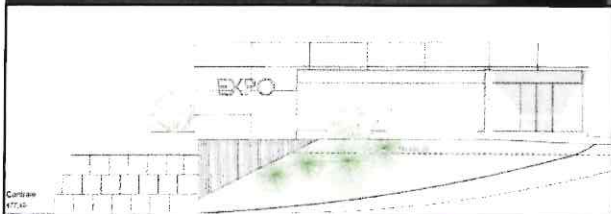


**Ingénierie - Conseil**  
**Forages - Sondages**  
**Essais Laboratoire**  
**Conception - dimensionnement**  
**Piézométrie - Inclinométrie**  
**Expertises**  
**Assainissements EU & EP**

**SCI LE SAULE****SILLINGY (74330)****120 Route de Clermont****Construction bâtiment salle expo et  
parking Therm Sanit****Affaire n° SAS1020854.1****Mission : G2 - AVP****Le projet est considéré comme : Assez  
sensible**

La gestion de l'interaction sol structure ne nécessitera pas  
des travaux spéciaux

**Une maîtrise d'œuvre géotechnique est  
recommandée**

AGENCE	Contact	
HAUTE-SAVOIE LÉMAN	Téléphone	04.50.08.07.91
	Mail	<a href="mailto:hsl@equaterre-geotechnique.fr">hsl@equaterre-geotechnique.fr</a>
	Web	<a href="http://www.equaterre-geotechnique.fr">www.equaterre-geotechnique.fr</a>
6 Rue de l'Euro – Meythet 74960 ANNECY	Chargé d'Affaires	Léa RACLE

### Version du présent rapport

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Objet de la modification
0	19/06/2024	Léa RACLE	Laurent GRUBY	Première diffusion

### Diffusion

INTERVENANTS	SOCIÉTÉS	MAILS
Maître d'ouvrage	SCI LE SAULE	<a href="mailto:gilbert.navarro@therm-sanit.com">gilbert.navarro@therm-sanit.com</a> ;
Architecte	JP GIGUET	-

### Cadre Normatif de la mission G2 AVP – NFP 94-500

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.

#### PHASE AVANT-PROJET (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

EQUATERRE	74960 ANNECY	Affaire	SA510208311
	6 Rue de l'Euro - Meythet 74960 ANNECY	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 AVP	Indice	19/06/2024



## Table des matières

<b>1. Generalites .....</b>	<b>5</b>
1.1 Situation .....	5
1.2 Documents fournis .....	6
1.3 Documents de référence géotechnique .....	6
1.4 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO .....	6
1.5 Opérations effectuées .....	6
<b>2. Environnement .....</b>	<b>7</b>
2.1 Historique, morphologie et environnement .....	7
2.2 Photos du site datant du 14/06/2024 .....	8
2.3 Sensibilité générale de l'environnement .....	8
<b>3. Ouvrage .....</b>	<b>9</b>
3.1 Caractéristique .....	9
3.2 Sensibilité générale de l'ouvrage .....	11
<b>4. Donnees du sol .....</b>	<b>12</b>
4.1 Contexte général .....	12
4.2 Géologie du site .....	12
4.3 Caractéristiques géomécaniques .....	14
4.4 Hydrogéologie du site .....	15
4.5 Sensibilité générale du sol .....	16
<b>5. Donnees reglementaires .....</b>	<b>17</b>
5.1 Les aléas .....	17
5.2 Exposition aux risques naturels .....	17
5.3 Classe de sol .....	18
5.4 Diagnostic de qualité des sols .....	18
5.5 Données sur les réseaux déclarés .....	18
<b>6. Sensibilite generale du projet .....</b>	<b>19</b>
6.1 Synthèse .....	19
6.2 Z.I.G (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE – NFP 94-500) .....	19
6.3 Conséquences générales sur le projet .....	20
<b>7. Dans la pratique .....</b>	<b>21</b>
7.1 Adaptation du projet actuel au sol .....	21
<b>8. Gestion de l'eau (nappe et circulations) .....</b>	<b>22</b>
8.1 Phase provisoire .....	22
8.2 Phase définitive .....	22
8.3 Gestion des eaux pluviales .....	22
<b>9. Terrassements .....</b>	<b>23</b>
9.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning .....	23
9.2 Méthodologie générale en phase provisoire .....	23
9.3 Méthodologie générale en phase définitive .....	23
<b>10. Fondations .....</b>	<b>24</b>
10.1 Solution de type radier .....	24
<b>11. Assises des voiries et radier .....</b>	<b>25</b>
11.1 Forme sous radier .....	25
11.2 Formes de voiries légères et parking VL .....	25

EQUATERRE	SUDANOT (74330)	Altitude	SAS1030824.1
	Construction bâtiment sans expo et parking Thémis Saril	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission 32 - 347	édition	19/06/2024

11.3	Formes de voiries lourdes et parking PL.....	25
11.4	Remarques(s) pour les planchers bas et voiries : .....	25
<b>12.</b>	<b>Incidences géotechniques sur l'avancement du projet &amp; actions à mener .....</b>	<b>26</b>
<b>13.</b>	<b>Remarques générales .....</b>	<b>27</b>
13.1	Limites de l'étude .....	27
13.2	Définition normalisée de la présente mission .....	27
13.3	Assurance .....	27
13.4	Autres remarques .....	27

## Pièces Annexes

- ANNEXE 1 : Sondages réalisés (Plan, Synthèses & Graphiques)
- ANNEXE 2 : Extrait de la norme NFP 94-500

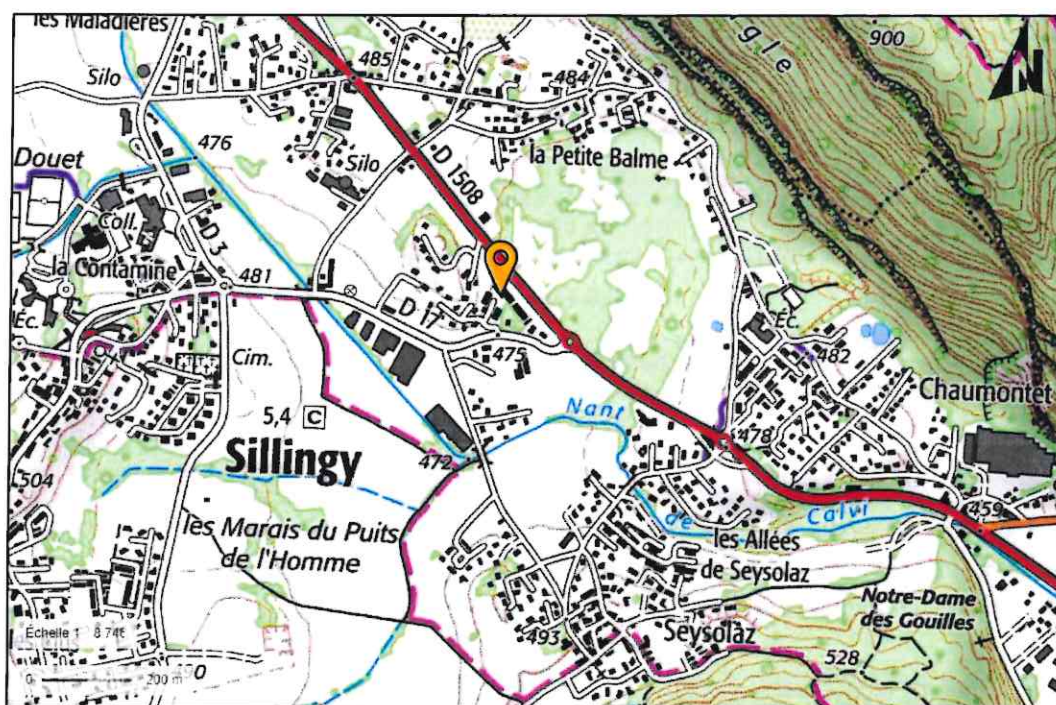
EQUATERRE	Sol 147 (743)05	01/09/14	SA0101043-14
	Formes de voiries lourdes et parking PL et voiries	Document	Plan de travail de géotechnique
	Annexe 10 - 147-3	01/09/14	01/09/14



# 1. GENERALITES

## 1.1 Situation

**Commune :** SILLINGY (74330)  
**Adresse :** 120 Route de Clermont  
**Parcelle :** 0123  
**Altitude :** 477 à 481 NGF d'après les données altimétriques figurant sur les plans architectes



Localisation du site de l'étude (Source : Géoportail)

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Altère	SAG1020854.1
	Construction basiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AUP	Index	19/06/2024



## 1.2 Documents fournis

Type de plan	Format	Auteur	N° affaire / Description	Daté du
Architecte : carnet de plan	PDF	ARCHITECTE JP GIGUET	PC2	05/2024

## 1.3 Documents de référence géotechnique

Mission	Auteur	N° affaire	Indice	Daté du
G12	EQUATERRE	1020854	0	Septembre 2002

## 1.4 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO

Type de plan	Format	Description
Géomètre	DWG (& PDF)	Plan topographique
Architecte	DWG (& PDF)	Carnet de plan architecte : plan masse + plans des niveaux + coupes
Structure - Plans	DWG (& PDF)	Plan de fondation/coffrage
Structure - DDC	PDF/Excel	Descentes de charges*
VRD	DWG (& PDF)	Plan de terrassement

**\*Nota :** Pour la réalisation des calculs de justifications des semelles aux ELU & ELS, il sera impératif de nous transmettre les combinaisons de charges (ELU & ELS) par massifs. Ces éléments sont fournis par le BET Structure de l'opération, déterminés à partir des descentes de charges unitaires calculées par le Charpentier.

## 1.5 Opérations effectuées

Dans le cadre de la mission G2-AVP, les postes suivants ont été réalisés :

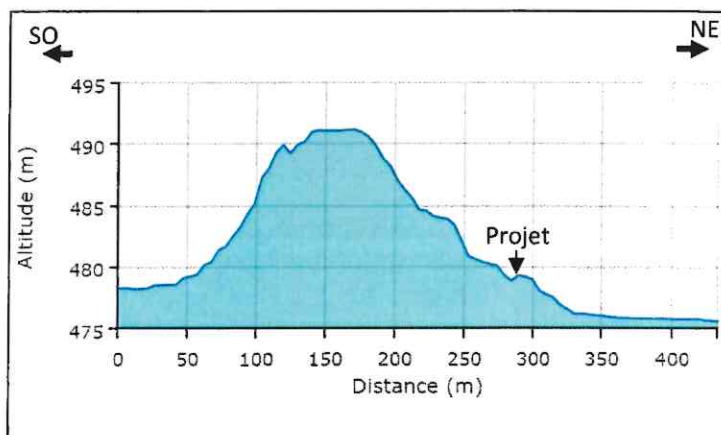
- Implantation et nivellement des sondages au GPS
- Reprise des éléments géotechniques existants (campagne d'investigations de septembre 2002 réalisée dans le cadre de la construction du bâtiment existant – sondages P1 et S2 proches du projet)
- 3 sondages à la pelle mécanique (S101, S102 et S103)
- 1 essai d'infiltration de type « MATSUO » réalisé au sein de S102
- 3 essais au pénétromètre stato dynamique lourd (P101, P102 et P103)
- Pose d'un piézomètre (1 unité au droit de P103)
- Synthèse et rédaction d'un rapport d'étude géotechnique de type G2-AVP

EQUATERRE	SILLING / 174810	N° affaire	1020854.1
	Construction bâtiment d'habitat social et parking Tourni Saint	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Date	14.06.2024

## 2. ENVIRONNEMENT

### 2.1 Historique, morphologie et environnement

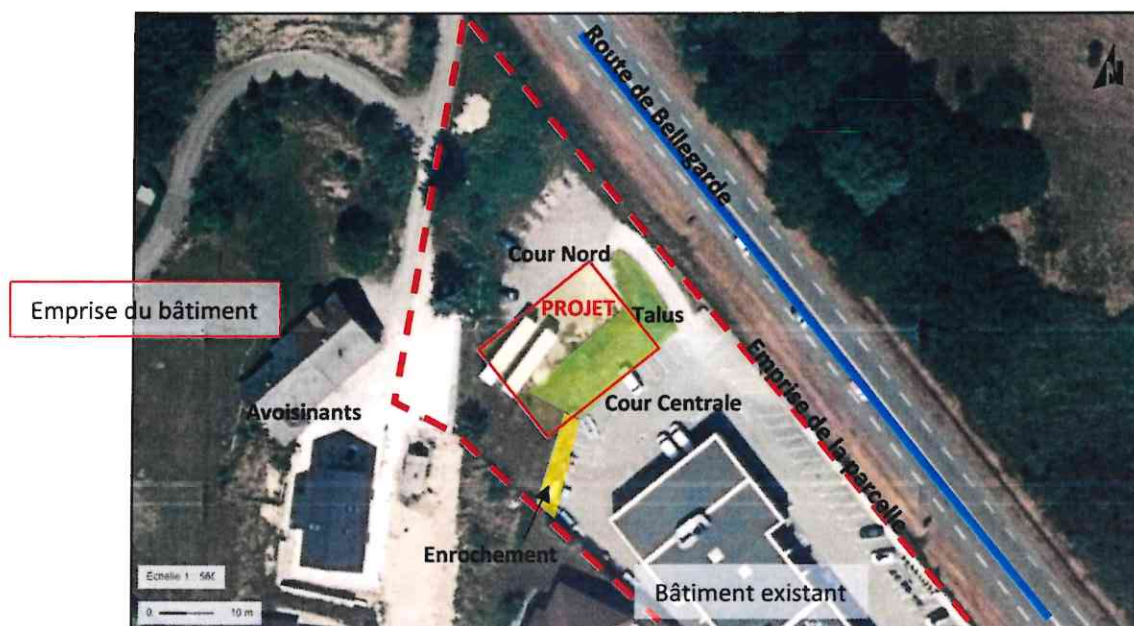
Le terrain est situé sur le flanc Est d'une colline. La parcelle, étendue du Nord-Ouest au Sud-Est présente une légère pente vers le Sud-Est.



Le terrain a été remodelé lors de son aménagement et se présente sous la forme de deux plateformes en redans, séparées par un talus ainsi qu'un mur en enrochement de l'ordre de 3 m de hauteur, à l'Ouest. La plateforme inférieure « cour centrale » est située vers 477,4 NGF, à niveau avec le bâtiment existant, située en contrebas de la « cour Nord » (plateforme supérieure), située vers 480 NGF.

La parcelle accueille un bâtiment existant, ayant fait l'objet d'une étude géotechnique en septembre 2002.

Le projet consiste en la construction d'un bâtiment au Nord de l'existant.

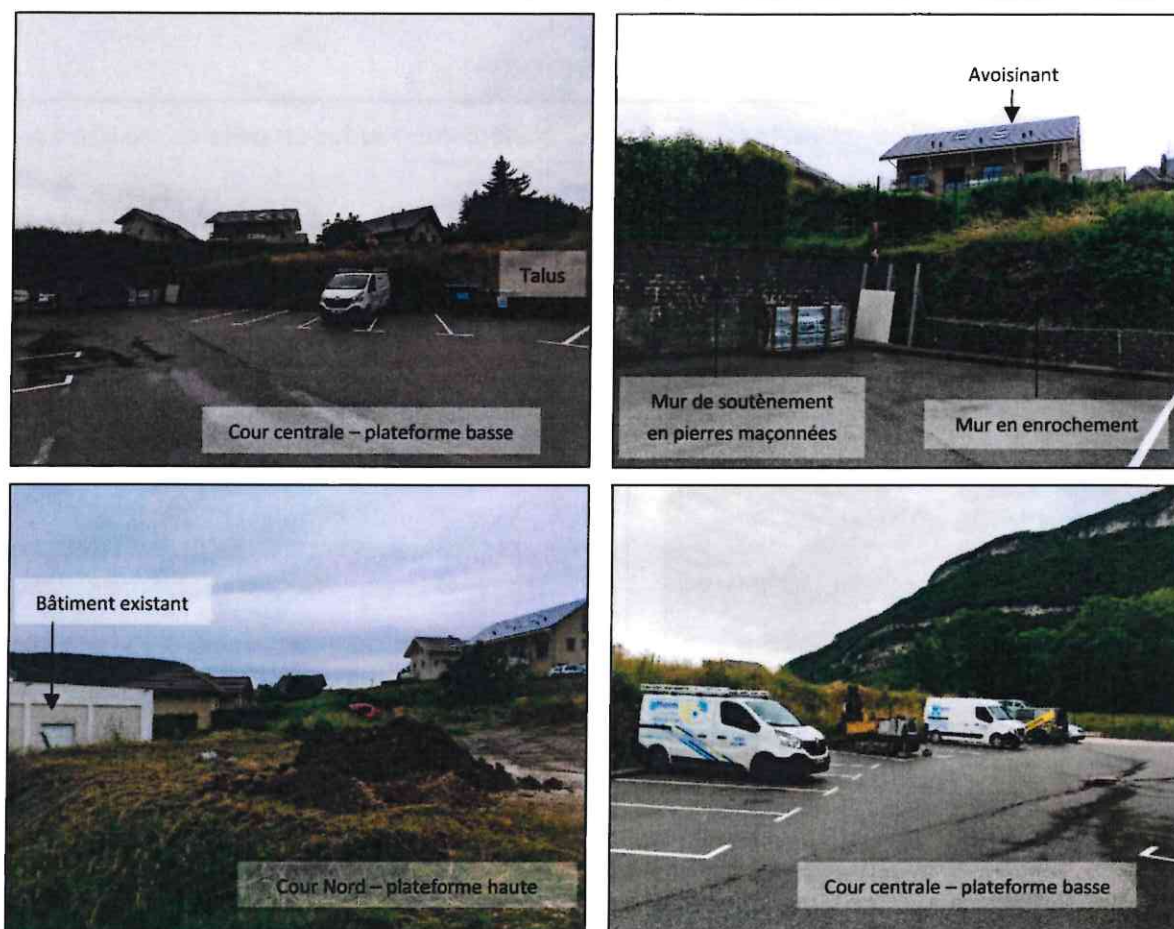


Environnement du projet

EQUATERRE	SILLINGR (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission GZ - AVP	Index	19/06/2024



## 2.2 Photos du site datant du 14/06/2024



Vues du site

## 2.3 Sensibilité générale de l'environnement

**L'environnement est considérée comme : Assez sensible**

### 2.3.1 Aspects déterminants

- **Ouvrages avoisinants :** Présence d'un bâtiment existant situé à une vingtaine de mètres du projet au Sud. Présence d'avoisinants à l'Ouest (maisons individuelles) et d'un mur en enrochement en mitoyenneté avec le projet. Présence d'un mur de soutènement en pierre maçonnées présentant de nombreuses traces s'apparentant à des dépôts de carbonates, pouvant être liés à des circulations d'eau en arrière du mur.
- **Réseaux :** Nombreux réseaux au sein de la parcelle.
- **Réseau routier avoisinant :** D1508 – Route de Bellegarde située en limite de propriété Nord-Est.
- **Topographie :** Projet situé au droit de deux plateformes en redans, séparées par un talus recouvert localement d'une bâche et un mur en enrochement. Aucuns signes de déformation ou d'instabilité n'ont été relevés.

### 2.3.2 Conséquences

- Présence éventuelle de réseaux non référencés au sein de la parcelle. Dans le cas d'une interaction terrassements/ouvrage, prévoir la détection et le dévoilement – à intégrer au planning terrassement.
- Présence de matériaux remaniés et remblais dus au réaménagement du terrain – risque de tassement possible sur matériaux évolutifs.
- Gestion des talus existants et du mur de soutènement en phase provisoire et définitive.

EQUATERRE	SLN 061 / 1330	Artère	SA51030854.1
	Construction bâtiment, salle expo et parking Therm Saint	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mise en service	Indice	13/06/2024

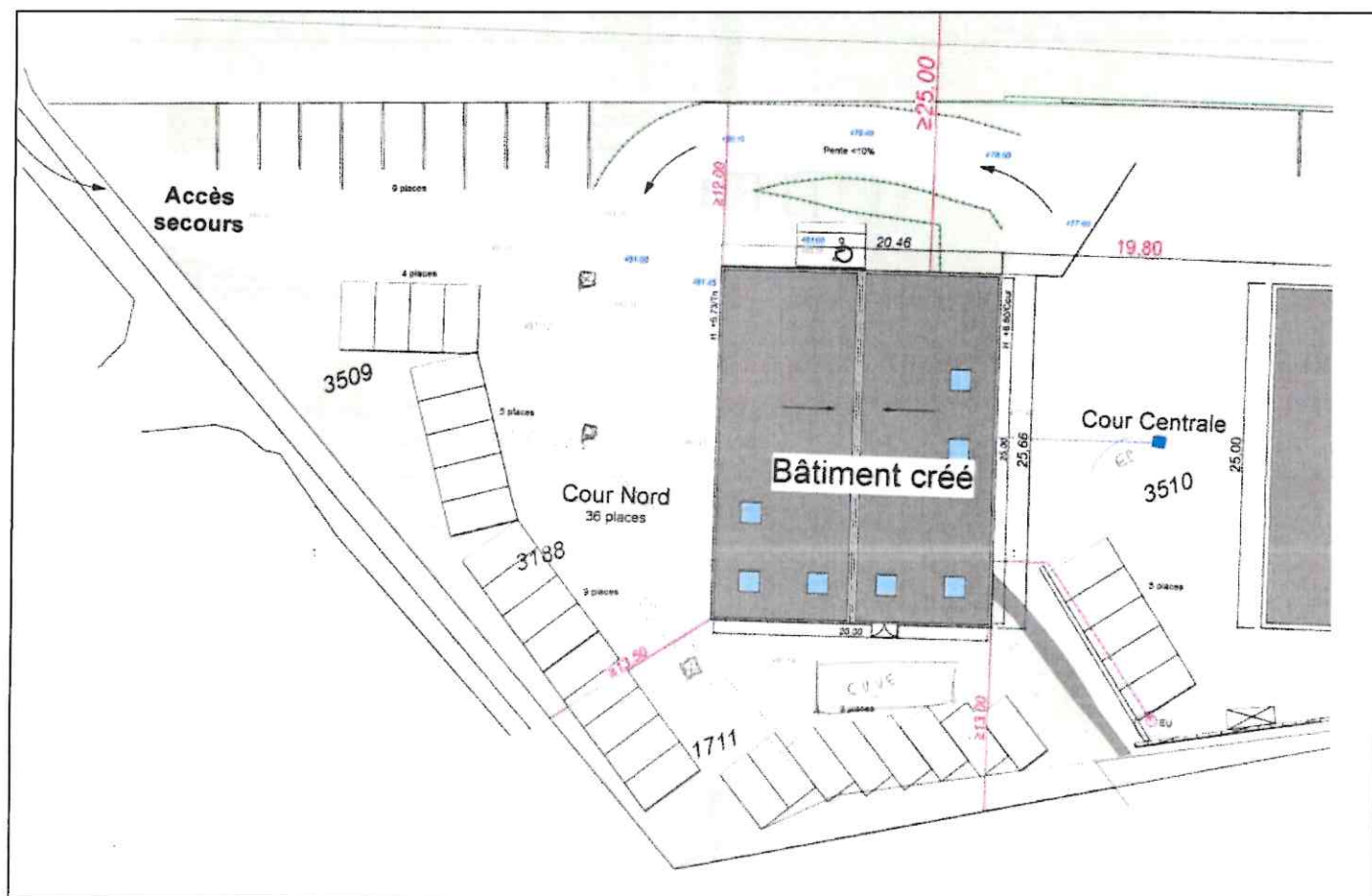
## 3. OUVRAGE

### 3.1 Caractéristique

A ce jour, nous retiendrons les principaux éléments, définis au stade G2 - AVP :

<b>Destination de l'ouvrage :</b>	Création d'un bâtiment d'exposition et de garages
<b>Dimensions :</b>	20 x 25 environ, de forme rectangulaire
<b>Nombre de niveaux :</b>	2 niveaux : sous-sol et RDC
<b>Calage de niveau bas :</b>	Sous-sol situé à la cote 477,4 NGF, soit à niveau avec la cour centrale (plateforme inférieure). RDC situé à la cote 481,6 NGF soit 1 m environ au-dessus de la cour Nord existante (plateforme supérieure)
<b>Structure :</b>	Structure mixte béton/métallique. <i>A confirmer par le BET Structure.</i>
<b>Descentes de charges :</b>	A définir par le BET Structure, mais d'intensité à priori modérées.
<b>Surcharge sur plancher bas :</b>	Surcharges à préciser par le BET Structure (chaufferie et garages).
<b>Gestion prévisionnelle des EP :</b>	Non définie à ce stade

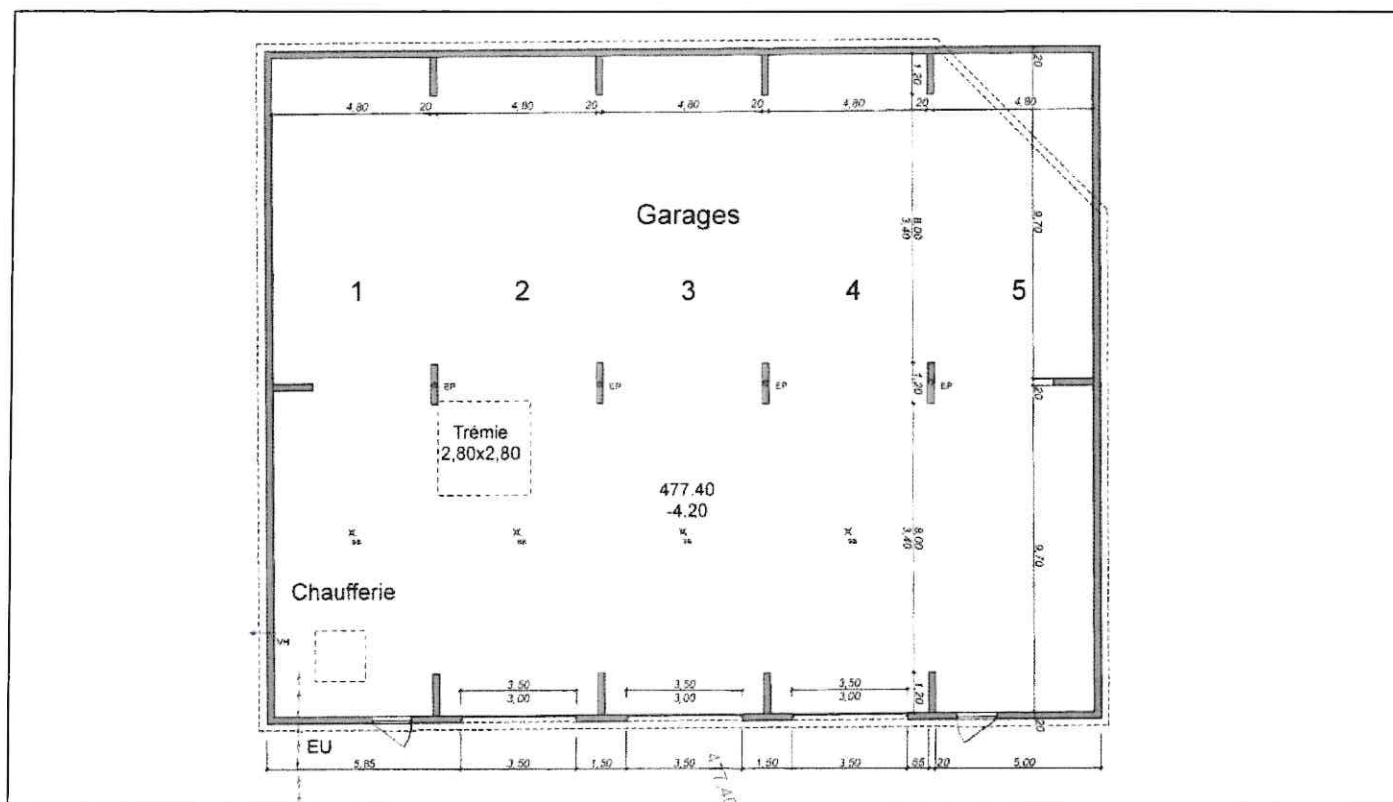
*Nota : Ces données et hypothèses représentent la base du travail du géotechnicien. Il est primordial que la maîtrise d'œuvre en prenne connaissance, qu'elle les vérifie et le cas échéant, qu'elle les précise.*



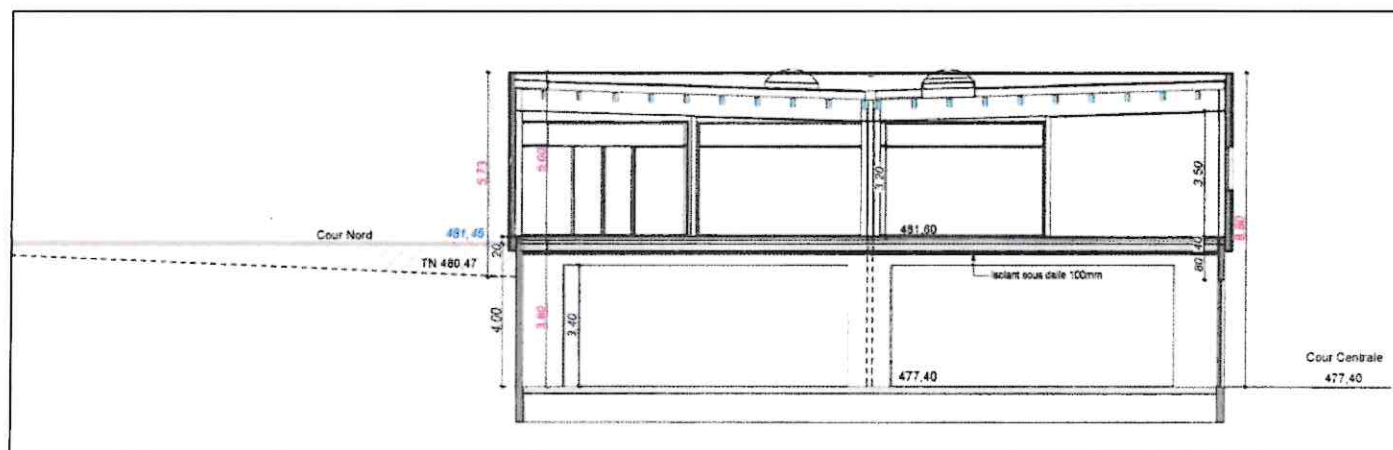
Plan masse du projet

EQUATERRE	SILUNGY (74390)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024





Plan du sous-sol

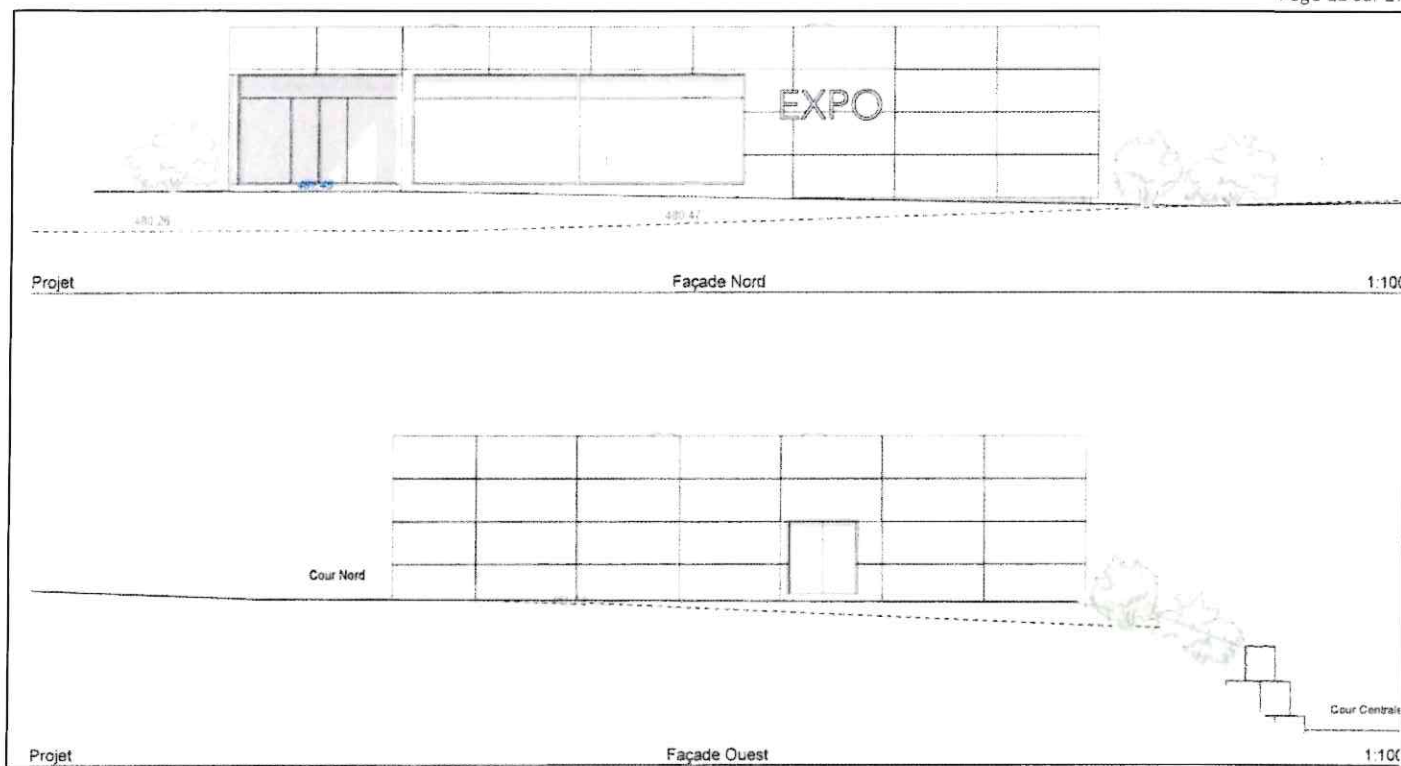


Coupe NO-SE du projet



EQUATERRE	SILING/174330 Construction bâtiment, salle expo et parking Therm Sanit All. San G2 - AVP	Affaire Document Indice	SA510208-4-1 Rapport d'étude géotechnique 13/06/2024
-----------	--	-------------------------------	--





**Façades du bâtiment à construire**

## 3.2 Sensibilité générale de l'ouvrage

**L'ouvrage est considéré comme : Peu sensible**

### 3.2.1 Aspects déterminants

- **Calages de niveau bas** : Bâtiment comprenant 2 niveaux. Compte tenu de la morphologie du site (plateformes en redans), le sous-sol sera à niveau avec la cour centrale et le RDC avec la cour Nord. Plancher bas prévu à la cote de 477,4 NGF.
- **Structure** : Structure à priori mixte d'après les plans (béton/ossature métallique). A préciser.
- **Dallage** : Surcharges d'exploitations hétérogènes (chaufferies / garages)
- **Portée** : Descentes de charges réparties entre les murs périmétriques et les poteaux.

### 3.2.2 Conséquences

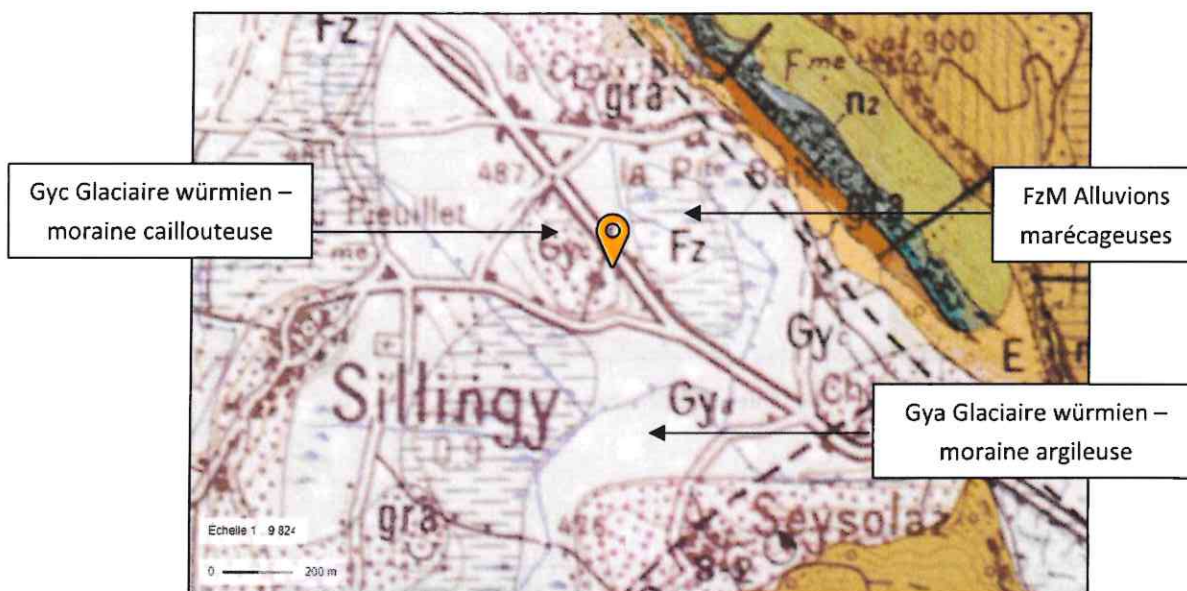
- L'encastrement de l'ouvrage implique des travaux de terrassements (décaissement) de l'ordre de 3,0 à 3,5 m de hauteur par rapport au terrain naturel.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024

## 4. DONNEES DU SOL

### 4.1 Contexte général

<b>Morphologie :</b>	Le site s'inscrit à la jonction entre le flanc Est d'une colline et une dépression marécageuse.
<b>Typologie :</b>	Vallée péri-alpine
<b>Contexte :</b>	Moraine et alluvions
<b>Dominante :</b>	Argiles sablo-limoneuses à cailloux et limons sableux



### 4.2 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.

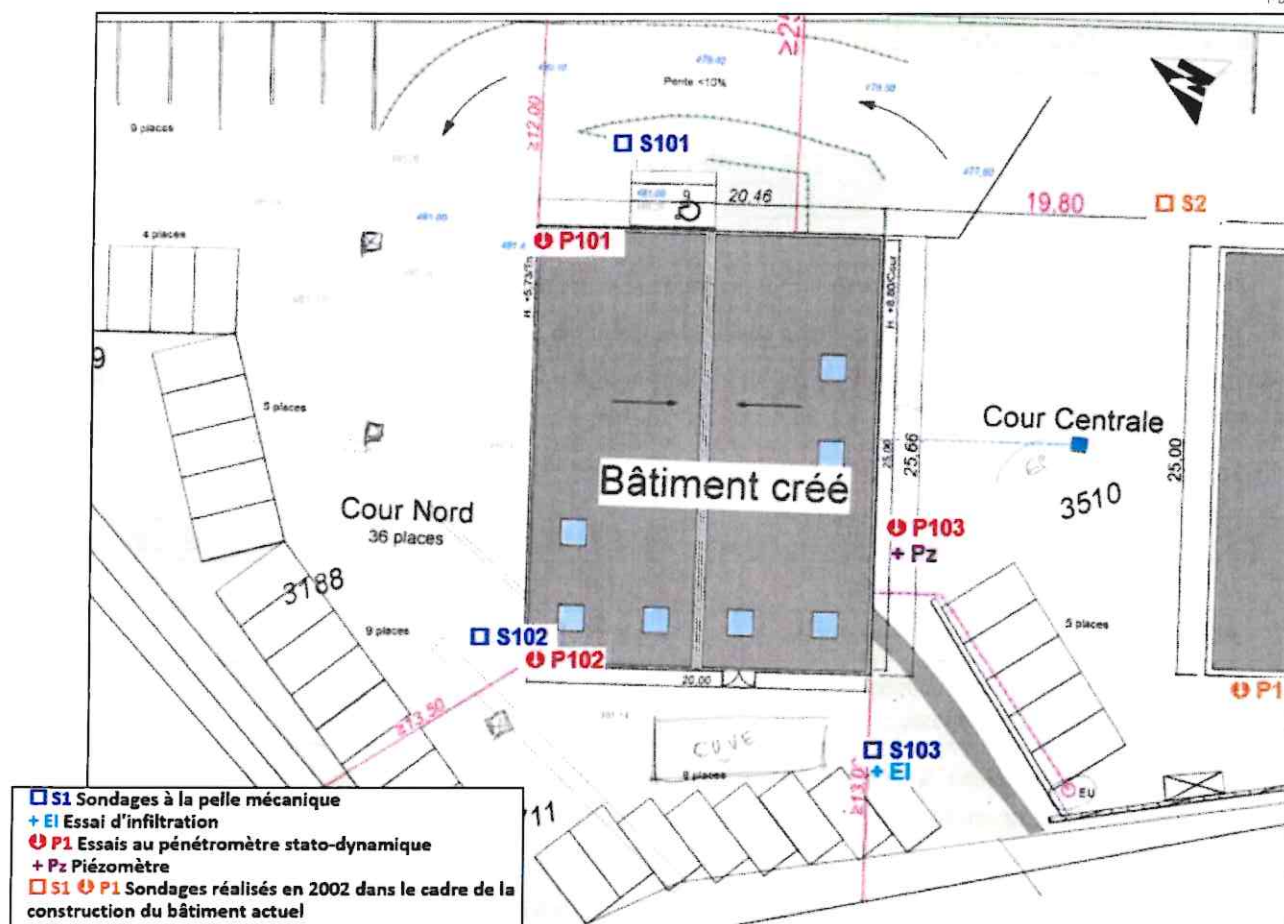
#### 4.2.1 Hétérogénéité générale

Il apparait que le site a été remblayé en tête par des matériaux graveleux et sableux à cailloux.

Les sondages à la pelle mécanique, localisés sur la plateforme supérieure, mettent en évidence des dépôts à granulométrie variable : argile, sables, limons et cailloux. Cette couverture altérée provenant du flanc de la colline repose sur un horizon plus fermes, pouvant s'apparenter à des alluvions et/ou une moraine altérée. Ces matériaux, identifiés lors des investigations de 2002 se sont avérés être des argiles à passées sableuses. En profondeur, il existe un horizon ferme, non reconnu visuellement de type moraine consolidée ou molasse.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Artère	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	13/06/2024





Plan d'implantation des sondages

#### 4.2.2 Synthèse géologique

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

	Horizon	Profondeur de la base
I	Remblais	Sur 40 à 50 cm d'épaisseur environ
II	Couverture de versant altérée : argiles sablo-limoneuses marron-beige à cailloux et limons sableux	Jusqu'à 2,4 à 3,8 m/TN
III	Alluvions et/ou moraine altérée probable : non reconnu visuellement	Jusqu'à 3,4 à 8,0 m/TN
IV	Horizon compact - moraine consolidée probable ou molasse : non reconnu visuellement	Au-delà de 6,4 à 9,0 m/TN

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.

EQUATERRE	SILLINGY (74930)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AvP	Indice	19/06/2024



## 4.3 Caractéristiques géomécaniques

### 4.3.1 Compacité

	Horizon	qc (MPa)
II	Couverture de versant altérée	0,8 à > 10
III	Alluvions et/ou moraine altérée probable	1 à 8
IV	Horizon compact - moraine consolidée probable ou molasse	6 à > 10

**Nota :** des chutes de compacité sont identifiées au toit des alluvions et/ou de la moraine altérée probable, en relation avec la présence d'eau souterraine.

### 4.3.2 Paramètres mécaniques

	Horizon	$\phi'$ (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m <sup>3</sup> )
II	Couverture de versant altérée	15 à 25	5 à 10	20
III	Alluvions et/ou moraine altérée probable	15 à 25	10 à 15	20
IV	Horizon compact - moraine consolidée probable ou molasse	30 à 35	5 à 15	20

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

Il s'agit d'une information capitale vis à vis de la bonne conduite des travaux à engager.

### 4.3.3 Stabilité en l'excavation

Les sondages à la pelle montrent, à l'échelle d'un puits :

	Horizon	Stabilité en excavation
I	Remblais	Stable
II	Couverture de versant altérée	Stable hors venues d'eau – puis éboulement légers des parois sous eau
III	Alluvions et/ou moraine altérée probable	Non reconnu visuellement
IV	Horizon compact - moraine consolidée probable ou molasse	Non reconnu visuellement

Il faudra anticiper à l'échelle des terrassements :

- Des phénomènes d'instabilité des talus pour des pentes supérieures à 1H/1V en l'absence d'eau et non renforcés.
- Des phénomènes d'instabilité lors du recoupement entre les différentes interfaces.
- Une perte de cohésion et de stabilité au sein des matériaux fins sous eau.
- Une érosion importante des talus exposés aux circulations souterraines et aux intempéries.

EQUATERRE	SILLINGV (74330)	Affaire	SA51020854 1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission 02 - AYP	Indices	14/06/2024

## 4.4 Hydrogéologie du site

### 4.4.1 Eau souterraine

#### 4.4.1.1 Nappe

**Remarque préalable :** La connaissance des variations de niveau d'une nappe d'eaux souterraines n'est pertinente que si l'on peut exploiter une chronique piézométrique sur une longue période, couvrant plusieurs décennies. Les mesures piézométriques effectuées dans le cadre d'une simple étude géotechnique ne renseignent que sur une courte période. Elles ne peuvent donner que des valeurs à caractère ponctuel, inutilisables pour définir, en particulier, un niveau de plus hautes eaux extrêmes (PHEE).

Le piézomètre installé au droit du sondage P3 met en évidence une nappe située à faible profondeur par rapport à la cour centrale. La remontée des eaux observées lors des ouvertures des sondages à la pelle mécanique traduit le caractère captif de la nappe. Elle sature les argiles et semble présenter un gradient dans la même inclinaison que la pente.

Les profondeurs et cotes des niveaux d'eau relevés dans les puits à la pelle mécanique et dans le piézomètre sont inscrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau d'identification de la nappe – suivi piézométrique à réaliser								
Date	P3+Pz		S1		S2		S3	
	m/TN	NGF	m/TN	NGF	m/TN	NGF	m/TN	NGF
14/06/2024	0,7	476,7	2,9	477,3	2,8	478,1	2,8	477,8

Une mission de suivi est recommandée afin de déterminer le niveau statique de la nappe, ses battements et le niveau des plus hautes eaux.

Lors de la campagne d'investigation de 2002, le toit de la nappe a été relevé entre 0,5 et 1,0 m/TN (par rapport à la cour centrale).

### 4.4.2 Perméabilité

Une essai d'infiltration type MATSUO a été réalisé au sein du sondage S2.

Les valeurs de perméabilité mesurées sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
S2	3,0	Argiles limono-sableuses à cailloux	$< 10^{-8}$

**Conclusion :** Les matériaux du site présentent une très faible perméabilité, ne permettant pas d'envisager l'infiltration des eaux pluviales et de drainage.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024



## 4.5 Sensibilité générale du sol

### Le sol est considéré comme : Assez sensible

#### 4.5.1 Aspects déterminants

- **Hétérogénéité lithologique horizontale** : Variations d'épaisseur des horizons, notamment pour la couverture dont la profondeur de la base varie entre 2,4 et 3,8 m/TN.
- **Hétérogénéité lithologique verticale** : Variation de résistance de pointe entre les différents horizons.
- **Compressibilité** : Terrains superficiels compressibles / Moraine sensible aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques.
- **Tassements** : Horizon superficiel sensible aux tassements.
- **Perméabilité** : Matériaux imperméables.
- **Stabilité naturelle** : Terrain en pente forte présentant des signes d'instabilité marqués.
- **Eau souterraine** : Existence d'une nappe à faible profondeur.

#### 4.5.2 Conséquences

- Prévoir la gestion des eaux en phase provisoire et définitive ainsi qu'un système de gestion des eaux pluviales via une rétention compte tenu de la faible perméabilité des matériaux.
- Suivi d'exécution des terrassements et des fondations afin de repérer toute divergence notable avec le modèle esquissé.
- Prévoir un suivi piézométrique pour déterminer le niveau statique de la nappe et ses battements.
- Prise en compte de la nappe à faible profondeur dans la méthodologie de réalisation des fondations.
- Limiter l'encastrement de l'ouvrage afin d'éviter toute interaction avec la nappe en phase provisoire et définitive.

#### 4.5.3 Aléas résiduels et conséquences possibles

- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Particularités du contexte géomorphologique des versants :
  - Venues d'eau de versant à répartition aléatoire.
  - Circulations en charge à la faveur de passées plus perméables (sous pression hydrostatiques).
  - Alimentations en eau très variables dans le temps.
  - Sur profondeurs rapides et importantes des horizons remarquable.
  - Blocs volumineux possibles.
  - Substratum rocheux très compact en profondeur.
  - Altération de surface pouvant être épaisse.
  - Nappe puissante (phréatique et/ou isolée) avec battements importants.
  - Nappe avec fort gradient amont/aval.
  - Nappe en charge sous les argiles de couverture (sous pression hydrostatiques).
  - Chute de compacité en profondeur.
  - Sensibilité à l'eau et aux sollicitations mécaniques des matériaux limoneux et argileux.
  - Instabilité en présence d'eau.

EQUATERRE	SILUNGY (74330)	Affaire	SAS1020854_1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - A v p	Index	13/06/2024

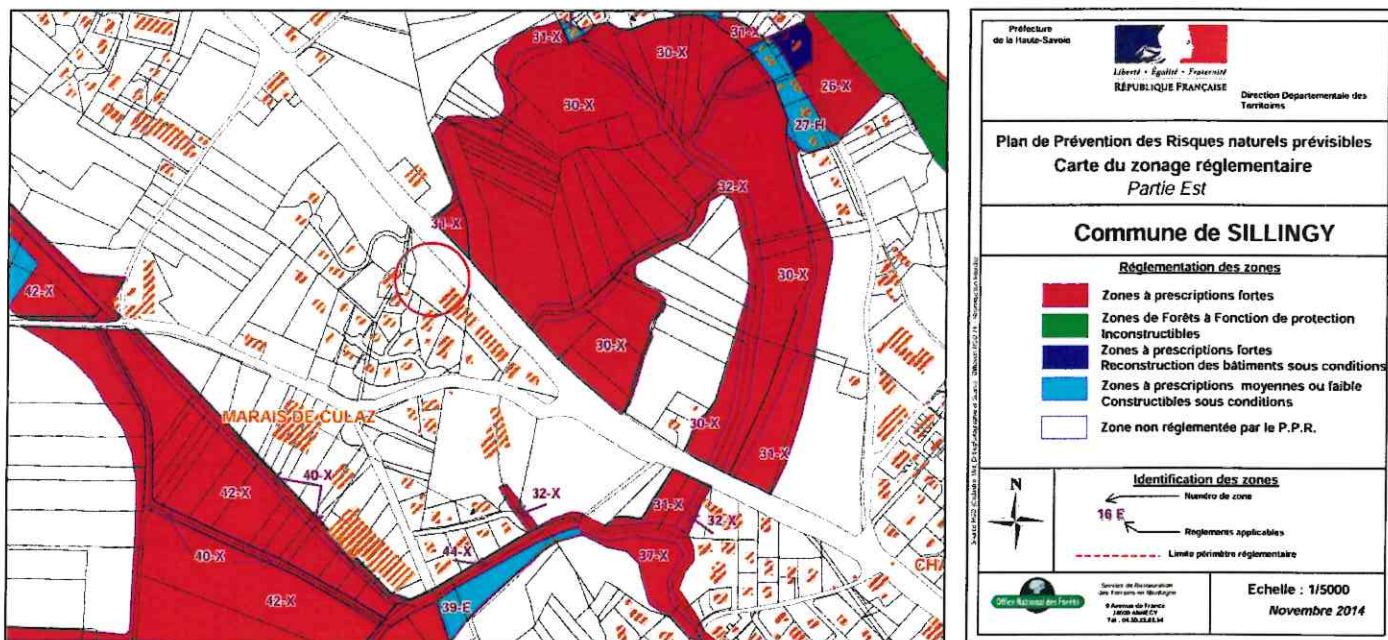


## 5. DONNEES REGLEMENTAIRES

### 5.1 Les aléas

**Nota :** Il convient au Maître d'ouvrage de vérifier la conformité de son projet vis-à-vis du PLU et des règlements locaux.

Nous retiendrons :



Extrait du PPRN (Plan de Prévention des Risques naturels) de SILLINGY.

**Incidences géotechniques :**

- D'après le PPR : Le projet se situe en zone non règlementée, ce qui **n'induit pas** de contraintes géotechniques sur le projet

#### Remarque :

Le non-respect d'un PPRN peut entraîner des sanctions notamment pénales : l'article L.562-5 du Code de l'Environnement envisage deux types de situations susceptibles d'entraîner les sanctions prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme :

- Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRN approuvé ;
- Le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par un PPRN.

### 5.2 Exposition aux risques naturels

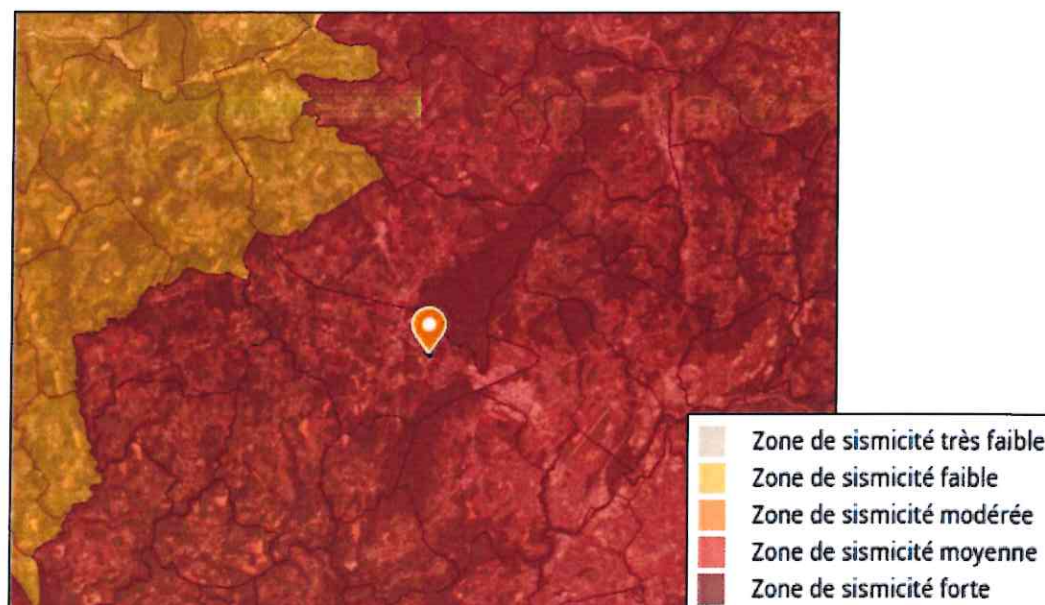
Inondations	Mouvements de terrain	Cavités souterraines	Séismes	Radon	Retrait-Gonflement des sols argileux
NON	NON	NON	4-Moyenne	Faible	Aléa Faible

Sont reportées par la suite les données réglementaires effectives exposant le projet au-delà du risque faible

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Indice	19/06/2024



### 5.2.1 Sismicité du site



## 5.3 Classe de sol

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

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

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr}$ (m/s <sup>2</sup> )	Classes de sol	S (zone 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance $\gamma_I$	Coefficient d'amplification topographique $S_T$	
			A	1	A définir par le Maître d'ouvrage		Pour les Catégories d'importance $\geq$ III et classes	Présence d'une couche très lâche en surface (+ 20%)
Zone 1	Très faible	0,4	B	1,35	I	0,8	1	-
Zone 2	Faible	0,7	C	1,5	II	1	1,2	1,44
Zone 3	Modéré	1,1	D	1,6	III	1,2	1,4	1,68
Zone 4	Moyen	1,6	E	1,8	IV	1,4		

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

## 5.4 Diagnostic de qualité des sols

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

## 5.5 Données sur les réseaux déclarés

La Maîtrise d'œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (Obligation à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012). En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées.

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

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

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SA51020854-1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G3 - A.V.P.	Index	13/06/2024

## 6. SENSIBILITE GENERALE DU PROJET

### 6.1 Synthèse

Il vient donc pour le projet étudié la sensibilité générale suivante :

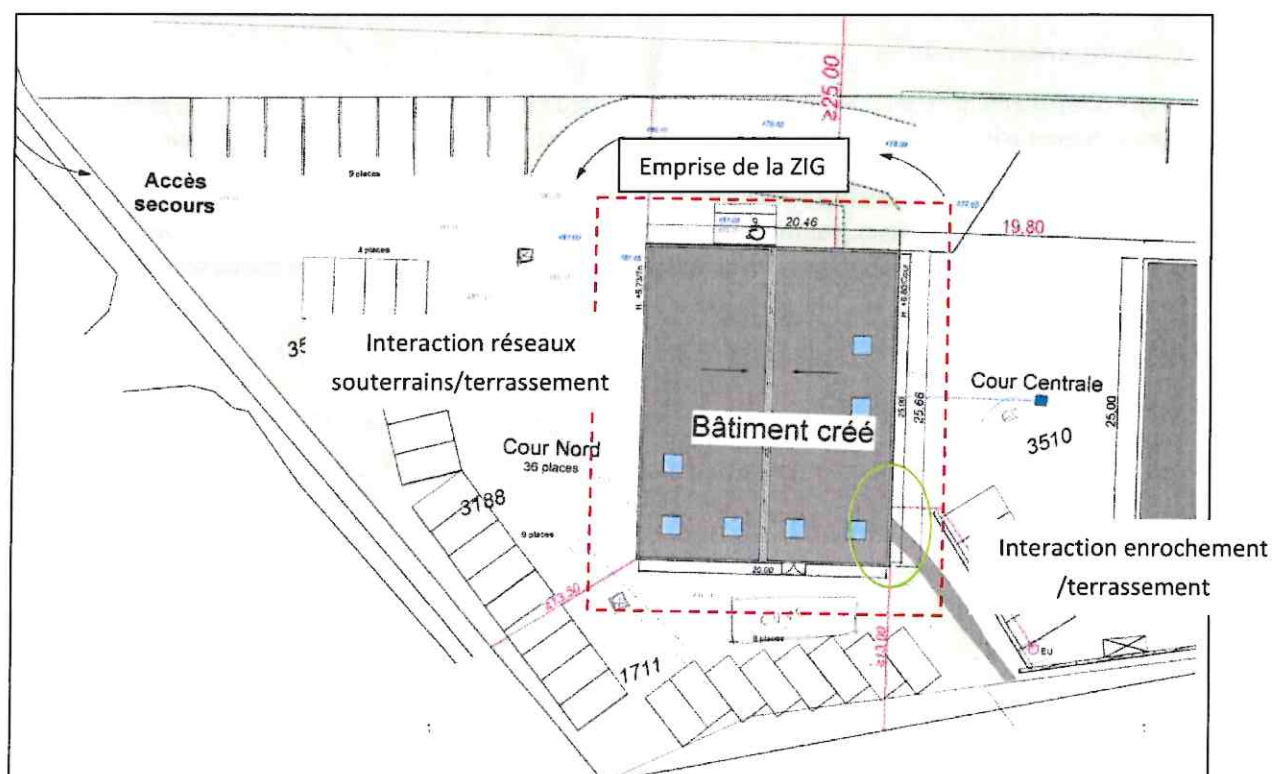
**Le projet est considéré comme : Assez sensible**

### 6.2 Z.I.G (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE – NFP 94-500)

*Définition : 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.*

**L'ampleur de la Z.I.G., outre les existants, dépend de l'ouvrage réalisé. Adapter l'ouvrage au sol et non le sol à l'ouvrage doit guider la conception.**

#### 6.2.1 Interaction entre le projet et son environnement



**Interactions du projet avec l'environnement existant et ouvrages géotechniques induits.**

EQUATERRE	SILLINGY (74336)	Affaire	SAS1020854_1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024



## 6.3 Conséquences générales sur le projet

### 6.3.1 Conséquences techniques sur les méthodes et contrôles

- Présence éventuelle de réseaux non référencés au sein de la parcelle. Dans le cas d'une interaction terrassements/ouvrage, prévoir la détection et le dévoiement – à intégrer au planning terrassement.
- Présence de matériaux remaniés et remblais dus au réaménagement du terrain – risque de tassement possible sur matériaux évolutifs.
- Gestion des talus existants et du mur de soutènement en phase provisoire et définitive. En fonction du projet, risque de générer une déformation dans les soutènements existants.
- L'encastrement de l'ouvrage implique des travaux de terrassements de l'ordre de 3,0 à 3,5 m de hauteur par rapport au terrain naturel.
- Prévoir un système de gestion des eaux pluviales via une rétention compte tenu de la faible perméabilité des matériaux.
- Suivi d'exécution des terrassements et des fondations afin de repérer toute divergence notable avec le modèle esquissé.
- Prévoir un suivi piézométrique pour déterminer le niveau statique de la nappe et ses battements.
- Prise en compte de la nappe à faible profondeur dans la méthodologie de réalisation des fondations.

### 6.3.2 Conséquences sur les interactions avec les autres lots

Plusieurs intervenants intègrent un volet et des interactions avec la géotechnique, qui devra être gérée dans sa globalité. Nous retiendrons principalement le Gros Œuvre (structure) et VRD (drainage).

### 6.3.3 Conséquences missions

Une fois le projet complètement défini : calculs de tassements et prédimensionnement des fondations en phase G2 PRO (descente de charges à nous fournir par le BET Structure). Prévoir un suivi d'exécution des terrassements et fondations (mission G4).

Il paraît nécessaire d'intégrer les aspects géotechniques d'adaptation aux phases DCE/ACT/DET, pour une optimisation des réalisations (information des entreprises, contrôles techniques des prestations, intégration dans les marchés, optimisation des adaptations en phase EXE). EQUATERRE propose en parallèle les compléments de missions les mieux adaptés.

EQUATERRE	SILLING (74330)	Affaire	SA31020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AvP	Index	19/06/2024

## 7. DANS LA PRATIQUE

### 7.1 Adaptation du projet actuel au sol

#### INCIDENCES PRATIQUES SUR L'EXECUTION

##### Gestion de l'eau :

- Phase provisoire : Drainage et évacuation des eaux. Prévoir des éperons et masques drainants ainsi qu'une pompe en phase chantier.
- Phase définitive : Protection étanche de type cuvelage ou système de drainage selon le niveau des plus hautes eaux de la nappe, la destination de l'ouvrage et la réglementation.
- Eaux pluviales : Prévoir une rétention avec rejet au réseau.

##### Terrassements & Stabilité :

- Gérer la stabilité des talus de déblais et/ou de remblais en phase provisoire et définitive.
- Garantir et assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages proches (avoisinants, voiries, réseaux).
- Utilisation d'outils de terrassement standards, adaptés à l'envergure du chantier, prévoir un BRH.

##### Fondations :

- Radier

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024



## 8. GESTION DE L'EAU (NAPPE ET CIRCULATIONS)

### 8.1 Phase provisoire

L'eau étant un élément moteur d'instabilité lors des terrassements, il est recommandé de renforcer les talus par des éperons drainants, tous les 3 m environ, descendus sous le fond de fouille, en matériaux 80-150 mm et par mise en œuvre de masques en enrochements dans les zones de plus fortes venues d'eau. Le but étant de rediriger l'eau vers les matériaux drainants avec cunette de pied. L'eau captée sera ensuite évacuée vers l'aval et redirigée gravitairement vers un exutoire.

A noter que les volumes d'eau à évacuer sont inconnus.

### 8.2 Phase définitive

Les venues d'eau souterraine seront traitées selon le règlement du PLU et les autorisations du concessionnaire.

Le mode de gestion de l'eau souterraine à titre définitif dépend de la réglementation en vigueur, de la destination de l'ouvrage et du niveau des plus hautes eau à déterminer par un suivi piézométrique :

- Si le rejet au réseau de la commune n'est pas autorisé et que le niveau des plus hautes eaux est supérieur au niveau bas, il conviendra de prévoir une protection étanche de type cuvelage ;
  - Si le rejet est autorisé, un dispositif drainant devra être réalisé sous le plancher bas (matelas drainant perméable) et en périphérie de l'ouvrage (remblais de garde de terrassements perméables et drainage périphérique). Ce dispositif devra être évacué de façon gravitaire vers un exutoire, sans passer par une rétention, car les volumes attendus sont inconnus.
- A noter que des traces d'infiltration d'eau dans les sous-sol peuvent exister sans la réalisation d'une protection étanche.

### 8.3 Gestion des eaux pluviales

**Pour rappel :** les matériaux sont inaptes à l'infiltration, du fait de leurs faible perméabilité et de la présence de la nappe à faible profondeur.

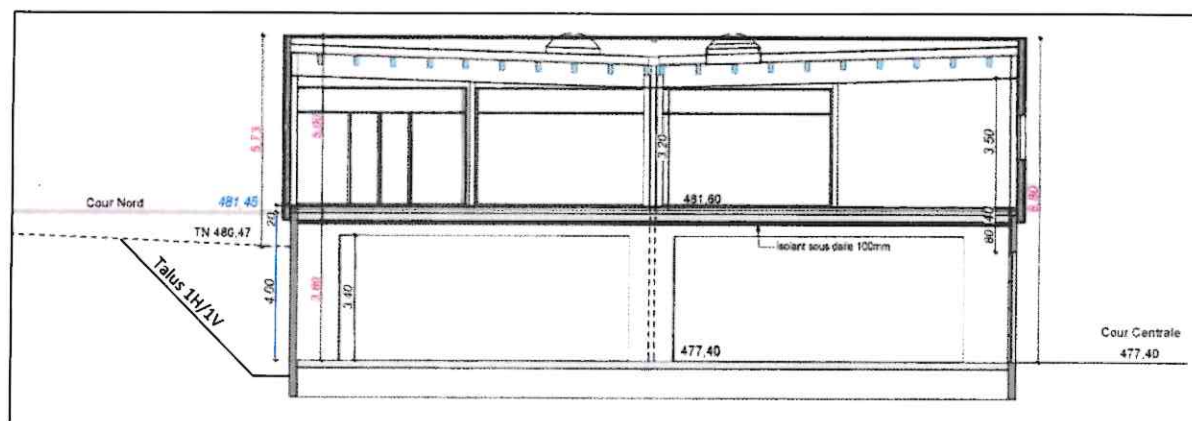
**En conséquence :**

S'orienter vers la réalisation d'un ouvrage de rétention. Le rejet des EP devra se faire via les réseaux publics adaptés, avec un débit de fuite limité préconisé par le concessionnaire. Le dimensionnement de ce type d'ouvrages devra être effectué dans le cadre d'une mission G5.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024

## 9. TERRASSEMENTS

Compte tenu de la topographie du site au droit du projet, des travaux de terrassements provisoires en déblais de l'ordre de 3 à 3,5 m de hauteur seront effectués.



### 9.1 Conditions prévisibles 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.
- Matériaux anthropiques.
- Talus.
- Nappe / Circulations erratiques.

### 9.2 Méthodologie générale 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 de terrassement avec pente).
  - Interdiction de circuler avec des engins à pneus sur l'arase de terrassement.
- Compte tenu de la nature des matériaux rencontrés en arase de terrassement, il faudra prévoir en cas de décompression une purge complémentaire ou un cloutage en gros éléments ( $\varnothing$  50-150 mm ou équivalent), jusqu'à assurer la traficabilité des engins de chantier sur la plateforme.
- Prévoir une pelle mécanique puissante munie d'un BRH pour l'extraction des blocs volumineux.
- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités à 1H/1V hors d'eau. Au-delà, prévoir un renforcement et/ou butonnage.

### 9.3 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. Les remblais à mettre en place devront faire l'objet d'un contrôle de leur compacité :
  - Dans le cas de remblais techniques (remblais sur lesquels sont prévus un dallage, une voirie ou des réseaux enterrés), l'objectif de densification est q3 sur toute la hauteur du remblai.
  - Dans le cas de remblais paysagers (remblais réservés aux espaces verts), l'objectif de densification est q4 sur toute la hauteur du remblai.
  - Afin de garantir l'obtention des critères de densification donnés ci-dessus, il est recommandé d'utiliser des matériaux de type D3 ou R21 au sens du GTR.
  - 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).
  - 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.
- Prévoir la végétalisation des talus

EQUATERRE	SILLONGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024



## 10. FONDATIONS

### 10.1 Solution de type radier

On s'orientera vers la réalisation d'un radier général afin de limiter les contraintes d'exécution (coulage en absence d'eau, surconsommation de gros béton pour atteindre une couche d'assise avec résistance plus élevée...).

#### 10.1.1 Valeurs de prédimensionnement

Pour le pré dimensionnement du radier, nous retiendrons :

**Contrainte admissible (ELS) :  $q_{ELS} = 0,1 \text{ MPa}$**

**Contrainte admissible (ELU) :  $q_{ELU} = 0,16 \text{ MPa}$**

**Nota :** Le module de réaction retenu est une première approche permettant un prédimensionnement, sa valeur pourra être précisée en phase G2 PRO une fois les descentes de charges précisément définies.

#### 10.1.2 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).
- Bêche périphérique de mise hors gel.
- Ne pas terrasser les fondations dans l'épaisseur de la couche de forme.

EQUATERRE	SILLING (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Indice	19/06/2024

## 11. ASSISES DES VOIRIES ET RADIER

### 11.1 Forme sous radier

Prévoir une couche de forme drainante et drainée de 30 cm d'épaisseur sous le radier.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie à fuseau étroit 20-40 mm ou équivalent
- Teneur en fines ( $\leq 80 \mu\text{m}$ )  $< 5 \%$

### 11.2 Formes de voiries légères et parking VL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une 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  $> 30$

Si la plateforme est décomprimée, 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 ( $EV_2 > 20 \text{ MPa}$ ).

Critères de réception :

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

**$EV_2/EV_1 < 2.2$**

### 11.3 Formes de voiries lourdes et parking PL

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes 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  $> 30$

Si la plateforme est décomprimée, 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 ( $EV_2 > 20 \text{ MPa}$ ).

Critères de réception :

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

**$EV_2/EV_1 < 2.2$**

### 11.4 Remarques(s) pour les planchers bas 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 plateforme d'arase (valeurs à AR1 nécessaires, selon GTR, soit  $EV_2 \geq 20 \text{ MPa}$ ) 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.

**Nota :** 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.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Index	19/06/2024



## 12. INCIDENCES GEOTECHNIQUES SUR L'AVANCEMENT DU PROJET & ACTIONS A MENER

Ce tableau est une aide indicative mais non exhaustive (qui reprend les aléas résiduels exposés dans les différents chapitres précédents), 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. Le détail des prescriptions géotechniques a été reporté dans le développement du rapport.

Domaine d'application	Action a minima à prévoir par la maitrise d'œuvre	Incidences et implications du géotechnicien à prévoir	Type de mission
Fondations	Prévoir un radier Préciser les descentes de charges effectives	Rédaction des notes techniques méthodologiques et prédimensionnement des ouvrages Supervision d'exécution – contrôle de fond de fouille	<ul style="list-style-type: none"><li>G2 PRO</li><li>G4</li></ul>
Eau	Protection étanche ou système drainant selon niveau de la nappe, réglementation et destination de l'ouvrage en phase définitive Drainage des talus en phase provisoire Vérification des autorisations ou limitations de rejets dans les réseaux Traitement des eaux pluviales (infiltration non envisageable)	Supervision d'exécution Dimensionnement d'un ouvrage de rétention avec rejet à débit limité	<ul style="list-style-type: none"><li>G4</li><li>G5</li></ul>
Terrassements Soutènements	Problématiques éventuelles de pollution des sols		
Mitoyens – Existants proches	Vérifier l'impact de la construction vis-à-vis des soutènements existants (déformations etc.).	Supervision d'exécution	<ul style="list-style-type: none"><li>G4</li></ul>
Dallages et voiries	Préciser les limites de déformations admissibles Prévoir une plateforme suffisante pour l'intervention des engins de chantier	Contrôle de compacité	<ul style="list-style-type: none"><li>G5</li></ul>

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.

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SA51020854.1
	Construction Bâtiment salle expo et parking Thermi Saint	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	Indice	19/06/2024

## 13. REMARQUES GENERALES

### 13.1 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'entreprises, l'analyse des offres, la signature des marchés, etc...
- 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.**

### 13.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

### 13.3 Assurance

Equaterre a souscrit un contrat d'assurance de responsabilité professionnelle GLOBAL INGENIERIE auprès de SMABTP. Ce contrat couvre toutes les opérations, tous corps d'état et honoraires compris, déclarées par le Maître d'ouvrage, dont le coût total de construction H.T n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre.

**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 G2 (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.

### 13.4 Autres remarques

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 19/06/2024

**Le Président**  
Pierre RIEGEL

**Rédigé par**  
Léa RACLE

**Vérifié par**  
Laurent GRUBY

EQUATERRE	SILLINGY (74330)	Affaire	SAS1020854.1
	Construction bâtiment salle expo et parking Therm Sanit	Document	Rapport d'étude géotechnique
	Mission G2 - AVP	indice	19/06/2024



## ANNEXE 1

### Sondages réalisés (Plan, Synthèses & Graphiques)

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

□ S1 Sondages à la pelle mécanique

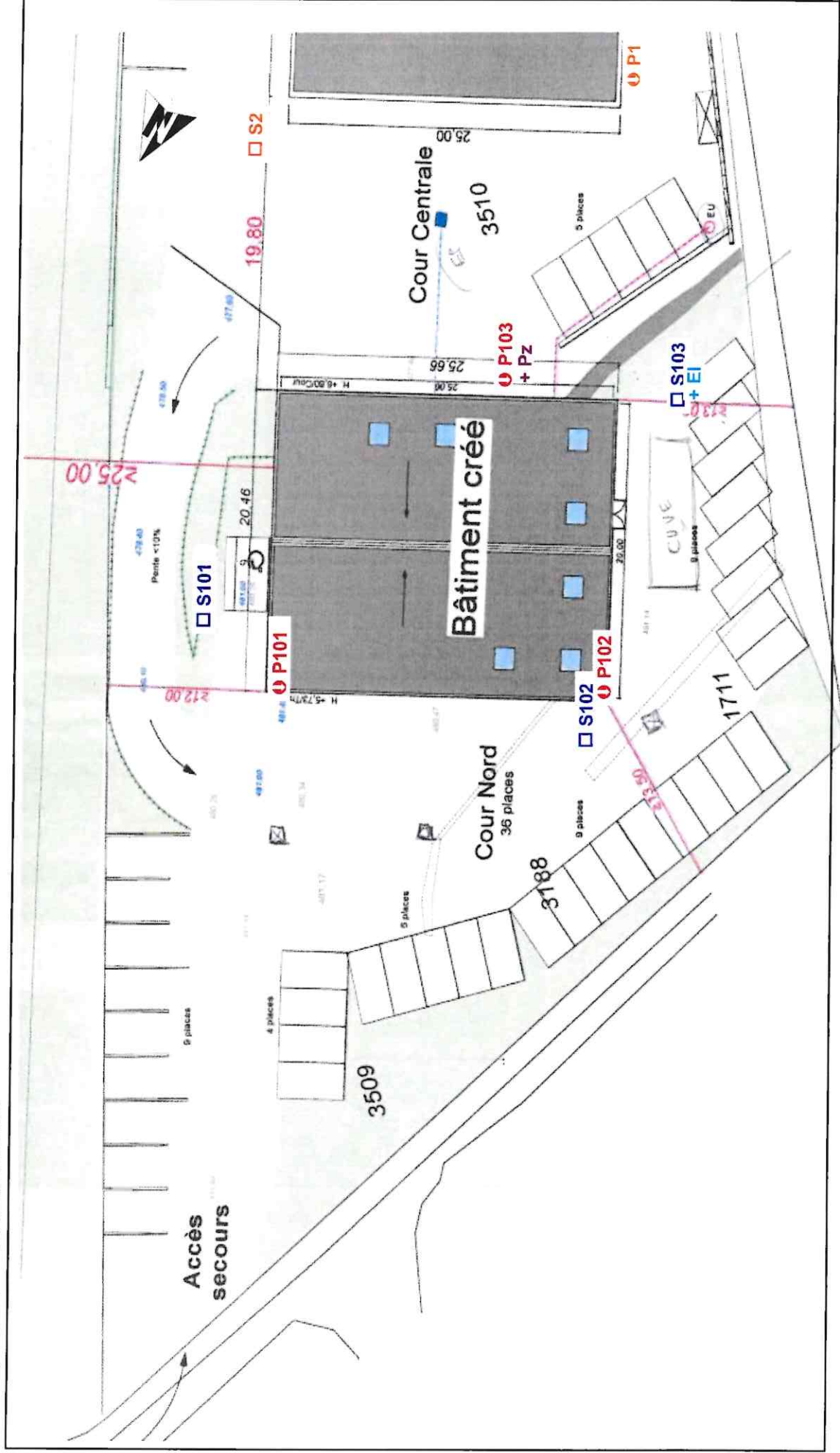
+ EI Essai d'infiltration

⊖ P1 Essais au pénétromètre stato-dynamique

+ Pz Piézomètre

□ S1 ⊖ P1 Sondages réalisés en 2002 dans le cadre de la construction du bâtiment actuel

Site : SILLINGY  
Affaire : SAS1020854.1  
Projet : Construction bâtiment  
Date : 14/06/2024





## PHOTOGRAPHIES

Site : SILLINGY  
Affaire : SAS1020854.1  
Projet : Construction bâtiment  
Date : 14/06/2024

Sondage S1



Sondage S2



Sondage S3

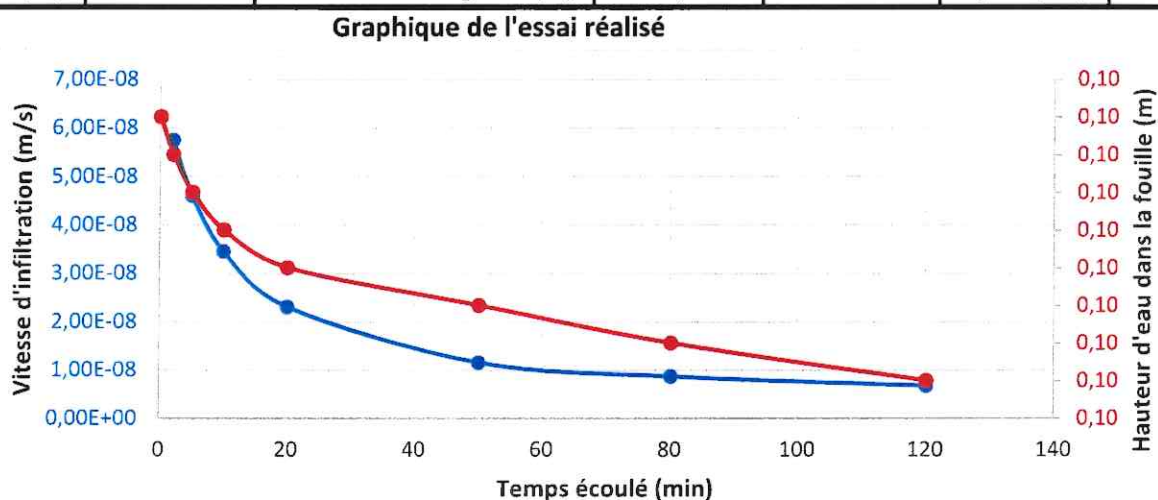


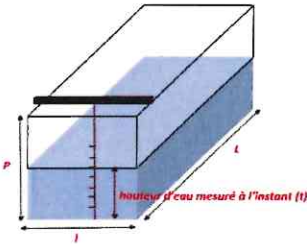


## Essai de perméabilité de type Matsuo simplifié

Dossier	Essai
N° Affaire : SAS1020854.1	Nom du sondage : S102
Lieu : SILLINGY	Argiles limono-sableuses à cailloux
Date : 14/06/2024	Nature du sol testé :
Opérateur : TA	Profondeur de l'essai P (m) :
	Durée de l'essai (min) : 120

Caractéristique de la cavité testée					
Longueur L (m) :	1	Largeur l (m) :	0,8	Surface (m <sup>2</sup> ) :	0,8



Mesure de terrain						Schéma de la méthode utilisée
t (min)	H <sub>e</sub> (m)	V <sub>i</sub> (m/s)	V <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	S <sub>m</sub> (m <sup>2</sup> )	
0	0,10		0,08		1,16	
2	0,10	5,75E-08	0,08	0,00	1,16	
5	0,10	4,60E-08	0,08	0,00	1,16	
10	0,10	3,45E-08	0,08	0,00	1,16	
20	0,10	2,30E-08	0,08	0,00	1,16	
50	0,10	1,15E-08	0,08	0,00	1,16	
80	0,10	8,62E-09	0,08	0,00	1,16	
120	0,10	6,71E-09	0,08	0,00	1,16	

**Remarques :**  $H_e$  = Hauteur d'eau à l'instant  $t$  ;  $V_p$  = Volume d'eau présent dans le trou ;  $V_e$  = Volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ;  $S_m$  = Surface mouillée (fond de fouille + parois) ;  $V_i$  = Vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure



**TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL**

Site : SILLINGY  
Affaire SAS1020854.1  
Projet Construction bâtiment  
Date 14/06/2024

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.

Exemple  
Sondage  
S101



0 m/TN

0.4 m/TN

3 m/TN

Coupes des sondages à la pelle mécanique						
Coupe géologique	Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)					
	S101	S102	S103	S2 (campagne 2002)		REMARQUES
	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	
Altitude sondages ⇨	480,2	480,9	480,5			
Remblais : graviers sables et cailloux	0,4 479,8	0,5 480,4	0,5 480,1	0,3 -		Présence de géotextile
Couverture de versant altérée : argiles sablo-limoneuses marron-beige à cailloux et limons sableux	3,0 477,2	3,0 477,9	3,0 477,6	2,7 -		
Eau souterraine	Venues d'eau vers 2,9 m/TN, soit 477,3	Venues d'eau à 2,8 m/TN soit 478,1 NGF	Venues d'eau à 2,8 m/TN soit 477,6	Venues d'eau vers 1,2 m/TN		

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS

DES INVESTIGATIONS DE SOL

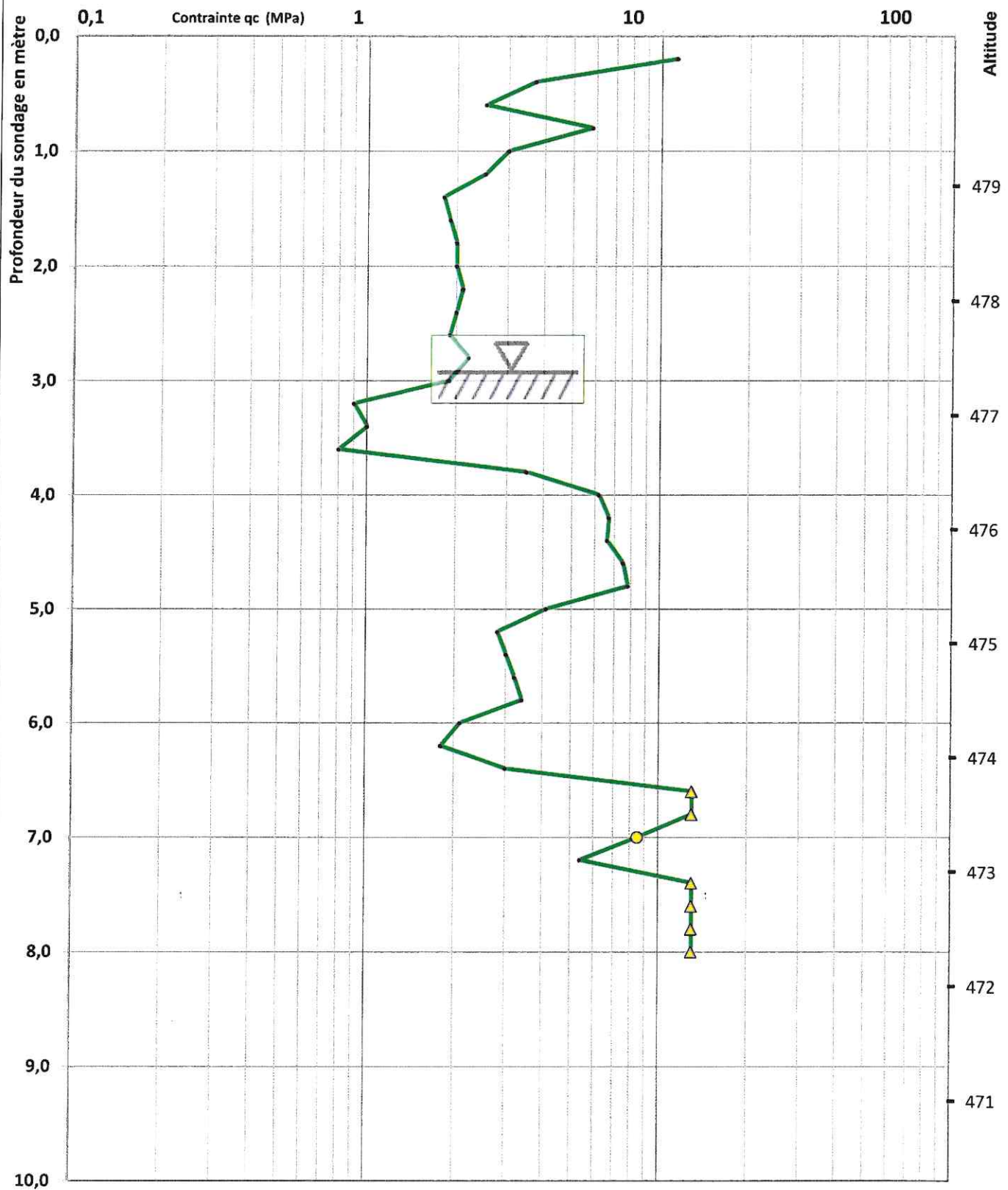
Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc...). L'interprétation est, elle, exprimée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

Site : SILLINGY  
Affaire : SAS1020854.1  
Projet : Construction bâtiment  
Date : 14/06/2024

Coupes des sondages au pénétromètre				
Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)				
Coupe géologique	P101	P102	P103+Pz	REMARQUES
Altitude sondages ⇔	0/TN	0/TN	0/TN	
	480,3	480,9	477,4	
Couverture de versant altérée	3,8 476,5	2,4 478,5		
Alluvions et/ou moraine altérée probable	6,6 473,7	8,0 472,9	3,4 474,0	
Horizon compact - moraine consolidée probable ou molasse	> 8,0 < 472,3	> 9,0 < 471,9	> 6,4 < 471,0	
Eau souterraine			0,7 476,7	



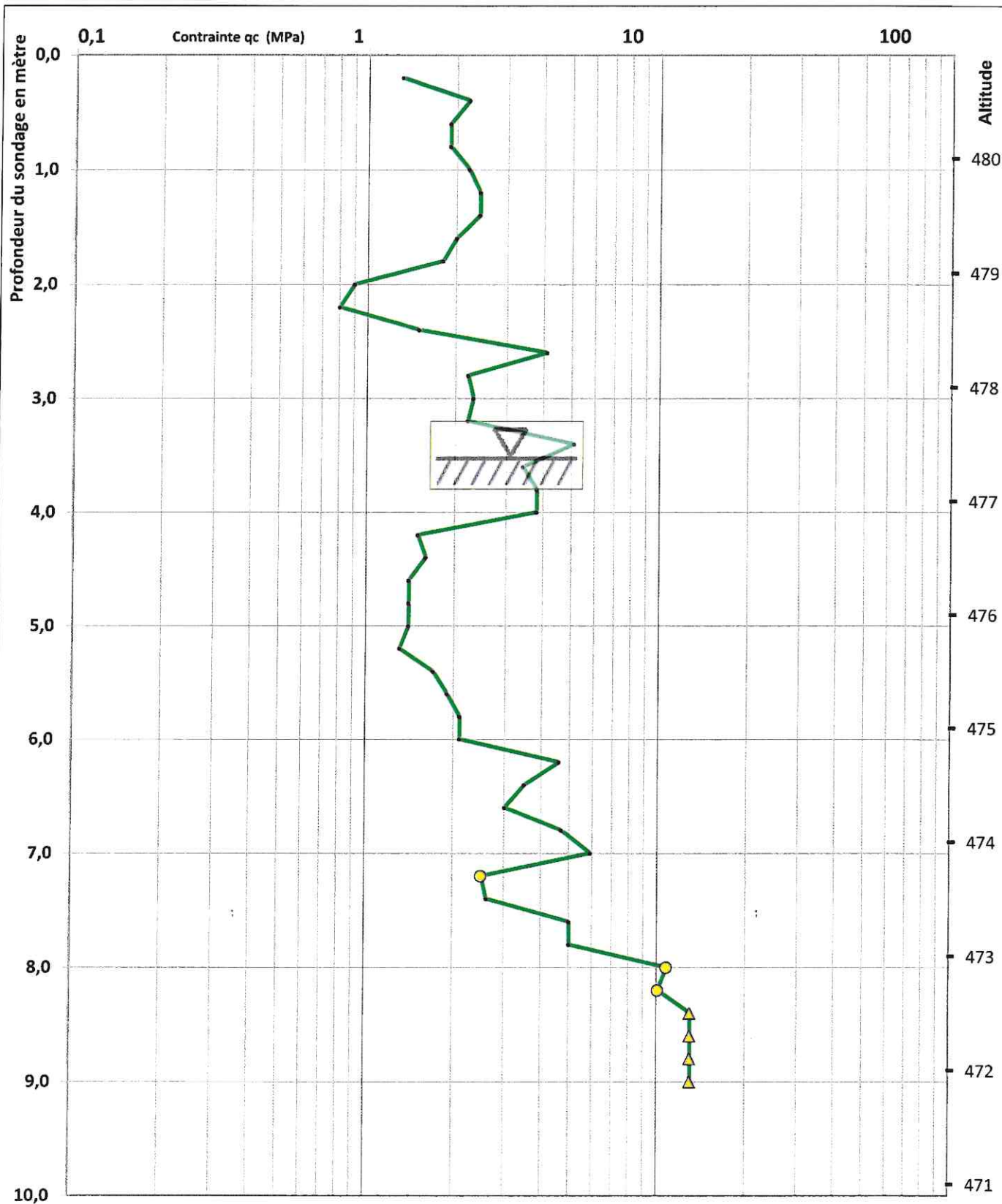
Site :	SILLINGY
Affaire :	SAS1020854.1
Projet :	Construction bâtiment
Date :	14/06/2024
N° Sondage :	<b>P101</b>
Altitude	<u>480,3</u>



Remarque : L'exploitation et l'interprétation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
Essai de pénétration statique NF P94-113

- mes stat arrêt
- mes stat 2cm/sec
- PS
- △ PNS
- FdF
- Niveau Statique
- NGF

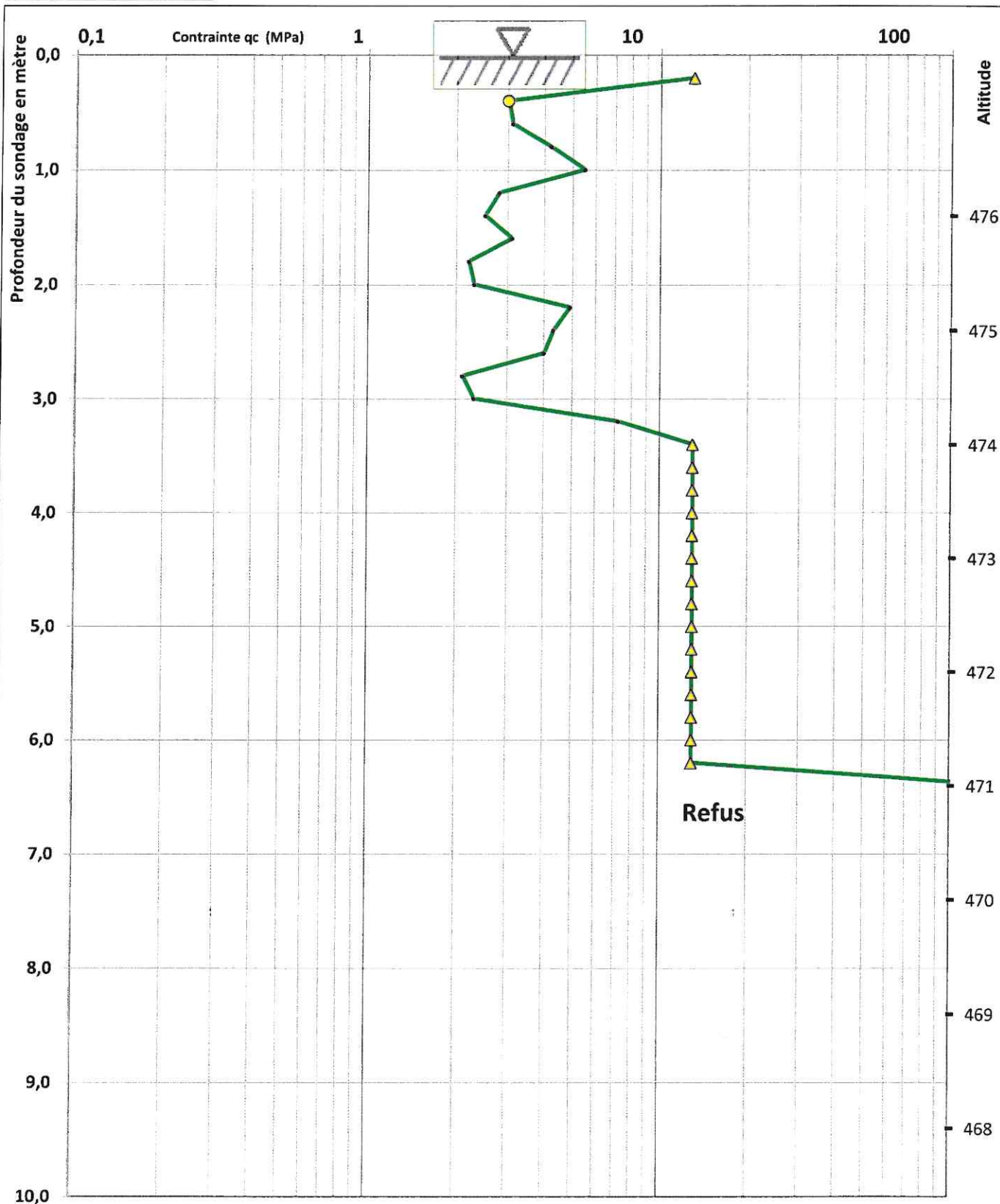
Site :	SILLINGY
Affaire :	SAS1020854.1
Projet :	Construction bâtiment
Date :	14/06/2024
N° Sondage :	<b>P102</b>
Altitude	<u>480,9</u>



Remarque : L'exploitation et l'interprétation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
Essai de pénétration statique NF P94-113



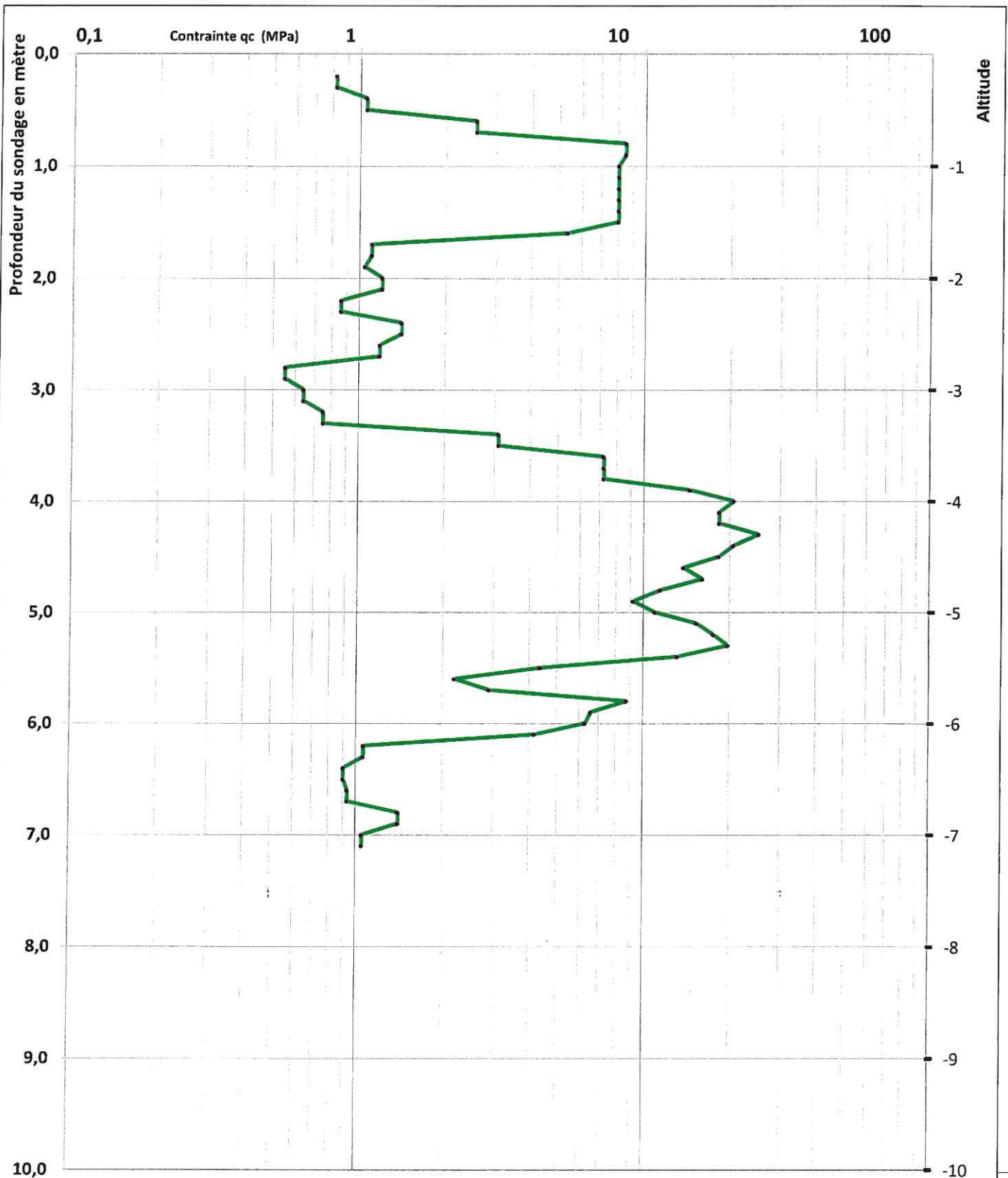
Site :	SILLINGY
Affaire :	SAS1020854.1
Projet :	Construction bâtiment
Date :	14/06/2024
N° Sondage :	<b>P103+Pz</b>
Altitude	<b>477,4</b>



**Refus**

Remarque : L'exploitation et l'interprétation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
Essai de pénétration statique NF P94-113

Site :	SILLINGY
Affaire :	SAS1020854.1
Projet :	Construction bâtiment
Date :	14/06/2024
N° Sondage :	<b>P1 (campagne 2002)</b>
Altitude	



Remarque : L'exploitation et l'interprétation des valeurs en mode statique ou dynamique ne font pas appel aux mêmes règles de dimensionnement (cf DTU 13-2 et 13-12). La continuité de la courbe, correspondant aux usages de la profession, est surtout destinée à améliorer la lisibilité géologique des couches traversées.  
Essai de pénétration statique NF P94-113

- mes stat arrêt
- mes stat 2cm/sec
- PS
- △ PNS
- FdF
- Niveau Statique
- NGF



## LEGENDE DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

### Préambule :

Tout le matériel de reconnaissance pénétrométrique d'EQUATERRE, est équipé en mode stato-dynamique, avec contrôles statiques également possibles pour les passages en dynamique.

### Nous retiendrons :

- **Mesure statique** en continu, avancement à 2cm/s, enregistrement possible au pas de 1 à 20 cm.
- **Mesure statique** à l'arrêt au pas de 10 à 20 cm, plus particulièrement adapté au dimensionnement optimisé des fondations.  
Corrélation précise entre effet de pointe et module pressiométrique pour approche des valeurs de tassements.
- **PS (Pointe Sortie)** : Contrôles statiques lors des passages dynamiques. Ceci permet de s'affranchir des frottements parasites classiques dans les essais de battage.
- ▲ **PNS (Pointe Non Sortie)** : Contrôles statiques lors des passages dynamiques, mais le terrain est trop compact pour mesurer la résistance en pointe statique (capacité selon engin : 5 à 70 MPa).
- **Courbes de lissage** des points de mesure, pour une meilleure vision géologique des terrains traversés.

## ANNEXE 2

### Extrait de la norme NF P 94-500

---





## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 1/2)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### **ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

#### **Phase Étude de Site (ES)**

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### **ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

#### **Phase Avant-projet (AVP)**

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### **Phase Projet (PRO)**

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### **Phase DCE / ACT**

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 2/2)

### **ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, 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).



