

SNC VANYLIS**AMANCY (74)***Retail Park**Chemin de Livron et route de Bonneville***CADRE DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE :**

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

Affaire n° SAS1800020

Ind.	Date	Établi par	Vérifié par	Objet de la modification
-	28.02.2018	A.DUC	B. LASSELIN	Première diffusion

CODE projet : 4 sur 5

***Concertation préalable avec l'ingénierie indispensable.
Voir synthèse en tête de rapport***

TABLE DES MATIERES

1. SYNTHESE	4
1.1 Code complexité projet	4
1.2 Adaptation globale du projet au sol	5
1.3 Les principaux aléas et enjeux identifiés	6
1.4 Incidences géotechniques sur l'avancement du projet	7
Action a minima de la maîtrise d'œuvre	7
Incidences et implications du géotechnicien à prévoir	7
2. GENERALITES	8
2.1 Situation	8
2.2 Les intervenants	8
2.3 Les documents fournis	9
2.4 Les documents à nous communiquer	9
2.5 Documents de référence	9
2.7 Les questions posées	10
2.8 Les opérations effectuées	10
3. ANALYSE	11
3.1 Les données du projet	11
3.1.1 L'ouvrage	11
3.1.2 Z.I.G., risques potentiels et enjeux technico-économiques	15
3.1.3 Données sur les réseaux	17
3.1.4 Sensibilité générale	18
3.2 Les données du sol	19
3.2.1 Données générales	19
3.2.2 Géologie du site	20
3.2.3 L'eau souterraine	21
3.2.4 Perméabilité	22
3.2.5 Caractéristiques mécaniques	22
3.2.6 Sismicité du site	23
3.2.7 Stabilité en excavation	24
3.2.8 Sensibilité du sol	24
4. L'ADAPTATION AU SOL	25
4.1 Interaction Sol/Structure	25
4.2 Orientations préalables	26
4.3 Traitement de la nappe	26
4.4 Bâtiment EST : Fondations superficielles de type « faux-radier »	27

4.4.1	Solution de type « faux-radier »	27	
4.4.1.1	Valeurs de pré dimensionnement.....	28	
4.4.1.2	Sujétions de réalisation.....	29	
4.5	Bâtiment OUEST : Fondations superficielles de type « faux-radier »	29	
4.5.1	Solution de type « faux-radier »	29	
4.5.1.1	Valeurs de pré dimensionnement.....	30	
4.5.1.2	Sujétions de réalisation.....	31	
4.6	Optimisations éventuelle.....	31	
4.7	Autres adaptations au sol pour la construction	31	
4.7.1	Terrassements généraux	31	
4.7.1.1	Conditions prévisibles de terrassements et aléas, à intégrer dans la conception et le planning.		31
4.7.1.2	Méthodologie générale en phase provisoire :	32	
4.7.1.3	Méthodologie générale en phase définitive :	33	
4.7.2	Forme sous dallages solidarisés	33	
4.7.2.1	Module de Young ES	33	
4.7.3	Voiries.....	34	
4.7.3.1	Voiries légères et parking VL.....	34	
4.7.3.2	Voiries lourdes et parking PL.....	34	
4.7.3.3	Remarque(s) pour les dallages et voiries :	35	
4.7.4	Poussée des terres.....	35	
4.7.4.1	Matériaux en remblai :	35	
4.7.5	Drainages.....	35	
5.	REMARQUES GENERALES	36	
5.1	Limites de l'étude	36	
5.2	Définition normalisée de la présente mission.....	36	
5.3	Assurance.....	36	
5.4	Autre(s) remarque(s)	36	

Pièces Annexes

Plan d'implantation des sondages

Cartographie géophysique

Jeu de photographies

Tableau récapitulatif des sondages à la pelle mécanique

Tableau récapitulatif des essais au pénétromètre stato-dynamique

Graphiques pénétrométriques

Légende des essais pénétrométriques

Coupe géologique de principe

Résultats d'analyses en laboratoire

Extrait de la norme NFP 94-500

Conditions générales de vente

1. SYNTHESE

1.1 Code complexité projet

	F	E	S	M	R	D	
1							Gestion de la complexité par le maître d'œuvre général dans la
2	X				X	X	cadre des règles de l'art habituelles
3			X	X			Gestion de la complexité par le maître d'œuvre spécialisé dans
4		X					le cadre d'une étude de projet géotechnique
5							

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

F : Fondations, dallages, 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

Codes

CODE 1 : Pas d'aléa

CODE 2 :

Une ou plusieurs croix dans les lignes suivantes :

F : Rattrapages - Cloutage de plates-formes
E : Drainages périphériques - Tapis drainants
M : Mitoyens/Existant peu sensibles

CODE 3 :

Si R et/ou D en ligne 4

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) - **Rabattement**
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 Mixte
E : Rabattement Pompage Nappe en charge
S : Berlinoise injectée et JetGrouting (ou équivalent)
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

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

Concertation préalable avec l'ingénierie **indispensable**.

Nous retiendrons :

FONDATIONS :

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 superficielles de type « faux-radier » ou radier dimensionnés à la sous-pressure.

EAU SOUTERRAINE :

Cette adaptation nécessite l'utilisation de techniques spéciales vis à vis de l'eau souterraine.

Il s'agit ici en phase provisoire :

- De masques et éperons drainants généralisés.
- D'un système de pompage permanent par Puits filtrants (puits de pompage) et tranchées drainantes, avant l'ouverture des terrassements en pleine masse, pour rabattement préalable.

Il s'agit ici en phase définitive :

- A ce stade, on s'orientera vers la réalisation d'un cuvelage des infrastructures.
- Optimisation : Une solution de drainages renforcés pourra être recherchée, à condition de pouvoir se rejeter gravitairement vers un exutoire sans notion de débit (Débit important à prévoir pour les drains). Nécessite à minima un dossier loi sur l'eau.
A aborder en réunion d'ingénierie.

Tout point bas non drainé fera l'objet d'un cuvelage.

SOUTÈNEMENTS - TERRASSEMENTS :

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

Il s'agira de talus renforcés par soutènement spécifique en intégrant la présence de la nappe et des blocs.

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.

REPRISE EN SOUS ŒUVRE :

Sans objet.

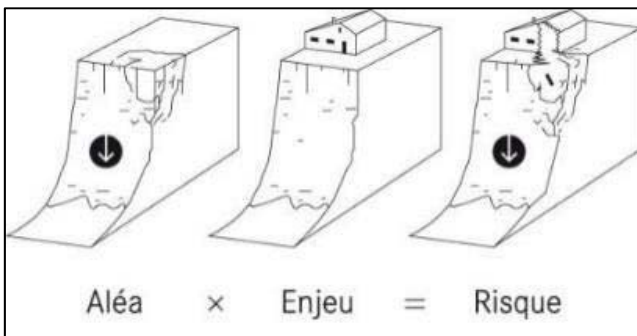
Les sujétions exposées ici peuvent être gérées, adaptées, voire optimisées dans le cadre d'une étude de projet géotechnique au sens de la norme NFP 94-500.

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.

Domaine d'application	Aléa	Principaux Enjeux (vulnérabilité)	Risque	Niveau de risque (Aléa x Enjeux)
Eau Superficielle	Circulations de versant Ruissellement Sols sensibles aux variations de teneur en eau	Infrastructure Arase terrassement	Infiltrations dans les parties enterrées. Ouvrage impropre à destination (dommages au mobilier, aux équipements)	4
Eau - Nappe	Remontée de nappe Nappe		Cout de mise en place et de maintenance des pompes pour mise hors d'eau Modification de structure (radier, dallage solidarisé, cuvelage) Perte de portance par phénomène de boulangerie (sous pression hydrostatique) Apparition de sous-pression ou infiltrations	4
Terrassement généraux	Rupture des talus ouverts avec forts reculs Glissement plan avec fort recul	Humain Travaux en cours Voirie, foncier mitoyen, Infrastructure et superstructure mitoyen/existant Réseaux	Dommages corporels Dommages matériels Arrêt de chantier Travaux supplémentaires	4
Terrassement - ZIG	Rupture du sol support des ouvrages existants/mitoyens Vibrations en sol sensibles	Voirie, foncier mitoyen, Infrastructure et superstructure mitoyen/existant Réseaux	Désordre sur les mitoyens (fissurations préjudiciables à la solidité de l'ouvrage) Fermetures des accès routiers Dommages sur les réseaux	3
Arase	Décompression du sol d'arase, défauts de portance. Météo. Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase	Dallages et voiries	Renforcement localisé des supports - Immatériels Retard de chantier Surcoûts liés aux purges / remblais complémentaires / traitement des sols pour parvenir aux objectifs de portance.	4
Fondations et dallages	Hétérogénéité du sol support au niveau de l'arase Sur profondeur du sol de fondation Décompression du sol support	Superstructure du projet Dallage Ouvrage : - Proche -	Tassements différentiels (apparition de fissuration) Tassements non admissibles pour l'exploitation (dallages) Modification des fondations du projet au sol – Arrêt du chantier – Gestion des délais.	3



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.

Domaine d'application	Action a minima de la maîtrise d'œuvre	Incidences et implications du géotechnicien à prévoir	Type de mission
Fondations	Prévoir les bétons de rattrapage Optimisation des supers structures par rapport aux infrastructures ponctuelles Préciser les descentes de charges effectives et calages	Contrôle de fond de fouille Supervision d'exécution	- G5 - G4
Eau	Pompage et drainages préalables (puits filtrants et tranchées drainantes) Rabattement de nappe Vérification des autorisations ou limitations de rejets dans les réseaux Consultation d'entreprises spécialisées d'étanchéités sur la base d'un CCTP détaillé Calages de niveau, selon réseau gravitaire Traitement des eaux pluviales (infiltration non envisageable)	Définition des sous pressions effectives à prendre en compte (PHE de constructions) Dimensionnement d'un ouvrage de rétention avec rejet à débit limité Rédaction d'une note technique préalable traitant des drainages rabattements Supervision géotechnique d'exécution	- G5 - G2 (PRO) - G4
Terrassements Soutènements	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 Prise en compte des sur épaisseurs liées aux dispositifs (40 à 80 cm selon méthodologie), pour l'emprise des sous-sols Consultation d'entreprises spécialisées en soutènements sur la base d'un CCTP détaillé *	Pré Dimensionnement des écrans Rédaction de notes techniques de consultation (CCTP) Analyse technique des offres Supervision d'exécution	- G2 (PRO) - G2 (DCE) - G2 (ACT) - G4
Mitoyens – Existants proches	Optimisation des emprises vis à vis de l'environnement Constats d'huissier	Supervision d'exécution	G4
Dallages et voiries	Maintien des portances d'arases Renforcement des arases de terrassement par cloutage Prévoir consultations, en cas de renforcements de sols	Supervision d'exécution Contrôles de compactage	- G4 - G5

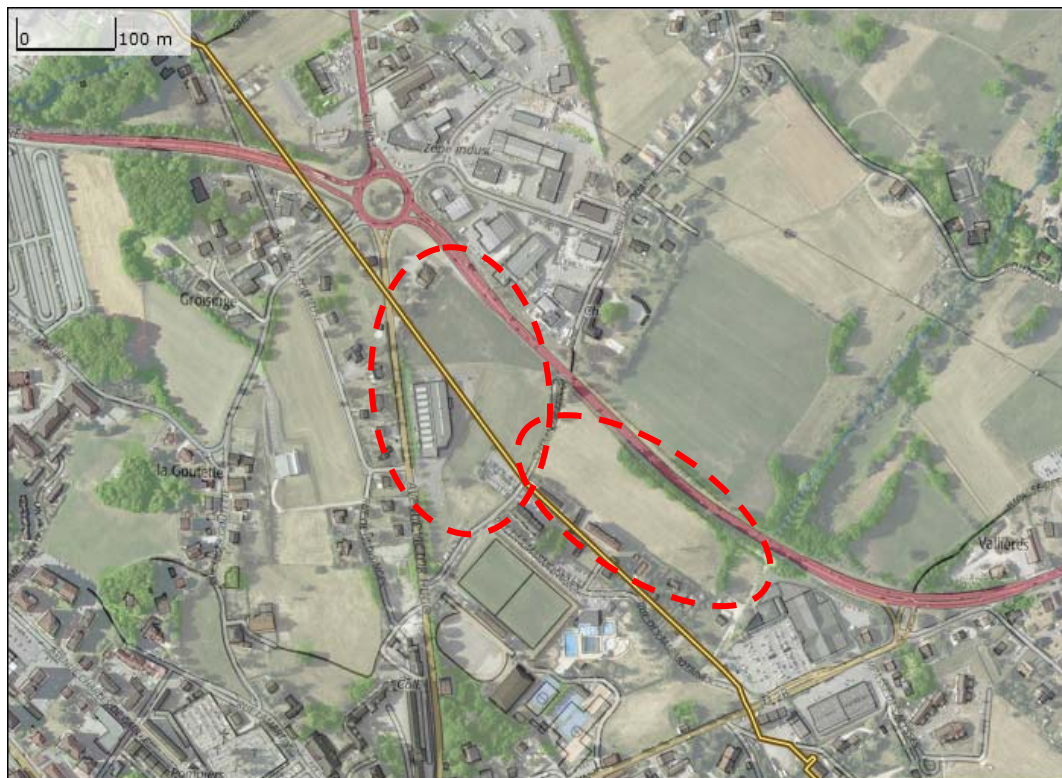
* Bien prévoir la diffusion des informations entre les différents lots pour lesquels il y a interaction (Fondations spéciales Démolition– Terrassement – Gros œuvre...)

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. GENERALITES

2.1 Situation

Département : 74
Commune : AMANCY
Adresse : Chemin de Livron et route de Bonneville
Altitude moyenne : 517 NGF environ.



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

2.2 Les intervenants

INTERVENANTS	SOCIETES	CONTACT	MAILS
MAÎTRE D'OUVRAGE	SNC VANYLIS	Monsieur CORDAT Patrick	Patrick.cordat@gmail.com ;
ARCHITECTE	STUDIO MAKO	Boris ECHAUBARD	b.e@studiomako.com ; a.g@studiomako.com ;
BET STRUCTURE			Choisissez un élément.
ECONOMISTE	STUDIO MAKO	Mme Mory	n.m@studiomako.com ;
B.C.T			Choisissez un élément.
VRD	ALP'VRD	M.Bonhomme	fbonhomme@alpvrdr.fr ;

Convention souscrite : Notre proposition n° **SAS1800020**
Votre commande : Reçue par mail le 25/01/2018.

2.3 Les documents fournis

Documents	Échelle Format	Origine / référence	Indice/Avancement	Date
Plan topographique	PDF	GEOMETRE	-	
Plan masse	PDF	ARCHITECTE	APS	20.12.2017
Plan de Sous-sol -1 et -2	PDF	ARCHITECTE	APS	20.12.2017
Coupes sur projet	PDF	ARCHITECTE	APS	20.12.2017

2.4 Les documents à nous communiquer

Descentes de charges prévisionnelles

2.5 Documents de référence

Site Infoterre (BRGM)

Site Prim.net

PLU de la commune de : **AMANCY**

PPR de la commune de : **AMANCY**

<http://www.Argiles.fr>

<http://www.inondationsnappes.fr>

2.7 Les questions posées

Il s'agit de préciser, dans le cadre de la mission normalisée, les points suivants :

1. **La nature et les caractéristiques mécaniques des horizons rencontrés permettant le pré dimensionnement 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.**

2.8 Les opérations effectuées

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

- Visite préalable du site, pré implantation et nivellement des sondages.
- Couverture géophysique du site.
- Sondages à la pelle mécanique (17 sondages).
- Essais d'infiltration de type « DARCY »
- Essais au pénétromètre statique dynamique lourd (20 essais).
- Prélèvement d'échantillons pour analyse en laboratoire
- Pose de piézomètres. (7 unités).
- Synthèse et rédaction d'un rapport d'étude géotechnique d'avant-projet.

NOTA : Le site était partiellement construit lors des investigations.

3. ANALYSE

3.1 Les données du projet

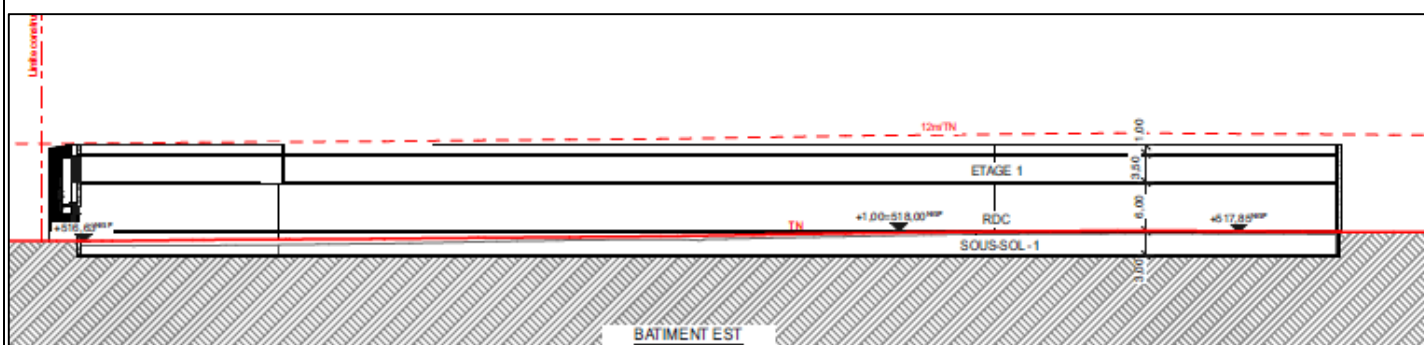
3.1.1 L'ouvrage

À ce jour, nous retiendrons les principaux éléments suivants :

- Type : Construction d'un ensemble de commerces.
- Dimensions : De formes découpées (cf. plan masse).
- Nombre de niveaux : Sous-Sol + Rez + 1.
- Calage de niveau bas : Bâtiment Ouest : Variable entre les cotes 514 et 517.66 NGF, soit entre – 5.0 m/TN à l'amont et -3.0 m/TN à l'aval.
Bâtiment Est : A la cote 514.85 NGF, soit vers -3.0 m/TN.
- Structure : Béton rigide, peu déformable.
- Trame : Périphérique et croisée ; Continue et/ou ponctuelle.
- Descentes de charge : À préciser par le BET Structure, mais sans doute appuis isolés de fortes intensités.
- Dallages : Dallage faiblement chargé (garages VL).
- État des lieux à la date d'intervention : Terrain en son état naturel d'origine, partiellement aménagé.

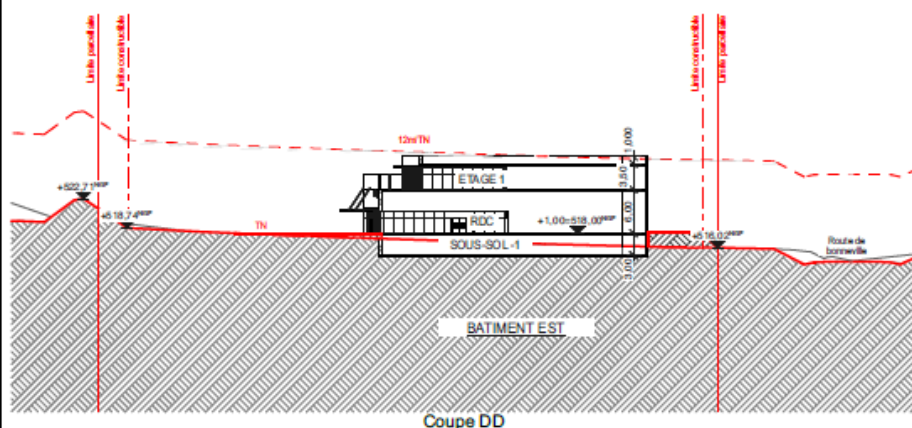
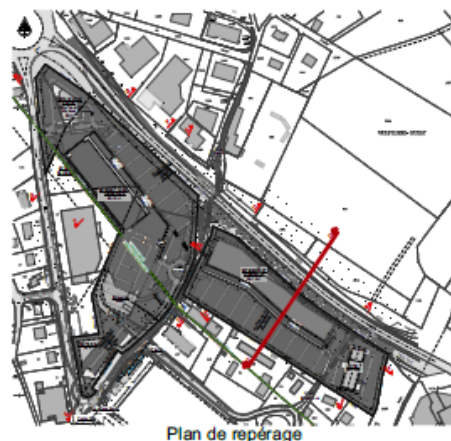
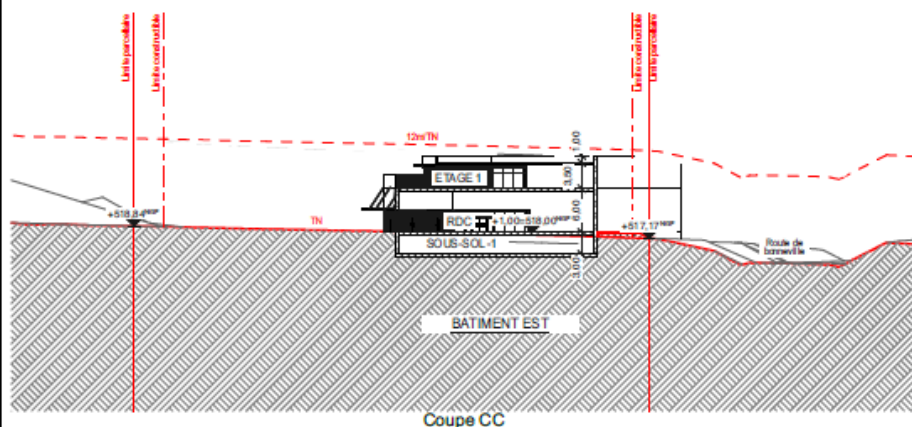


Plan masse du projet (phase APS).



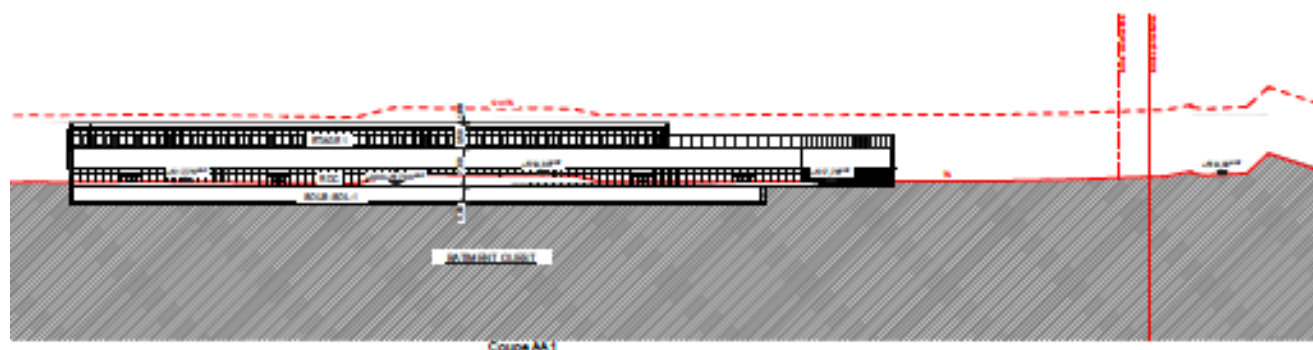
Coupes du projet (phase APS).

COUPES TRANSVERSALES - BATIMENT EST

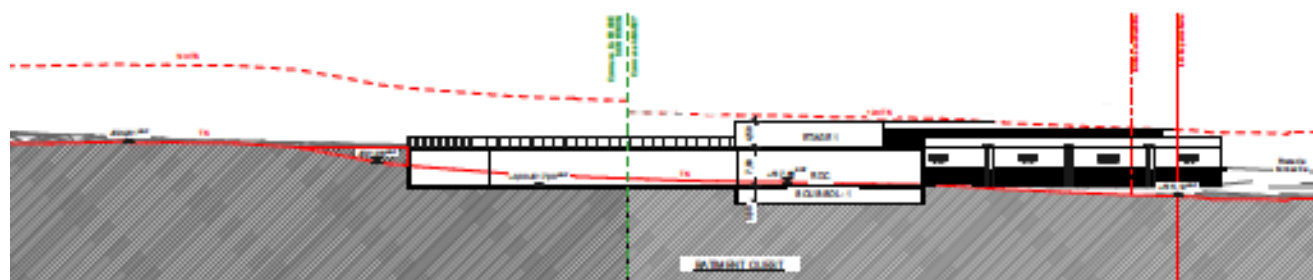


Coupes du projet (phase APS).

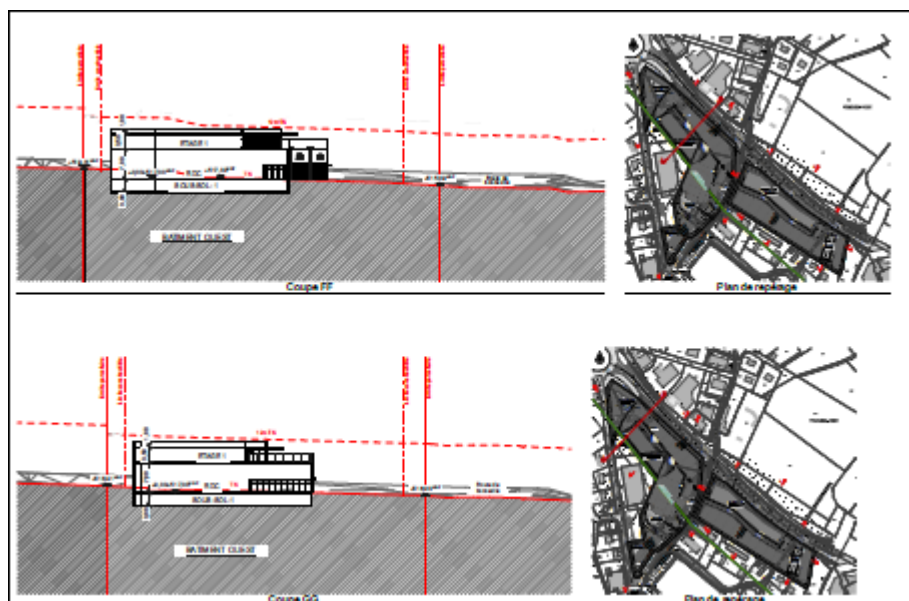
IMENT OUEST



IMENT OUEST



Coupes du projet (phase APS).



3.1.2 Z.I.G., risques potentiels et enjeux technico-économiques

(Zone d'influence géotechnique, NFP 94-500)

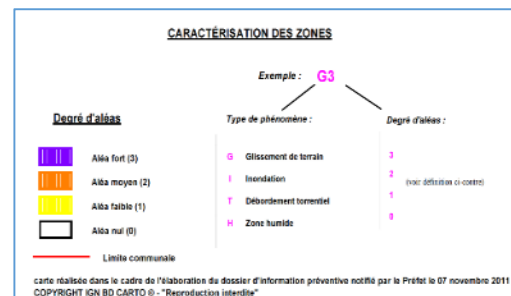
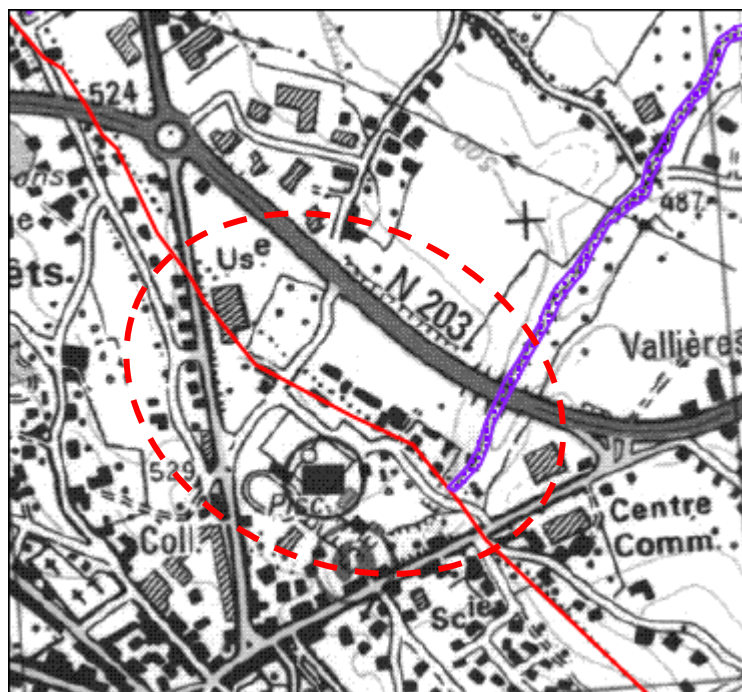
Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.

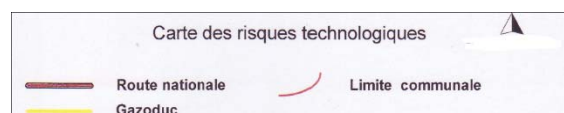
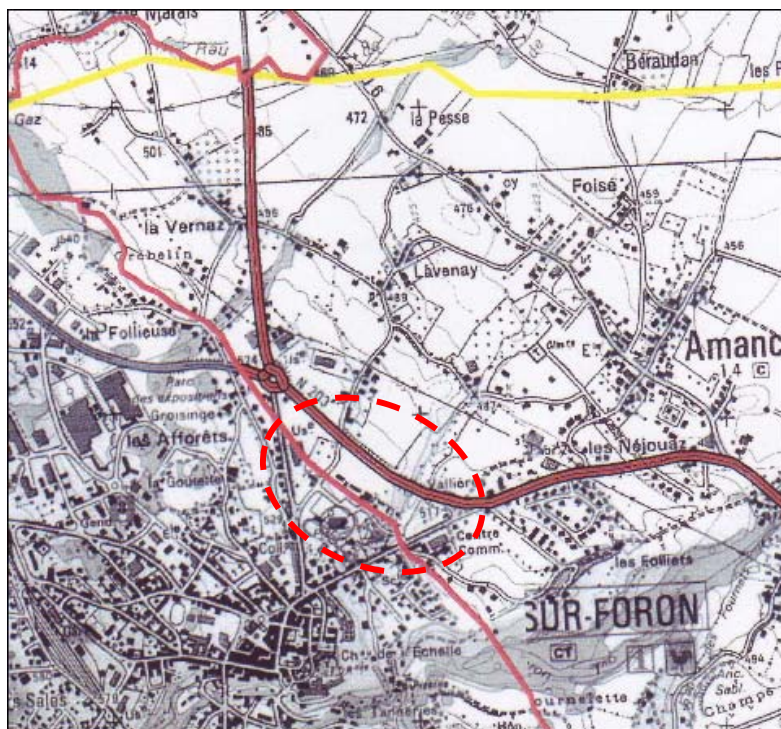
Nous retiendrons :

Sources : PPR de la ville de **AMANCY**
www.georisques.gouv.fr

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 4	

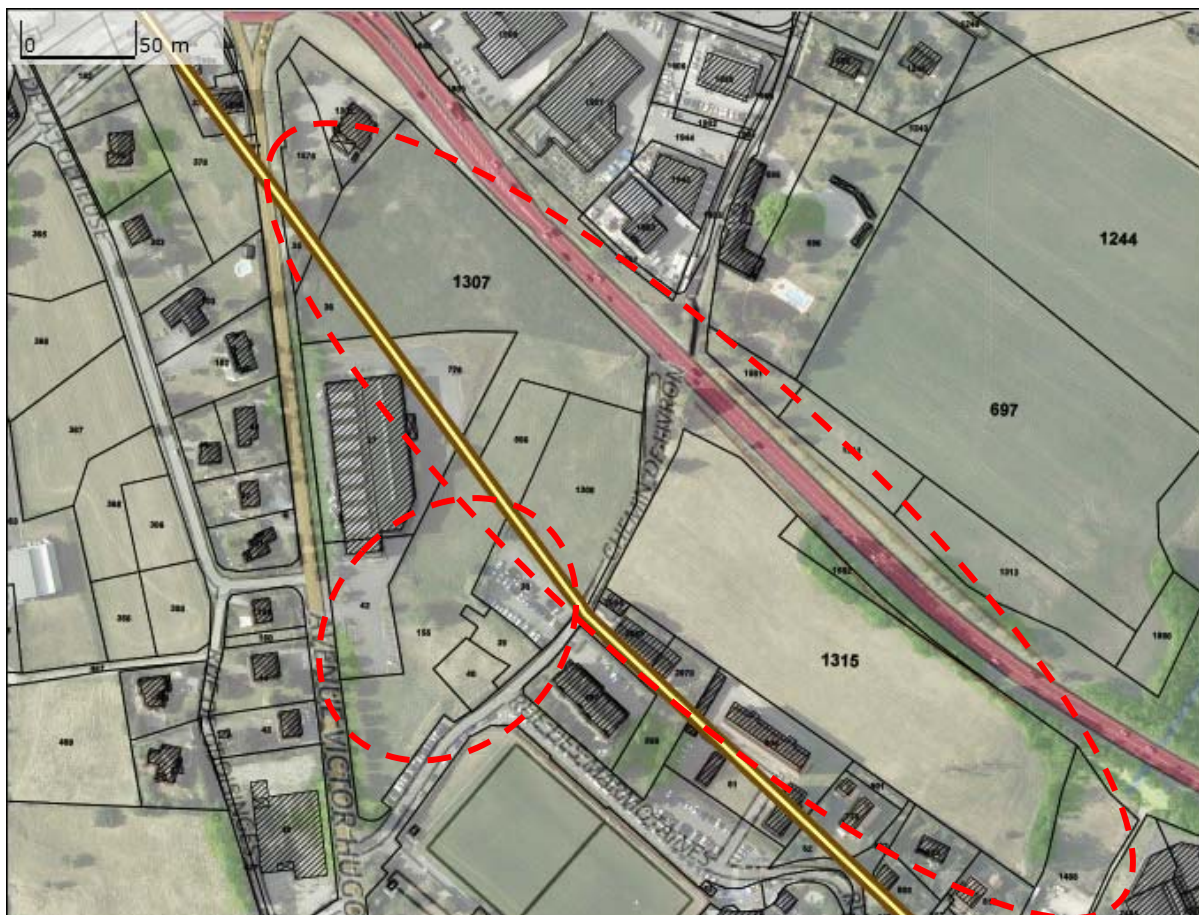


* source : <http://www.haute-savoie.gouv.fr>



* source : <http://www.haute-savoie.gouv.fr>

- ZIG limitée à l'emprise du projet
- Voirie en limite de propriété.
- Murs de soutènement proches.
- Limite de propriété avec peu de recul.
- Réseaux existants.
- Prévoir un complément de mission de géomètre pour préciser le calage NGF des existants mitoyens proches et les limites de sous-sol.
- 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.



* source : <http://www.haute-savoie.gouv.fr>

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 sur et ou 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, ou le cas échéant, à une modification de la conception du projet.

3.1.3 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.

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>

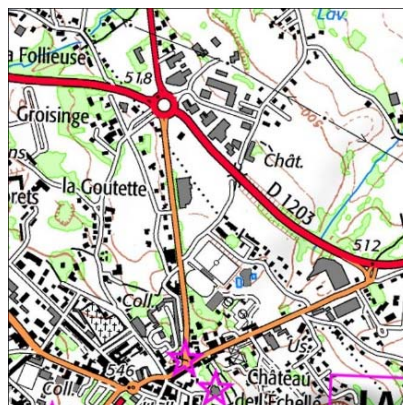
3.1.4 Sensibilité générale

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

- **Ouvrage sensible en lui-même avec sous-sol.**
- **Ouvrage enterré entre -3.0 et -5.0 m/TN.**
- **Décroché de niveaux bas.**
- **Ouvrage peu rigide peu déformable.**
- **Ouvrage de grande étendue.**
- **Descentes de charges importantes, concentrées, hétérogènes.**
- **Construction en limite de propriété.**
- **Existant proche.**
- **Voirie en limite de propriété.**
- **Réseaux existants**

3.2 Les données du sol

3.2.1 Données générales



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

- **Morphologie :** **Légère Pente**
- **Typologie :** **Plateau Morainique en pieds de versant**
[La typologie du site définit un domaine où la géologie correspond à une même logique de formation (grandes vallées alpines, bassins péri-alpins, versants...)]
- **Contexte :** **Alluvions torrentiels sur Moraine**
Il s'agit du type de dépôt principal rencontré sur ce site.
- **Dominante :** **Sables fins et sablons caillouteux à blocs sur Moraine argilo-caillouteuse.**
Il s'agit de la nature principale des matériaux rencontrés.
- **Particularité :**
 - Altération de surface pouvant être épaisse.
 - Venues d'eau de versant à répartition aléatoire.
 - **Nappe peu profonde.**
 - **Alimentations en eau très variables dans le temps**
 - Sensibilité à l'eau et aux sollicitations mécaniques des matériaux limoneux et argileux
 - Matériaux de consolidation très variable selon teneur en eau.
 - Instabilité en présence d'eau.
 - Horizons de couverture à dominante limoneuse
 - Sur profondeurs rapides et importantes des horizons remarquables
 - Hétérogénéité de granulométrie à variation rapide
 - Blocs rocheux volumineux erratiques
 - Substratum très compact en profondeur.

[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.]

Le site est constitué d'une accumulation d'alluvions torrentielles sablonneuses, qui reposent en discordance sur l'assise morainique.

Dans la pratique, nous retiendrons la coupe géologique suivante :

- **Terre végétale** sur 20/30 cm d'épaisseur environ.
- **Couverture limono-caillouteuse** jusqu'à -1.0 à -1.5 m de profondeur/TN.
- **Graves et sables limoneux à Blocs et/ou Moraine légèrement consolidée** jusqu'à -2.0 à -4.5 m de profondeur/TN.
- **Moraine argilo-caillouteuse beige à gris/bleu consolidée à blocs** au-delà.

Nota : Présence de blocs rocheux Calcaires métriques à pluri-métriques connus sur le secteur (Moraine des Rocailles).

[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.]

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

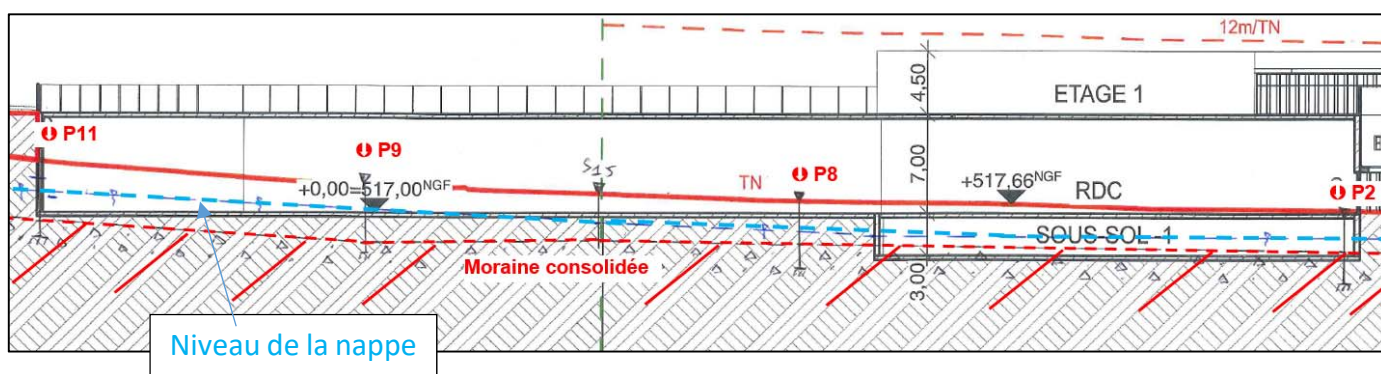
3.2.3 L'eau souterraine

L'eau souterraine s'exprime par une nappe au sein des alluvions sablo-graveleuses en surface et qui se concentrent au toit de la Moraine argileuse consolidée.

Compte tenue de la présence de la voirie à l'aval encastrée dans le terrain naturel, cette nappe est naturellement drainée au niveau du fossé de la voirie.

La nappe a été rencontrée au moment des sondages à faible profondeur, vers -1.5 à -2.0 m/TN.

Cette nappe présente un gradient amont/aval globalement parallèle à la pente. Son niveau est donc variable selon les points de sondage.



Dans ces conditions, les ouvrages enterrés **seront** concernés par la nappe.
Les dispositions relatives à l'étanchéité sous nappe relèvent du DTU 14.1.

3.2.4 Perméabilité

Des essais de perméabilité type DARCY ont été réalisés en laboratoire sur prélèvements (voir Annexes).

D'après ces essais, nous retiendrons que les matériaux du site sont imperméables en grand et ne permettent pas d'envisager une solution d'infiltration.

Par conséquent, on s'orientera vers la réalisation d'un ouvrage de rétention à débit contrôlé vers un exutoire gravitaire.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention relève d'une mission spécifique type G5.

Le débit de fuite sur les réseaux publics devra être précisé par le concessionnaire.

3.2.5 Caractéristiques mécaniques

Nous retiendrons, à partir du terrain naturel :

- Une faible compacité des limons en surface ;
- Puis, une bonne à moyenne compacité des sables et de la moraine légèrement consolidée.
- Et, en profondeur, le substratum morainique à blocs très compact.

IMPORTANT : Les matériaux du site sont susceptibles de perdre rapidement leurs caractéristiques mécaniques en cas de sollicitations mécaniques et de variation de teneur en eau.

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.

La moraine et les sables excavés dans les sondages à la pelle mécanique se transforment en boue sous l'effet des sollicitations mécaniques et du remaniement. Il s'agit d'une information capitale vis à vis de la bonne conduite des travaux à engager.

3.2.6 Sismicité du site

Nous retiendrons les éléments géotechniques suivants :

- 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	S (zones 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_I
Zone 1	Très faible	0,4	A	1	I	0,8
Zone 2	Faible	0,7	B	1,35	II	1
Zone 3	Modéré	1,1	C	1,5	III	1,2
Zone 4	Moyen	1,6	D	1,6	IV	1,4
			E	1,8		

Influence du sol S_T

Coefficient d'importance γ_I

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.

La classe de l'ouvrage est à définir par le Maître d'Ouvrage

Accélération nominale : $a_g = \gamma_I \cdot S_T \cdot a_{gr}$

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

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres		
		$V_{s,30}$ (m/s)	NSPT (bl/30cm)	C_u (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) ; C_u est la cohésion non drainée.

Pour tout complément, se reporter aux sites www.developpement-durable.gouv.fr - www.planseisme.fr et www.prim.net...

3.2.7 Stabilité en excavation

Les sondages à la pelle montrent à l'échelle d'un puits, une très mauvaise stabilité à court terme, avec éboulements immédiats par cavage sous nappe des alluvions sablo-graveleux.

3.2.8 Sensibilité du sol

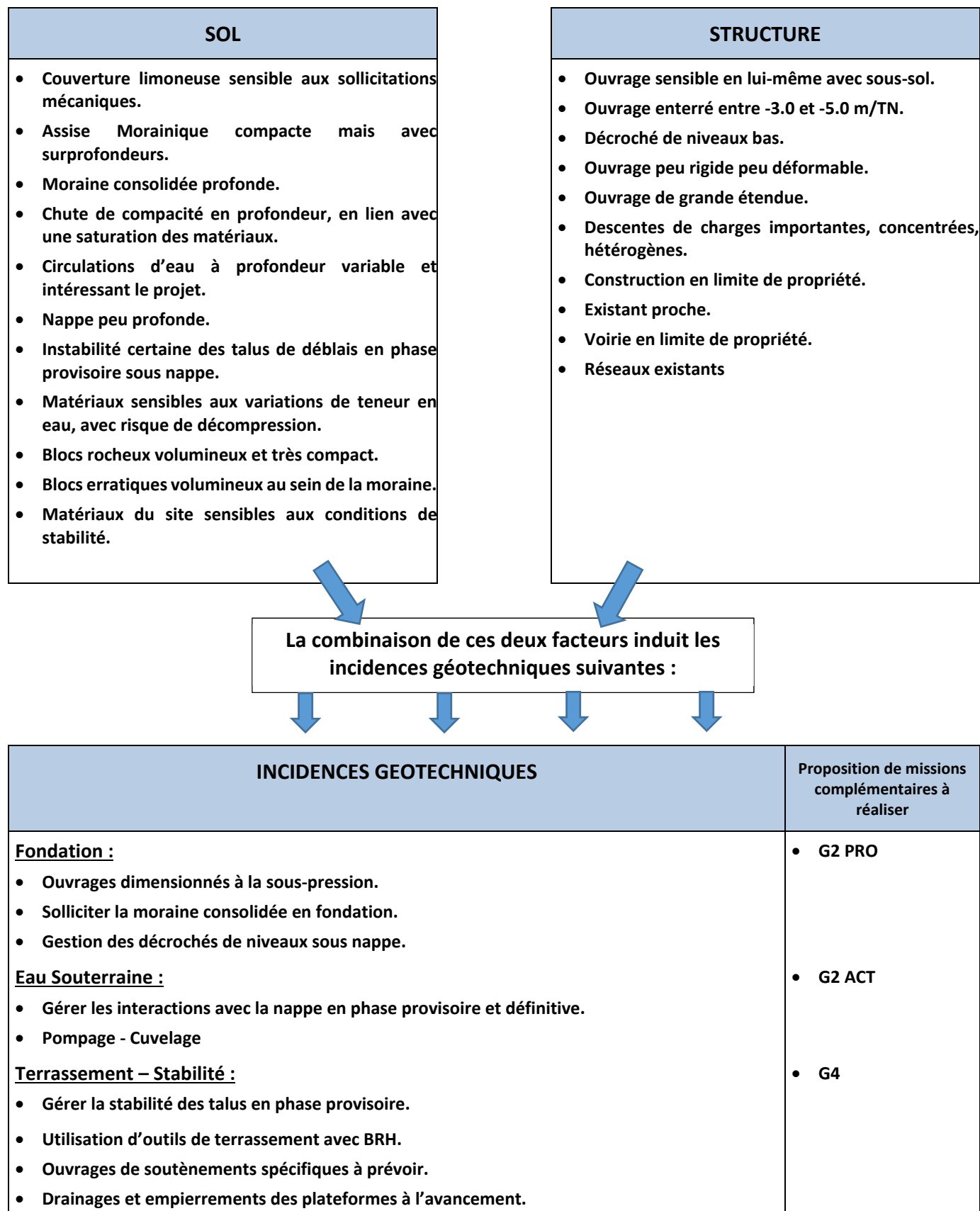
(Sont développés dans ce chapitre les problèmes implicites liés à ce type de terrain)

- **Couverture limoneuse sensible aux sollicitations mécaniques.**
- **Assise Morainique compacte mais avec surprofondeurs.**
- **Moraine consolidée profonde.**
- **Chute de compacité en profondeur, en lien avec une saturation des matériaux.**
- **Circulations d'eau à profondeur variable et intéressant le projet.**
- **Nappe peu profonde.**
- **Instabilité certaine des talus de déblais en phase provisoire sous nappe.**
- **Matériaux sensibles aux variations de teneur en eau, avec risque de décompression.**
- **Blocs rocheux volumineux et très compact.**
- **Blocs erratiques volumineux au sein de la moraine.**
- **Matériaux du site sensibles aux conditions de stabilité.**

4. L'ADAPTATION AU SOL

4.1 Interaction Sol/Structure

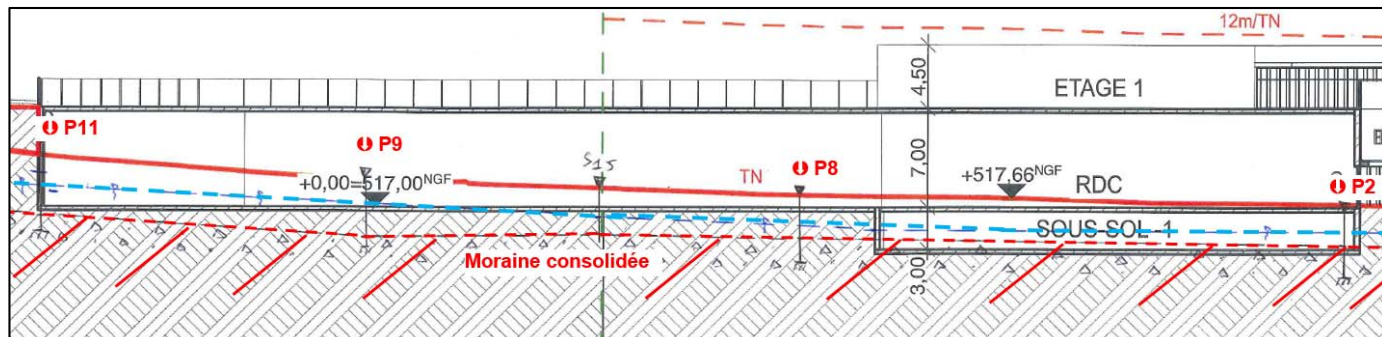
De ce qui précède, il découle les incidences géotechniques suivantes :



4.2 Orientations préalables

De ce qui précède, le trait marquant du site est la présence d'une nappe qui circule au sein des alluvions sablo-graveleuses entre -1.0 et -3.0 m environ/TN, et qui se concentrent au toit de la Moraine argileuse consolidée.

Coupe de principe :



Les différents principes d'adaptation au sol envisagés ou envisageables sont développés ci-après avec la prise en compte des risques et limites qui y sont liés.

4.3 Traitement de la nappe

- **En phase provisoire :** Avant démarrage des travaux, la réalisation d'un pompage provisoire par Puits filtrants et tranchées drainantes sera nécessaire (rabattement de nappe). Recherche d'un point rejet, définition des débits de pompage.
A étudier en phase PRO.
- **En phase définitive :** A ce stade de l'étude, on s'orientera préférentiellement vers la réalisation d'un cuvelage par membrane extérieure en phase définitive (ou cristallisation selon le niveau de protection recherchée).
Le niveau des PHE de construction sera fixé à -1.0 m/TN.
- **Optimisation éventuelle :** Une solution de drainages renforcés pourra être recherchée, à condition de pouvoir se rejeter gravitairement vers un exutoire sans notion de débit (Débit important à prévoir pour les drains). Cette solution paraît plus adaptée pour bâtiment EST.

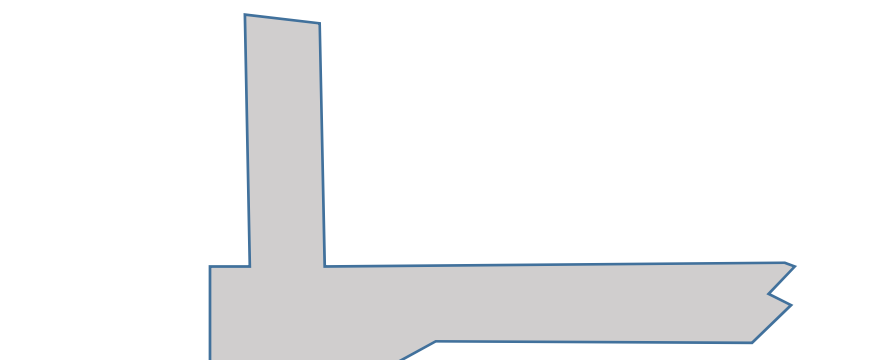
4.4 Bâtiment EST : Fondations superficielles de type « faux-radier »

De ce qui précède, pour un calage de niveau bas à la cote 514.85 NGF, nous nous orienterons vers :

4.4.1 Solution de type « faux-radier »

Une solution type « faux radier » consiste ici à incorporer les semelles au dallage pour bénéficier d'une bonne contrainte admissible du sol support. Cette solution implique qu'il n'y aura pas de terrassement pour la réalisation des fouilles de fondation.

À étudier en collaboration avec le Bet Structure selon les dispositions prises vis-à-vis de la nappe en phase définitive.



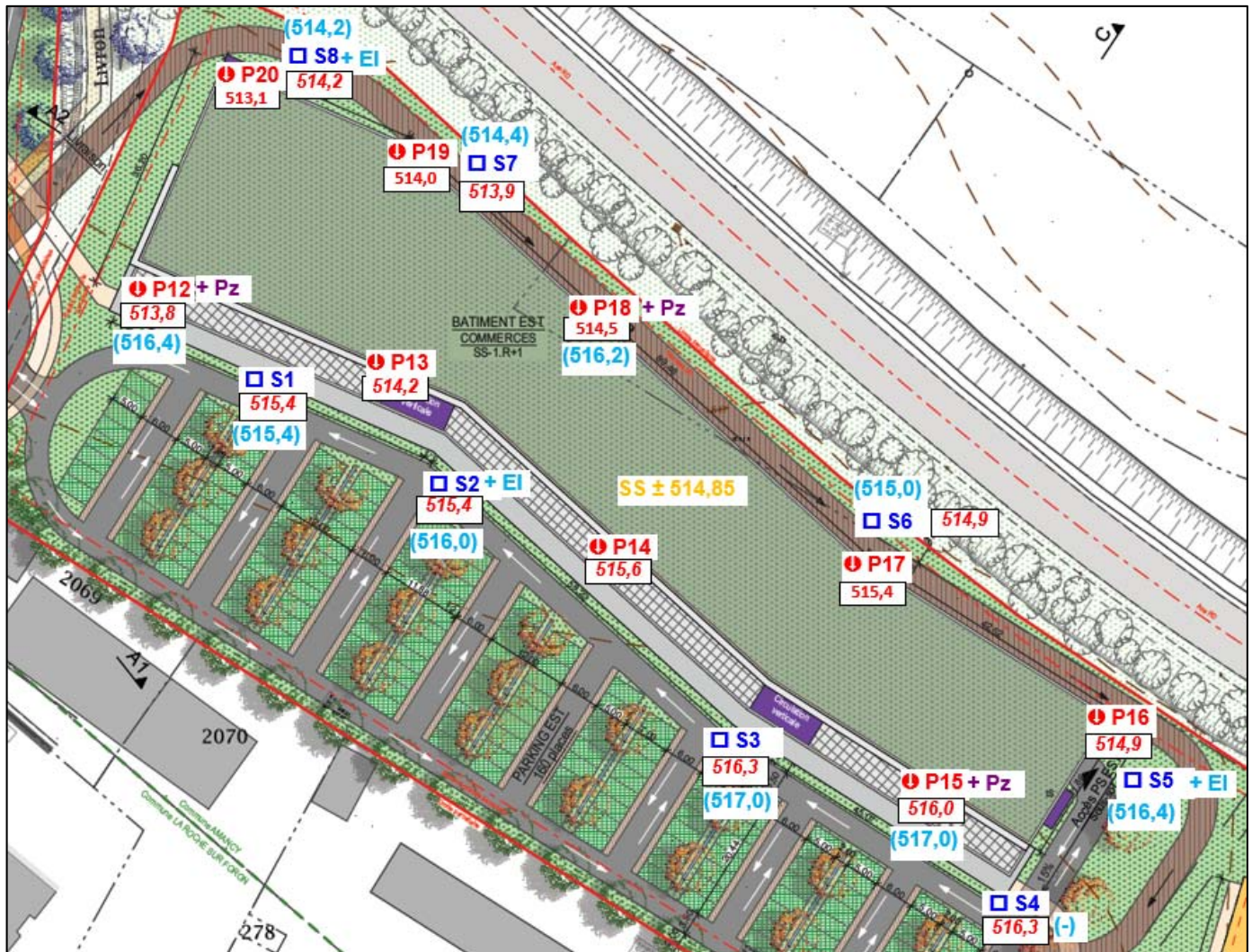
Les fondations devront solliciter la moraine consolidée. Prévoir la purge des sables et moraine légèrement consolidée présent en fond de terrassement à l'aide d'un 40/80 mm sur géotextile. Voir zone des sondages S7, S8, P12, P13 et P20.

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

Essai	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Cote du sondage	517,4	517,5	518,3	518,2	517,6	516,9	516,4	516,0
Cote du bon sol m/TN*	-2,0	-2,1	-2,0	-1,9	>2,10	-2,0	-2,5	-1,8
Cote du bon sol m NGF*	515,4	515,4	516,3	516,3	-	514,9	513,9	514,2

Essai	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Cote du sondage	517,0	517,0	517,8	518,2	517,5	517,4	516,9	516,2	516,1
Cote du bon sol m/TN*	-3,2	-2,8	-2,2	-2,2	-2,6	-2,0	-2,4	-2,2	-3,0
Cote du bon sol m NGF*	513,8	514,2	515,6	516,0	514,9	515,4	514,5	514,0	513,1

* Cote du bon sol (indiquée en NGF ou en Relatif) hors encastrement.



4.4.1.1 Valeurs de pré dimensionnement

Pour le pré dimensionnement du radier, nous retiendrons :

Dans la pratique, compte tenu du nombre de dalles prévues au projet, on pourra tabler, dans l'attente des plans de descentes de charges du Bureau Structure, sur

La Contrainte effective sous radier : (ELS) : $q_s = 0.08 \text{ MPa}$

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : $q_a = 0.4 \text{ MPa}$

CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) : $q = 0.6 \text{ MPa}$

Pour le calcul du radier, on pourra retenir en première approche une valeur du module de réaction de 1000 T/m^3 . La valeur du module de réaction sera précisée une fois les descentes de charge précisément définies.

$$K_v = \frac{\sigma' [t/m^2]}{\Delta s [m]}$$

4.4.1.2 Sujétions de réalisation

- Prévoir un phasage dans le gros œuvre, avec construction préalable des corps les plus chargés, et en conservant un décalage de deux niveaux en cours de construction
- Le phasage pourra être abandonné sous réserve d'un renfort du radier à la jonction entre zones différentiellement chargées (faisabilité à préciser par le BET structure).
- Ne pas terrasser les fondations dans l'épaisseur de la couche de forme.
- En cas de bloc volumineux ou de pointements rocheux sous les fondations, prévoir la mise en œuvre d'une couche de sable mono granulaire sur 20 cm d'épaisseur minimum afin de limiter l'effet « point dur ».
- Bien s'assurer de traverser les couches altérées en fondation à l'aide d'un 40/80 mm concassé sur géotextile.
- Coulage d'un béton de propreté dès ouverture.
- Compte tenu de la nature du sol sollicité, on pourra optimiser à 3H/2V le fuseau à respecter entre fondations en décroché de niveau.
- Mise en œuvre de 30 cm de 40/80 mm sur géotextile sous le radier.
- Ouvrage dimensionné à la sous-pressure.

4.5 Bâtiment OUEST : Fondations superficielles de type « faux-radier »

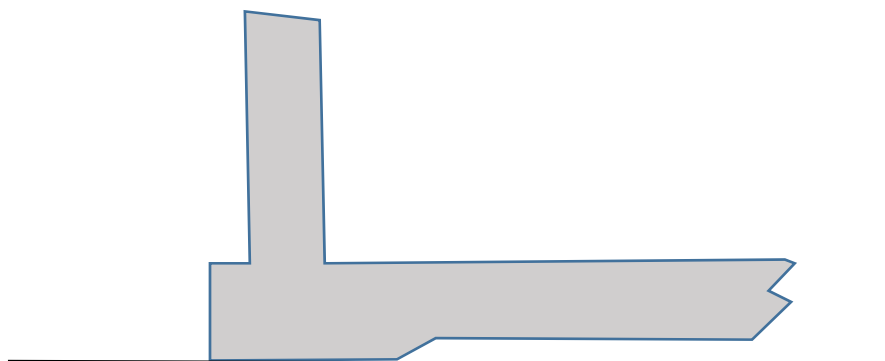
De ce qui précède, pour un calage de niveau bas variable entre les cotes 514 et 517.66 NGF, nous nous orienterons vers :

4.5.1 Solution de type « faux-radier »

Une solution type « faux radier » consiste ici à incorporer les semelles au dallage pour bénéficier d'une bonne contrainte admissible du sol support. Cette solution implique qu'il n'y aura pas de terrassement pour la réalisation des fouilles de fondation.

Au niveau du décrochés de niveaux, il faudra prévoir un remplissage avec une grave ciment, afin de respecter la règle des 2V/3H.

A étudier en collaboration avec le Bet Structure selon les dispositions prises vis-à-vis de la nappe en phase définitive.



Les fondations devront solliciter la moraine consolidée et/ou les sables graveleux, qui sera atteint au niveau de la pleine masse.

Il faudra prévoir la purge des lentilles argileuses éventuelles présentent en fond de terrassement avec l'apport d'un 40/80 mm concassés sur géotextile.

4.5.1.1 Valeurs de pré dimensionnement

Pour le pré dimensionnement du radier, nous retiendrons :

Dans la pratique, compte tenu du nombre de dalles prévues au projet, on pourra tabler, dans l'attente des plans de descentes de charges du Bureau Structure, sur

La Contrainte effective sous radier : (ELS) : $q_s = 0.08 \text{ MPa}$

- **Zone sous-sol :**

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : $q_a = 0.4 \text{ MPa}$

CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) : $q = 0.6 \text{ MPa}$

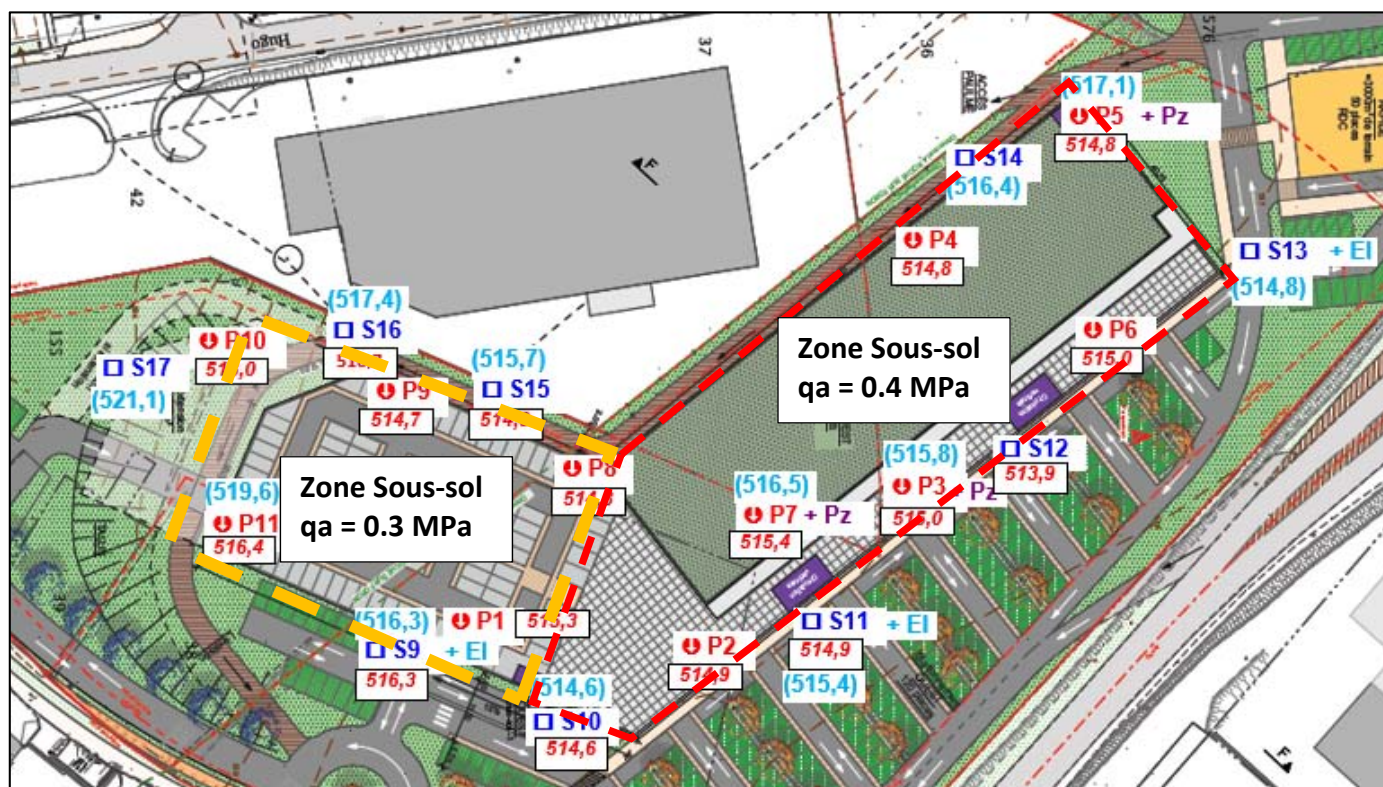
- **Zone RDC :**

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : $q_a = 0.3 \text{ MPa}$

CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) : $q = 0.45 \text{ MPa}$

Pour le calcul du radier, on pourra retenir en première approche une valeur du module de réaction de 1000 T/m^3 . La valeur du module de réaction sera précisée une fois les descentes de charge précisément définies.

$$K_v = \frac{\sigma' [t/m^2]}{\Delta s [m]}$$



4.5.1.2 Sujétions de réalisation

- Prévoir un phasage dans le gros œuvre, avec construction préalable des corps les plus chargés, et en conservant un décalage de deux niveaux en cours de construction
- Le phasage pourra être abandonné sous réserve d'un renfort du radier à la jonction entre zones différenciellement chargées (faisabilité à préciser par le BET structure).
- Ne pas terrasser les fondations dans l'épaisseur de la couche de forme.
- En cas de bloc volumineux ou de pointements rocheux sous les fondations, prévoir la mise en œuvre d'une couche de sable mono granulaire sur 20 cm d'épaisseur minimum afin de limiter l'effet « point dur ».
- Bien s'assurer de purger les couches altérées en fondation à l'aide d'un 40/80 mm concassé sur géotextile. Prévoir la purge des lentilles argileuses éventuelles présentes en fond de fouille.
- Coulage d'un béton de propreté dès ouverture.
- Compte tenu de la nature du sol sollicité, on pourra optimiser à 3H/2V le fuseau à respecter entre fondations en décroché de niveau. Prévoir un blocage gros béton (ou graves ciments au niveau du décrochés de niveaux).
- Mise en œuvre de 30 cm de 40/80 mm sur géotextile sous le radier.
- Ouvrage dimensionné à la sous-pressure.

4.6 Optimisations éventuelle

Une solution de drainages renforcés pourra être recherchée, afin de permettre d'éviter la réalisation de cuvelage.

Toutefois, au préalable, cette solution nécessitera la présence d'un exutoire gravitaire pérenne, capable de recevoir des débits conséquents (Autorisations administratives à obtenir au préalable).

Dans la pratique, la surélévation de l'ouvrage ou autre solution permettant de limiter les terrassements sera favorable, pour limiter les interactions avec la nappe.

A aborder en réunion d'ingénierie.

4.7 Autres adaptations au sol pour la construction

4.7.1 Terrassements généraux

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoires en déblais de -3.0 à -5.0 m de hauteur/TN.

4.7.1.1 Conditions prévisibles de terrassements et aléas, à intégrer dans la conception et le planning.

- Impact des intempéries : le sol constitutif de l'arase est très sensible aux variations de teneur en eau et sollicitations mécaniques.
- Blocs rocheux volumineux.
- Vestiges de fondations
- Talus
- Nappe

Attention : L'absence de recul 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.

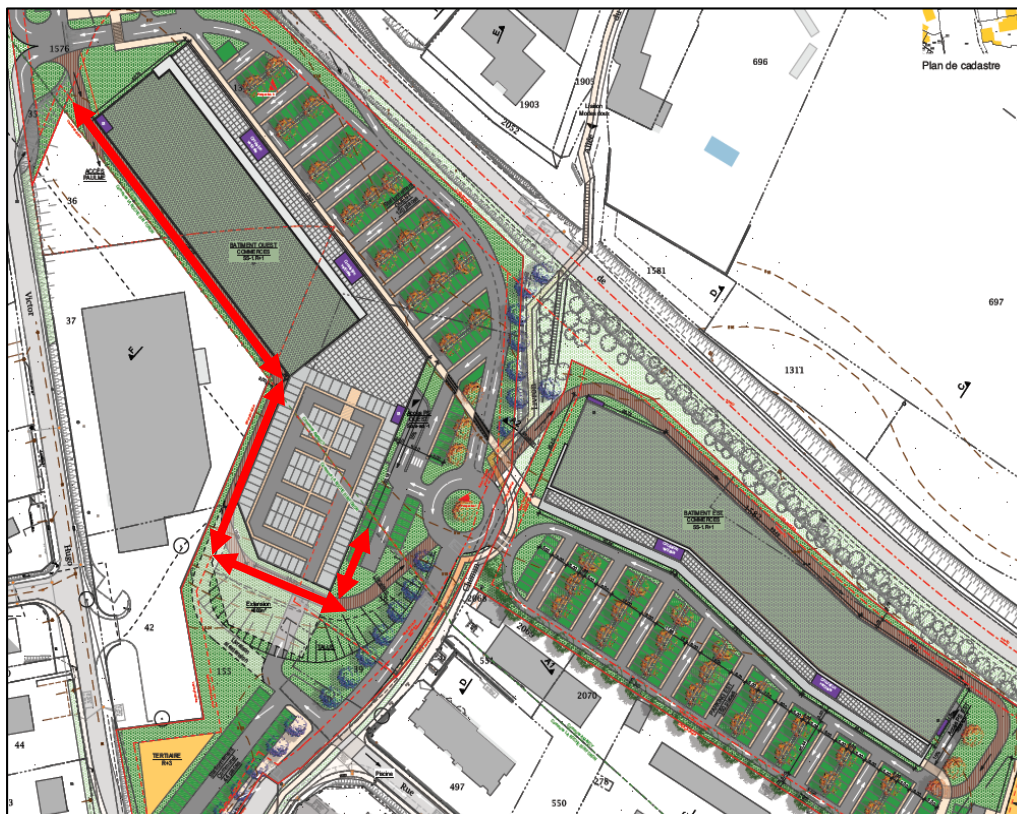
4.7.1.2 Méthodologie générale en phase provisoire :

- Prévoir un rabattement de nappe à l'aide puits filtrants et tranchées drainantes avant ouverture des terrassements. Solution spécifique à étudier ouvrage par ouvrage en phase PRO avec le bureau VRD.
- Obtention des autorisations des eaux de pompage en phase provisoire.
- 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).
- Compte tenu de la nature des matériaux rencontrés en arase terrassement, il faudra prévoir en cas de décompression une purge complémentaire en gros éléments ($\varnothing$ 50-150 mm ou équivalent), jusqu'à assurer la traficabilité des engins de chantier sur la plate-forme.
- Il faudra prévoir la mise en œuvre de masques en enrochements dans les zones de plus fortes venues d'eau, avec cunettes de pied de talus et évacuation périphérique.
- Prévoir une pelle mécanique puissante munie d'un BRH (blocs).
- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités **à 2H/3V renforcés par masques et éperons drainants sous nappe**. Au-delà, un renforcement et/ou butonnage devront être entrepris dans les délais les plus brefs.
- **Attention** : L'absence de recul 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.

Dans la pratique, la réalisation d'une paroi Berlinoise forée tirantée et injectée sera nécessaire (Parement en Jet-Grouting sous nappe) ou solution équivalente (Rideaux sub-étanche).

L'obtention des autorisations de terrasser au-delà de limites foncières pourraient permettre d'optimiser ces soutènements provisoires

A étudier plus en détails en phase PRO.



Zone concernée (Emprise à étudier en phase PRO)

4.7.1.3 Méthodologie générale en phase définitive :

- Les talus de remblais ne devront pas excéder une pente de 3H/2V (33°/horizontale). Ces talus seront impérativement mis en œuvre par temps sec. Prévoir la mise en œuvre de plates-formes d'accroche préalables dans le terrain, et le serrage du remblai, au minimum par chenillage à la pelle mécanique.
- Les talus de remblais devront être drainés en sous-face et face arrière, afin de limiter les accumulations et les poches pouvant apparaître à terme dans des matériaux peu perméables.
- Les talus de déblais définitifs seront imprimés d'une pente maximum de 3H/2V (33°/horizontale) hors nappe. Si ces pentes ne peuvent être appliquées (pour des raisons d'insertion du projet dans la pente, par exemple), il faudra alors prévoir des ouvrages de soutènement spécifiques, dûment dimensionnés.
- Il faudra prévoir la mise en œuvre de masques en enrochements dans les zones de plus fortes venues d'eau, avec cunettes de pied de talus et évacuation périphérique.
- Prévoir la végétalisation des talus.

4.7.2 Forme sous dallages solidarisés

Une forme graveleuse drainante et drainée sur géotextile, de 30 cm d'épaisseur minimum devra être prévue sous les « faux -radier ».

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie à fuseau étroit 40-80 mm concassés.
- teneur en fines ($\leq 80 \mu\text{m}$) $< 5 \%$.
- équivalent de sable ESP > 35 .

Critères de réception (selon DTU 13.3 de Janvier 2007) :

Pas de critère de réception utile sur forme graveleuse drainante, dans la mesure où l'arase de terrassement n'est pas décomprimée.

4.7.2.1 Module de Young ES

Le module de Young est défini par la relation suivante :

$$Es = \frac{Em}{\alpha}$$

Avec E_M = module pressiométrique

α = coefficient rhéologique du sol

q_c = résistance en pointe de pénétromètre statique.

Nous retiendrons donc :

Faciès	Profondeur de la base / TN	q_c (MPa)	E_m / q_c	E_M (MPa)	α	E_s (MPa)
Limons	-2.0	1.0	3	4.0	2/3	6.0
Sables/graves	-3.0	3.0	3	9.0	1/3	27
Moraine consolidée	Au-delà	> 10	3	30	1/3	90

4.7.3 Voiries

4.7.3.1 Voiries légères et parking VL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plates-formes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 50 cm sur géotextile (classe 5 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

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

La mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (50- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 $> 20 \text{ MPa}$).

Critères de réception :

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

$$EV_2/EV_1 < 2.2$$

4.7.3.2 Voiries lourdes et parking PL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plates-formes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 60 cm sur géotextile (classe 6 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

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

La mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (100- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 $> 20 \text{ MPa}$).

Critères de réception :

$$EV_2 > 60 \text{ MPa}$$

$$EV_2/EV_1 < 2.2$$

4.7.3.3 Remarque(s) pour les dallages et voiries :

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 plate-forme d'arase (valeurs à AR_1 nécessaires, selon GTR, soit $EV_2 \geq 20$ 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 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.

4.7.4 Poussée des terres

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

4.7.4.1 Matériaux en remblai :

Faciès	Phi' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m ³)
Matériaux du site, remaniés	25	0	18
Graves d'apport	35	0	18

Nota : Apporter les corrections d'usage en cas de surcharge et de talus en tête d'ouvrage.

Avis sur les murs de soutènements :

Les murs de soutènement, tant en enrochements 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.

4.7.5 Drainages

- Matériaux du site non drainants, non perméables pour l'infiltration.
- Infiltration des EP non envisageable.
- Cuvelage toute hauteur des sous-sols, à adapter selon le niveau de protection recherchée.

5. REMARQUES GENERALES

5.1 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.

5.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

5.3 Assurance

La SAS EQUATERRE 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.

5.4 Autre(s) remarque(s)

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 Meythet, Le 28/02/2018
Pour EQUATERRE

Le Président,
Pierre RIEGEL

Rédigé par
A. DUC

Vérifié par,
B. LASSELIN

SAS EQUATERRE
6 Rue de l'Euro
MEYTHET
74960 ANNECY