

JP INGENIERIE

6 Rue de Lavoisier

45140 INGRÉ

Construction des vestiaires

Mairie de Maignelay-Montigny

Rue Marceau Objois

Références Cadastres : ZH n°0041 et 0037

60420 MAIGNELAY-MONTIGNY

Dossier :

ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

(Mission G2 AVP)

DTU 13.1

Ingré, le 06 Mars 2024

Référence	Intervention	Document	Etabli par	Contrôlé par
D-20231101712	12/02/2024	26/01/2024	Fabien BITHU Géotechnicien	BA Amadou Ingénieur Géotechnicien

SOMMAIRE

1 - CADRE DE L'INTERVENTION.....	3
1.1 Intervenants	3
1.2 Mission.....	3
1.3 Projet, documents reçus et hypothèses.....	3
2 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	5
2.1 Le site.....	5
2.2 Sondage in situ et caractéristiques mécaniques	5
2.3 Implantation et nivellement des sondages	5
3 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
3.1 Nature et caractéristiques des sols	6
3.2 Hydrogéologie	7
3.3 Aléas et risques naturels	7
.....	10
4 - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES.....	10
4.1 Niveau bas	10
4.2 Fondations de la structure.....	10
4.3 Niveau d'assise	10
4.4 Contrainte limite de calcul.....	11
4.5 Evaluation des tassements, sujétions.....	11
4.7 Précautions spéciales dues au retrait-gonflement des sols de fondation	12
5 - CONCLUSION	13
ANNEXES.....	14

1 - CADRE DE L'INTERVENTION

1.1 Intervenants

A la demande et pour le compte de la Mairie de Maignelay-Montigny, notre société a réalisé des sondages de reconnaissance et des essais de sol dans le cadre d'un projet de construction des vestiaires implanté Rue Marceau Objois à Maignelay-Montigny (60420), références cadastrales ZH n°0041 et 0037.

1.2 Mission

Conformément à son offre Réf : D-20231101712 du 15 Novembre 2023, JP INGENIERIE a reçu pour mission de déterminer le principe de fondation d'un bâtiment.

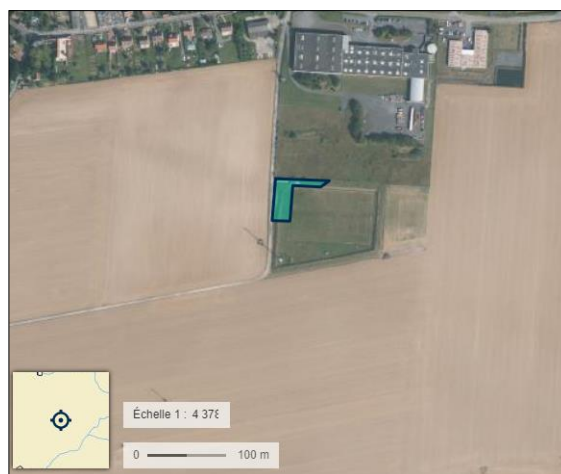
Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par JP INGENIERIE et correspond à la mission G2-AVP d'étude géotechnique de conception - phase d'avant-projet selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la mission d'étude géotechnique de conception - phase avant-projet (G2-AVP) doit être complétée par les missions d'étude géotechnique de conception G2-PRO et G2-DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. JP INGENIERIE reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires G2 PRO et DCE/ACT et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

1.3 Projet, documents reçus et hypothèses

Le projet consiste en la construction :

- des vestiaires d'une emprise au sol d'environ 155.00 m².



(Source : Géoportail)

La profondeur zéro du sondage correspond au niveau du terrain naturel au plus bas (TN) c'est à dire celui de notre intervention sur site.

Les documents suivants ont été mis à la disposition de JP INGENIERIE :

- ✓ Plan projet
- ✓ Plan cadastrale

En l'absence de documents transmis, le niveau du RDC est supposé se situer au niveau du terrain naturel actuel au droit du projet (noté TN dans tout le rapport).

En l'absence d'élément précis, les charges transmises par la structure sont supposées être limitées à :

- **Semelle filante** : 50 kN/ml (5.0 t/ml) ;
- **Semelles isolées** : 60 kN/appuis (6.0 t/appuis) ;

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmise à JP INGENIERIE si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.



2 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 Le site

Le terrain se trouve sur la commune de Maignelay-Montigny. La zone est enherbée, plutôt plane.

L'altitude de la zone est comprise entre 118.25 m et 118.40 m NGF, soit un dénivelé de 0.15 m (Source : Géoportail).

2.2 Sondage in situ et caractéristiques mécaniques

La campagne de reconnaissance, définie par JP INGENIERIE, a consisté en l'exécution de :

- **deux essais au pénétromètre dynamique** notés SPD 1 et SPD 2, battu poussé à 5.00 m/TN. La sondeuse utilisée est de marque GRIZZLY.

Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

- **deux sondages de reconnaissance** de sol au carottier battu poussé, diam. 63 mm, jusqu'à une profondeur de 2.20 et 2.40 m/TN, notés CAR 1 et CAR 2.

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les forages précédents.

2.3 Implantation et nivellement des sondages

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

En l'absence de plan topographique, nous avons nivelé les sondages en prenant comme référence l'altimétrie du terrain naturel.

3 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

3.1 Nature et caractéristiques des sols

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- ❖ De la terre végétale a été identifiée dans le sondage jusqu'à 0.50 m/TN ;
- ❖ De l'argile marron+cailloux a été identifiée dans le sondage entre 0.50 et 1.20 m/TN de profondeur ;
- ❖ De l'argile calcaire+cailloux a été identifiée dans le sondage entre 1.20 et 2.40 m/TN de profondeur ;

SPD 1 :

Les caractéristiques mécaniques des formations géologiques sont acceptables (essais au pénétromètre) :

Nature du sol	Toit de la couche (m/TN)	Base de la couche (m/TN)	Résistance de pointe moyenne (MPa)	VBS
Argile marron+cailloux	0.50	1.20	2.40	2.9
Argile calcaire+cailloux+silex	1.20	2.40	8.8	1.0
Inconnue	2.40	5.00	>6.0	/

SPD 2 :

Les caractéristiques mécaniques des formations géologiques sont acceptables (essais au pénétromètre) :

Nature du sol	Toit de la couche (m/TN)	Base de la couche (m/TN)	Résistance de pointe moyenne (MPa)	VBS
Argile marron+silex+calacire	0.50	1.10	3.09	3.2
Argile calcaire+cailloux	1.10	2.20	11.4	2.3
Inconnue	2.20	5.00	>5.0	/

3.2 Hydrogéologie

Nous n'avons détecté aucune présence d'eau lors de notre campagne de sondages réalisée le 12/02/2024.

Signalons cependant que les sols superficiels sont souvent le siège de circulations anarchiques d'eaux d'infiltration qui ont tendance à gagner les points bas ou artificiels.

Nota : des arrivées d'eaux ponctuelles peuvent être rencontrées en cas d'épisodes météorologiques défavorables dans les niveaux superficiels.

L'étude que nous avons réalisée est représentative de la situation du terrain à l'instant de notre intervention et des différentes informations qui nous ont été transmises. Nous ne pouvons pas nous prononcer avec précision sur la présence d'eau sur une périodicité plus longue. Cette condition peut entrer dans les prérequis de conception du projet et devra faire l'objet d'une étude spécifique.

3.3 Aléas et risques naturels

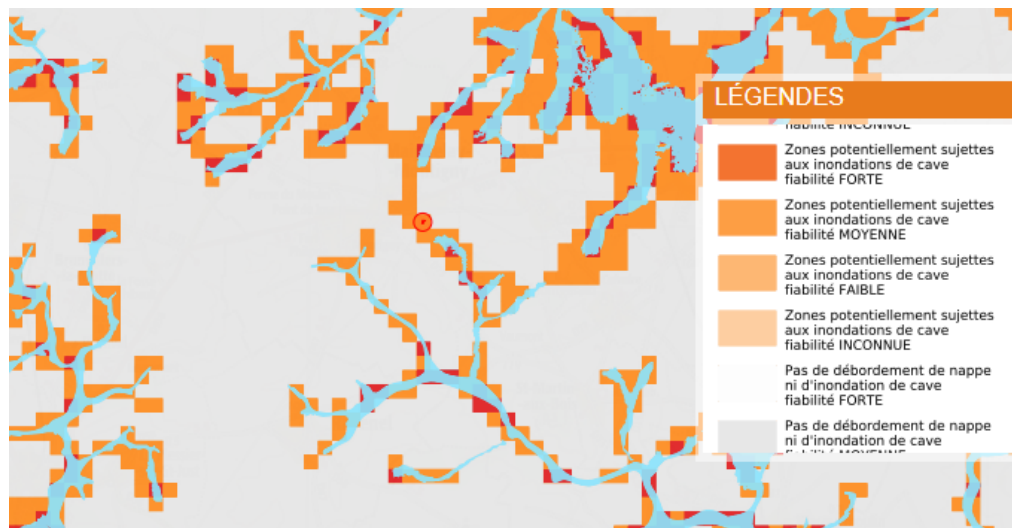
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr) et (www.infoterre.brgm.fr), sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations	Risque faible*
Mouvement de terrain et Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Plusieurs mouvements de terrain et cavités recensés à proximité du projet (rayon 400 m)*
Argiles (retrait/gonflement)	Niveau exposition : modéré*
Séismes	Zone 1 : risque très faible

* cf. détail et illustrations ci-après

➤ Risque Inondation

La parcelle se situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (source : Infoterre).



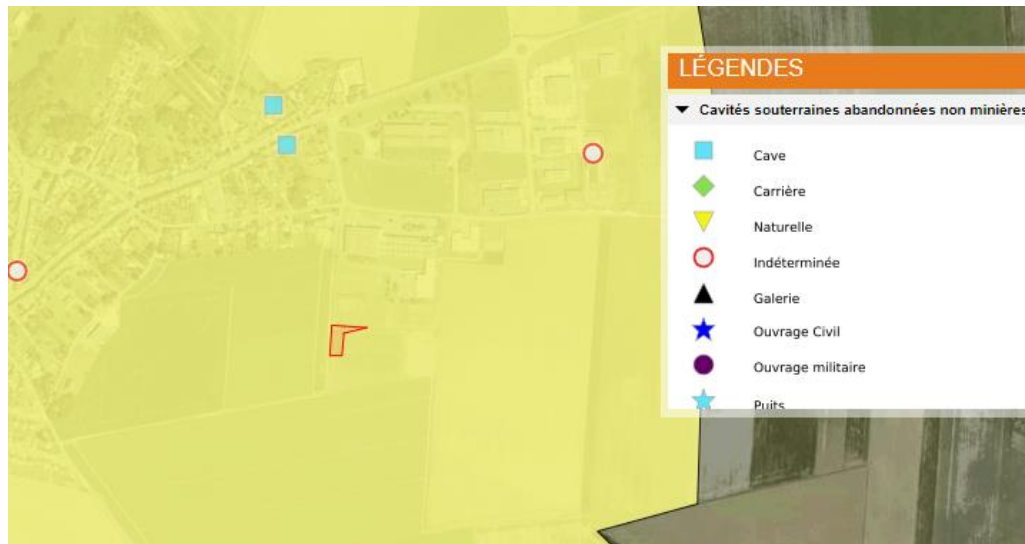
➤ Risque au retrait/gonflement des argiles

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone de risque **modéré** selon la carte d'exposition au retrait gonflement (source : Géorisques).



➤ Mouvement de terrain et cavité

Plusieurs cavités et mouvement de terrain sont localisés à proximité du projet (rayon 500 m). La parcelle se situe dans une zone de cavités non localisées.



(Source : Infoterre)

➤ Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG n'outrepasse pas les limites de la parcelle étudiée et n'interfère pas avec des mitoyens ou des avoisinants. Tout ouvrage mitoyen devra faire l'objet d'une reconnaissance de fondations, afin d'éviter tout problème lié à la stabilité du bâtiment existant.

4 - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

4.1 Niveau bas

Le projet devra être envisagé sur vide sanitaire.

4.2 Fondations de la structure

Compte-tenu de la nature des formations mises en évidence, de leurs caractéristiques mécaniques, hydrogéologiques et des caractéristiques du projet, il est envisagé **des fondations superficielles**, type semelles filantes ou semelles isolées ancrées au sein de l'argile calcaire.

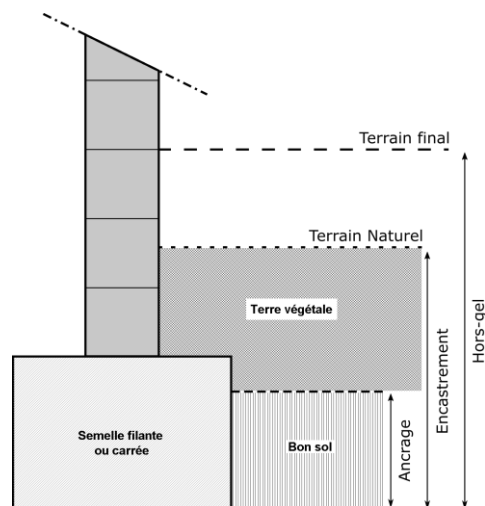
Cette solution est donc étudiée ci-après.

4.3 Niveau d'assise

Les profondeurs d'assises des fondations seront d'au minimum 1.40 m par rapport au terrain naturel, afin de se situer dans le sol d'ancrage (argile calcaire).

- NOTES :

- Ancrage : hauteur de pénétration de la fondation dans la couche d'assise, ici les formations d'argile calcaire.
- Encastrement : profondeur minimale des fondations en dessous du terrain fini extérieur.
- Le dessouchage entraîne des volumes de béton supplémentaire.



4.4 Contrainte limite de calcul

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, les contraintes verticales centrées de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats Limites Ultimes et de Services seront limitées à :

$$Q_{els} \leq 200 \text{ kPa (2.0 bars)}$$

$$Q_{elu} \leq 300 \text{ kPa}$$

• q représente la pression verticale maximale en service sur les fondations ($\times 100$ pour une valeur en T/m^2). Valeur de résistance mécanique déduite des essais sur site :

Résistance $q_d = 3 \text{ MPa}$

$$0.1 \text{ MPA} = 1 \text{ bar} = 1 \text{ daN/cm}^2 = 10^4 \text{ daN/m}^2 = 100 \text{ kPa} = 10 \text{ T/m}^2 = 100 \text{ kN/m}^2 = 0.1 \text{ MN/m}^2$$

4.5 Evaluation des tassements, sujétions

Pour les semelles filantes, les tassements totaux estimés seront de l'ordre du millimètre. **Ils seront admissibles.**

En aucun cas, **la largeur des fondations ne sera inférieure à 0.50 m**, afin d'assurer un bon contact sol/fondation.

Pour les semelles isolées, les tassements totaux estimés seront de l'ordre du centimètre. **Ils seront admissibles.**

En aucun cas, **la section des semelles isolées ne sera inférieure à 0.60 m par 0.60 m** afin d'assurer un bon contact sol/fondation.

Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés. En cas de besoin, un complément d'étude serait à prévoir au sein de la mission d'étude géotechnique de conception - phase projet (G2-PRO).

- Sujétion d'exécution :

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble de chaque ouvrage.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance et tout vestige (réseaux, ...) détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Evacuation des éventuelles eaux d'infiltration lors de leur apparition dans les fonds de fouille de fondations.

Compte tenu du risque d'éboulement des sols, le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur le site en phase travaux.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'art (DTU).

4.7 Précautions spéciales dues au retrait-gonflement des sols de fondation

Vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles, le sol est composé des couches suivantes :

CAR 1 :

Nature du sol	Profondeur de la base de la couche (m)	Potentiel de retrait gonflement
Argile marron+cailloux	1.20	Moyen
Argile calcaire+cailloux+silex	2.40*	Faible

* arrêt des sondages de reconnaissance de sol

CAR 2 :

Nature du sol	Profondeur de la base de la couche (m)	Potentiel de retrait gonflement
Argile marron+silex+calacire	1.10	Moyen
Argile calcaire+cailloux	2.20*	Faible

* arrêt des sondages de reconnaissance de sol

Les variations de teneur en eau de ces sols provoquent des phénomènes de gonflement et de retrait, qui sont préjudiciables aux maisons qui y sont fondées superficiellement, avec un encastrement insuffisant.

Les causes des variations de teneur en eau peuvent être diverses :

- Naturelles lorsque l'on en trouve dans la zone de variation du profil hydrique, ou en cas de sécheresse prolongée,
- Artificielles : fuites de canalisation, modification du régime de circulation des eaux superficielles, plantations d'arbres, etc.

5 - CONCLUSION

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique de conception - phase avant-projet. Cette mission G2-AVP confié à JP INGENIERIE a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données et des résultats des investigations. Toute modification du projet entraîne une nouvelle étude et l'édition d'un nouveau rapport.

Nous restons à la disposition des différents intervenants pour tous renseignements complémentaires dans le cadre de notre mission G2-AVP.

Pour cette étude, **l'avis géotechnique est positif.**

Contrôlé par :

BA Amadou

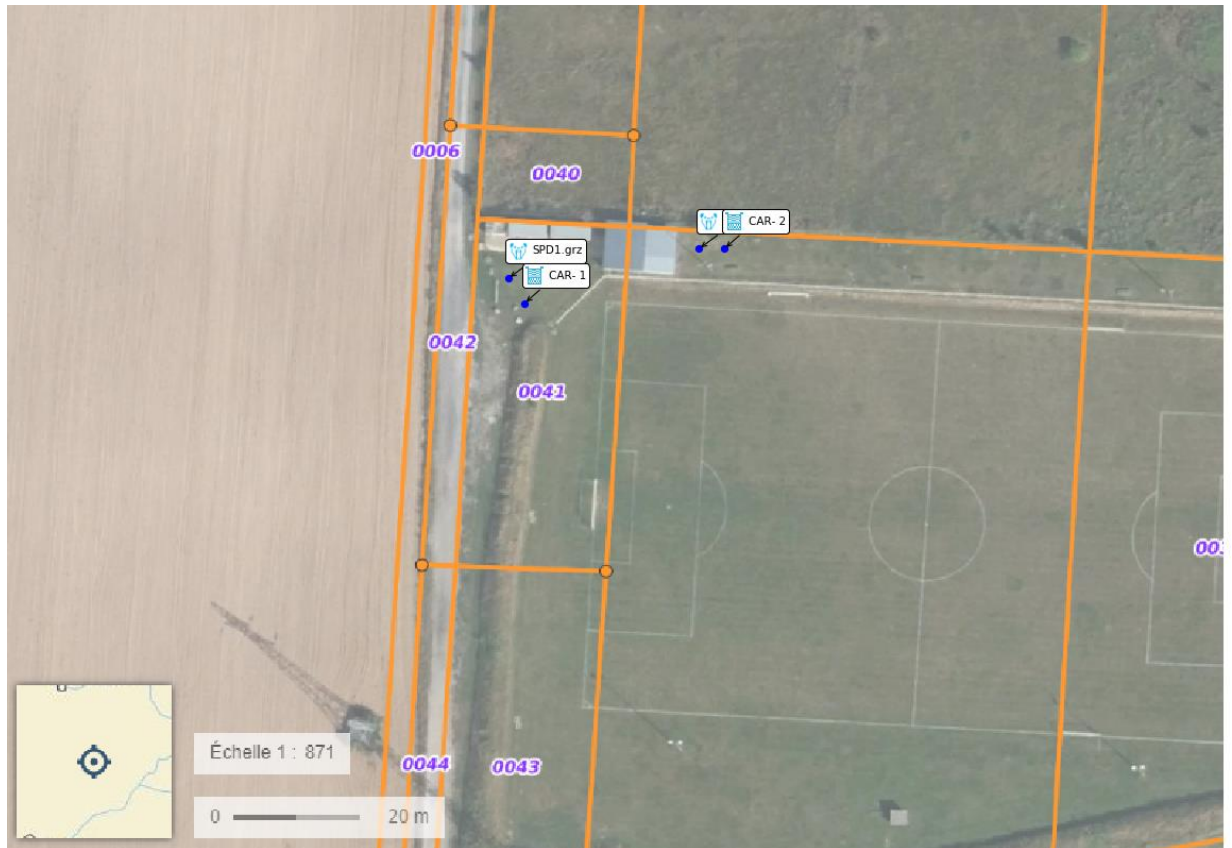
Ingénieur Géotechnicien



ANNEXES

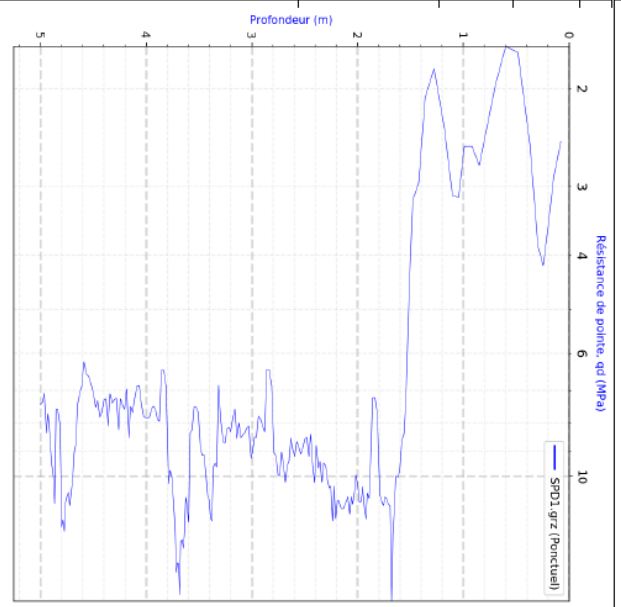


PLAN DE SONDAGES



Résultats des sondages		Résultats des essais au laboratoire		Résultats des essais pénétrométriques & estimation de la capacité portante	
Type : Machine : Outil : Inclinaison(deg) : Opérateur : Responsable : Commentaires :	Sondage caroté GRIZLY CAROTTER	Laboratoire : Opérateur : NB TC	JP Ingénierie NB TC	Type : Sondage : Date : Heure :	Grizly SPD1.grz 12/02/2024 17:01:00
	Sondage : Date : Long : Lat : Altitude(m) :	Date : Ref :	05/03/2024 D-5023110712	Opérateur : Organisation : Section : Masse :	2.52774 E 48.500563 N 118.0 63.5 kg

Altitude(m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Caractéristiques physiques										Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante	qd(pcf)		
			Essai	Wet (%)	Drum (mm)	zsm (%)	sqsm (%)	vss	wp	Wt	p	matériau			Code	
118.1	0.5	Argile														2.54042
117.4	1.2	Argile														2.44028
116.2	2.4	Argile														8.8433

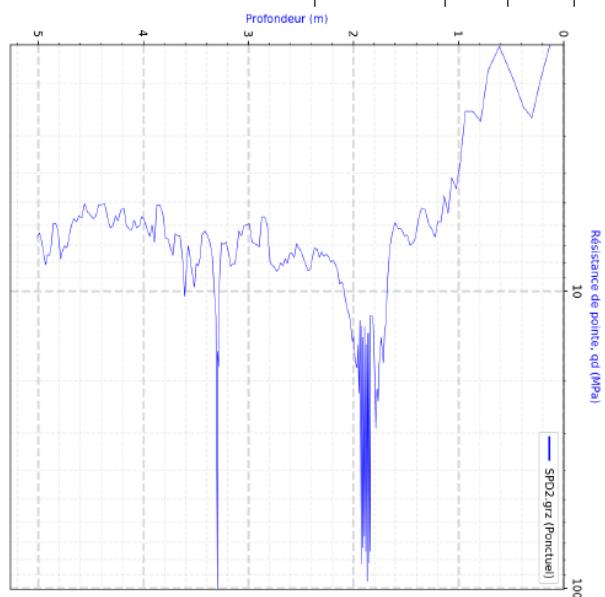



Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante - NF P 94-115 EN ISO 22476-2 : Reconnaissance de sol


Site : 20231101712 MAIGNIELA
Date : 05/03/2024


Résultats des sondages Type : Sondage caroté Machine : GRIZLY Cuiil : CAROTTER Opérateur : Responsable : Commentaires :		Résultats des essais au laboratoire Laboratoire : JP Ingénierie Opérateur : NB TC Date : 05/03/2024 Ref : D-20231101712		Résultats des essais pénérométriques & estimation de la capacité portante Type : Grizly Sondage : SPD2.grz Date : 12/02/2024 Heure : 18:12:00 Opérateur : Organisme : Section : 20.0 cm² Masse : 63.5 kg Long : 2.52813 E Lat : 48.56023 N Altitude(m) : 117.1	
--	--	--	--	--	--


Stratigraphie				Caractéristiques physiques										Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante			
Altitude(m)	Profondécarte D	Géologie	Nature	Description	Echantillon	Wet (%)	Dmax (mm)	zmm (%)	sqm (%)	Vs	Wp	WL	Ip	Matériau	Couleur	qd (MPa)	qc (MPa)
116.6	0.5	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	Terre végétale														285x0.19
116.0	1.1	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	Argile	marion+silex+calcaire		31.4				3.2							3.09x1.08
114.9	2.2	XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX	Argile	calcaire+cailloux		19.4				2.3							11.44x.51



 SPÉCIALISTE DU SOL	SUCEPTIBILITE RETRAIT-GONFLEMENT NF P 94-050 et NF P 94-068															
Informations : Nom client : MAIRIE DE MAIGNELAY Site : MAIGNELAY MONTIGNY N° devis : D20231101712 Date des essais : 21/02/2024 Opérateur : NB TC	<table border="1" data-bbox="683 510 1334 636"> <tr> <th colspan="2">Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)</th> </tr> <tr> <td>W (%)</td> <td>21,8</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="683 667 1334 792"> <tr> <th colspan="2">Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)</th> </tr> <tr> <td>VBS</td> <td>2,9</td> </tr> </table>	Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)		W (%)	21,8	Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)		VBS	2,9							
Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)																
W (%)	21,8															
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)																
VBS	2,9															
Caractéristiques : N° d'échantillon : C1-1 Prof. de prélèvement : 50-120cm Désignation du matériau : argile marron+cailloux Mode de prélèvement : carottier Date de prélèvement : 12/02/24	<table border="1" data-bbox="683 860 1334 1084"> <tr> <th colspan="4">Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols</th> </tr> <tr> <th>Volume de bleu (ml)</th> <th>Tamisé à 5 mm (%)</th> <th>Sol Sec (g)</th> <th rowspan="2">Moyenne</th> </tr> <tr> <td>80,0</td> <td>100</td> <td>27,7</td> </tr> </table> Echelle de susceptibilité : <table border="1" data-bbox="791 1146 1225 1178"> <tr> <td>Faible</td> <td>Moyenne</td> <td>Forte</td> <td>Très forte</td> </tr> </table>	Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols				Volume de bleu (ml)	Tamisé à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Moyenne	80,0	100	27,7	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols																
Volume de bleu (ml)	Tamisé à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Moyenne													
80,0	100	27,7														
Faible	Moyenne	Forte	Très forte													
Commentaires :																

 SPÉCIALISTE DU SOL	SUCEPTIBILITE RETRAIT-GONFLEMENT NF P 94-050 et NF P 94-068															
Informations : Nom client : MAIRIE DE MAIGNELAY Site : MAIGNELAY MONTIGNY N° devis : D20231101712 Date des essais : 21/02/2024 Opérateur : NB TC	<table border="1" data-bbox="719 501 1370 629"> <tr> <th colspan="2">Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)</th> </tr> <tr> <td>W (%)</td> <td>16,6</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="719 658 1370 786"> <tr> <th colspan="2">Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)</th> </tr> <tr> <td>VBS</td> <td>1,0</td> </tr> </table>	Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)		W (%)	16,6	Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)		VBS	1,0							
Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)																
W (%)	16,6															
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)																
VBS	1,0															
Caractéristiques : N° d'échantillon : C1-2 Prof. de prélèvement : 120-240cm Désignation du matériau : rglie+calcaire+cailloux+silex Mode de prélèvement : carottier Date de prélèvement : 12/02/24	<table border="1" data-bbox="719 853 1370 1077"> <tr> <th colspan="4">Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols</th> </tr> <tr> <th>Volume de bleu (ml)</th> <th>Tamisat à 5 mm (%)</th> <th>Sol Sec (g)</th> <th rowspan="2">Faible</th> </tr> <tr> <td>30,0</td> <td>100</td> <td>29,8</td> </tr> </table> Echelle de susceptibilité : <table border="1" data-bbox="831 1137 1262 1171"> <tr> <td>Faible</td> <td>Moyenne</td> <td>Forte</td> <td>Très forte</td> </tr> </table>	Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols				Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Faible	30,0	100	29,8	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols																
Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Faible													
30,0	100	29,8														
Faible	Moyenne	Forte	Très forte													
Commentaires :																

 SPÉCIALISTE DU SOL	SUCEPTIBILITE RETRAIT-GONFLEMENT NF P 94-050 et NF P 94-068														
Informations : Nom client : MAIRIE DE MAIGNELAY Site : MAIGNELAY MONTIGNY N° devis : D20231101712 Date des essais : 21/02/2024 Opérateur : NB TC	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">W (%)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">31,4</td> </tr> </table>				Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)				W (%)	31,4					
Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)															
W (%)	31,4														
Caractéristiques : N° d'échantillon : C2-1 Prof. de prélèvement : 50-110cm Désignation du matériau : argile marron+silex+calcaire Mode de prélèvement : carottier Date de prélèvement : 12/02/24	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">VBS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">3,2</td> </tr> </table>				Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)				VBS	3,2					
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)															
VBS	3,2														
Commentaires :	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">Volume de bleu (ml)</th> <th style="width: 15%;">Tamisat à 5 mm (%)</th> <th style="width: 15%;">Sol Sec (g)</th> <th rowspan="2" style="width: 55%; text-align: center; background-color: #4a86e8; color: white;">Moyenne</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80,0</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">24,7</td> </tr> </table>				Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols				Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Moyenne	80,0	100	24,7
Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols															
Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Moyenne												
80,0	100	24,7													
	Echelle de susceptibilité : <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #90d974; padding: 2px;">Faible</td> <td style="background-color: #4a86e8; padding: 2px;">Moyenne</td> <td style="background-color: #f1948a; padding: 2px;">Forte</td> <td style="background-color: #d9534f; padding: 2px;">Très forte</td> </tr> </table>				Faible	Moyenne	Forte	Très forte							
Faible	Moyenne	Forte	Très forte												

 SPÉCIALISTE DU SOL	SUCEPTIBILITE RETRAIT-GONFLEMENT NF P 94-050 et NF P 94-068																		
Informations : Nom client : MAIRIE DE MAIGNELAY Site : MAIGNELAY MONTIGNY N° devis : D20231101712 Date des essais : 21/02/2024 Opérateur : NB TC	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">W (%)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">19,4</td> </tr> </table>				Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)		W (%)	19,4											
Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)																			
W (%)	19,4																		
Caractéristiques : N° d'échantillon : C2-2 Prof. de prélèvement : 110-220cm Désignation du matériau : argile+calcaire+cailloux Mode de prélèvement : carottier Date de prélèvement : 12/02/24	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">VBS</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2,3</td> </tr> </table>				Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)		VBS	2,3											
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)																			
VBS	2,3																		
Commentaires : 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #cccccc;">Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">Volume de bleu (ml)</th> <th style="width: 15%;">Tamisat à 5 mm (%)</th> <th style="width: 15%;">Sol Sec (g)</th> <th rowspan="2" style="width: 55%; text-align: center; background-color: #92d050;">Faible</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">120,0</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">52,5</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Echelle de susceptibilité :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; background-color: #92d050;">Faible</td> <td style="width: 25%; background-color: #4682b4;">Moyenne</td> <td style="width: 25%; background-color: #ffa500;">Forte</td> <td style="width: 25%; background-color: #cd5c5c;">Très forte</td> </tr> </table>				Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols				Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Faible	120,0	100	52,5	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Susceptibilité aux phénomènes de retrait gonflement des sols																			
Volume de bleu (ml)	Tamisat à 5 mm (%)	Sol Sec (g)	Faible																
120,0	100	52,5																	
Faible	Moyenne	Forte	Très forte																

DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Conformément à la législation, ce rapport fournit uniquement les prescriptions à mettre en œuvre dans le cadre de la prise en compte des phénomènes de mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols dans les projets de construction d'habitation.

Le sol du terrain non bâti constructible est concerné par une exposition au retrait-gonflement des argiles. Les variations de teneur en eau au niveau de ces sols provoquent des phénomènes de gonflement et de retrait, qui sont préjudiciables aux bâtiments qui y sont fondés superficiellement, avec un encastrement insuffisant, notamment lorsqu'ils sont légers.

Les bâtiments implantés dans une pente avec des sous-sols enterrés en partie arrière, et à niveau en façade, sont particulièrement exposés.

Les causes des variations de teneur en eau peuvent être diverses :

- naturelles lorsque l'on en trouve dans la zone de variation du profil hydrique, ou en cas de sécheresse prolongée,
- artificielles : fuites de canalisation, modification du régime de circulation des eaux superficielles, plantation d'arbres, etc.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de consolider les fondations afin de limiter les déformations. Pour cela :

- Les fondations sont en béton armé, coulé pleine fouille pour éviter l'infiltration des eaux pluviales dans les remblais de comblement. En cas de pluie, les fouilles seront noyées ; il faudra alors veiller à évacuer rapidement l'eau et curer les matériaux saturés.
- Les fondations sont suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation, soit à minima 1,2 m (sauf présence d'un sol dur non argileux avant d'atteindre ces profondeurs).
- Les fondations sont encrées de manière homogène, sans dissymétrie sur tout le pourtour du bâtiment, ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou pour les bâtiments à sous-sol partiel.
- Les fondations sont coulées en continue et chaînée.
- Les constructions mitoyennes et fondées différemment ou exerçant des charges variables sur le sous-sol, sont désolidarisées l'une de l'autre par la mise en place d'un joint de rupture d'une largeur suffisante sur toute la hauteur du bâtiment, y compris au niveau des fondations.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de rigidifier la structure du bâtiment en maçonnerie ou en béton afin qu'elle résiste aux distorsions générées par les mouvements de terrain. La mise en œuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle), ainsi que la pose de linteaux au-dessus des ouvertures permet de répondre à cette exigence.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de s'assurer du bon drainage des eaux pluviales et sanitaires :

- Les habitations n'ayant pas accès au réseau collectif d'assainissement réalisent un épandage en aval de la construction afin qu'aucune variation hygrométrique n'affecte le sol.

- Les apports d'eau provenant des terrains environnants telles que les eaux de ruissellement superficiel sont détournés aussi loin que possible de l'habitation en mettant en œuvre un réseau de drainage. Un dispositif étanche venant ceinturer la construction permet de répondre à cette exigence.
- Les eaux de gouttières sont éloignées des pieds de façade, avec un exutoire en aval de la construction.
- Les réservoirs de collecte des eaux pluviales pour l'arrosage sont équipés d'un système empêchant le déversement des eaux de trop plein dans le sol proche de la construction.
- Le risque de rupture des canalisations enterrées drainant les eaux pluviales et les eaux usées est minimisé. L'utilisation de matériaux flexibles, avec joints adaptés permet de répondre à cette exigence.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de s'assurer que les matériaux de construction choisis présentent des performances de résistance durables dans le temps, afin d'éviter une détérioration prématurée de l'ouvrage :

- La résistance du béton présente une caractéristique minimale à la compression à 28 jours de 25 mPa.
- Les aciers utilisés pour constituer les armatures de béton sont à haute adhérence et disposent d'un allongement garanti sous charge maximale d'au moins 5%
- Les éléments de maçonnerie peuvent être pleins ou creux.

Le constructeur de l'ouvrage est tenu de limiter les échanges thermiques en cas de source de chaleur en sous-sol (chaudière notamment). Les échanges thermiques à travers les parois sont limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. L'isolation des parois concernées permet de répondre à l'exigence de limitation des échanges thermiques.

Le constructeur est tenu d'adapter le bâtiment aux contraintes de son environnement :

- Eloigner le bâti du champ d'action de la végétation. Il est recommandé une distance égale à une fois la hauteur de l'arbre adulte et égale à 1,5 fois la hauteur d'une haie.
- Abattre les arbres gênants le plus en amont possible des travaux de construction.
- A défaut (végétation chez un tiers notamment), de mettre en place un écran anti-racines. La profondeur de cet écran sera adaptée à la profondeur possible du réseau racinaire, avec une profondeur minimale de 2 m.
- De traiter le niveau bas en plancher porté par les fondations, sur vide sanitaire.

Le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre du projet veilleront au respect des prescriptions de ce rapport, ainsi qu'au bon enchaînement des missions géotechniques décrites dans la norme NF P 94-500 de Novembre 2013. Une mission avant-projet de type G2 AVP devra être réalisée une fois le projet défini, afin de déterminer les caractéristiques géomécaniques des sols du site ainsi que les modes de fondation à mettre en œuvre.

Le présent rapport ne peut s'y substituer ni servir de garantie assurantielle à tout projet de construction.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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'oeuvre 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'oeuvre 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'oeuvre 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.

MISSIONS G3/G4/G5

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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'oeuvre 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 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).

norme française

NF P 94-500

30 Novembre 2013

Indice de classement : P 94-500

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUES

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DETI/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié