

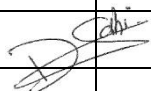

SIVOM DU CANTON DE WINTZENHEIM

AF.MSM.I6.0168– Pièce n° 1 – 1^{ère} diffusion

WINTZENHEIM (68)
Restructuration et extension COSEC
Etude géotechnique G1 + G2AVP

Suivi des modifications et mise à jour

FTQ 261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	31/08/2016	30	1ère diffusion	D. SABI 	S. BOUDOT 
A					
B					

PAGE	REV		A	B	C		PAGE	REV		A	B	C	
1	X						41						
2	X						42						
3	X						43						
4	X						44						
5	X						45						
6	X						46						
7	X						47						
8	X						48						
9	X						49						
10	X						50						
11	X						51						
12	X						52						
13	X						53						
14	X						54						
15	X						55						
16	X						56						
17	X						57						
18	X						58						
19	X						59						
20	X						60						
21	X						61						
22	X						62						
23	X						63						
24	X						64						
25	X						65						
26	X						66						
27	X						67						
28	X						68						
29	X						69						
30	X						70						
31							71						
32							72						
33							73						
34							74						
35							75						
36							76						
37							77						
38							78						
39							79						
40							80						

Sommaire

1. Présentation de notre mission	4
1.1. Mission selon la norme NF P 94-500	4
1.2. Programme d'investigations	4
1.3. Documents d'étude	5
2. Enquête documentaire	6
2.1. Description du site	6
2.2. Contexte géologique	8
2.3. Zonage sismique	8
2.4. Aléas naturels connus	8
3. Résultats des investigations	10
3.1. Aspects géologiques et géomécaniques	10
3.2. Niveau d'eau	10
3.3. Essais d'infiltration	10
3.4. Aspects géomécaniques	10
4. Principes généraux de fondation	12
4.1. Données d'entrée	12
4.2. Modèle géotechnique	12
4.3. Paramètres à prendre en compte sous sollicitation sismique	13
4.4. Formation géotechnique mobilisable	13
4.5. Autres éléments impactant la profondeur de fondations	14
5. Ebauche dimensionnelle des fondations	15
5.1. Contraintes de calcul	15
5.2. Première approche des tassements	16
6. Principe pour la réalisation du dallage	17
6.1. Données d'entrée	17
6.2. Approche de la constitution de la couche de forme	17
6.3. Première approche des valeurs Es	17
7. Sujétions d'exécution et dispositions constructives	18
7.1. Sujétions générales	18
7.2. Sujétions générales et dispositions constructives pour la mise en place des dallages	18
Conditions générales	20
CONDITIONS GENERALES	21
Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)	22
Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)	23
Annexes	24

I. Présentation de notre mission

Le **SIVOM DE WINTZENHEIM** envisage la restructuration et l'extension du COSEC (complexe sportif évolutif couvert).

L'étude géotechnique d'avant-projet a été confiée à FONDASOL, Agence de Montbéliard, suite à l'acceptation du devis DE.MSM.16.07.063 par la commande du 29/07/2016.

I.1. Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'une mission de type G1 + G2AVP au sens de la norme NF P 94-500 en référence à la « Classification des Missions Géotechniques Types ».

Les objectifs de notre rapport sont de développer les points suivants :

- Définir le contexte géologique et géomécanique et sismique du site,
- Définir la zone d'influence géotechnique du projet,
- Fournir les niveaux d'eau rencontrés au cours de notre intervention,
- Analyse mode de fondation du projet pour un profil type (type de fondation, contrainte de calcul, estimation des tassements, assise des dallages),
- Définir les assises des dallages adaptées au projet,
- Donner les recommandations particulières pour la réalisation des travaux liés à la géotechnique du site,
- Définir les éventuels aléas ou anomalies qui subsistent à l'issue de l'étude et les suites à donner.

Les ébauches dimensionnelles réalisées dans le cadre de l'étude respectent l'ensemble des normes d'application de l'Eurocode 7.

Nos études ne concernent pas les projets géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.).

I.2. Programme d'investigations

Selon les termes de notre devis, nous avons effectué :

- 2 sondages destructifs en Ø 64mm réalisés à 7 m de profondeur maximum notés SPI et SP2 avec essais pressiométriques tous les mètres,
- 1 sondage de reconnaissance géologique avec essai de perméabilité de type Lefranc / Nasberg

Ces sondages ont été implantés aux emplacements repérés sur le plan présenté en annexe.

I.3. Documents d'étude

Pour remplir cette mission, nous avons disposé des éléments suivants :

- Plan de situation,
- Plan d'implantation des sondages (sur photographie aérienne de l'existant),
- Cahier des charges établi par CEDER avec DPGF,
- La demande de devis reçue le 27/07/2016 accompagnée des DPGF et CCTP

2.1. Description du site

Le projet se situe à Wintzenheim, à quelques kilomètres au Sud-ouest de Colmar.



Figure 1 : localisation du site sur carte IGN (source Geoportail)

Plus précisément, le projet est localisé au 3 rue Aloyse Meyer et correspond à l'emplacement actuel du complexe sportif communal.

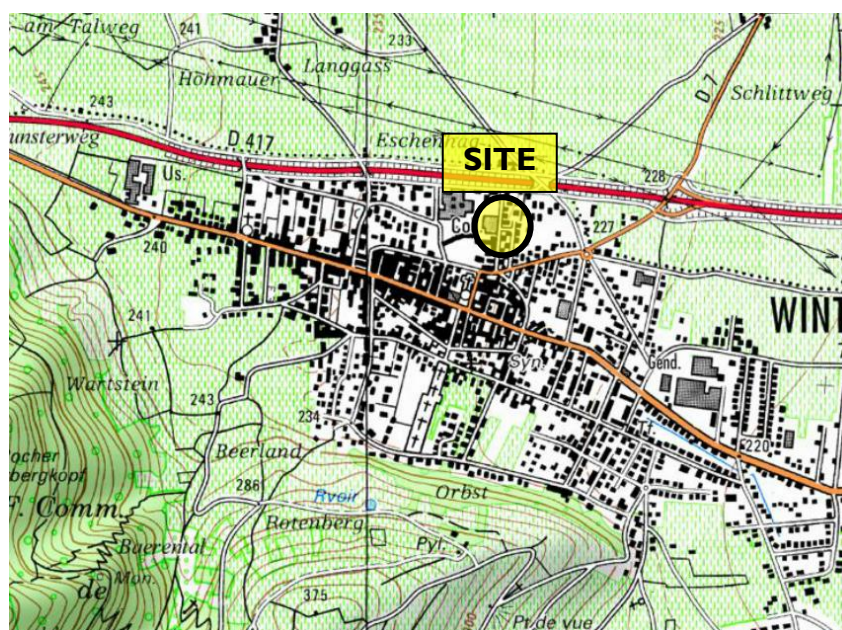


Figure 2 : Localisation du terrain sur un extrait de carte IGN (source Geoportail)

Le site est recouvert d'un enrobé bitumeux, il s'agit de la cour attenante au complexe déjà existant et aménagée en terrain de sports d'extérieur. D'un point de vue topographique, le terrain est sensiblement plat et horizontal dans son ensemble.

Quelques photographies du site sont présentées ci-dessous :



Figure 3 : photographie du site



Figure 4 : photographie du site

Le point de référence utilisé pour le nivellement des points de sondage est l'un des points d'ancrage de la cage métallique rouge présente sur le site comme le montre la photographie précédente :

Les cotes des têtes de sondages sont les suivantes :

Sondage	SP1	SP2	R + LEF1
Cote NGF	230.8	230.6	230.8

2.2. Contexte géologique

Selon la carte géologique de COLMAR au 1 / 50 000, le site s'inscrit dans un contexte sédimentaire avec la présence d'alluvions sablo-graveleuses, généralement surmontées d'une épaisseur de limons.

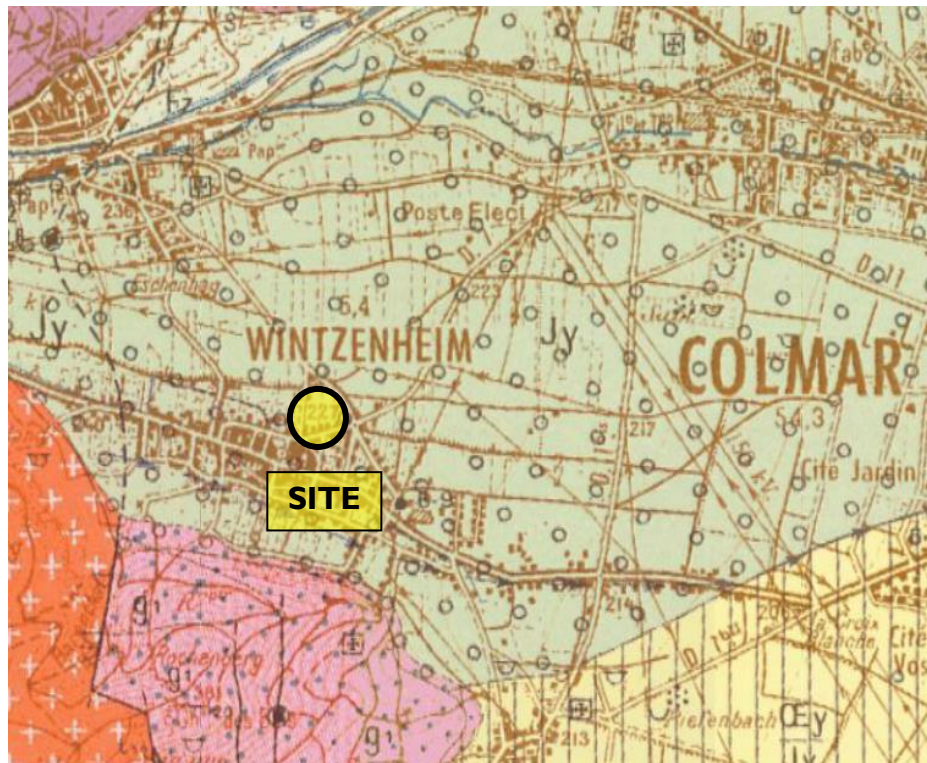


Figure 5 : extrait de la carte géologique de Mulhouse au 1/50 000

D'après nos précédentes investigations réalisées à proximité du secteur, les sondages avaient mis en évidence des sables et graviers pouvant être surmontés d'une couche limoneuse voire argileuse.

2.3. Zonage sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la réglementation parasismique française a évolué avec la publication des décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 24 octobre 2010. Ils indiquent que la commune de Wintzenheim est en zone sismique d'aléa modéré (dénomination zone 3).

L'aléa sismique sera à prendre en compte dans le dimensionnement du projet. Le décret précise les modalités dans le cadre d'une extension.

2.4. Aléas naturels connus

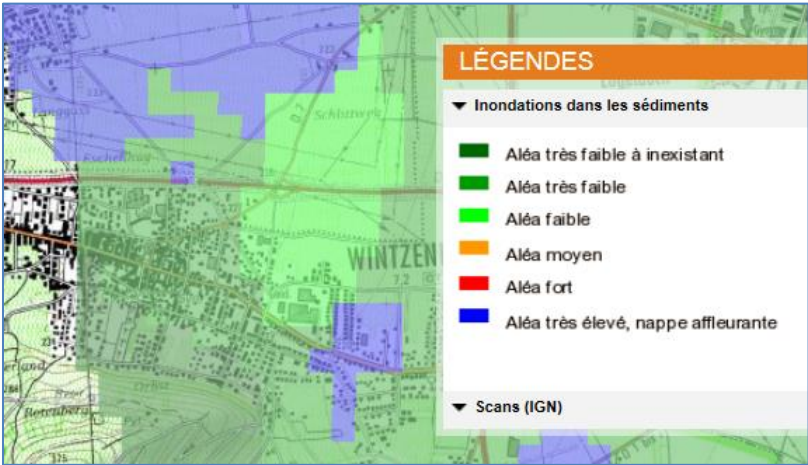
D'après le site www.prim.net, les risques suivants sont recensés sur la commune (mise à jour du 02/06/2015)

Risques

- Inondation
- Inondation - Par remontées de nappes naturelles
- Inondation - Par ruissellement et coulée de boue
- Mouvement de terrain
- Mouvement de terrain - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines)
- Mouvement de terrain - Tassements différentiels
- Séisme Zone de sismicité: 3
- Transport de marchandises dangereuses

La commune de Wintzenheim est soumise au PPR Inondation de la Fecht, cependant le projet ne semble pas concerné par cet aléa.

Le site est soumis à un aléa très faible concernant les remontées de nappe (cf. extrait de carte ci-après) :



Extrait de carte remontée de nappe (source : infoterre)

Par ailleurs, 5 arrêtés de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune depuis 1983, tous en lien avec des inondations et coulées boueuses.

Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	09/04/1983	10/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
Inondations et coulées de boue	14/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
Inondations et coulées de boue	19/06/1990	19/06/1990	07/12/1990	19/12/1990
Inondations et coulées de boue	10/07/1992	10/07/1992	24/12/1992	16/01/1993
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Enfin, aucun mouvement de terrain n'est recensé dans un rayon de 200m. D'après le site infoTerre.brgm.fr, aucune cavité souterraine non minière n'est recensée à proximité de l'implantation du projet.

3. Résultats des investigations

3.1. Aspects géologiques et géomécaniques

Nous avons réalisé 3 sondages de reconnaissance géologique, notés SPI, SP2 et R+LEFI, qui ont permis de mettre en évidence, de haut en bas, les formations suivantes :

- Un horizon superficiel d'**enrobé** dont la l'épaisseur varie de 2 à 12 cm,
- Des **remblais sablo-graveleux** (couche d'assise, de forme probable) reconnus jusqu'à 0.4/0.45 m de profondeur au droit de R+LEFI et SP2 et jusqu'à 1.4 m de profondeur au droit de SPI.
- Des **limons sablo-graveleux** reconnus de 0.4/1.4 m à 1.8 / 2.1m de profondeur/TN,
- Des **sables et graviers** reconnus à partir de 1.8 / 2.1 m de profondeur jusqu'à l'arrêt des sondages à 7 m de profondeur/TN.

3.2. Niveau d'eau

Au cours de notre intervention du 09/08/2016, nous n'avons pas rencontré d'eau au droit de nos sondages menés jusqu'à 7 m de profondeur.

Les sables et graviers étant des terrains aquifères, la nappe doit se situer plus en profondeur. Cette nappe est soumise aux fluctuations saisonnières, toutefois en l'absence de parties enterrées, la nappe ne devrait pas avoir d'impact sur le projet.

3.3. Essai d'infiltration

Nous avons réalisé 1 essais de perméabilité de type Nasberg (hors nappe) au droit du sondage R+LEFI, au toit des sables et graviers vers 3 m de profondeur.

La perméabilité ainsi obtenue est $k = 1.5 \times 10^{-4} m/s$

Il s'agit d'une bonne perméabilité, qui permet d'envisager l'infiltration des eaux par puits.

3.4. Aspects géomécaniques

Nous avons réalisé 12 essais pressiométriques afin de mesurer in situ les caractéristiques de portance et de déformabilité des sols. Ces essais ont été menés selon la norme NF P 94-110. Les notations relatives à ces essais figurent en annexe.

Ils ont permis de déterminer les caractéristiques mécaniques qui sont :

- Elevées dans les **remblais** identifiés au droit de SPI (SPI à -1 m) :

Module pressiométrique :	$E_M = 8.3 \text{ MPa}$	(1 essai)
Pression limite nette :	$p_l - p_o = 1.3 \text{ MPa}$	

- Moyennes dans les **limons sablo-graveleux** (SP2 à -1 m) :

Module pressiométrique : $E_M = 5 \text{ MPa}$ (1 essai)
 Pression limite nette : $p_l - p_o = 0.8 \text{ MPa}$

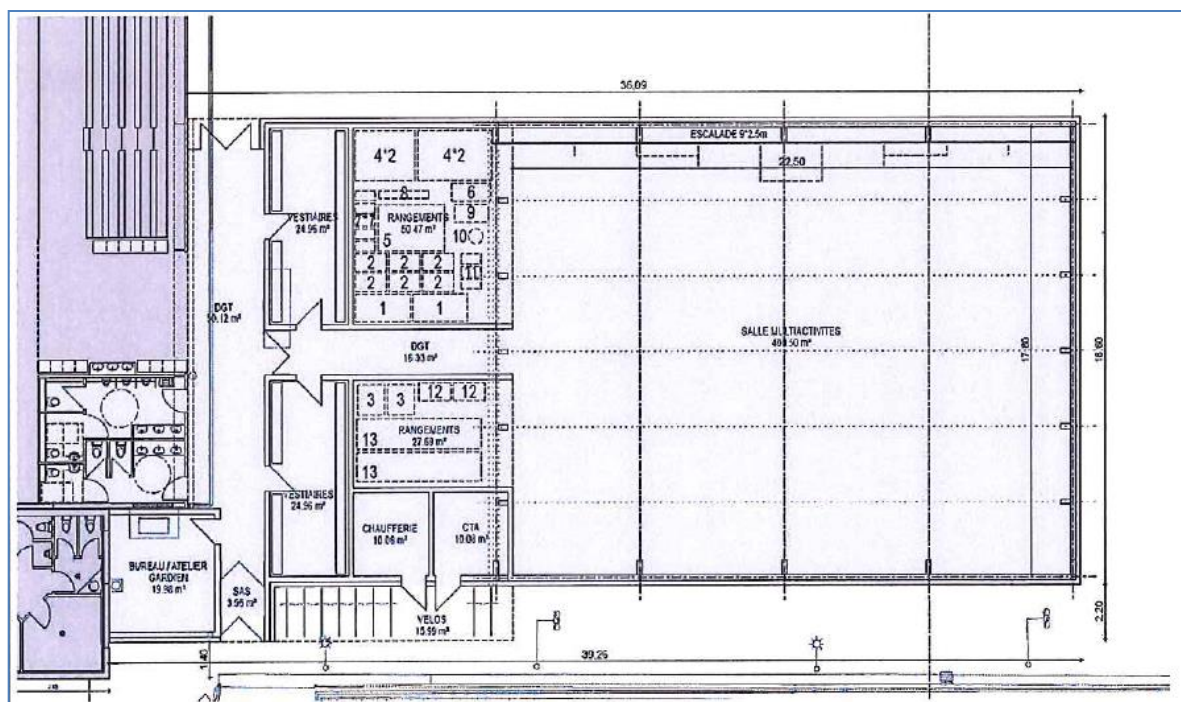
- Excellentes dans les **sables et graviers** naturellement en place :

Module pressiométrique : $65 \leq E_M \leq 235 \text{ MPa}$ (10 essais)
 Pression limite nette : $p_l - p_o \geq 4.8 \text{ MPa}$

4. Principes généraux de fondation

4.1. Données d'entrée

Le projet consiste en l'extension du COSEC du Wintzenheim. La construction sera de type simple rez-de-chaussée. Un plan du projet est présenté ci-dessous :



Compte tenu du cahier des charges fourni :

Les charges sur les fondations seront de l'ordre de :

- 40 t sous charges ponctuelles des poteaux les plus chargés,
- 15 t/ml sous les murs porteurs les plus chargés,

Les charges des dallages seront de l'ordre de

- 250 à 500 kg/m² de charges d'exploitation,
- 250 kg/m² de charges permanentes,

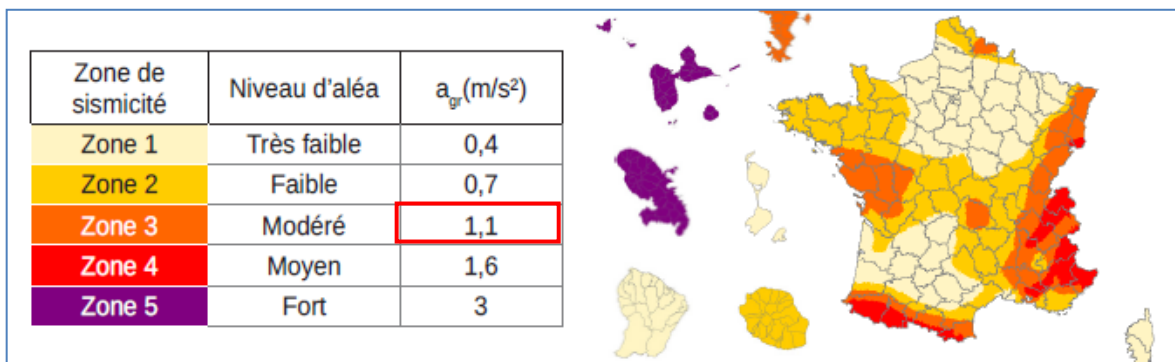
4.2. Modèle géotechnique

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, nous avons retenu le modèle géotechnique suivant :

Nature du sol	PI* (MPa)	E _M (MPa)	α
Remblais sablo-graveleux	-	-	-
Limons sablo-graveleux	0.8	5	1/2
Sables et graviers	Limitée à 1.8	≥ 65	1/3

4.3. Paramètres à prendre en compte sous sollicitation sismique

Wintzenheim se situe en zone d'aléa sismique 3 (niveau d'aléa modéré).

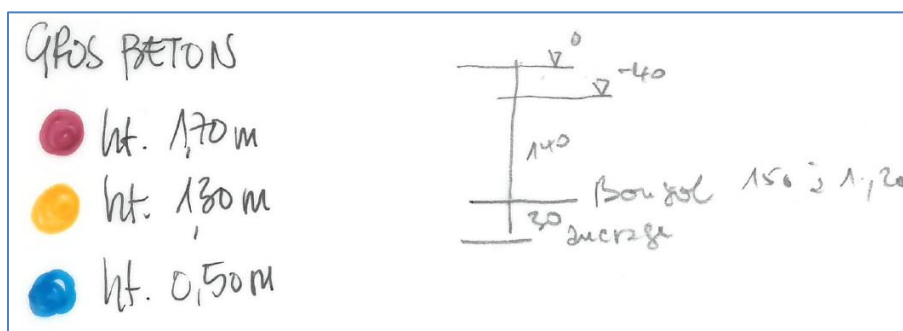


Selon l'Eurocode 8, à partir de nombreuses corrélations entre essais pressiométriques et essais Cross-hole ; nous estimons* la vitesse sismique V_s du sol à partir des modules pressiométriques E_M . Par extrapolation jusqu'à 30m des sondages réalisés, il conviendra de retenir une **classe de sol sismique B**.

Les sols rencontrés ne présentent pas de risques de liquéfaction.

4.4. Formation géotechnique mobilisable

D'après les informations transmises par CEDER, les fondations de l'existant peuvent être descendues à des profondeurs variables (cf. coupe ci-dessous) :



Coupe de principe des fondations de l'existant

D'après le plan transmis (en lien avec le code couleur), les fondations de l'existant côté extension seraient ancrées à 1.7 m de profondeur. La coupe précise un « bon sol » à 1.4 m de profondeur, et le respect d'un ancrage de 30 cm.

Ces données sont cohérentes avec notre sondage SPI où des remblais ont été rencontrés sur 1.4 m d'épaisseur.

Pour l'extension projetée, nous préconisons la réalisation de fondations superficielles à semi-profondes ancrées à la garde hors-gel tout en respectant la règle des redans en zone sismique avec l'existant (cf. paragraphe suivant).

Par conséquent, les fondations de l'extension devront descendre au moins au même niveau que celles de l'existant en mitoyenneté, et pourront remonter suivant une pente de 3H/IV (cf. règle des redans au paragraphe suivant).

Les fondations solliciteront ainsi indifféremment les sables et graviers en partie Sud (côté mitoyen) et les limons sablo-graveleux en partie Nord.

4.5. Autres éléments impactant la profondeur de fondations

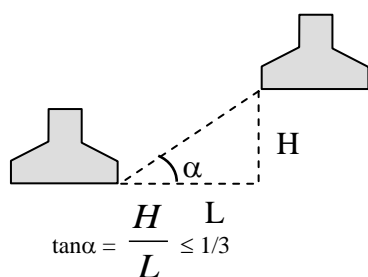
4.5.1. Respect de la garde hors-gel

Les fondations devront respecter la garde hors-gel minimale vis-à-vis du niveau fini extérieur du sol après travaux de 1.0m

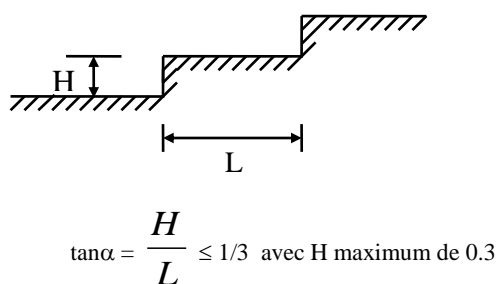
4.5.2. Condition de redan en zone sismique

Dans une zone de sismicité 3 et par assimilation aux préconisations de la norme EN 1998 – 5 (EUROCODE 8), on **respectera une condition de redan de 3H/1V** entre fondations voisines.

Massifs isolés ou puits



Semelles filantes en redans



5. Ebauche dimensionnelle des fondations

Les calculs de capacité portante et de tassements des fondations superficielles dans le cadre de la présente ébauche dimensionnelle respectent les prescriptions de la norme P94-261.

Dans le cadre d'une mission géotechnique G2 AVP nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en G2 PRO.

5.1. Contraintes de calcul

Afin de proposer une ébauche dimensionnelle pour la réalisation des fondations, nous utiliserons les règles de calcul de l'Eurocode 7 et en particulier la formule pressiométrique usuelle. On se reportera en annexe pour les définitions des notations relatives à la détermination des contraintes de calculs.

Pour une fondation réalisée de façon indifférenciée dans les sables et graviers ou limons sablo-graveleux naturellement en place, la pression limite nette calculée sur une épaisseur de $1.5B$ sous la base de la fondation est :

$$\begin{aligned} P_{le}^* &= 0.83 \text{ MPa (pression limite dans les limons sablo-graveleux)} \\ k_p &= 1.0 \\ i_\delta &= 1 \text{ (charges supposées verticales)} \\ i_\beta &= 1 \text{ (charge éloignée de tout talus)} \end{aligned}$$

On a alors dans ce cas, la contrainte nette évaluée à :

$$q_{net} = k_p \cdot P_{le}^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta = 0.83 \text{ MPa}$$

Soient :

$$\text{Contrainte caractéristique : } q_{v;k} = \frac{q_{net}}{1.2}$$

$$\text{Contrainte de calcul à l'ELU : } q'_{ELU} - q_0 = q_{v;d} = \frac{q_{v;k}}{1.4}$$

$$\text{Contrainte de calcul à l'ELS : } q'_{ELS} - q_0 = q_{v;d} = \frac{q_{v;k}}{2.3}$$

Les contraintes de calcul sont, en négligeant q_0 :

$$\begin{aligned} q'_{ELS} &= 0.30 \text{ MPa} \\ q'_{ELU} &= 0.49 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Les fondations auront une largeur minimale de 0,60 m pour des appuis isolés et 0.4 m pour du filant.

5.2. Première approche des tassements

En utilisant les résultats des sondages pressiométriques, les tassements estimés par la méthode pressiométrique sous une contrainte à l'ELS quasi-permanent limité $q'_{ELS} = 0.30$ MPa sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Cas de semelles filantes :

Largeur semelles (m)	Charge (T/ml)	Tassements prévisibles (en cm)	
		SPI <i>ancrage sables et graviers</i>	SP2 <i>ancrage limons sablo-graveleux</i>
0.4	12	< 0.1	0.5
0.6	18	< 0.1	0.6

Cas de massifs :

Dimensions massif (m x m)	Charge (T)	Tassements prévisibles (en cm)	
		SPI	SP2
1.0 x 1.0	30	< 0.1	0.7
1.2 x 1.2	43.2	< 0.1	0.8
1.4 x 1.4	58.8	< 0.1	0.9

Dans ces conditions, on notera que les tassements seront :

- négligeables pour les fondations sollicitant les sables et graviers naturellement en place,
- de l'ordre de 0.5 à 1 cm pour les fondations sollicitant les limons sablo-graveleux,

Par conséquent, on en déduit des tassements différentiels de l'ordre de 0.5 à 1 cm au maximum entre les fondations ancrées dans les sables et graviers et celles ancrées dans les limons sablo-graveleux.

Il faudra donc également tenir compte d'un tassement différentiel de l'ordre du centimètre avec l'existant.

Ces tassements (absolus et différentiels) doivent être pris en compte dans le dimensionnement de la structure. Un joint sera à prévoir entre l'existant et l'extension.

Afin de réduire ces tassements différentiels, il faudrait descendre partout les fondations dans les sables et graviers (naturellement en place). Dans ce cas, la contrainte de sol pourrait être optimisée.

Rappelons que le toit des sables et graviers a été rencontré à partir de 1.8 / 2.1 m de profondeur au droit de nos sondages.

6. Principe pour la réalisation du dallage

6.1. Données d'entrée

D'après les informations du CCTP, la surcharge maximale appliquée sur dallage sera de l'ordre de 750kg/m².

Le projet consiste en la construction d'une salle multi-activités avec une partie bureau/rangement.

Un dallage sur terre-plein est envisageable, les tassements seront faibles (millimétrique) pour une surcharge n'excédant pas 750 kg/m².

6.2. Approche de la constitution de la couche de forme

L'objectif de la couche de forme est d'obtenir une portance minimale et pérenne mesurée à l'essai à la plaque. Les critères de réception de la plateforme seront :

$$\begin{aligned} &EV2 \geq 55 \text{ MPa} \\ &(K = EV2 / EV1 < 2.2 \text{ à titre informatif}) \end{aligned}$$

La couche de forme sera constituée de matériaux naturels insensibles à l'eau de classification GTR D21/D31 (sablo-graveleux) ou R21/R41/R61 (concassé de roche) de granulométrie 0/80 mm maximum soigneusement compacté par couches selon les recommandations du GTR avec un objectif de compactage q3. L'épaisseur ne pourra pas être inférieure à 40 cm.

En première approche et sur une assise limoneuse, nous préconisons la mise en œuvre d'une couche de forme sur 40cm d'épaisseur avec intercalation d'un géotextile à sa base.

La couche de forme actuelle pourra éventuellement être conservée sous réserve de vérifier les conditions suivantes :

- Si l'on conserve une épaisseur minimale de 40 cm de couche de forme (soit légère surhausse du dallage),
- Si sa portance est suffisante (à vérifier par essais de plaque),

6.3. Première approche des valeurs Es

Pour l'ébauche dimensionnelle du dallage conformément au DTU 13.3, nous proposons de retenir les valeurs de module Es suivantes :

- Dans les limons sablo-graveleux $Es = 10 \text{ MPa}$,
- Dans les sables et graviers $Es \geq 200 \text{ MPa}$,

7. Sujétions d'exécution et dispositions constructives

L'étude détaillée et exhaustive des principes d'exécution relève de l'étude géotechnique G2PRO. Nous nous limiterons dans le cadre de la G2AVP à lister les principes généraux.

7.1. Sujétions générales

Le bétonnage interviendra immédiatement après la réalisation des fouilles de fondation.

On s'assurera que l'ensemble des fondations sollicite le sol dans les conditions définies dans cette étude, en veillant à respecter une assise homogène ; le sol d'assise sera parfaitement curé, non remanié et non soumis aux intempéries (le béton de propreté est à couler dès la fin de l'excavation).

Tout sol douteux ou sol remanié détecté à l'ouverture des fouilles sera purgé et remplacé par du gros béton coulé pleine fouille.

7.2. Sujétions générales et dispositions constructives pour la mise en place des dallages

Réseaux enterrés sous dallage

Les réseaux enterrés devront être remblayés avec soin avec un compactage dont l'objectif de densification est q3.

Contrôle de la couche de forme sous dallage

L'entreprise devra prévoir dans le cadre de la mission d'exécution G3 les contrôles de portance et notamment des essais à la plaque. La fréquence et le nombre d'essais seront définis en mission G2 Projet.

Ce rapport conclut la mission G1 + G2 AVP qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

Selon la norme NFP 94-500, cette mission est insuffisante pour consulter les entreprises.

Elle doit être suivie d'une mission d'études géotechniques de projet G2 PRO avant d'établir le DCE. Elle permettra de :

- optimiser et justifier les choix constructifs, définir le phasage des travaux et les dispositions particulières,
- établir les notes de dimensionnement niveau projet de tous les ouvrages, pour toutes les phases,
- la prise en compte des éventuels effets des sollicitations sismiques sur la conception des ouvrages géotechniques,
- donner les incertitudes qui subsistent et les risques géotechniques résiduels, ainsi que les dispositions constructives à envisager et les études à mener pour les lever,
- fournir un avis sur les valeurs seuils.

Cette mission devra être suivie d'études et de suivi géotechniques d'exécution G3 à la charge de l'entreprise ; parallèlement, le maître d'ouvrage devra confier à un géotechnicien une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client. Conformément à l'article L 411-I du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-I du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au

Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client 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 la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de

compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières.

Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préalable, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique de conception. En effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.

Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 10 (de la norme). Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme.

L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre.

Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6 (de la norme).

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique		Objectifs	Prestations d'investigations géotechniques*
Etudes géotechniques préalables	Étude préliminaire Esquisse APS	Étude géotechnique de site - GI ES		Spécificités géotechniques du site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
		Étude géotechnique des Principes Généraux de Construction - GI PGC		Premières adaptations du projet au site	
Etudes géotechniques de conception	APD/AVP	Etude géotechnique G2 AVP		Définition et comparaison des solutions envisageables	Fonction du site et de la complexité du projet
	PRO	Etude géotechnique G2 PRO		Conception et justifications du projet	Fonction du site et des choix constructifs
	DCE/ACT	Etude géotechnique G2 DCE/ACT		Consultation et choix de l'entreprise de travaux	
Etudes géotechniques d'exécution	EXE/VISA	Études géotechniques d'exécution G3	Supervision géotechnique des études d'exécution G4	Conformité des études d'exécution	Fonction des méthodes de construction et des adaptations envisagées
	DET/AOR	Suivi géotechnique d'exécution G3	Supervision géotechnique d'exécution G4	Conformité des travaux	Fonction des conditions rencontrées et du comportement des ouvrages
Cas particulier	Diagnostic	Diagnostic géotechnique G5		Influence d'un élément géotechnique sur un ouvrage	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
NOTE * À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.					

« Classification des missions types d'ingénierie géotechnique » en page suivante

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

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 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PRELABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elles comprennent deux phases :

Phase ETUDE DE SITE (GIES)

Réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS, elle permet 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 un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (G1 PGC)

Réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS elle permet de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)

Elles permettent l'élaboration des projets des ouvrages géotechniques et réduisent les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elles sont à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et sont réalisées en étroite collaboration avec la maîtrise d'œuvre. Elles comprennent trois phases :

Phase Avant Projet (G2 AVP)

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

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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 (G2 PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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 (G2 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.

ÉTAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (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 un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser, 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).
- Etablir 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'EXÉCUTION (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)

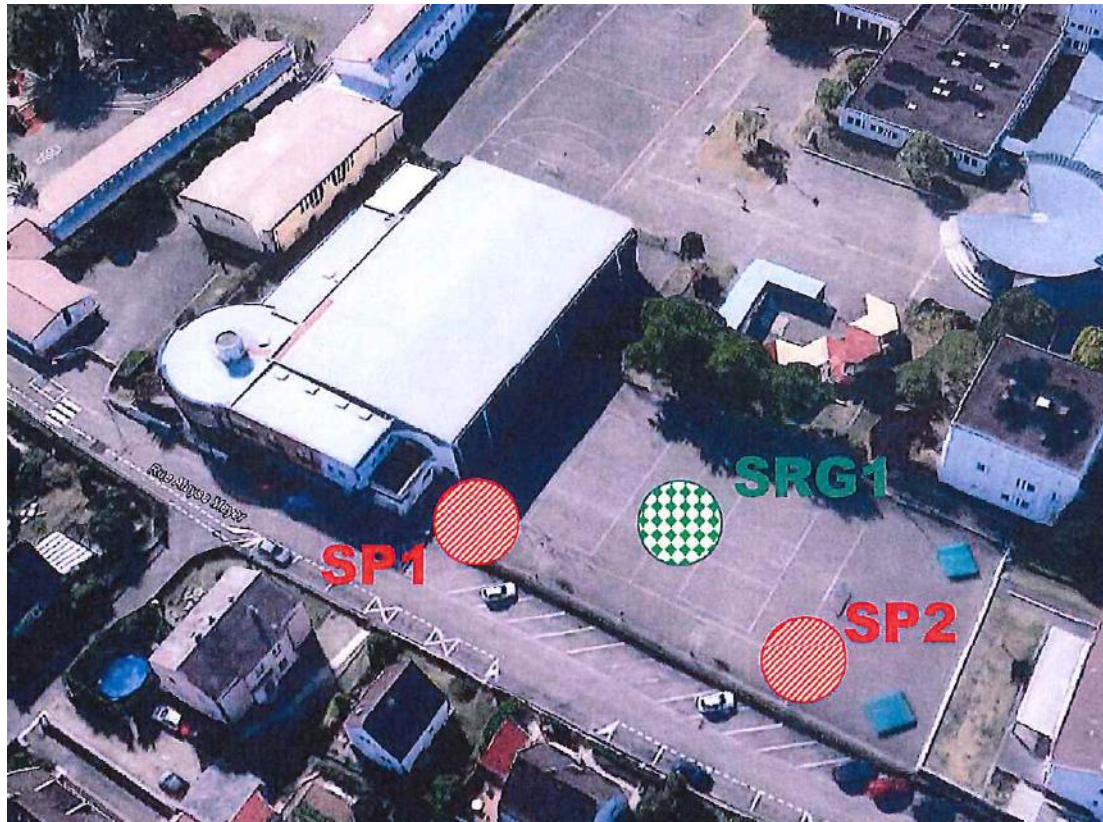
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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'étude de 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).

Annexes




Plan de situation et d'implantation des sondages



$SRG1 = R+LEF1$

Résultats des investigations

	Construction bâtiment Grand frais et Leclerc drive, WINTZENHEIM			n° affaire AF.MSM.16.07.063
	Date début : 12/08/2016	Cote NGF : 230.8	Profondeur : 0.00 - 7.00 m	
		Machine : AC29	Opérateur : David SOBCZYK	

1/50

Forage : SP1

EXGTE B3.17.17/GTE

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Tubage	Equipement forage	Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)							
230.8	0	Enrobé 0.02 m	non rencontrée	carottier percussion 60mm	A sec	Roto-percussion diam 68-83 mm	forage rebouché	0											
229.4	1	Remblais sablo-graveleux 1.40 m						1	8.3	1.32	1.12	6.3							
229.0		Limons sablo-graveleux 1.80 m		taillant rotopercussion 64mm	eau			4.50 m		2	75.9	6.85	4.32	11.1					
	2	Sables et graviers								3	120.4	4.86	4.86	24.8					
	3									4	65.8	4.80	4.31	13.7					
	4									5	159.7	4.84	4.84	33.0					
	5									6									
	6									7	142.1	> 4.87	4.87	< 29.2					
223.8	7	7.00 m		7.00 m		7.00 m	7												

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Tubage	Equipement forage	Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
230.5	0	Enrobé noir	non rencontrée	carottier percussion 60mm	A sec	Roto-percussion diam 68-83 mm	forage rebouché	0	0 150 300	0 5 10		
230.2	0.12 m	Remblais sablo-graveleux (couche de forme)						1	4.9	0.83	0.52	5.9
	0.40 m							2				
	1	Limons sablo-graveleux						3	71.2	4.81	4.81	14.8
228.7	1.90 m			3.50 m	3.50 m			4	220.5	> 4.98	4.98	< 44.3
	2	Sables et graviers		3.50 m	air	4.50 m		5	215.7	4.84	4.84	44.6
	3							6				
	4							7	78.5	7.63	4.30	10.3
	5								236.6	> 4.87	4.87	< 48.6
223.6	7			7.00 m	7.00 m	7.00 m		7				



fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCES