0	18

**Nota :** les murs de soutènement, tant en enrochement qu'en béton, devront être fondés selon les préconisations pour les fondations. Les parties arrière devront être drainées, et leur dimensionnement devra reprendre les valeurs énoncées ci-dessus.

**Le prédimensionnement des soutènements relève d'une mission G2 PRO.**

## 6. FONDATIONS ET DALLAGES

### 6.1 Fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes

[Il s'agit de la réalisation de semelles filantes et/ou isolées encastrees à une cote hors gel, avec rattrapages limités au mètre.  
Norme de référence : Eurocode 7 – annexe nationale NF P 94-261]

De ce qui précède, pour un calage de niveau bas vers -3 à -6 m/TA, nous nous orienterons vers la réalisation de semelles isolées ou filantes, à condition qu'elles soient en tout point encastrees d'au moins 30 cm dans l'horizon de référence : ici, les graves sableuses.

À des fins d'analyse, nous retiendrons les profondeurs du toit de l'horizon de fondation :

Essai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Cote du sondage	204,4	204,1	204,7	204,3	204,6	201,8	203,0	202,7	203,0	203,2	203,5
Cote du bon sol m/TN*	-1,0	-2,4	-1,6	-1,2	-1,0	-0,8	-0,8	-1,0	-1,2	-1,4	-1,2
Cote du bon sol m NGF*	203,4	201,7	203,1	203,1	203,6	201,0	202,2	201,7	201,8	201,8	202,3

\* Cote du bon sol hors encastrement



Plan d'implantation des sondages

#### 6.1.1 Valeurs de prédimensionnement

Pour le prédimensionnement des semelles, nous retiendrons :

**CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) :  $q_a = 0.6 \text{ MPa}$**

**CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) :  $q = 0.9 \text{ MPa}$**

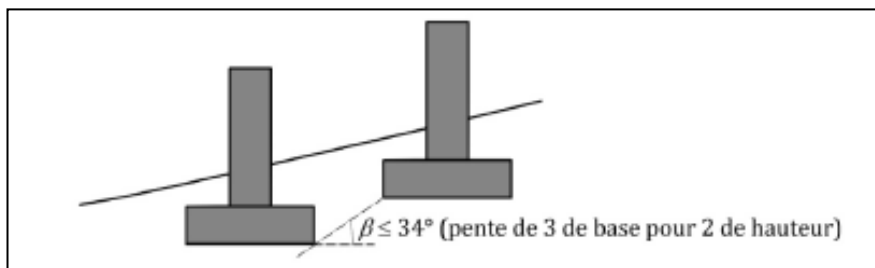
Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions de réalisation (données ci-après) sont bien respectées.

### 6.1.2 Sujétions de réalisation

Les sondages réalisés permettent de définir l'organisation géologique générale, de comprendre son incidence sur l'adaptation au sol. Le présent maillage, défini en phase faisabilité, n'est pas destiné à quantifier les volumes de rattrapages éventuels en phase DCE. Le cas échéant, si le Maître d'Œuvre le juge nécessaire, il pourra demander un complément au Maître d'Ouvrage, afin d'affiner ses quantités.

Les sujétions suivantes sont à prévoir :

- ancrage des fondations dans la pleine masse ;
- l'horizon de graves sableuses devrait être atteint en pleine masse par le niveau bas ;
- pas de coffrage sur cette dernière ;
- en cas de surprofondeur de remblais, prévoir des gros bétons pour s'en affranchir ;
- coulage d'un béton de propreté dès ouverture ;
- se conformer aux règles de l'Eurocode 7 et à sa norme d'application NF P 94-261 concernant les fondations voisines, en descendant l'ensemble des massifs à la même profondeur ou en appliquant une pente de 3 m de base pour 2 m de hauteur entre massifs voisins :



## 6.2 Assise des dallages

### 6.2.1 Couche de forme sous dallages

Il n'y a pas nécessité de prévoir une couche de forme spécifique sous le dallage dans la mesure où les graves et graviers sableux sont atteints en tout point avec le niveau de sous-sol. La mise en œuvre d'une simple couche de réglage en Ø 0-31.5 mm de 10 cm d'épaisseur sera suffisante. Dans le cas de présence de remblais en arase de terrassement, une substitution de ces derniers par des matériaux graveleux de type Ø 0-80 mm sera nécessaire.

#### Spécification des graves d'apport :

- granulométrie continue Ø 0-80 mm ou équivalent,
- teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ ) < 10 %,
- équivalent de sable ESP > 30.

**Nota** : en gestion des gardes de terrassement, prévoir des dalles portées de transfert au droit des décrochés de niveaux.

#### 6.2.1.1 Critères de réception (selon DTU 13.3 de décembre 2021)

Les critères de réception devront être précisés impérativement par les documents de consultation ou par l'étude d'exécution de l'entreprise. Au stade actuel de l'étude, les critères suivants sont proposés :

Critères de réception de la forme support du dallage			
Ouvrage	Module de Westergaard Kw	Module de déformation EV <sub>2</sub> 2 <sup>ème</sup> cycle	Rapport EV <sub>2</sub> /EV <sub>1</sub> (donnée indicative non normée)
Dallage $\leq 2 \text{ T/m}^2$	50 MPa / m minimum	50 MPa minimum	< 2.2

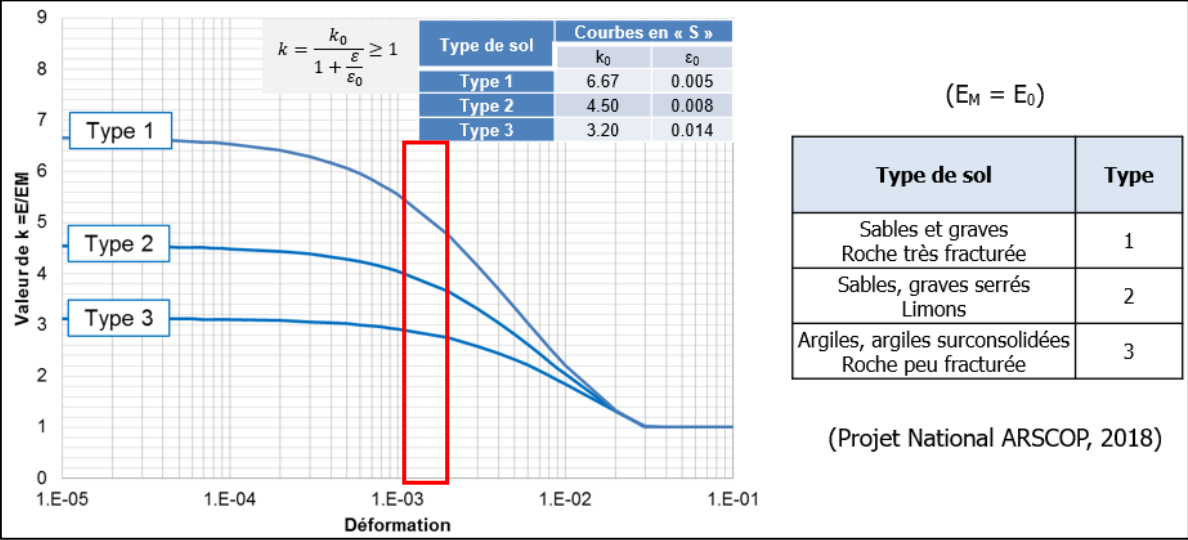
6.2.1.2 Module d'Young ES sous dallage

Le module de Young sous dallage est défini par la relation suivante :

$$Es = k * \frac{Em}{\alpha} = f(\epsilon). Em$$

Avec

- $E_M$  = module pressiométrique
- $k$  = facteur défini en fonction du taux de déformation et de la classe de sol ( $k = f(\epsilon) * \alpha$ )
- $\alpha$  = coefficient rhéologique du sol
- $q_c$  = résistance en pointe de pénétromètre statique



Faciès	Profondeur de la base / TN	qc [MPa]	Em / qc	EM [MPa]	α	F (ε)	Es [MPa]
Graves sableuses	Au-delà	>8	3	25	1/3	6	150

Les paramètres pressiométriques sont extrapolés à partir des essais pénétrométriques stato-dynamique lourds.

6.3 Gestion de l'eau en phase définitive

Infiltration :

- Matériaux du site drainants et perméables.
- Infiltration des EP envisageable.

Protection verticale des parties enterrées :

Protection verticale des parties enterrées adaptée selon le niveau de protection recherché, la destination des locaux concernés et la typologie des venues d'eau souterraine décrites dans le présent rapport. La nature des sols devra également être prise en compte par le Maître d'Ouvrage. Nous recommandons a minima la mise en œuvre d'une étanchéité relative (sans cristallisation) des voiles enterrés.

## 7. VOIRIES

### 7.1 Voiries légères et parking VL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une couche de forme d'apport de 40 cm sur géotextile (classe 5 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie continue  $\varnothing$  0-80 mm ou équivalent,
- teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ )  $< 10 \%$ ,
- équivalent de sable ESP  $> 30$ .

Si la plateforme est décomprimée, la mise en œuvre d'une surépaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire ( $\varnothing$  50- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2  $> 20$  MPa).

Critères de réception :

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2/EV_1 < 2.2$$



## 8. REMARQUES GÉNÉRALES

### 8.1 Limites de l'étude

La présente mission G2 AVP (Norme NFP 94-500) n'aborde pas les points suivants :

- La géométrie des fondations ;
- Les délais, planning, quantités et coûts d'exécution ;
- Les consultations d'entreprise, l'analyse des offres, la signature des marchés... ;
- Le dimensionnement des ouvrages géotechniques ;
- La supervision d'exécution et la participation à la réception des travaux.

Ces aspects du projet, relevant du domaine de la conception, nécessitent la réalisation de missions de Maîtrise d'Œuvre géotechnique de type G2-G3-G4 (investigations géotechniques), au sens de la norme NFP 94-500 (cf. extrait en annexe).

**Nota :** en l'absence d'une mission G4 (supervision d'exécution) au minimum, les comptes rendus de chantier adressés par la Maîtrise d'Œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait, pas opposables.

### 8.2 Définition normalisée de la présente mission

(cf. extrait en annexe).

### 8.3 Assurance

La SAS EQUATERRE VAL DE SAÔNE est titulaire d'un contrat d'Assurance Professionnelle BTP Ingénierie Économie de la Construction.

Les conventions spéciales souscrites concernent :

- la Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie Bâtiment (montant des travaux inférieur à 26 M €),
- la Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie Génie Civil (montant des travaux inférieur à 6 M €).

**Nota :** pour des montants de travaux supérieurs à ceux précités, une augmentation de garantie décennale avec ou sans abrogation de la règle proportionnelle, une plus-value pour complément de garantie sera facturée à la demande du Maître d'Ouvrage en sus de la présente mission --- (nous consulter).

Nos garanties RC et décennales ne deviennent effectives qu'au règlement de la totalité des sommes dues par le Maître d'Ouvrage désigné dans le présent document.

### 8.4 Autre remarque

La présente étude a été menée selon l'état du projet porté à notre connaissance au jour de l'intervention. Toute modification devra nous être soumise pour avis, afin de contrôler si ces modifications ne remettent pas en cause tout ou partie des conclusions de ce rapport (mission complémentaire éventuelle), car l'adaptation au sol d'un projet, est fonction de la nature du terrain, mais également de la nature de ce qui est construit. Nous ne sommes en aucun cas responsables de l'utilisation frauduleuse de la présente étude pour tout autre projet.

À St-Priest (69), le 05 avril 2023

Pour EQUATERRE VAL DE SAÔNE

Le Président	L'Ingénieur	Le Chargé d'affaires
Christophe POMEL	L. DUPERRAY	A. CAMUS