

SAEM SPORTS ET TOURISME

C/O CNA Maîtrise d'œuvre
Le Trident A
34 avenue de l'Europe
38100 GRENOBLE

Nos références : sm/bd 1808015 CHATEL – TSD DE CONCHE (74)

Objet : – Etude géotechnique d'avant-projet – G2 AVP

Monsieur,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre rapport d'étude géotechnique correspondant à l'affaire citée en objet.

Nous restons à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires éventuels.

Bien sincèrement.

**Pour EQUATERRE
Le 30/09/2019**

Sylvain MOILLE



EQUATERRE SUD EST
6 rue de l'Euro
74960 MEYTHET

Diffusion : Tous les Intervenants (§ 1.2.)

SAEM SPORT ET TOURISME**CHATEL (74)**

TSD de Conche

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE AVANT PROJET**G2 AVP - NORME NFP 94-500**

Ind.	Date	Etabli par	Objet de la modification
A	30/09/2019	B. DURQUET	Première diffusion

Affaire n° sm/bd 1808015

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES	4
1.1 Les intervenants.....	4
1.2 La mission	4
1.4 Les opérations effectuées.....	4
2. ANALYSE.....	5
2.1 Les données du projet	5
2.2 La géomorphologie.....	6
2.3 Géologie.....	7
2.4 L'hydrogéologie.....	7
2.5 Risques naturels.....	8
2.6 Sismicité du site	10
3. L'ADAPTATION DE LA LIGNE	11
3.1 Orientations préalables.....	11
3.1 Fondations des pylônes.....	12
3.2 Fondations des bâtiments - Fondations superficielles de type semelles.....	13
3.2.1 Fondations du local commande aval	13
3.2.2 Fondations local amont.....	14
3.3 Autres adaptations au sol pour la construction.....	15
3.3.1 Terrassements généraux	15
3.3.2 Dallages	16
3.3.3 Remarques importantes pour les dallages :	17
3.3.4 Drainages des locaux techniques enterrés.....	17
4. REMARQUES GENERALES	18
4.1 Limites de l'étude.....	18
4.2 Définition normalisée de la présente mission	18
4.3 Autre(s) remarque(s).....	18

1. GENERALITES

1.1 Les intervenants

INTERVENANTS	SOCIETES	RESPONSABLES	MAILS
MAÎTRE D'OUVRAGE	SAEM SPORT ET TOURISME		
MAITRE D'ŒUVRE	CNA	M. MOGUET	pierre.moguet@cna-mo.com ;

1.2 La mission

Le présent rapport d'étude phase AVP a été demandé par le Maître d'œuvre pour le compte du Maître d'ouvrage.

Il s'agit d'une mission G2 AVP au sens des missions géotechniques de la norme NFP 94-500 fournies en annexe.

1.3 Assurance

La SAS Equaterre SUD EST est titulaire d'un contrat d'Assurance Professionnelle BTP Ingénierie Economie 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.

1.4 Les opérations effectuées

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

- Levé d'affleurements.
- Analyse géomorphologique.
- Sondages à la pelle mécanique à proximité de chaque pylône
- Essais au pénétromètre au niveau du replat de la zone de départ en gare aval (2 unités) et 1 pénétromètre au niveau du P3.
- Essais au pénétromètre portatif à main (2 essais) au P4 et P5.
- Synthèse et rédaction du présent rapport d'étude géotechnique.

2. ANALYSE

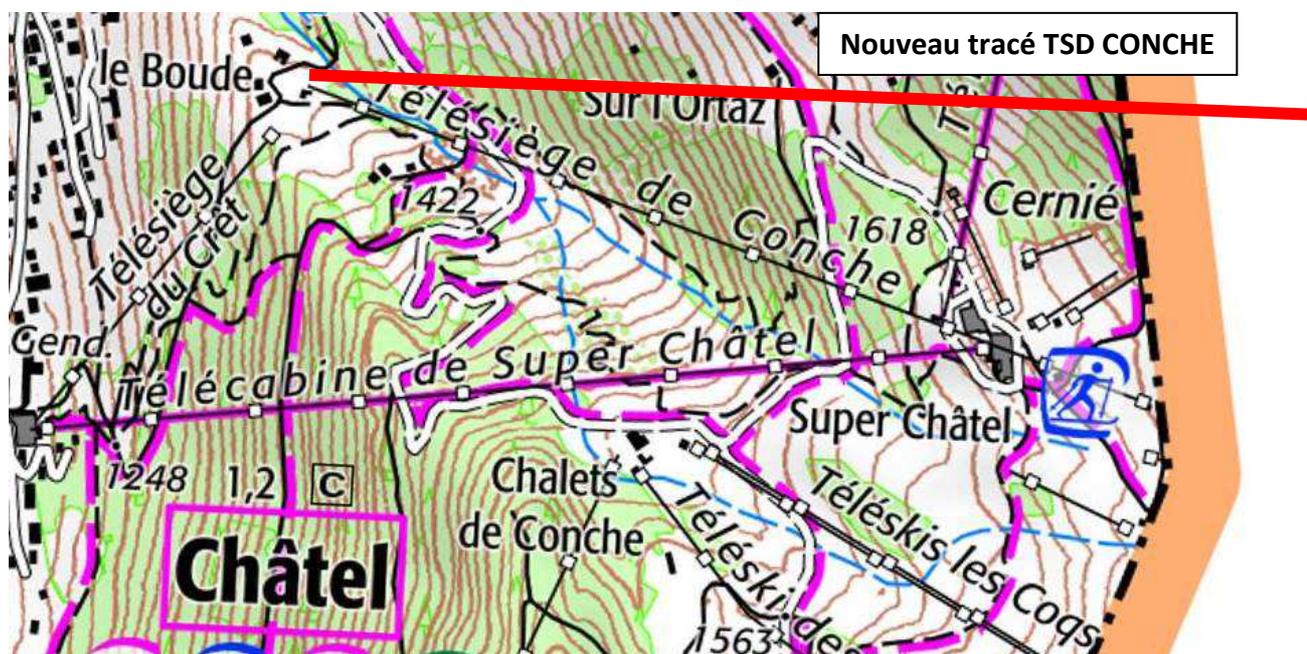
2.1 Les données du projet

Le projet consiste en la construction d'un télésiège débrayable, comprenant 14 pylônes de ligne, de longueur horizontale de 1330m et d'un nivelé positif de 390m.

L'implantation des 2 gares nécessite de légers travaux de terrassement (+ ou - 1 à 2m/TN).

L'élargissement de la piste de ski à l'arrivée du télésiège nécessite des travaux de terrassement d'ampleur modérée (délaïs et remblais de 2-3m/TN).

Localisation :



2.2 La géomorphologie

D'un point de vue de la géomorphologie, le projet s'inscrit au sein d'un versant de la pointe de Morclan (1970m d'altitude), orienté globalement vers le Sud-Ouest et imprimé d'une pente modérée de l'ordre de 25 à 35°.

Il s'agit d'un versant mi-herbeux, mi-boisé, au relief régulier. Nous n'avons pas observé d'objet géologique significatif (falaise, cône d'éboulis, faille active, zone de glissement de terrain...) dans l'environnement immédiat du projet.

Les zones de gares sont caractérisées par des pentes moindres (10-20°).

Le profil de la ligne est majoritairement en dévers.

Aperçu du tracé



Aperçu du tracé depuis la gare aval



Aperçu de la gare amont depuis P14

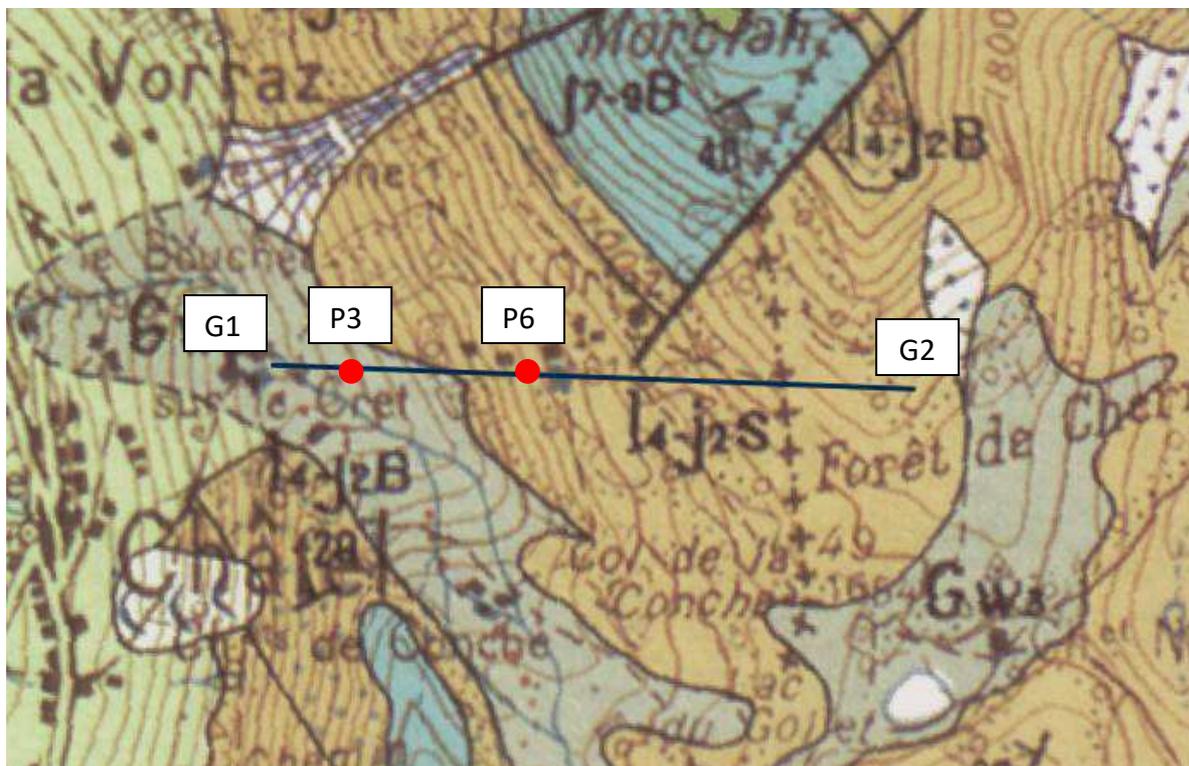
Au sens du PPRN de la Commune de Châtel, le projet est soumis globalement à un risque moyen de glissement de terrain. La carte géologique fait également état de zones de paléo-glissement en partie aval du versant.

A noter un relief plus « moutonné » associé à des circulations de surface importantes dans la deuxième moitié du tracé.

Aucune zone de chute de bloc récurrente n'a été identifiée (pas de zone de falaise).

2.3 Géologie

Le site s'inscrit dans un contexte général de formation rocheuse à dominante calcaire avec des plaquages de moraine glaciaire (carte géologique 1/50 000).



Les sondages à la pelle mécanique réalisés de la gare aval G1 au P3 ont confirmé la présence d'une moraine compacte à partir de -2.0 m de profondeur/TN en moyenne, avec une couverture argilo graveleuse. Au droit de la G1, une épaisseur de remblais argilo graveleux a été rencontrée jusqu'à 4 m de profondeur/PF actuelle.

Les sondages à la pelle mécanique réalisés à partir du P6 et jusqu'à la gare amont (G2) ont confirmé la présence du substratum rocheux (calcschiste) à faible profondeur.

Soulignons que le rocher est découpé en bancs décimétriques avec un pendage orienté globalement vers le SW soit dans le sens de la pente naturelle du site avec une inclinaison de l'ordre de 15 à 30°.

Des sondages au pénétromètre portatif ont été réalisés au droit de P4 et P5. La forte pente ainsi que les refus à 1.0 à 1.5 m de profondeur, pourraient confirmer la présence du substratum rocheux au droit de ces pylônes. **Cette hypothèse devra être confirmée dès que possible (après déboisement du tracé).**

2.4 L'hydrogéologie

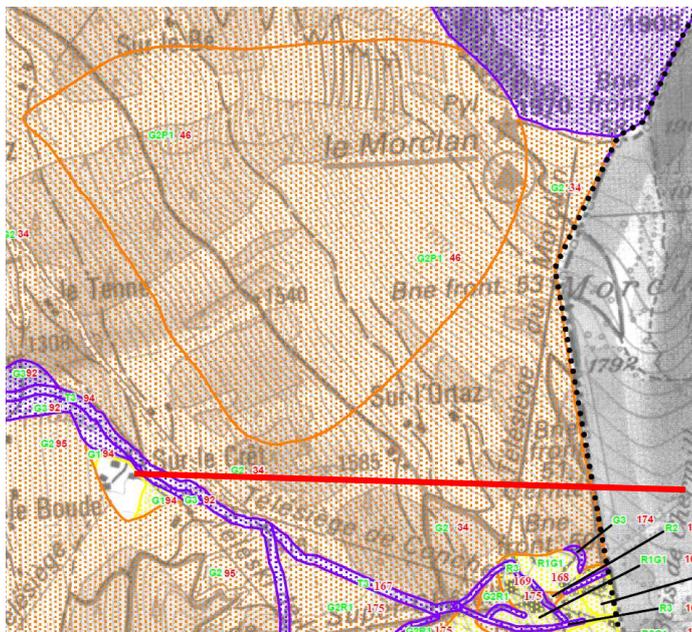
L'hydrogéologie du site est liée à l'infiltration des circulations superficielles et résurgentes par contraste de perméabilité dans l'argile graveleuse au toit du rocher et dans le rocher altéré.

Compte tenu de la faible perméabilité des matériaux rencontrés toute venue d'eau piégée en point bas non drainé s'accumulera avec risque de décompression des matériaux (moraine argilo graveleuse).

2.5 Risques naturels

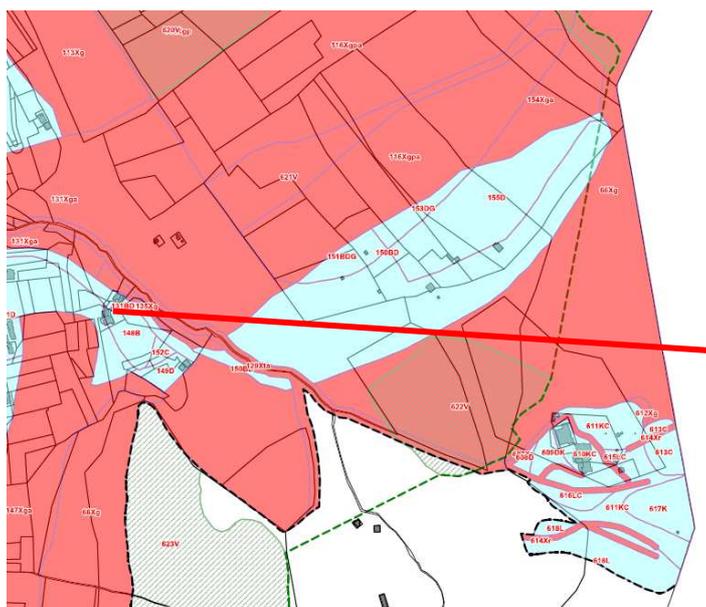
D'après la carte des aléas du PPR de la commune, le projet est concerné par une zone d'aléa moyen de glissement (G2).

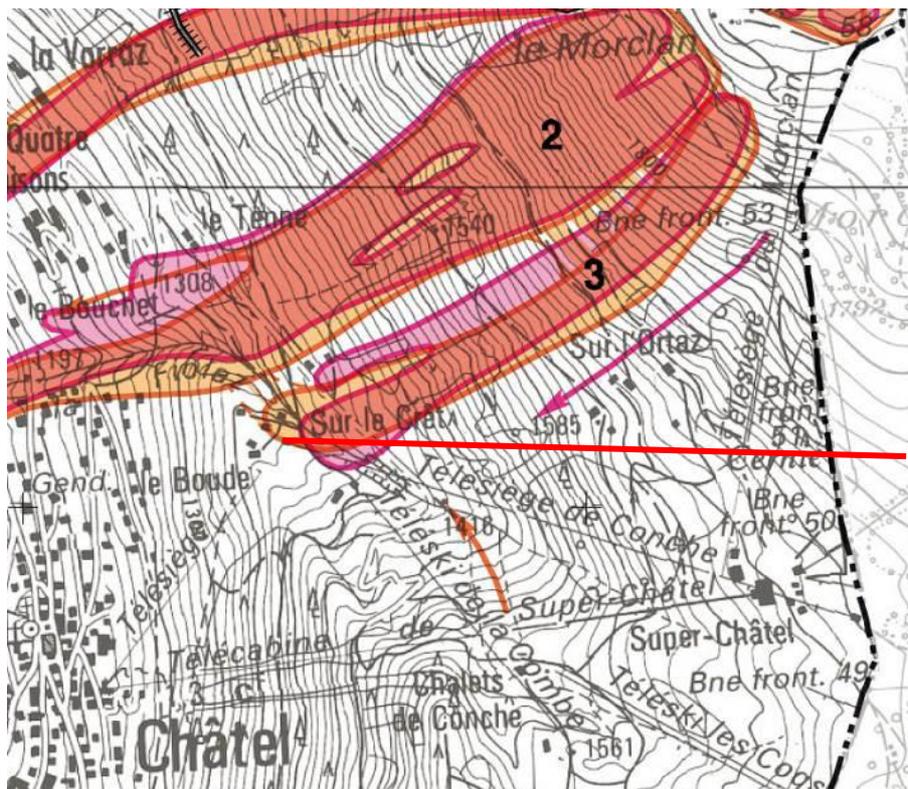
Extrait de la carte des aléas :



Au sens du règlement du PPR, le projet est situé en zones bleue et rouge associées au règlements D et Xg (risque moyen à fort de glissement de terrain) et Xa très localement en partie aval (risque fort avalanche).

Extrait de la carte réglementaire :



Extrait de la carte de l'aléa avalanche :

D'après la carte de l'aléa avalanche, la partie aval de la ligne est concernée.

2.6 Sismicité du site

Nous retiendrons les éléments géotechniques suivants :

- Données règlementaires :

Normes et documents règlementaires 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

GARE AVAL	Classe de sol : B	- Coefficient topo = 1.0
GARE AMONT	Classe de sol : A	- Coefficient topo = 1.0

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.

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

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)	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 de 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 - www.planseisme.fr et www.prim.net...

3. L'ADAPTATION DE LA LIGNE

3.1 Orientations préalables

Le site ne présente pas de contrainte géotechnique majeure s'opposant à la réalisation du projet.

Nous n'avons pas identifié de risque naturel important en interférence avec le projet (hors-avalanche).

En effet, les matériaux rocheux en partie amont et morainique en partie aval sont de bonne compacité et permettent de relativiser le risque de glissement de terrain.

Le projet peut donc être implanté sur le tracé tel que défini à ce stade de l'étude.

L'adaptation des fondations des pylônes consistera à solliciter les horizons compacts rencontrés vers -1.0 à -1.5m de profondeur/TN pour la zone du substratum rocheux et -2.0m de profondeur/TN pour la zone morainique (voir Annexe des fiches individuelles de Pylône).

Une surprofondeur localisée du bon sol devra être anticipée pour la gare aval compte tenu de la présence de remblais jusqu'à 4 m de profondeur (Cf. sondage P1).

Les autres dispositions constructives liées aux contraintes géotechniques du site sont les suivantes :

- **Venues d'eau souterraine de versant et venues d'eau de ruissellement**
- **Pendage des bancs du substratum rocheux variables majoritairement orientés vers le SW avec instabilité des fouilles par glissement bancs sur bancs**

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.

3.1 Fondations des pylônes

Le principe de fondation des pylônes est développé dans les fiches spécifiques en annexe.

La profondeur de l'assise de fondation doit satisfaire le plus contraignant des trois critères suivants :

- Protection contre le gel, en tout point du massif, y compris à l'aval de la fouille.
- Horizon de fondation (donnée géologique) atteint en tout point du massif, y compris côté aval de la fouille.
- Justification de la stabilité d'ensemble conditionnée par l'épaisseur de remblais (analyse B.E.T. Structure nécessaire pour chaque pylône).

Les deux exemples suivants peuvent expliciter cette approche, pour les deux premiers critères.

Exemple : 1) Horizon de fondation : rocher altéré à 0,5 m/TN.
Cote hors gel (déterminée par la formule ci-après) : 1,5 m.

Dans ce cas, l'assise de la fondation sera déterminée par la cote hors gel, soit - 1,5 m/TN.

Exemple : 2) Horizon de fondation : moraine à - 2 m/TN.
Cote hors gel : 1,7 m/TN.

Dans ce cas, l'assise de la fondation sera déterminée par la profondeur de l'horizon de fondation, soit - 2 m/TN (la protection contre le gel étant acquise de fait).

* Définition de la bêche aval :

Comme précisé ci-dessus, la bêche aval peut être utilisée dans les terrains pentés, dans l'optique de limiter les terrassements de déblais côté amont, ou d'assurer le critère d'encastrement à l'aval

* D'après le « Guide Pratique des Fondations de Remontées Mécaniques » (STRM-CEBTP), la cote D de protection contre le gel a pour expression :

$$D = 80 + \frac{3 \times z}{100}$$

avec : 80 cm pour la Haute Savoie.
z = altitude en mètres.
D = valeur en centimètres.

Située à une altitude de l'ordre de 1360 m, la cote hors gel réglementaire à respecter est de **120cm en gare aval**.

Située à une altitude de l'ordre de 1750m, la cote hors gel réglementaire à respecter est de **132cm en gare amont**.

3.2 Fondations des bâtiments - Fondations superficielles de type semelles

[Il s'agit de la réalisation de semelles filantes et/ou isolées encastrées à une cote hors gel, avec rattrapages limités au mètre.]

3.2.1 Fondations du local commande aval

On s'orientera vers cette solution à condition que les fondations soient en tout point encastrées d'au moins 30 cm dans l'horizon de référence : **Ici la moraine « consolidée »**.

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

Sondages	S (G1)	P (G1)
Cote du bon sol m/TN*	-2.8	-4.0

* Cote du bon sol hors encastrement

Des rattrapages en gros béton sous fondation pourront être nécessaires compte tenu de l'épaisseur importante de remblais. (à valider par un contrôle de fond de fouille à l'ouverture).

3.2.1.1 Valeurs de pré dimensionnement

Pour le pré dimensionnement des semelles, nous retiendrons :

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : $q_a = 0.3$ MPa

CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) : $q = 0.45$ MPa

Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions suivantes sont bien respectées.

3.2.1.2 Sujétions de réalisation

TRES IMPORTANT :

- L'entreprise pourra rencontrer de nettes difficultés pour reconnaître l'horizon de fondation. En cas de différences de nature et/ou de profondeurs entre l'horizon décrit dans le rapport et l'horizon rencontré à la réalisation des fouilles, l'entreprise devra sans délai avertir le géotechnicien afin de définir les dispositions à prendre et limiter les volumes de gros béton dans des zones où ceux-ci ne seront pas forcément nécessaires. **Ici le « bon sol » est constitué de moraine argilo graveleuse compacte seulement.**
 - 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.
- Ancrage des fondations dans la pleine masse.
 - Pas de coffrage sur cette dernière.
 - Bien s'assurer de traverser les couches altérées en fondation.
 - Coulage d'un béton de propreté dès ouverture.
 - Fondations protégées à la cote hors gel.
 - Compte tenu de la nature du sol sollicité, on pourra optimiser à 3H/2V le fuseau à respecter entre fondations en décroché de niveau.

3.2.2 Fondations local amont

On s'orientera vers cette solution à condition que les fondations soient en tout point encastrées d'au moins 30 cm dans l'horizon de référence : **Ici le calcschiste**

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

Cote du bon sol m/TN*	-1.1 à -1.4
-----------------------	-------------

* Cote du bon sol hors encastrement

Des rattrapages gros béton sous fondation pourront être nécessaires du côté aval de la plateforme du bâtiment.

3.2.2.1 Valeurs de pré dimensionnement

Pour le pré dimensionnement des semelles, nous retiendrons :

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : $q_a = 0.3$ MPa

CONTRAINTE DE CALCUL (ELU) : $q = 0.45$ MPa

Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions suivantes sont bien respectées.

3.2.2.2 Sujétions de réalisation

TRES IMPORTANT :

- L'entreprise pourra rencontrer de nettes difficultés pour reconnaître l'horizon de fondation. En cas de différences de nature et/ou de profondeurs entre l'horizon décrit dans le rapport et l'horizon rencontré à la réalisation des fouilles, l'entreprise devra sans délai avertir le géotechnicien afin de définir les dispositions à prendre et limiter les volumes de gros béton dans des zones où ceux-ci ne seront pas forcément nécessaires. **Ici le « bon sol » est constitué de calcschiste compact.**
 - 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.
- Ancrage des fondations dans la pleine masse.
 - Pas de coffrage sur cette dernière.
 - Bien s'assurer de traverser le schiste altéré **déstructuré** en fondation.
 - Coulage d'un béton de propreté dès ouverture.
 - Fondations protégées à la cote hors gel.
 - Compte tenu de la nature du sol sollicité, on pourra optimiser à 3H/2V le fuseau à respecter entre fondations en décroché de niveau.

3.3 Autres adaptations au sol pour la construction

3.3.1 Terrassements généraux

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoires en déblais de 3 m de hauteur environ pour les fouilles de pylône.

Le projet nécessite des travaux en léger déblais en gare aval et en gare amont.

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

- **Impact des intempéries et des stagnations d'eau fort en gare aval** : le sol argileux constitutif de l'arase (moraine) étant très sensible aux variations de teneur en eau et remaniement
- **Accumulation d'eau en point bas par effet piscine**
- Pendage des bancs défavorables dans les fouilles de pylône (chutes et glissement de plaques du rocher altéré)

3.3.1.2 *Conditions prévisibles de réutilisation technique des matériaux.*

La détermination précise des conditions de remblais doit en toute rigueur faire l'objet d'une analyse en référence au GTR 92. Nous retiendrons les grandes lignes générales suivantes :

	Probabilité de réemploi	Type d'analyse
Moraine	Faible : Gestion de l'eau, matériaux parfois trop sec en profondeur	Granulométrie et identification / Proctor / Traficabilité

3.3.1.3 *Méthodologie générale*

En phase provisoire :

- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités à 1/1.
- Toutes mesures devront être prises pour préserver l'état de surface de la pleine masse (Captage de l'eau et évacuation gravitaire, protection, terrassement en rétro, circulation limitée).
- Prévoir une pelle mécanique puissante munie d'un BRH pour régler les fonds de fouilles de ligne et prévoir l'utilisation intensive du BRH au niveau de banc calcaire massifs sur les 2/3 amont du tracé.
- Toutes mesures devront être prises pour limiter le risque de glissement banc sur banc du côté amont des fouilles en prévoyant la mise en œuvre d'un grillage plaqué/ ancré ou équivalent.

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 réalisation de plateformes d'accroche au niveau du TN
- Serrage du remblai, au minimum par chenillage à la pelle mécanique.
- Prévoir la végétalisation des talus pour limiter l'érosion dans ces matériaux.

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.

3.3.2 Dallages

Une forme graveleuse drainante **et drainée** sur géotextile, de 30 cm d'épaisseur minimum devra être prévue sous les dallages des locaux techniques.

Spécification des graves d'apport :

- granulométrie à fuseau étroit 20-40 mm ou équivalent.
- teneur en fines ($\leq 80 \mu\text{m}$) < 5 %.
- équivalent de sable ESP > 35.

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

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 ₂ 2 ^{ème} cycle	Rapport EV ₂ /EV ₁
Dallage	50 MPa / m minimum	50 MPa minimum	< 2.0

Pas de critère de réception utile sur forme graveleuse drainante, dans la mesure où l'arase de terrassement vérifie $EV_2 \geq 25 \text{ MPa}$.

3.3.3 Remarques importantes pour les dallages :

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 AR₁ nécessaires, selon GTR, soit EV₂ ≥ 20 MPa) à l'aide d'un cloutage en éléments grossiers de type (100-150 mm).
- La protection contre les intempéries et circulations intempêtes.
- 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.

3.3.4 Drainages des locaux techniques enterrés

Rappel : Tout point bas non drainé constituera une zone d'accumulation.

- Matériaux du site non drainants, non perméables.
- Evacuation gravitaire vers un exutoire adapté.
- Drainages périphériques et étanchéité verticale des parties enterrées, adaptés selon le niveau de protection recherché.
- Drainage en matériaux 20/40mm (ou équivalent) en sous face de dallages avec drain PVC le long des circulations et mise en œuvre d'antennes latérales ou de réservations dans les longrines faisant barrage.

4. REMARQUES GENERALES

4.1 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.
- Le suivi 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 (suivi 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.

4.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

4.3 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.

A Meythet, le 30/09/2019
Pour EQUATERRE SUD EST

Le Président,
S. MOILLE

L'Ingénieur,
B. DURQUET



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

(Sans échelle)

Site : CHATEL

Affaire : 1808015

Projet : TSD CONCHE

Date : Septembre 2019

**Légende**

- S1 Sondages à la pelle mécanique
- P1 Essais au pénétromètre stato-dynamique

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

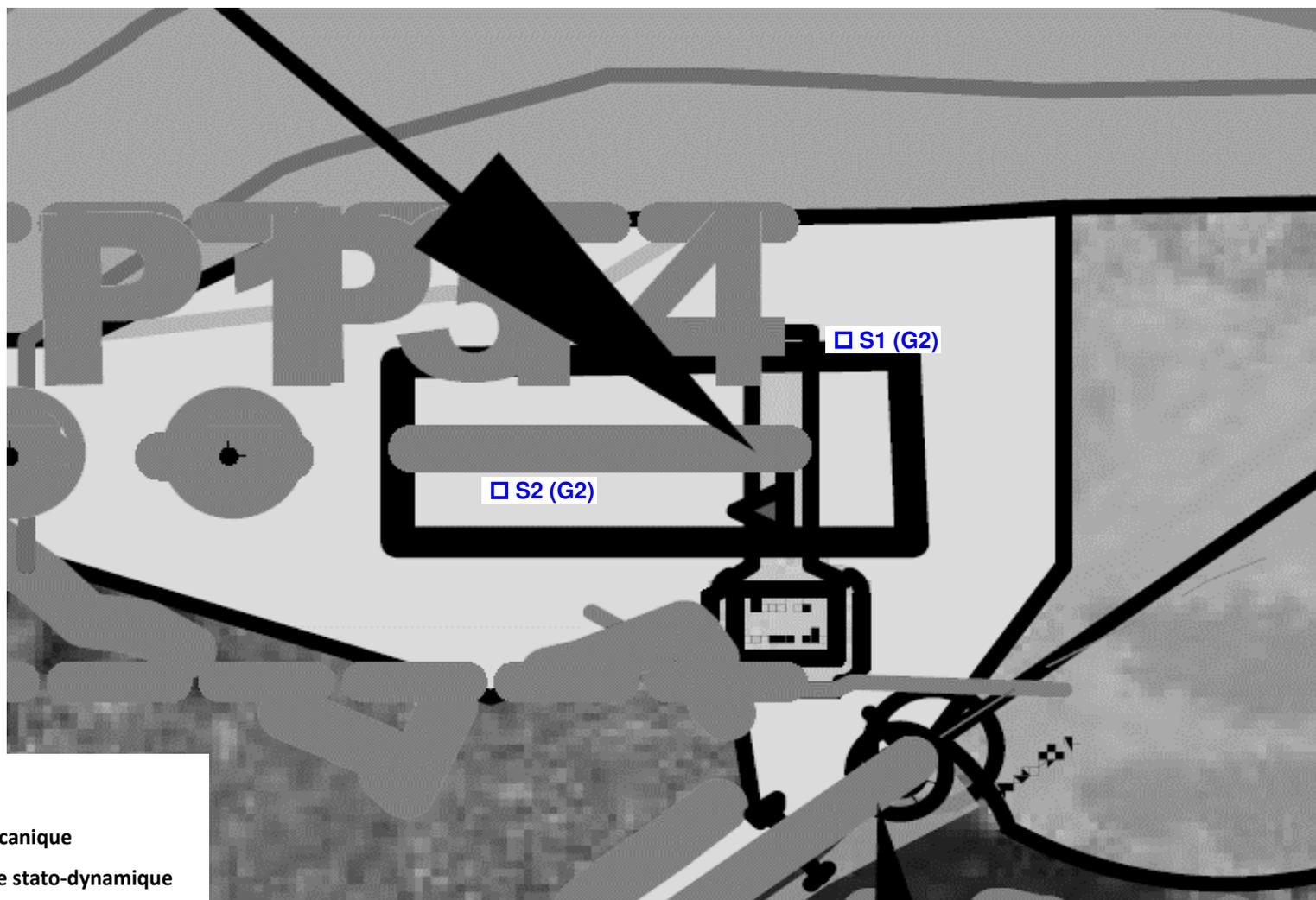
(Sans échelle)

Site : CHATEL

Affaire : 1808015

Projet : TSD CONCHE

Date : Septembre 2019

**Légende**

- S1 Sondages à la pelle mécanique
- P1 Essais au pénétromètre stato-dynamique

PHOTOGRAPHIES

Site :	CHATEL
Affaire :	1808015
Projet :	TSD CONCHE
Date :	Septembre 2019



Sondage S1 (Gare amont)



Sondage S2 (Gare amont)



**Sondage S G1 (gare aval)
et matériaux extraits**



TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc...). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : CHATEL

Affaire : 1808015

Projet : TSD CONCHE

Date : Septembre 2019

		COUPES DES SONDAGES				Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote NGF (en italique)	
		PELLE MECANIQUE			PENETROMETRE		
Exemple Sondage S G1		S G1	S1 (G2)	S2 (G2)	P G1	Stabilité parois	REMARQUES
Altitude sondages ⇒		0/TN <i>1363.5</i>	0/TN <i>1751.5</i>	0/TN <i>1751.5</i>	0/TN <i>1363.5</i>		
0 m/TN	Terre végétale + limons superficiels	-1.0 <i>1362.5</i>	-0.3 <i>1751.2</i>	-0.3 <i>1751.2</i>	-1.0 <i>1362.5</i>	Assez bonne	
-1.0 m/TN	Argile graveleuse	-2.8 * <i>1360.7</i>	-1.1 <i>1750.4</i>	-1.4 <i>1750.1</i>	-4.0 * <i>1359.5</i>	Moyenne	* Remblais
-2.8 m/TN	Moraine argilo graveleuse compacte	>-3.2	-	-	>-6.5 <i>Refus</i>	Bonne	
>-3.2 m/TN	Substratum rocheux rippable		-1.6 <i>1749.9</i>	-		Moyenne, chute de blocs	
m/TN	Substratum rocheux (calcschiste)		>-1.6 <i>Refus</i>	>-1.4 <i>Refus</i>			
	Eau souterraine						

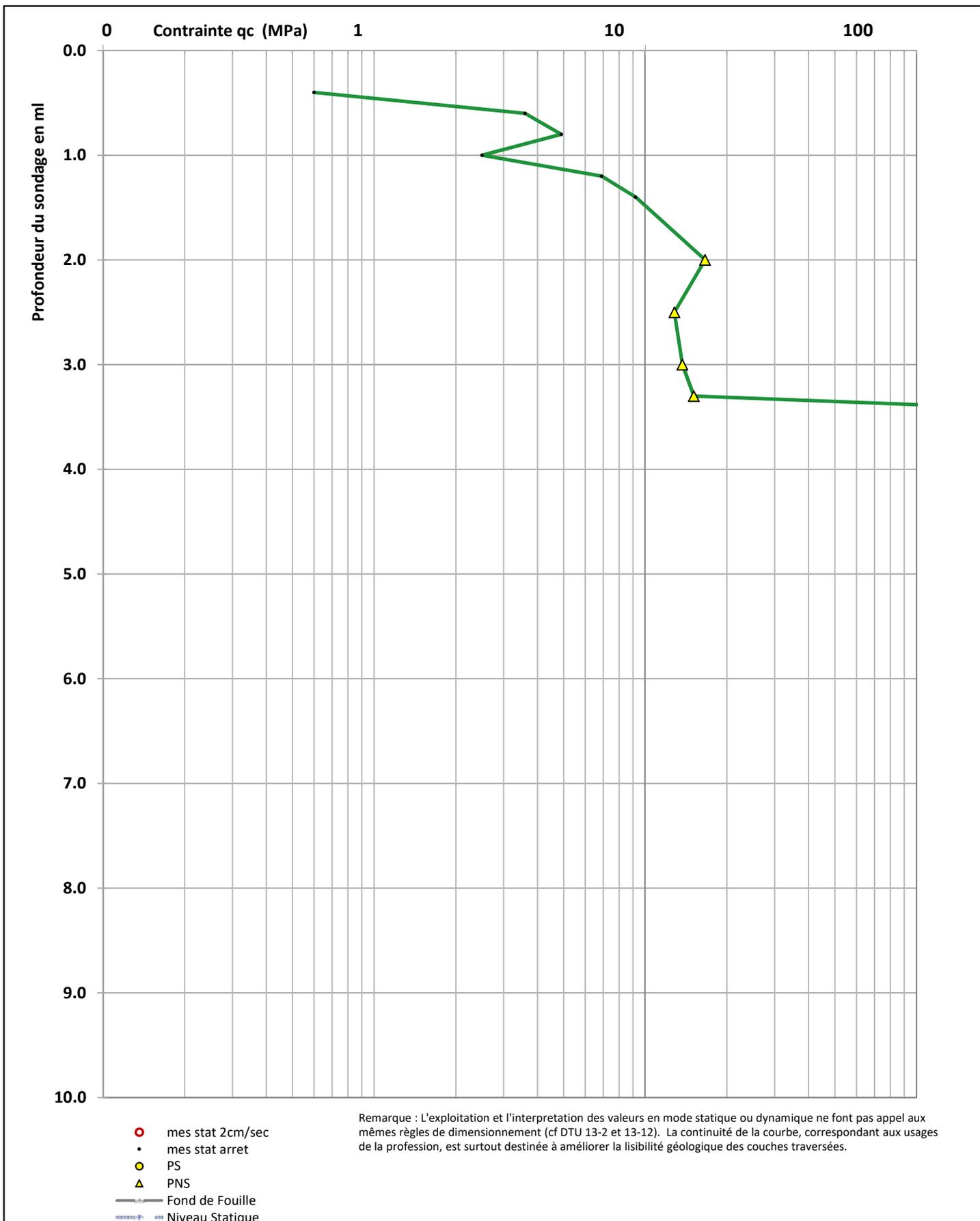
Légende :

Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

Nota : La cote 0/TN prise en référence ci-dessus à 100,0 est une cote relative.

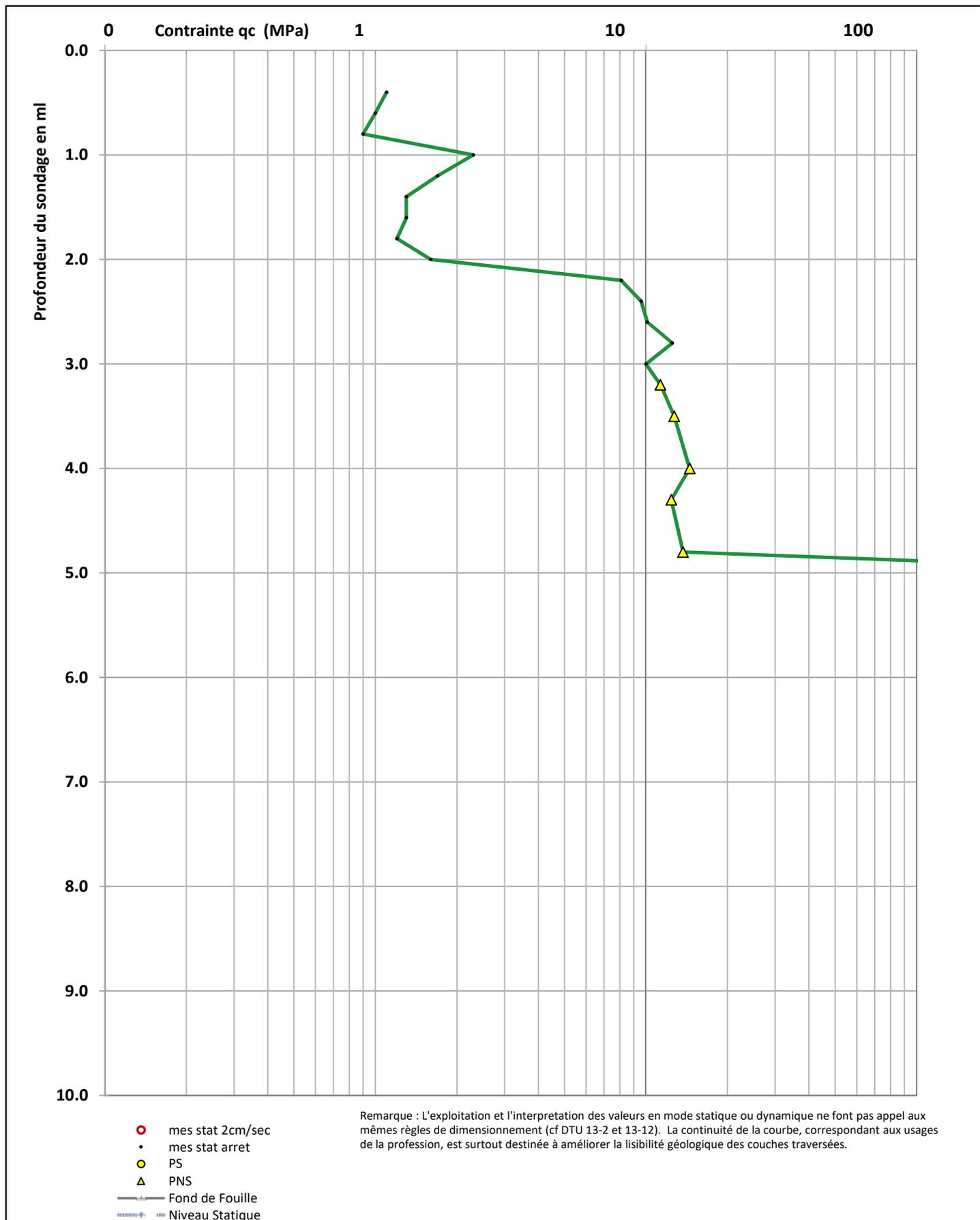
GRAPHIQUE
PENETROMETRIQUE

Site :	CHATEL
Affaire :	1808015
Projet :	TSD CONCHE
Date :	Septembre 2019
Sondage :	P2 entre Py1 et Py2
Altitude :	



GRAPHIQUE
PENETROMETRIQUE

Site :	CHATEL
Affaire :	1808015
Projet :	TSD CONCHE
Date :	Septembre 2019
Sondage :	P3 sur Py3
Altitude :	



PYLONE n°: SMT
Date : 19/09/2019

Position du sondage :



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	1.0	TV (10 cm) et limons à blocs
1.0	2.8 à 4.0	Remblais argilo graveleux marron à gris
2.8	3.2	Moraine argilo graveleuse compacte

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulations erratiques possibles par contraste de perméabilité

* MORPHOLOGIE :

- Rupture de pente à l'aval s'accroissant
- Replat topographique-

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Moraine

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 2.8 à 4.0 m/TN.

* **Dimensionnement** :

ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.2	0.3

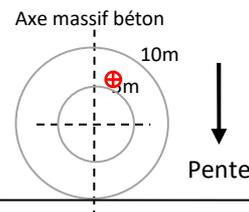
γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
18	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Purge des blocs en fond de fouille et/ou écrêtage des points durs au BRH
- Drainage gravitaire du fond de fouille dès ouverture (tranchée d'évacuation)
- Mise en œuvre de gravelette avec drain périphérique (100mm) et géotextile anticontaminant
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P1
Date : 19/09/2019

Position du sondage :



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	1.0	TV (10 cm) et limons graveleux à blocs
1.0	2.1	Argile graveleuse à blocs (40-50 cm)
2.1	2.4	Moraine argilo graveleuse compacte

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation erratiques possible par contraste de perméabilité

* MORPHOLOGIE :

- Dévers
- Rupture de pente à l'amont s'adoucissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation :** Moraine

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation :** 2.1 m/TN.

* **Dimensionnement :**

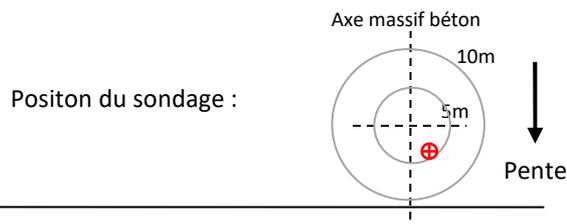
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.2	0.3

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
18	30°	0

* **Sujétions :**

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Purge des blocs en fond de fouille et/ou écrêtage des points durs au BRH
- Drainage gravitaire du fond de fouille dès ouverture (tranchée d'évacuation)
- Mise en œuvre de gravelette avec drain périphérique (100mm) et géotextile anticontaminant
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P2
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	1.0	TV (10 cm) et limons graveleux à blocs
1.0	2.1	Argile graveleuse à blocs (40-50 cm)
2.1	2.4	Moraine argilo graveleuse compacte

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation erratiques possible par contraste de perméabilité

* MORPHOLOGIE :

- Dévers
- Rupture de pente à l'amont s'adouissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation :** Moraine

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation :** 2.1 m/TN.

* **Dimensionnement :**

ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.2	0.3

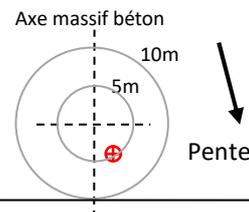
γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
18	30°	0

* **Sujétions :**

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Purge des blocs en fond de fouille et/ou écrêtage des points durs au BRH
- Drainage gravitaire du fond de fouille dès ouverture (tranchée d'évacuation)
- Mise en œuvre de gravelette avec drain périphérique (100mm) et géotextile anticontaminant
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P3
Date : 19/09/2019

Position du sondage :



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.5	TV (10 cm) et limons à blocs
0.5	2.2	Remblais argilo graveleux marron à gris
2.2	3.0	Moraine argilo graveleuse compacte

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible par contraste de perméabilité dans l'argile graveleuse

* MORPHOLOGIE :

- Pente faible d'environ 15°.
- Rupture de pente à l'aval s'accroissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Moraine

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 2.2 m/TN.

* **Dimensionnement** :

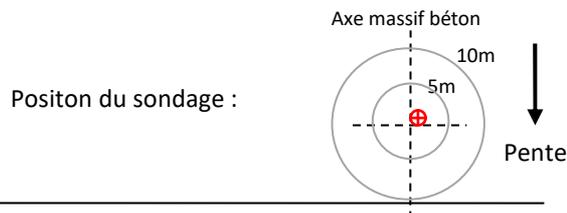
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.2	0.3

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
18	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Purge des blocs en fond de fouille et/ou écrêtage des points durs au BRH
- Drainage gravitaire du fond de fouille dès ouverture (tranchée d'évacuation)
- Mise en œuvre de gravelette avec drain périphérique (100mm) et géotextile anticontaminant
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint

PYLONE n°: P4
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	1.5	TV (10 cm) et limons à blocs
> 1.5		Substratum rocheux (calcschiste) probable d'après le, refus au pénétrömètre dynamique à main (hypothèse à vérifier dès que possible)

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (25 °)
- Rupture de pente à l'aval s'adoucissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.5 m/TN.

* **Dimensionnement** :

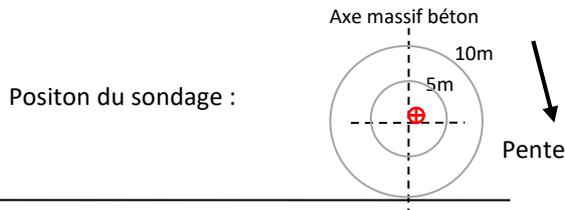
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Purges des blocs instables dans les talus ou mise en œuvre d'un grillage plaqué sur les talus provisoires
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P5
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	1.1	TV (10 cm) et limons à blocs
> 1.1		Substratum rocheux (calcschiste) probable d'après le refus au pénétromètre dynamique à main (hypothèse à vérifier dès que possible)

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (34 °)
- Dévers continu

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.1 m/TN.

* **Dimensionnement** :

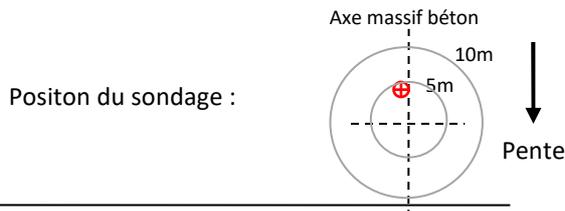
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Purges des blocs instables dans les talus ou mise en œuvre d'un grillage plaqué sur les talus provisoires
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P6
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.4	TV (10 cm) et limons à blocs
0.4	1.2	Argile graveleuse à blocs
>1.2		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste)

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (34 °)
- Pente herbeuse moutonnée
- Rupture de pente à l'aval s'accroissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.1 m/TN.

* **Dimensionnement** :

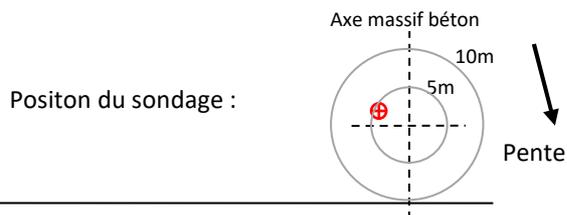
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P7
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.4	0.9	Argile graveleuse
>0.9		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 20-25° SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (20 °)
- Dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 0.9 m/TN.

* **Dimensionnement** :

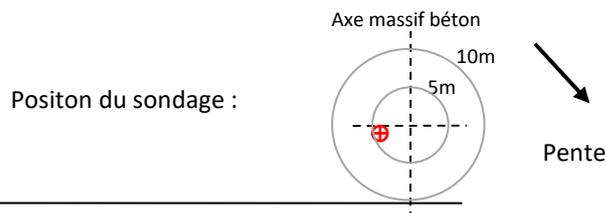
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P8
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.8	TV et limons de couverture
0.8	1.7	Rocher altéré déstructuré (grave argileuse humide à blocs)
1.7	2.2	Calcschiste altéré Pendage 15 à 25° conforme à la pente du versant

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulations erratiques dans les fractures du rocher
- Forte humidité dès 1.7m de profondeur/TN

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (25°)

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher altéré

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.7m/TN.

* **Dimensionnement** :

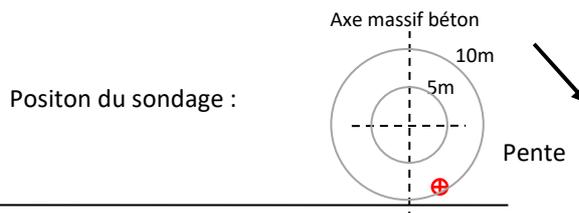
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.25	0.375

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	35°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P9
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.4	1.5	Argile graveleuse
>1.5		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 20-25°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue (30 °)
- Dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.5 m/TN.

* **Dimensionnement** :

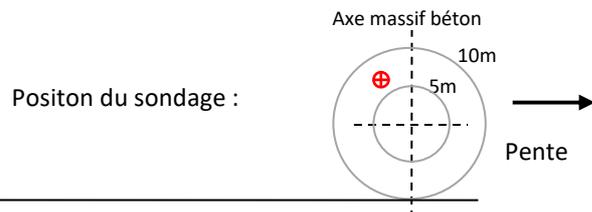
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P10
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.9	Argile graveleuse à blocs
0.9	1.1	Substratum rocheux rippable en blocs (calcschiste)
>1.1		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 30°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (27 °)
- Dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.1 m/TN.

* **Dimensionnement** :

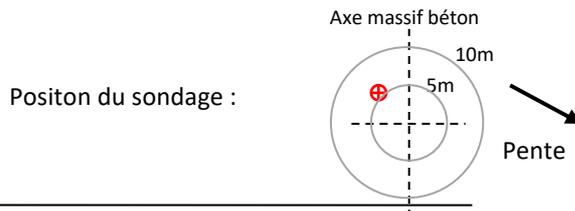
	ELS (MPa)	ELU (MPa)
	0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Purges des blocs instables dans les talus ou mise en œuvre d'un grillage plaqué sur les talus provisoires
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P11
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.8	Argile graveleuse à blocs
0.8	1.2	Substratum rocheux rippable en blocs (calcschiste)
>1.2		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 30°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (20 °)
- Dévers en crête

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.2 m/TN.

* **Dimensionnement** :

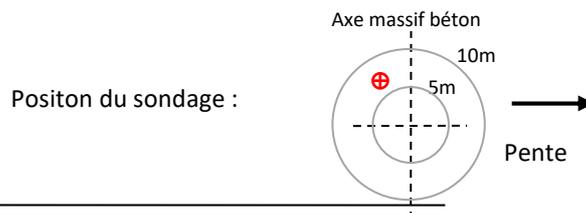
	ELS (MPa)	ELU (MPa)
	0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P12
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.9	Argile graveleuse à blocs
0.9	1.4	Substratum rocheux rippable en blocs (calcschiste)
>1.4		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 20-30°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (23 °)
- Dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.4 m/TN.

* **Dimensionnement** :

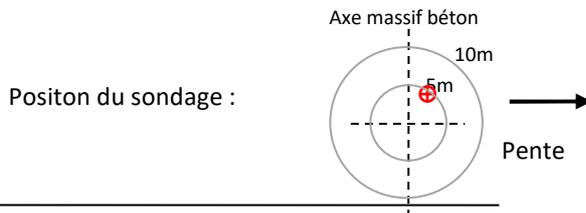
	ELS (MPa)	ELU (MPa)
	0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P13
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.2	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.5	Graves sablo limoneuse
0.5	2.6	Argile graveleuse raide
>2.6		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 30°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente continue à l'amont (25°)
- Dévers
- Rupture de pente à l'aval s'doucissant

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 2.6 m/TN.

* **Dimensionnement** :

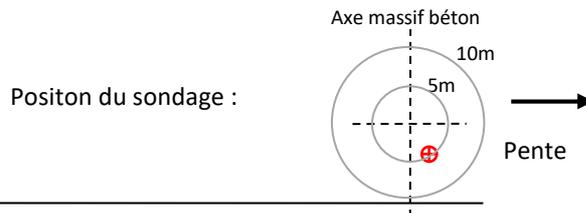
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: P14
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.2	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.5	Graves sablo limoneuse
0.5	2.6	Argile graveleuse raide
>2.6		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste) – pendage 30°SW

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Légère pente
- Rupture de pente à l'amont s'accroissant
- Dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 2.6 m/TN.

* **Dimensionnement** :

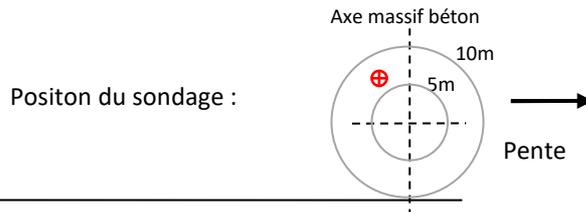
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: G2 (S1)
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	1.1	Argile graveleuse
1.1	1.6	Rocher altéré rippable à la pelle
>1.6		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste)

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- Pente en léger dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.6 m/TN.

* **Dimensionnement** :

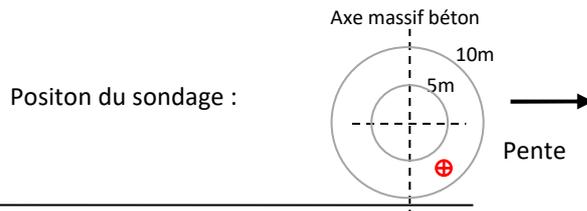
ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

PYLONE n°: G2 (S2)
Date : 19/09/2019



LES DONNEES DU SOL

* GEOLOGIE :

De (m/TN)	A (m/TN)	
0.0	0.3	TV (10 cm) et limons graveleux
0.3	0.5	Graves limono sableuse
0.5	1.4	Argile graveleuse
>1.4		Refus à la pelle - Substratum rocheux (calcschiste)

* HYDROLOGIE-HYDROGEOLOGIE :

- Circulation de versant possible au toit du substratum rocheux

* MORPHOLOGIE :

- En léger dévers

ADAPTATION AU SOL

* **Horizon de fondation** : Rocher

* **Profondeur du toit de l'horizon de fondation** : 1.4 m/TN.

* **Dimensionnement** :

ELS (MPa)	ELU (MPa)
0.3	0.45

γ (kN/m ³)	ϕ	C' (kPa)
17	30°	0

* **Sujétions** :

- Adoucir les talus de déblai à 1/1 en phase provisoire avec pose d'un grillage plaqué ancré pour limiter le risque de chute de bloc ou de bancs instables en gouttière.
- Utilisation d'outils de terrassements puissants (BRH et/ou minage)
- Mise en œuvre de blocs (utilisation des matériaux du site) avec tranchée d'évacuation
- Prévoir un rattrapage gros béton côté aval dans le cas où l'horizon de fondation ne serait pas atteint
- Bèche hors-gel à l'aval ou remblai de mise hors-gel

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Conditions générales d'intervention
(Version du 1er Janvier 2016)

Les présentes conditions générales viennent en complément des deux documents joints :

- Classification des missions géotechniques types
- Conditions générales des missions géotechniques

ARTICLE 1 - DELAIS : Sauf indication contraire précise, les estimations de délai d'intervention et de délai d'exécution des missions ne sauraient engager notre société. Les estimations de bonne foi, sont approximatives. L'estimation du délai d'exécution ne peut prendre en compte les retards dus à la rencontre de sols inattendus ou de circonstances naturelles imprévisibles, aux arrêts provenant de cas de force majeure ou de causes non imputables à notre société.

ARTICLE II – AUTORISATION ET FORMALITES: Les démarches et formalités administratives, et en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les chantiers et les terrains à reconnaître et d'y effectuer les sondages et essais prévus, sont à la charge du client. La demande de renseignements concernant les réseaux, doit être fournie préalablement par le Maître d'ouvrage. La réalisation de DICT est une obligation vis-à-vis de la loi (Décret de loi n° 91-1147 du 14/10/91). Cette recherche des ouvrages et réseaux ne peut être mise en œuvre qu'après réalisation d'une DT (Demande de Travaux) par le donneur d'ordre.

En cas d'absence de DT, nous considérons que le donneur d'ordre nous indique implicitement qu'il n'y a pas d'ouvrages, ni de réseaux sur le site. La jurisprudence en la matière montre que dans ce cas bien précis, le donneur d'ordre est responsable de tout dégât accidentel pouvant intervenir. Notre société pourra engager si nécessaire la procédure D.I.C.T

ARTICLE III – PRESTATIONS EXCLUES : Sauf rémunération spécifique, sont notamment exclus des missions :les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et des zones à étudier, la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou des essais, les travaux éventuels permettant l'accessibilité aux points de sondages ou essais, et l'aménagement des plates formes nécessaires aux matériaux utilisés, la prise en charge des dégâts au terrain, à la végétation et aux cultures, inhérents à notre intervention, la recherche des ouvrages enterrés autres que ceux objet de la D.I.C.T. et la prise en charge des dommages ayant pu être causés.

ARTICLE IV – FIN DE MISSION : La mission de notre société prend fin par la remise du rapport géotechnique.

ARTICLE V – CONDITIONS FINANCIERES: Nos prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date de la proposition et assujettis à la TVA au taux actuel de 20 %. Ils sont valables trois mois et actualisés au-delà de cette période selon l'indice TP04, l'Indice Syntec ou l'Indice Ingénierie, en fonction de la nature de la mission. Toute prestation faisant l'objet d'un bon de commande signé sera due sans restriction aucune.

Les quantitatifs retenus pour la facturation seront ceux réellement exécutés en fonction des nécessités techniques de la mission, ils pourront éventuellement faire l'objet d'adaptations en nature ou en nombre.

La loi n°2008-776 de modernisation de l'économie (LME) du 4 août 2008 complétée par la loi n°2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation impose un délai de paiement maximum de 45 jours fin de mois ou de 60 jours nets, à compter de la date d'émission de la facture. Lors de la signature du contrat, le client versera soit la totalité, soit un acompte minimum de 50 % (clients en compte) du montant total estimé. Le montant de cet acompte sera déduit du décompte final établi après remise du rapport géotechnique. Par nature, nos prestations ne sont pas soumises à retenue de garantie. Sauf accord préalable les paiements interviendront comptant ou pour les clients en compte dans les 30 jours, à compter de la date de facturation. Un désaccord, de quelque nature que ce soit, ne saurait constituer un motif de non-paiement ou de remboursement des prestations de la mission régulièrement réalisées. De convention expresse, toute somme non réglée à son échéance portera intérêts de plein droit pour le premier semestre 2015, le taux de l'intérêt légal est fixé :

- Pour les créances des personnes physiques n'agissant pas pour des besoins professionnels : à 4,54 % ;

- Pour tous les autres cas : à 1.01 %. ([Code monétaire et financier : articles L313-2 à L313-3](#)).

Une indemnité forfaitaire de 40 € pour frais de recouvrement sera systématiquement ajoutée aux pénalités de retard.

Lors d'un recouvrement contentieux, consécutif à la carence du débiteur, celui-ci devra s'acquitter d'une indemnité de 10.25 % des sommes restant dues au titre de clause pénale (objet d'une facturation complémentaire) sans préjudice des intérêts ci-dessus, les frais de procédure et les dépenses seront dus par ailleurs, en fonction de la réglementation à la date de facturation.

ARTICLE VI – RESILIATION : Outre procédure de résiliation sera obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes de notre société, celle-ci aura la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son cocontractant par lettre recommandée avec accusé de réception.

En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat pourra être résilié de plein droit. Dans tous les cas, cela emporte paiement de l'intégralité des prestations régulièrement fournies par notre société au jour de la résiliation.

ARTICLE VII – RESPONSABILITES: Indépendamment des présentes obligations contractuelles, notre société est soumise aux responsabilités découlant du droit commun et à la responsabilité décennale édictée par les articles 1792 et 2270 du code Civil pour les ouvrages qui tombent dans le champ d'application des dits articles.

Elle déclare, par la présente, avoir souscrit les contrats d'assurance couvrant ses responsabilités.

ARTICLE VIII – LITIGES ET CLAUSE ATTRIBUTIVE DE JURIDICTION: Pour les litiges pouvant survenir dans l'application du contrat, les parties solliciteront d'abord l'avis d'un arbitre choisi d'un commun accord. Faute d'accord sur le choix d'un arbitre ou sur la solution proposée par celui-ci ou tout simplement en cas de contestation, seules les juridictions du ressort du siège social de notre société seront compétentes (soit le Tribunal d'Annecy), même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité des défendeurs.

OBSERVATIONS IMPORTANTES: L'attestation de bonne adaptation au sol, le rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord de la SAS EQUATERRE ne saurait engager notre responsabilité. Des modifications dans l'implantation, le niveau, la conception, ou l'importance des constructions par rapport aux données initiales, peuvent conduire à modifier les conclusions et recommandations du rapport et doivent, par conséquent être portées à la connaissance de la SAS EQUATERRE. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution

des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectées au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, cavernes de dissolution, hétérogénéités localisées, venues d'eau, etc...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport. Ces éléments nouveaux, ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc...) doivent être immédiatement signalés à EQUATERRE afin de lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées.

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

EQUATERRE ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à ses conclusions que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur les dites modifications.

Il est vivement recommandé au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou dès la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite peut être réalisée par la SAS EQUATERRE si elle est chargée d'une mission de vérifications de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir la SAS EQUATERRE en temps utile (cette visite fera l'objet d'une mission indépendante non incluse dans la prestation initiale G1 Phase PGC). Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données du rapport. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu et à une facturation établie en fonction du temps passé et dont le montant s'ajoute à celui de la rédaction du rapport initial proprement dit.

Dans le cas de fondations profondes ou semi-profondes exécutées avec les méthodes classiques de battage (pieux battus, colonnes ballastées par pilonnage, etc...) ou avec les méthodes de vibro-flottation (colonnes ballastées vibro-flottées), il appartient à l'entreprise retenue, spécialisée pour ces travaux, de s'assurer que le battage ou la vibro-flottation ne seront pas susceptibles de provoquer des désordres dans les constructions existantes environnantes et en conséquence de prendre les dispositions qui s'imposeront compte tenu des caractéristiques de leur matériel. Des modifications importantes de l'état des lieux au droit de terrains situés en limite ou à proximité du terrain ayant fait l'objet de la présente étude et susceptibles de mettre en cause la stabilité de ce dernier et de la construction qu'il supporte (par exemple, travaux de terrassement intempestifs réalisés en contrebas dans le cas d'un terrain en pente) ne pourraient pas engager notre responsabilité. Il appartient dans un tel cas aux propriétaires des terrains voisins de confier les études qui s'imposent à un bureau d'étude en géotechnique qualifié.