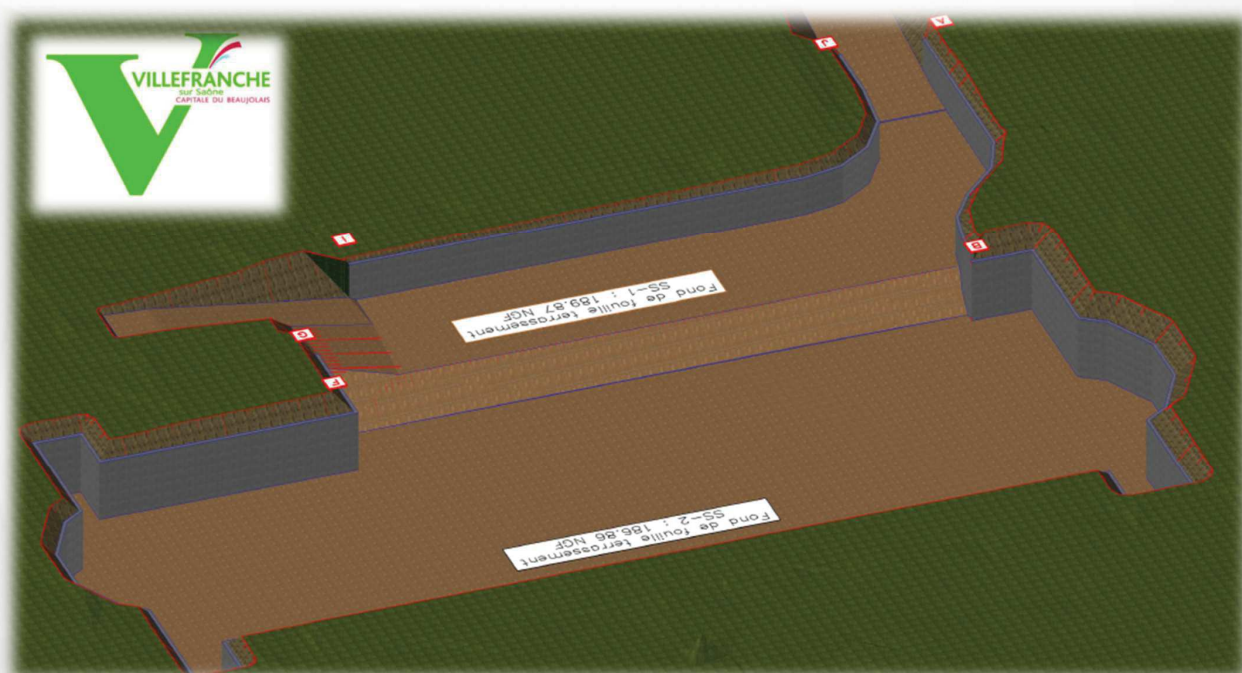


VILLE DE VILLEFRANCHE SUR SAONE

VILLEFRANCHE SUR SAONE (69)

PARKING SOUTERRAIN – « LE PROMENOIR »



NOTE TECHNIQUE – PHASE PROJET – MISSION G2 PRO Prédimensionnement des Soutènements/Drainages

| N° Affaire | L'Ingénieur : | N° Document : | Indice | Date |
|--------------|---------------|---------------|---|------------|
| VDS1902006.1 | M.MAGNANI | PRO-NT-01 | 0 | 10/05/2019 |
| VDS1902006.1 | M.MAGNANI | PRO-NT-02 | A | 21/05/2019 |
| VDS1902006.1 | M.MAGNANI | PRO-NT-03 | B « Modification emprise projet » | 17/09/2019 |
| VDS1902006.1 | M.MAGNANI | PRO-NT-04 | C « Modification calage As berli & FdF SS-2 » | 10/10/2019 |

| AGENCE | Contact | |
|--|-------------------|--|
| EQUATERRE VAL DE SAONE | Téléphone | 04.78.58.96.13 |
| | E-Mail | val-de-saone@equaterre-geotechnique.fr |
| | Web | www.equaterre-geotechnique.fr |
| 1 rue Monseigneur Ancel – 69800 SAINT PRIEST | Chargé d'Affaires | C. POMEL |

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| 1. GÉNÉRALITÉS | 4 |
| 1.1 Situation..... | 4 |
| 1.2 Diffusion..... | 4 |
| 1.3 La mission..... | 5 |
| 1.4 Les opérations effectuées..... | 5 |
| 1.5 Documents de référence pour le prédimensionnement | 5 |
| 2. ANALYSE | 6 |
| 2.1 Description du projet..... | 6 |
| 2.2 Description du contexte géologique et hydrogéologique | 9 |
| 2.3 Évaluation des risques..... | 12 |
| 3. RAPPEL DES PRECONISATIONS POUR LES FONDATIONS / DALLAGES / TERRASSEMENTS..... | 17 |
| 3.1 Fondations | 17 |
| 3.2 Dallages au droit des rampes..... | 17 |
| 3.3 Dallages au droit du SS-2 | 18 |
| 3.4 Voiries | 19 |
| 3.5 Terrassements :..... | 19 |
| 4. DESCRIPTION DES OUVRAGES ETUDIÉS | 20 |
| 4.1 Préambule..... | 20 |
| 4.2 Catégorie géotechnique | 20 |
| 4.3 Durée d'utilisation des ouvrages | 20 |
| 4.4 Seuils de déplacement des soutènements..... | 20 |
| 4.5 Seuils de tolérance d'implantations et réalisations des profilés métalliques | 20 |
| 4.6 Typologie des soutènements..... | 21 |
| 5. MODÈLE GÉOTECHNIQUE..... | 22 |
| 5.1 Paramètres de sol..... | 22 |
| 5.2 Coefficient multiplicateur sur la butée | 22 |
| 5.3 L'eau souterraine | 22 |

| | | | |
|------------------|---|----------|--------------|
| | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| EQUATERRE | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

| | | |
|------|---|----|
| 5.4 | Paramètres sismiques | 22 |
| 5.5 | Sensibilité des ouvrages | 23 |
| 5.6 | Charges / Surcharges | 23 |
| 5.7 | Contrôle du fond de fouille..... | 23 |
| 6. | ÉTUDE DES BERLINOISES | 24 |
| 6.1 | Localisation des soutènements et des coupes de calcul..... | 24 |
| 6.2 | Dimensionnement [Phase PRO] des berlinoises | 24 |
| 6.3 | Propriétés des constituants des berlinoises..... | 25 |
| 6.4 | Configuration des soutènements..... | 25 |
| 6.5 | Phasage des berlinoises..... | 26 |
| 6.6 | Dispositions d'exécution | 26 |
| 7. | QUANTITATIF PREVISIONNEL | 28 |
| 8. | SUIVIS DES OUVRAGES DE SOUTÈNEMENTS..... | 29 |
| 8.1 | Avant-propos | 29 |
| 8.2 | Démarche du suivi | 29 |
| 8.3 | Instrumentation des soutènements | 29 |
| 8.4 | Gestion des non-conformités | 29 |
| 9. | DRAINAGES | 30 |
| 9.1 | Drainages des talus libres | 30 |
| 9.2 | Drainages en sous face du dallage | 30 |
| 9.3 | Drainages périphériques | 31 |
| 10. | INCERTITUDES ET ALÉAS | 32 |
| 10.1 | Incertitudes géotechniques..... | 32 |
| 10.2 | Aléas résiduels au projet..... | 32 |
| 11. | DOCUMENTS EXE À COMMUNIQUER EN PHASE SUPERVISION D'EXÉCUTION (G4) | 33 |

| | | | |
|------------------|---|----------|--------------|
| | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| EQUATERRE | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

ANNEXES

- ANNEXE 1 : Sondages G2 AVP - Plan d'implantation & Résultats
- ANNEXE 2 : Plans architectes PRO du 09/09/2019
- ANNEXE 3 : Plan d'implantation des soutènements, vues en élévations & vue 3D IND A [Phase PRO]
- ANNEXE 4 : Vérifications ELU & ELS des soutènements [Berlinoises]
- ANNEXE 5 : COUPE 1 - Berlinoise
- ANNEXE 6 : COUPE 2 - Berlinoise
- ANNEXE 7 : COUPE 4 - Berlinoise
- ANNEXE 8 : Extrait de la norme NF P 94-500

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

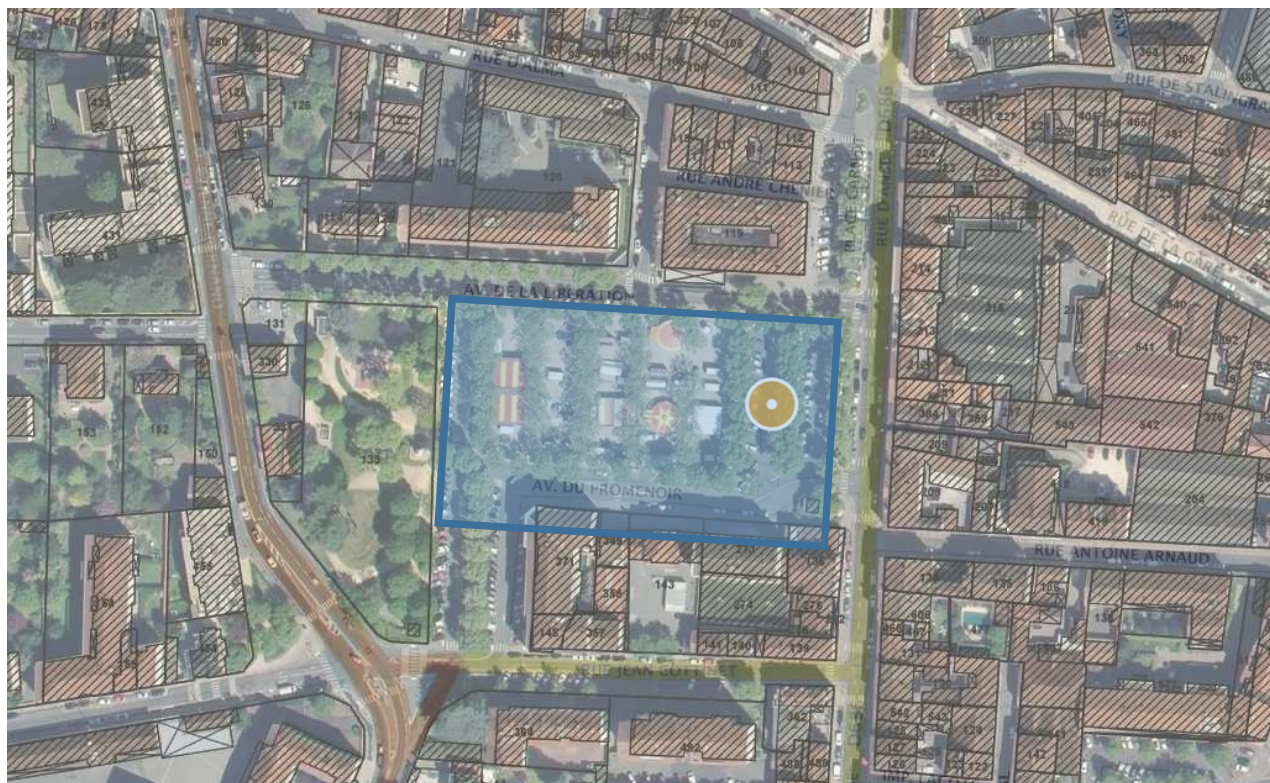
1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Situation

Commune : VILLEFRANCHE SUR SAONE (69)

Adresse : Place de la Libération

Parcelles n° 81 à 87



* source : <http://www.geoportail.gouv.fr>

1.2 Diffusion

| INTERVENANTS | SOCIÉTÉS | MAILS |
|------------------|---------------------------------|--|
| Maître d'ouvrage | VILLE DE VILLEFRANCHE SUR SAONE | kaubert@villefranche.net ; |
| AMO | A.P.M.S | mblanchet@sags.fr ; |
| Architecte | MAA | aschielke@metropolis-archi.com ; |
| Economiste | | |
| B.C.T | | |
| BET STRUCTURE | DPI | d.pierron@dpistrustructure.com ; a.lecoq@dpistrustructure.com ; |
| BE Géotechnique | EQUATERRE VAL DE SAONE | c.pomel@equaterre-geotechnique.fr ; m.magnani@equaterre-geotechnique.fr ; |

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

1.3 La mission

L'étude s'inscrit dans le cadre d'une mission G2 phase projet strictement limitée aux soutènements provisoires et aux drainages, au sens de la norme NFP 94-500.

Devis validé : Proposition N°VDS1902006.1 du 08/02/2019.

| Missions normalisées NF P 94-500 | G1 ES | G1 PGC | G2 AVP | G2 PRO | G2 DCE/ACT | G3 Etude | G3 Suivi | G4 Etude | G4 Suivi | G5 - |
|-------------------------------------|----------|-----------|-----------|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Présente mission EQUATERRE | | | | X | | | | | | |
| Phase de la maîtrise d'œuvre | - | APS | APD/AVP | PRO | DCE/ACT | EXE | DET | VISA | AOR | DIAG |

1.4 Les opérations effectuées

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

- Reprise des éléments géotechniques existants (rapport G2 AVP n° VDS1902006 du 25/03/19)
- Définition des hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques.
- Élaboration d'un plan G2PRO des ouvrages géotechniques.
- Prédimensionnement des soutènements (3 profils).
- Synthèse et rédaction de la présente notice technique G2 PRO – Soutènements provisoires et drainages.

1.5 Documents de référence pour le prédimensionnement

1.5.1 Éléments géotechniques

| Mission | Auteur | N° affaire | Indice | Daté du |
|---------|------------------------|------------|--------|------------|
| G2 AVP | EQUATERRE VAL DE SAONE | VDS1902006 | 0 | 25/03/2019 |

1.5.2 Éléments du projet

| Type de plan | Format | Auteur | N° affaire | Daté du |
|--------------------|--------|---------------|--------------------------------|--------------------|
| Plan topographique | DWG | ARCHITECTE | Topo- EspacePublicPromenoir | - |
| Plans SS-1 | DWG | ARCHITECTE | - | Reçu le 09/09/2019 |
| Plans SS-2 | DWG | ARCHITECTE | - | Reçu le 09/09/2019 |
| Coupes | DWG | ARCHITECTE | - | Reçu le 27/09/2019 |
| DDC projet | PDF | BET STRUCTURE | - | Reçu le 17/05/2019 |

1.5.3 Règlementations applicables

- **NF EN 1990**, Eurocode 0 – Bases de calcul des structures.
- **NF EN 1991**, Eurocode 1 – Actions sur les structures.
- **NF EN 1993**, Eurocode 3 – Calcul des structures en acier.
- **NF EN 1997**, Eurocode 7 – Calcul géotechnique.
- **NF P 94-282**, Calcul géotechnique – Ouvrages de soutènement – Ecrans.

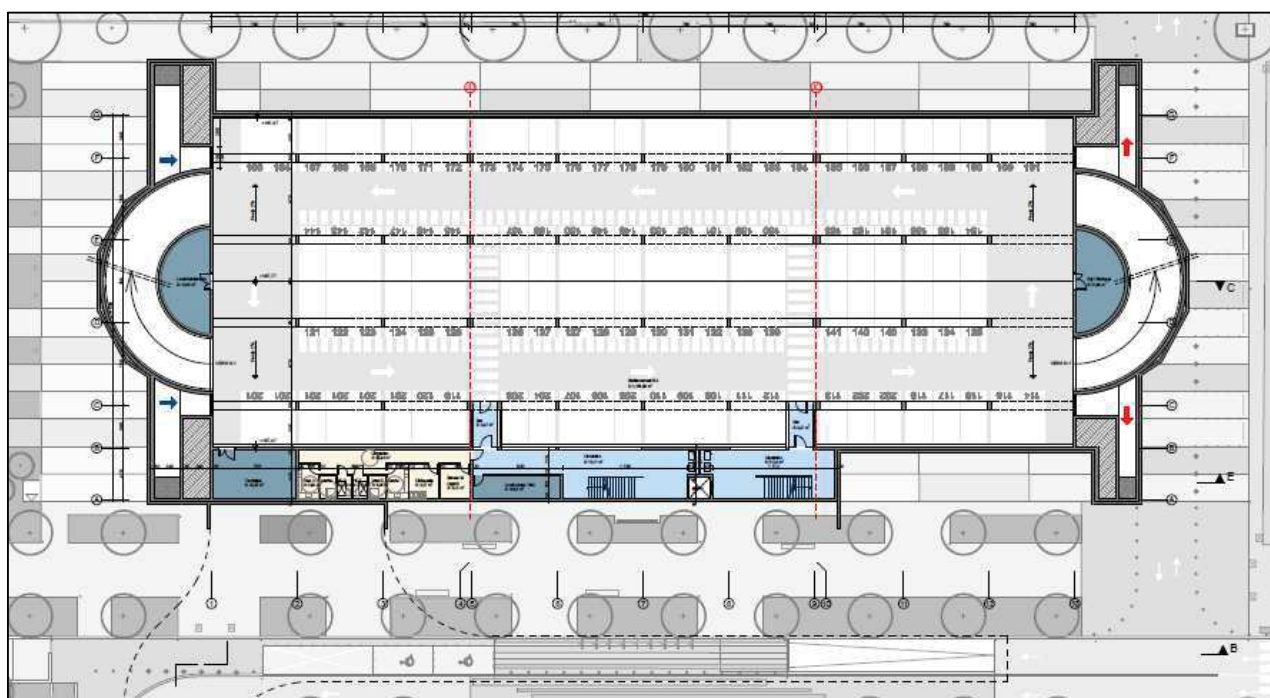
| | | | |
|------------------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

2. ANALYSE

2.1 Description du projet

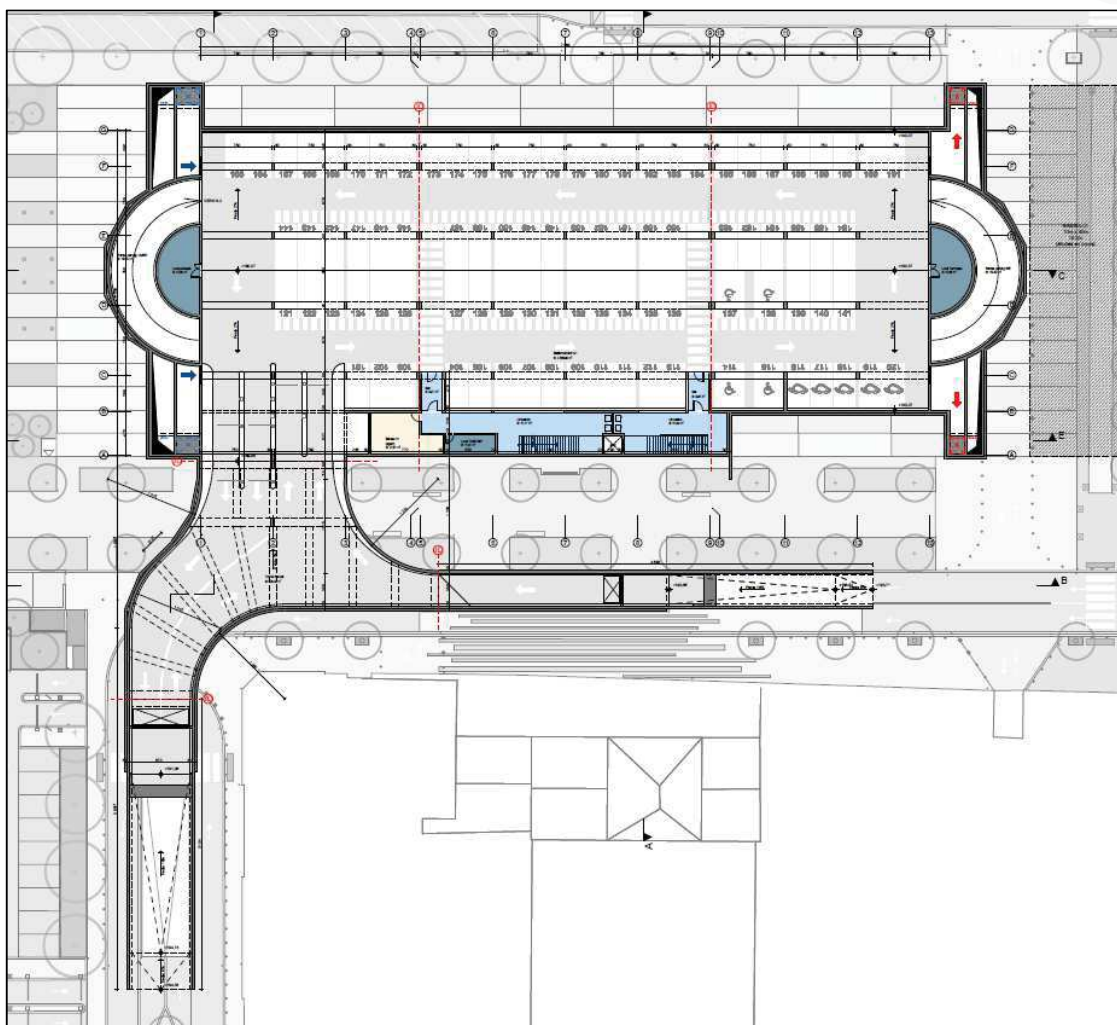
Le projet est en PRO-DCE. A ce jour, nous retiendrons les principaux éléments suivants :

| | |
|---|---|
| Type | Réalisation de parkings enterrés de 2 niveaux « PARC SOUTERRAIN DU PROMENOIR » |
| Dimensions | Cf. plan masse |
| Nombre de niveaux | 2 niveaux de sous-sol |
| Calage de niveau bas | Au centre, à la cote 187.64 NGF, en périphérie à la cote 187.34 NGF soit vers -7.0 m/TN environ |
| Structure | Béton rigide, peu déformable |
| Trame | Périphérique et croisée, continue et/ou ponctuelle. |
| Descentes de charge | Cf. détail ci-dessous mais de l'ordre de 15 T/ml pour les appuis filants et entre 250 et 550 T sous poteau pour les appuis ponctuels (ELS). |
| Système de fondation | Dallage faiblement chargé (parking VL). |
| État des lieux à la date d'intervention | Terrain en son état naturel d'origine, occupé par une place. |

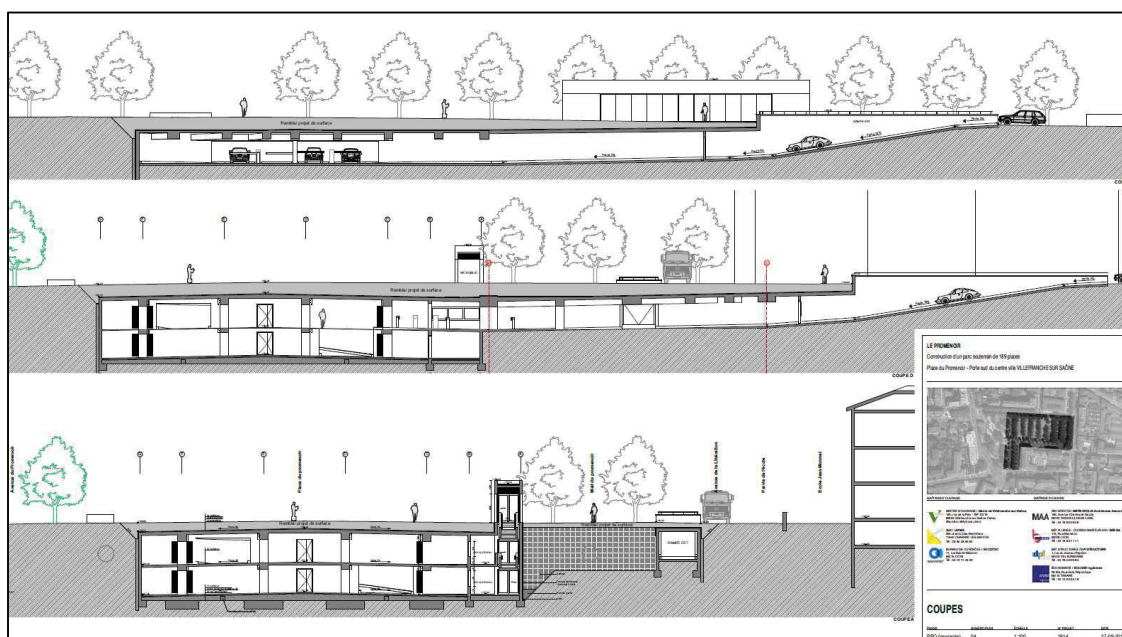


Plan Sous-Sol -2 (IND B)

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |



Plan de Sous-Sol -1 (IND B)



Coupes B, D & A sur Projet (IND C)

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

2.2 Description du contexte géologique et hydrogéologique

2.2.1 Le sol

[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.]

Le site est constitué par :



Plan d'implantation des sondages

- **Remblais de limono-sableux et/ou gravelo-limoneux** jusqu'à -0.5 à -1.5 m de profondeur/TN.
- **Limons argilo-sableux et/ou sables limono-argileux à passées caillouto-graveleux** jusqu'à -9.2 à -13.1 m de profondeur/TN.
- **Graves sablo-argileuses à passées limono-sableuses** jusqu'à -16.8 à -19.8 m de profondeur/TN.
- **Limons sablo-argileux** au-delà.

2.2.2 Caractéristiques mécaniques

Nous retiendrons, à partir du terrain naturel :

- une forte hétérogénéité de compacité des remblais en surface ($1.0 < q_c < 8.0$ MPa)
- puis, une bonne à très bonne compacité des limons argilo-sableux et/ou sables limono-argileux à passées caillouto-graveleuse ($4.0 < q_c < 10.0$ MPa) avec toutefois des chutes de compacité ponctuelles en profondeur, en lien probable avec la présence d'eau ($1.0 < q_c < 3.0$ MPa).

IMPORTANT : Les matériaux au niveau de l'arase de terrassement prévue sont susceptibles de perdre rapidement leurs caractéristiques mécaniques en cas de sollicitations mécaniques et de variation de teneur en eau.

D'une manière générale, nous retiendrons que les matériaux du site sont très sensibles aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques. Ceci se traduit sur le terrain par une rapide décompression en cas d'exposition aux circulations d'eau souterraines et/ou aux intempéries et au trafic des engins.

2.2.3 Particularité du sol

- Matériaux du site globalement très sensibles aux sollicitations mécaniques et aux variations de teneur en eau.
- Compacité des matériaux en fond de fouille modérée avec néanmoins des chutes de compacité en profondeur, en lien avec une saturation des matériaux.

| | | | |
|------------------|---|----------|--------------|
| | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| EQUATERRE | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

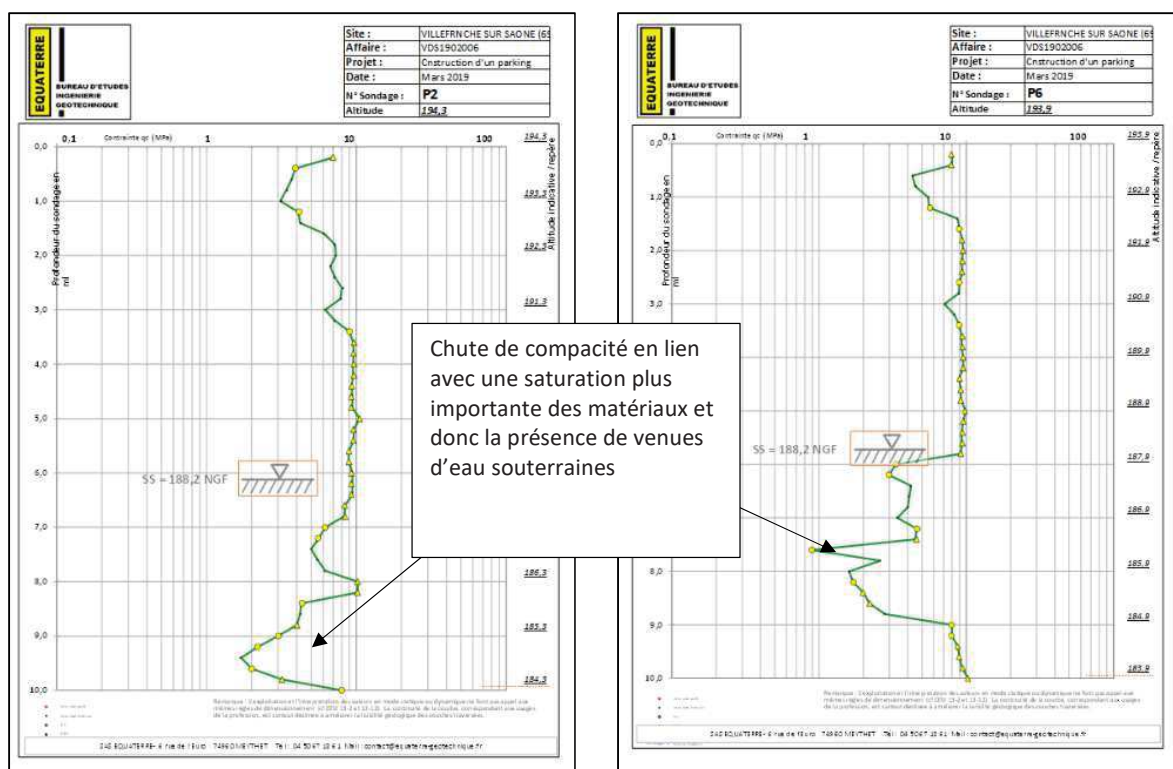
- Circulations d'eau à profondeur variable et intéressant le projet.
- Frottements très importants au sein des matériaux du site.
- Nappe en charge en profondeur (importance des battements non connue).

2.2.4 L'eau souterraine

L'eau sur le site s'exprime par des circulations superficielles, aléatoires et périodiques au sein des horizons de couverture et par une nappe en profondeur.

De plus, étant donné les très faibles perméabilités des matériaux argileux, des eaux de ruissellement sont à prévoir.

Dans la pratique, on notera tout d'abord la présence de circulations superficielles, aléatoires et périodiques au sein des limons argilo-sableux et/ou sables limono-argileux à passées caillouto-graveleuses. Ces dernières ont été observées dans les forages réalisés par EQUATERRE et se traduisent également par des chutes de compacité au droit de pénétromètres réalisés (cf. graphiques pénétrométriques ci-dessous).



Extrait des graphiques pénétrométriques

Pas de notion de PHE du fait de circulations superficielles à condition qu'un poste de relevage permanent soit mis en œuvre. En effet, s'agissant de matériaux imperméables en fond de fouille prévue, toute venue d'eau infiltrée en point bas non drainée, sera piégée avec risque d'accumulations, si un pompage n'est pas installé.

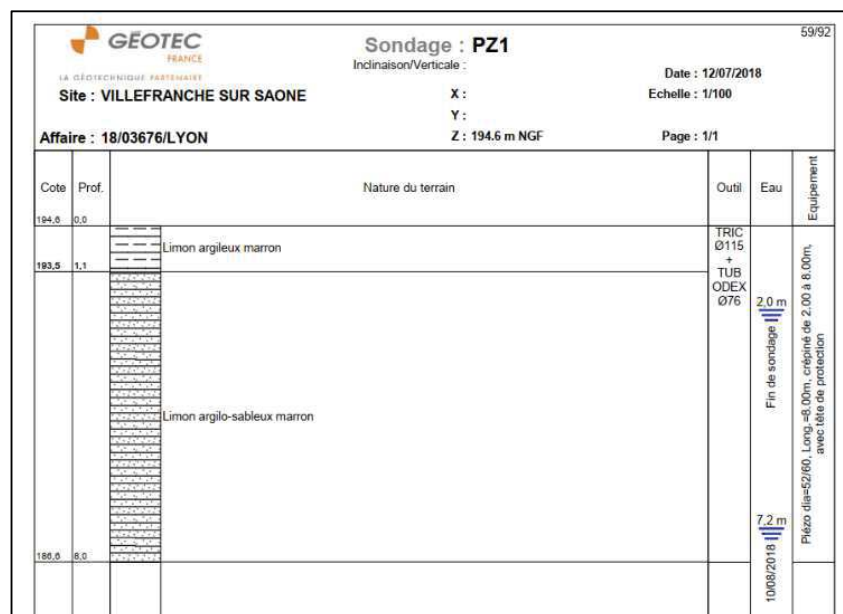
Dans ces conditions, le projet sera concerné par ces circulations avec risque d'accumulations en fond de fouille si un pompage permanent n'est pas mis en œuvre. Ce point devra être géré par la maîtrise d'œuvre.

Ensuite, l'eau sur le site s'exprime par une nappe périodique en profondeur, qui circule au sein des graves sablo-argileuses à passées limono-sableuses (entre -13.0 et -19.0m/TN) et qui se met en charge sous les limons argilo-sableux et/ou sables limono-argileux à passées caillouto-graveleuses (horizon imperméable). Cette nappe est périodique car directement liée aux précipitations du moment. En effet, cet horizon constitue une couche canalisant l'eau en profondeur des plateaux dominant VILLEFRANCHE SUR SAONE pour alimenter la Saône.

Les battements de cette nappe ne sont pas connus à ce stade mais sont probablement pluri-métriques. On notera que le niveau d'eau mesuré par GEOTEC à la cote 187.4 NGF correspond probablement à une remontée de cette nappe.

| | | | |
|-----------|--|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique – Soutènements | Indice | C |

Dans le cadre de notre mission, un suivi piézométrique au droit du piézomètre installé par GEOTEC en Aout 2018 a été réalisé. Lors de notre intervention (début mars 2019), nous avons constaté que ce piézomètre était sec à -8.0m environ de profondeur. On notera que ce piézomètre a bien été arrêté à -8.0m de profondeur par GEOTEC comme en atteste le profil de l'ouvrage fourni dans l'étude 18 / 03876 / LYON / 02.



Extrait du profil piézométrique PZ1 de GEOTEC

En concertation avec la maîtrise d'ouvrage et afin de mesurer les niveaux de cette nappe, nous avons procédé à la mise en œuvre d'un nouveau piézomètre à côté du précédent. La tête du tube se situe à la cote 194.6 NGF et le fond se situe proche de la cote 175.2 NGF. On notera que cet ouvrage est bien descendu dans les graves sablo-argileuses à passées limono-sableuses et permettra de mesurer le niveau de la nappe en cas mise en charge.

Le tube a été équipé d'une sonde à relevage automatique avec un pas de mesure journalier (Le 19/03/2019). **Les niveaux de PHE au sens du DTU 14.1 seront précisés à l'issue de ces relevés via un avis complémentaire.**

Néanmoins, d'après notre expérience du secteur proche et un suivi piézométrique réalisé pour un autre chantier à environ 700m au Nord de la zone d'étude, le projet ne devrait pas être concerné par la nappe en profondeur (absence d'eau en fond de fouille à la cote 186.16 NGF).

2.2.5 Sismicité du site

Nous retiendrons les éléments géotechniques suivants :

- Données réglementaires :

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 sismicité : Zone 3

Classe de sol : B

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

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

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

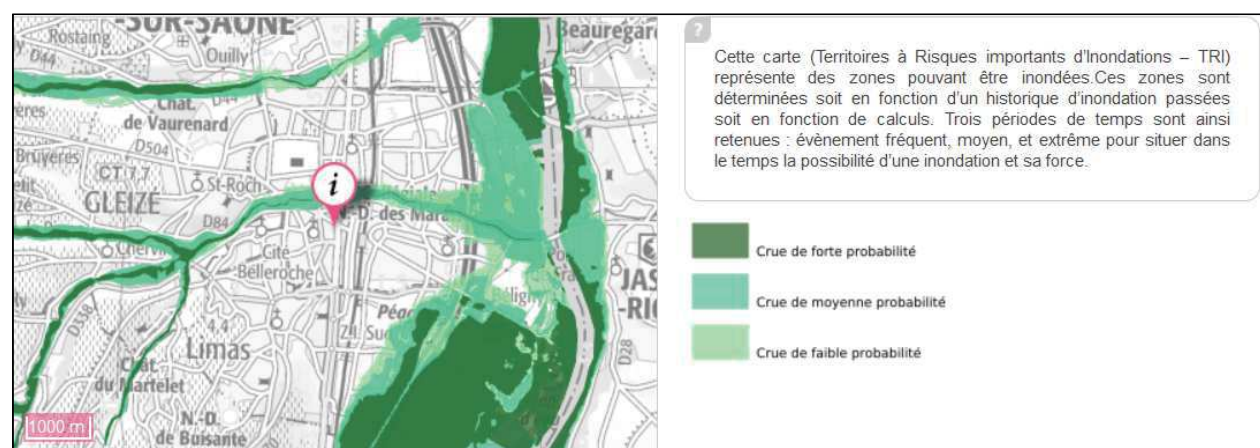
2.3 Évaluation des risques

2.3.1 Zone d'influence géotechnique (Z.I.G.)

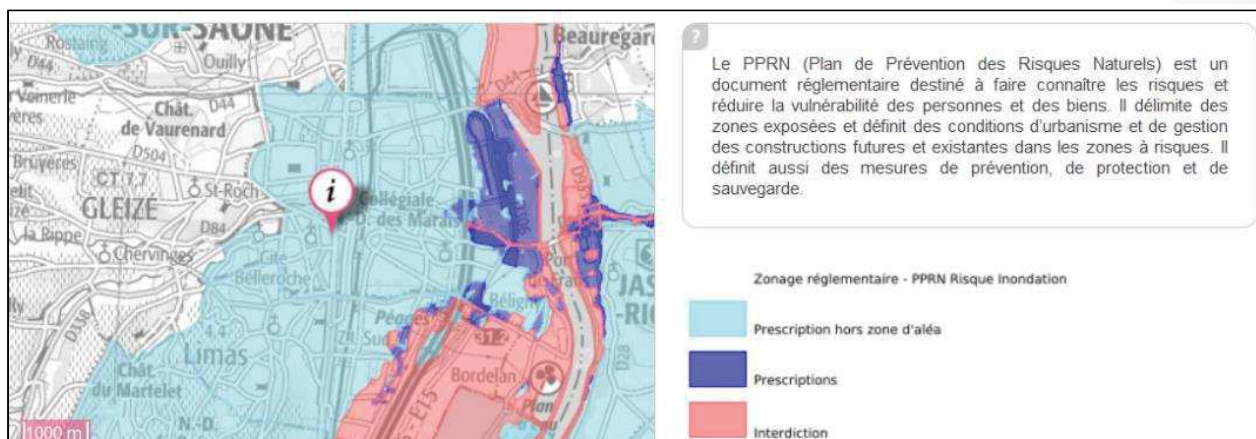
Définition de la Z.I.G. : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.

Nous retiendrons :

| Type d'aléa | Zone d'aléa négligeable | Zone d'aléa faible | Zone d'aléa moyen / modéré | Zone d'aléa fort |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| Crue (T) | X | | | |
| Remontée de nappe (I) | X | | | |
| Glissement de terrain (G) | X | | | |
| Retrait-gonflement des argiles | | | X | |
| Séismes | | Zone 2 | | |



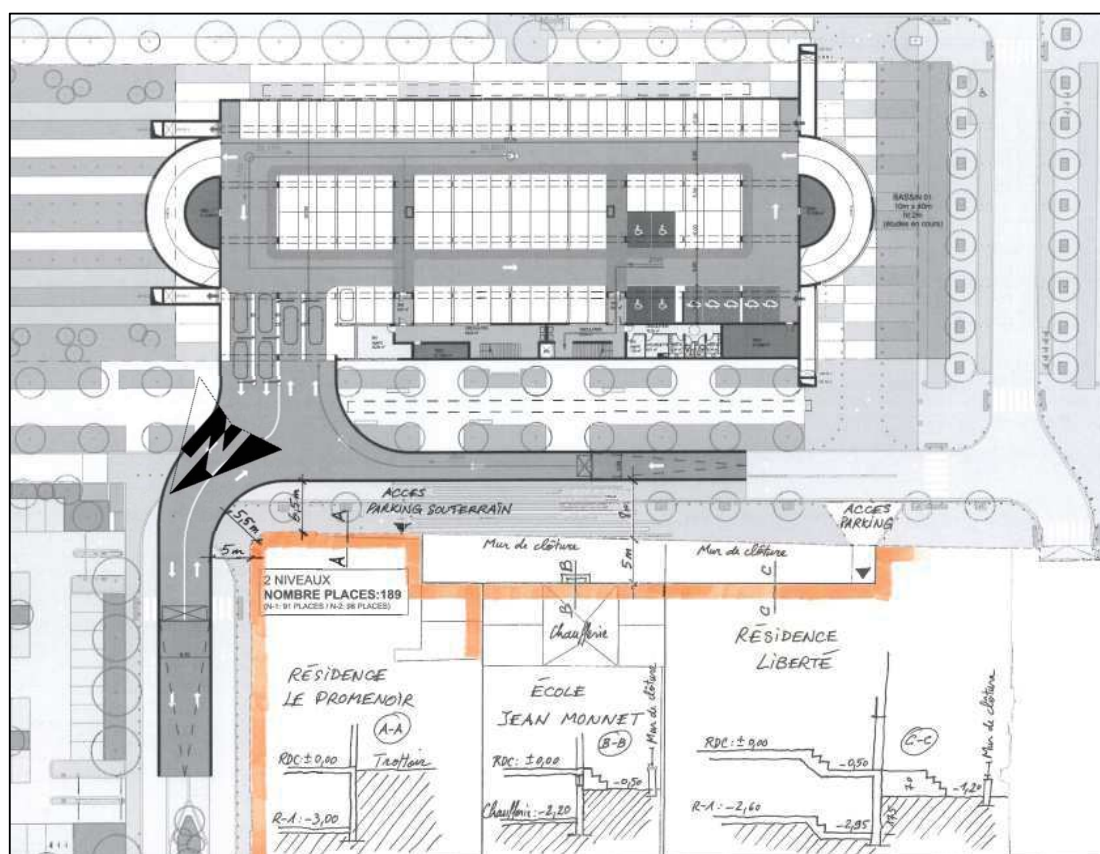
| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |



* source : <http://www.georisques.gouv.fr>

- ZIG sensible étendue au-delà de l'emprise du projet (contexte urbain).
- Voirie en limite de propriété et/ou au droit des rampes d'accès.
- Ouvrages proches notamment côté Sud
- Existant proche au Sud possédants des sous-sols.

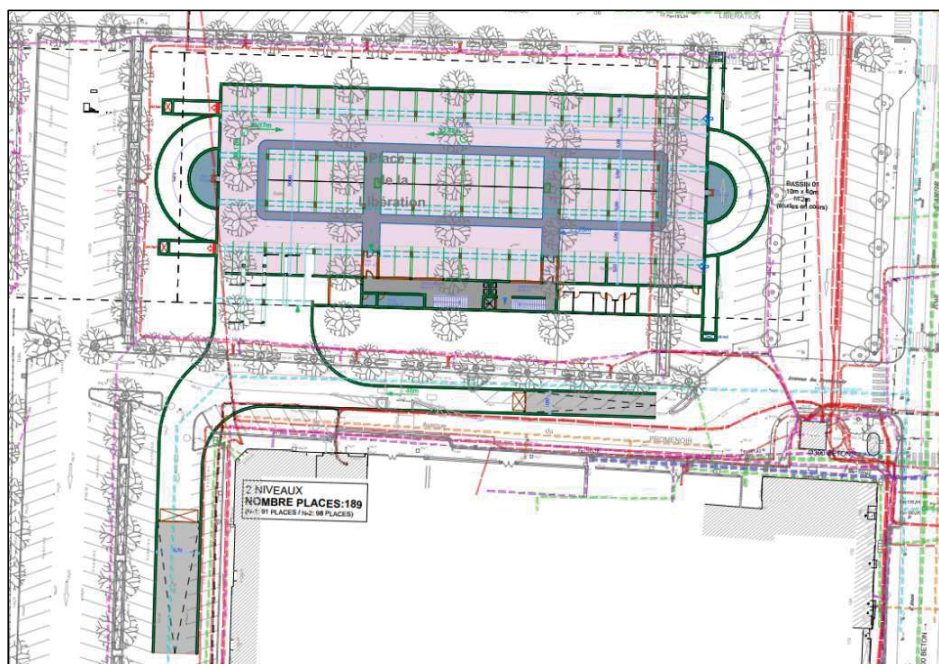
Afin d'illustrer les sous-sols des ouvrages proches au Sud, nous retiendrons les données suivantes :



Plan de principe (projet IND 0) avec coupe schématique des niveaux des existants proches au Sud

- Projet de bassin enterré prévu à l'EST du parking souterrain (étude en cours).
- Réseaux existants dans l'emprise du projet et en limite de projet (cf. plan de principe ci-dessous).

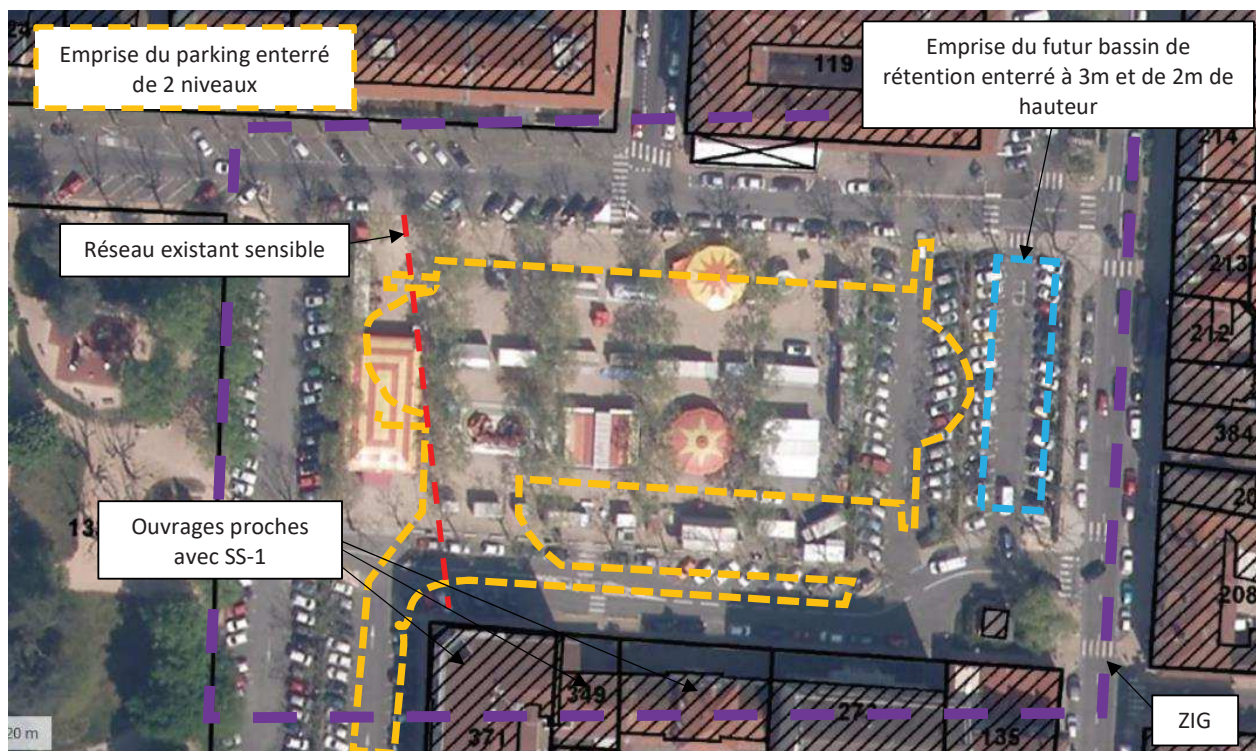
| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |



Plan de recollement des réseaux existants avec 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....).
- Le diagnostic de qualité des sols (pollution) ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE.

Pour une bonne compréhension de la ZIG, nous retiendrons le plan de principe suivant :



Vue aérienne présentant les principes généraux de la ZIG

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

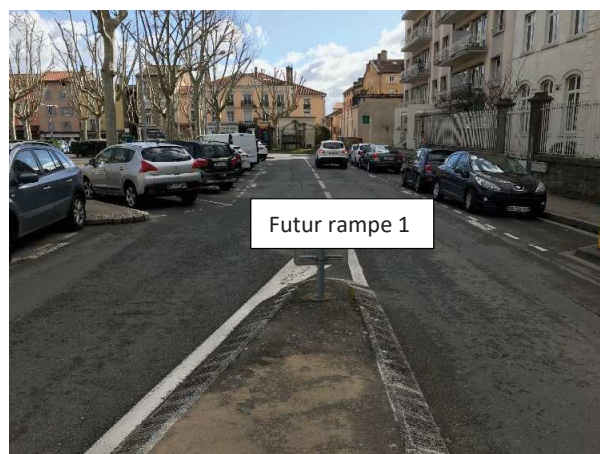
Dans le cas d'existant proche, l'enjeu technico-économique devra être parfaitement défini au préalable.

Enjeu technique : Un diagnostic préalable de solidité devra être établi par un bureau compétent, fixant le degré de sensibilité de l'ouvrage aux interventions à proximité de ses super et infrastructures (rigidité, conception, délabrement préalable homogénéité d'appuis etc. ;).

Enjeu économique : Une analyse objective de l'impact des désordres éventuels sur le mitoyen devra être menée (réfections simples, pertes d'exploitation, évacuation, reconstruction...).

La conjugaison de ces enjeux technico-économiques conduira au choix constructif le mieux adapté de reprises, ou le cas échéant, à une modification de la conception du projet.

2.3.2 Photographies de la ZIG



2.3.3 Sensibilité générale

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

- **Ouvrage enterré de 2 niveaux (7 m environ).**
- **Ouvrage rigide et peu déformable.**
- **Construction en limite de propriété.**
- **Existants proches dont certains possédant un niveau de sous-sol.**
- **Fort décaissé en mitoyenneté construite.**
- **Voirie en périphérie de l'ouvrage prévu, sans recul.**
- **Réseaux à dévier.**

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

2.3.4 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^{er} juillet 2012).

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

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

2.3.5 Diagnostic de qualité des sols

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

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

9. DRAINAGES

9.1 Drainages des talus libres

Lors de la réalisation des terrassements en talus libre, des venues d'eau plus ou moins importantes pourront être recoupées au niveau des talus libres.

Nous retiendrons les points suivants :

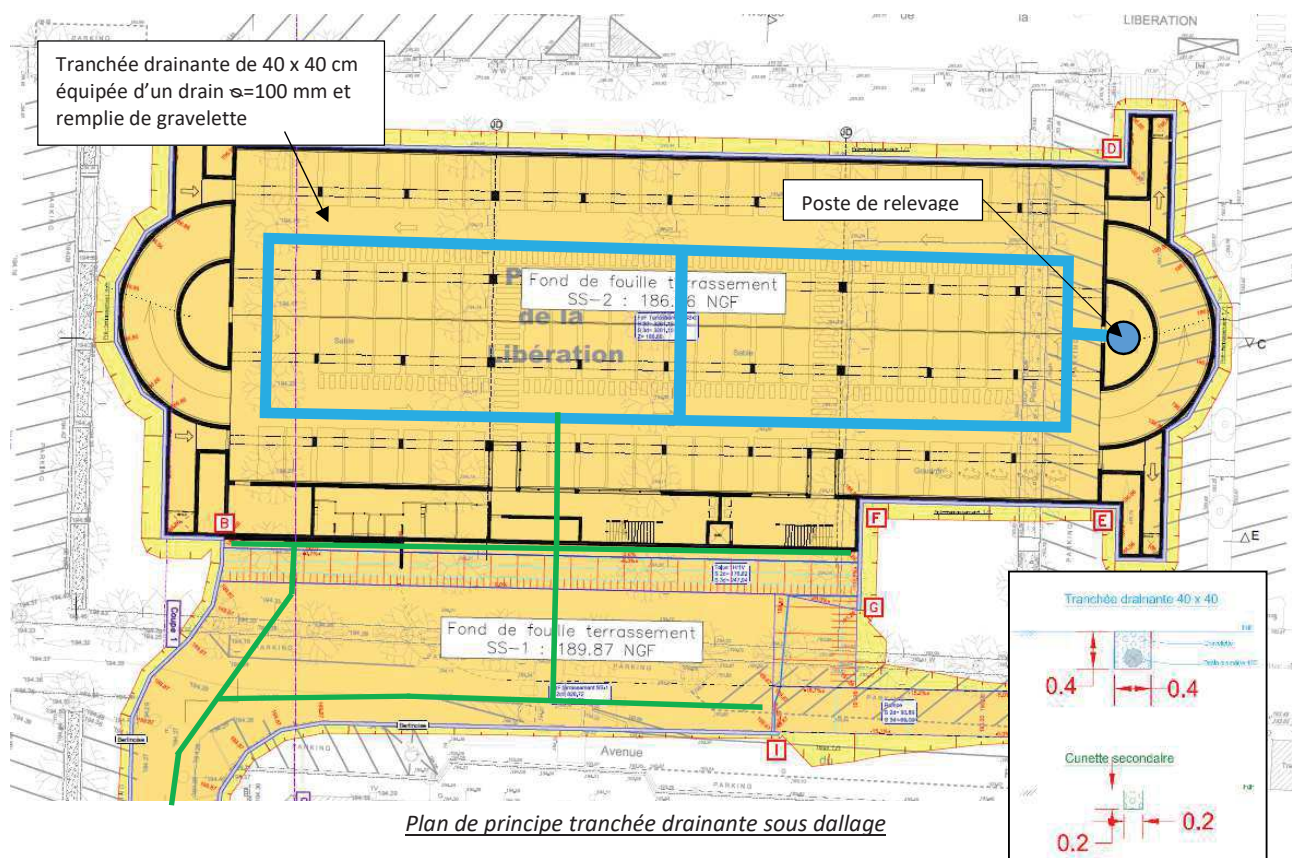
- Terrassement en talus libre respectant une pente maximum de 1H/1V.
- En cas de venues d'eau, réalisation à l'avancement d'éperons drainants en graves d'apports (\varnothing 100-150 mm ou équivalent).
- Prévoir la réalisation d'une tranchée drainante en pied de talus, 20 x 20 cm, remplie de gravelettes de type 10-20 ou 20-40 mm ou équivalent (Cf Schéma ci-dessous).

9.2 Drainages en sous face du dallage

Les terrassements en déblais seront réalisés dans un sol présentant des perméabilités très faibles. Toutes venues d'eau infiltrées en point bas, s'accumulera. De ce fait, un drainage en sous face du dallage et du tapis drainant directement creusées dans les arases est nécessaire afin de gérer les venues d'eau en phase chantier.

Nous retiendrons les points suivants :

- Terrassement jusqu'au fond de fouille. 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).
- Creusement à l'avancement et dans les axes de circulations, d'un réseau principal de cunettes drainantes 40 x 40 cm, équipées d'un drain routier ou équivalent, diamètre 100 mm et remplies de gravelettes de type 10-20 ou 20-40 mm ou équivalent. Implantation de principe reprise dans le plan présenté ci-dessous (en bleu)
- En plus de la tranchée principale, réalisation de cunettes secondaires de 20 x 20 cm, remplies de gravelettes de type 10-20 ou 20-40 mm ou équivalent. Implantation de principe reprise dans le plan présenté ci-dessous (en vert).



| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| EQUATERRE | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |

- En cas de décompression, réalisation d'un cloutage en gros éléments (\varnothing 100-150 mm ou équivalent). Adaptation des épaisseurs selon la compacité des terrains (méthode observationnelle).

Remarque importante : En cas de sous-pressions sous l'arase, la réalisation de puits de décompression pourra être demandée en phase chantier, sous la supervision du géotechnicien. Dans la pratique, des puits de 1.5m de hauteur environ seront creusés et remplis de graves drainantes. Leur nombre sera à adapter le cas échéant en phase EXE. Un budget devra donc être prévu par la maîtrise d'ouvrage pour le cas échéant réaliser ces travaux. Les entreprises devront également chiffrer ce poste de manière unitaire et en option lors de la consultation.

- Une fois les tranchées réalisées, mise en œuvre du tapis drainant (20-40 mm) sous dallage 30 cm d'épaisseur sur géotextile anti contaminant (selon préconisations G2 AVP).

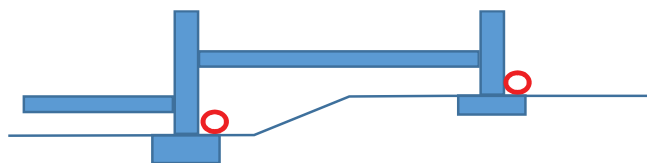
NOTA : Le tapis sera équipé de drains avec réalisation de réservations dans les longrines faisant barrage. Les drains pourront être encastrés dans l'arase terrassement.

- En l'absence d'exutoire gravitaire, les venues d'eau seront dirigées vers un point de collecte étanche équipé d'un dispositif de relevage.

Remarque très importante : Ces tranchées réalisées en phase provisoires seront définitives et serviront à gérer le risque d'accumulation d'en fond de fouille. De ce fait, toutes les précautions devront être prises par le GO pour conserver et garantir la pérennité de ces ouvrages. Prévoir le cas échéant des réservations dans les longrines faisant barrages. Bien prévoir également un poste de relevage **pérenne**.

9.3 Drainages périphériques

- Drainage de tous les pieds de murs en redans.



- Dans les zones coffrées une face le long des berlinoises provisoires, mise en œuvre d'un géo composite drainant de type ENKADRAIN ou produit équivalent, toute hauteur, à l'interface sol/béton et connectées en pied aux graves sableuses. Ce dispositif de drainage reste relatif et présente un risque d'infiltrations d'eaux dans les sous-sols ou traces blanches.
- Prévoir des réservations dans les voiles sous dallage (1 tous les 4 ml) pour permettre aux eaux périphériques de communiquer avec l'empierrement en sous face du dallage.
- Protection verticale des parties enterrées, adaptée selon le niveau de protection recherché, la destination des locaux concernés et la typologie des venues d'eau souterraines décrites dans le présent rapport. La nature des sols devra également être prise en compte.

Remarques très importantes :

- Suite à la réunion d'ingénierie du 16/04/19, il semble que le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre souhaitent retenir une étanchéité relative de l'ouvrage, sans drainage périphérique. On notera que les drainages périphériques pourront être abandonnés sous réserve des contrôles et réceptions des conditions suivantes :

- Parfaite reprise des bétonnages avec joints hydro gonflants et bétons non capillaires
- Parfait nettoyage des fonds
- Remblaiement par des matériaux non sensibles à la capillarité et perméables
- Pentes périphériques centrifugées.
- Réalisation de cunettes intérieures en pied de voile

Cette liste non exhaustive, constitue un minimum qui devra être pris en compte par la maîtrise d'œuvre d'exécution.

- Tous les drains devront être imprimés d'une forme de pente adaptée pour permettre la libre circulation des écoulements (en première approche, de l'ordre de 1/1000).
- Cette solution de traitement des eaux souterraines ne permettra pas de garantir l'absence d'infiltration d'eau dans le niveau d'infrastructure, en particulier en cas d'arrêt du système de relevage. Les limites de ce principe devront être clairement acceptées par la maîtrise d'ouvrage qui devra concevoir et mettre en œuvre un système adapté permettant de garantir à tout moment la bonne destination des ouvrages concernés.

| | | | |
|-----------|---|----------|--------------|
| | VILLEFRANCHE SUR SAONE (69) | Affaire | VDS1902006.1 |
| EQUATERRE | PARKING SOUTERRAIN – « Le Promenoir » | Document | PRO NT 04 |
| | Mission G2 PRO – Note technique –Soutènements | Indice | C |