

# HYDROGÉOTECHNIQUE

Spécialistes en études de sol,  
chaussée et environnement.



TERRA UNO

Route d'Obermodern

67330 BOUXWILLER



**Parcelles n° 81,82,84,70,71,73 Section 0C**

**Adresse : Lieu-dit Im Bockler - WISSEMBOURG**

**RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE**

**Missions G1 ES+PGC Loi ÉLAN**

DOSSIER N°	INDICE	DATE	RÉDACTEUR	CONTRÔLEUR	OBSERVATIONS / MODIFICATIONS
C.20.22158	A	04/02/21	M.LARCHER	L.COLIN	1 <sup>ère</sup> diffusion

# 1. DESCRIPTION DE LA MISSION

À la demande de TERRA UNO, HYDROGÉOTECHNIQUE a procédé à l'exécution des sondages, essais et études géotechniques G1 ES+PGC conformément à l'article 68 de la loi ELAN, dans le cadre de la vente des parcelles n° 81,82,84,70,71,73 Section 0C sises à WISSEMBOURG, en vue de la construction de maisons individuelles / maisons de 2 logements.

Ce rapport a été rédigé par **Maxime LARCHER, Ingénieur Géotechnicien** et vérifié par **Laurent COLIN, Directeur Régional**.

Les objectifs de cette étude préliminaire G1 ES+PGC sont :

- Une étude de site avec enquête documentaire et visite.
- Le modèle géologique préliminaire du site dans la zone d'influence géotechnique.
- L'identification des aléas géotechniques majeurs.
- La vérification de l'aléa retrait / gonflement des sols superficiels.
- Les principes généraux de construction avec orientation sur le mode de fondation et du plancher bas sans aucun élément de prédimensionnement.

## Limites de cette étude :

**Notre mission de type G1 ES+PGC s'arrête à la remise de ce rapport. Elle devra nécessairement être suivie par la mission G2AVP à la charge de l'acquéreur de chaque parcelle ou de son constructeur, pour définir et justifier d'un système de fondation, des conditions de réalisation du plancher bas et de l'adaptation au sol du projet lorsque les caractéristiques et l'implantation du projet seront définies, conformément à l'article 2 de l'arrêté du 22 juillet 2020.**

**La durée de validité de cette étude définie par le décret n'est valable que si l'environnement du terrain étudié n'a pas été modifié (parcelle(s) étudiée(s) et voisines). Nous attirons l'attention sur l'évolution possible dans le temps de paramètres importants qui ne sont pas pris en compte dans la présente étude. En cas de terrassements, modifications de la végétation, construction nouvelle, démolition..., cette étude devra obligatoirement être mise à jour.**

Vous trouverez en annexes la classification, le contenu et le schéma d'enchaînement de ces missions. Les hypothèses prises lors de l'établissement de ce rapport s'entendent sous réserve de la stricte application de cette norme et plus généralement de l'ensemble des normes et règlements en vigueur.

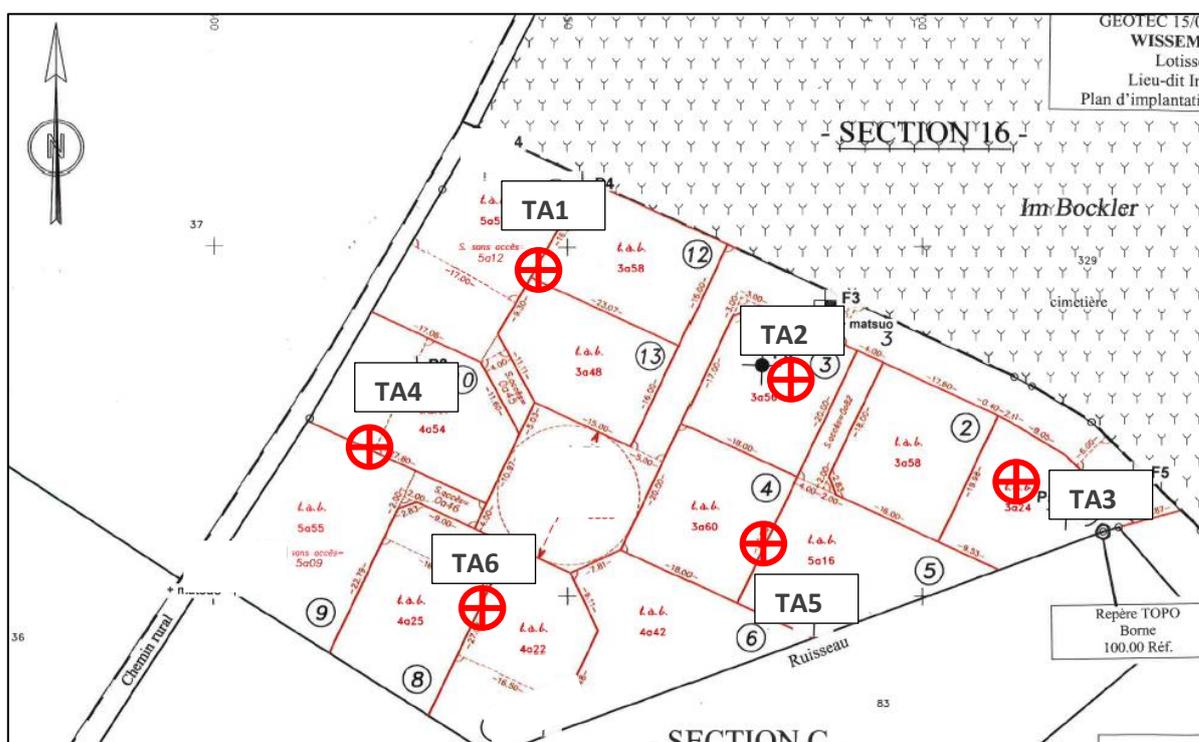
Le caractère de cette étude est strictement de type géotechnique. Les aspects liés à la recherche de pollution éventuelle (y compris amiante anthropique ou naturelle) et la caractérisation d'ouvrages et vestiges enterrés sont exclus. Notre mission n'intègre pas non plus l'étude des dispositifs d'assainissement autonome éventuels, ni l'étude de la possibilité d'infiltration des eaux pluviales.



## 2. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE

- **6 sondages de reconnaissance géologique à la tarière mécanique**, notés TA1 à TA6, conduits à 3.0m de profondeur, avec relevé de la coupe lithologique et prélèvement d'échantillons pour analyses en laboratoire.
- En laboratoire, **1 détermination des limites d'Atterberg** et **5 essais au bleu de méthylène** pour vérifier le potentiel de retrait / gonflement des sols superficiels.

L'implantation des sondages et essais est précisée sur le plan ci-après.



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDES ET ESSAIS

## 3. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

### 3.1. GÉOLOGIE

D'après la carte géologique au 1/50000 éditée par le BRGM et dont un extrait est présenté ci-après, les matériaux en présence devraient correspondre, sous de possibles remblais et sols remaniés, à :

- des loëss indifférenciés notés **CE**,
- des colluvions loëssiques notées **C**.



EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE INITIALEMENT AU 1/50000 (SOURCE GÉOPORTAIL)

Les sondages ont relevé la succession lithologique suivante :

- 0.4 à 0.5m de **limons argileux marron-brun**, correspondant à l'horizon de « terre végétale ».
- Reposant sur des **limons argileux à argiles limoneuses marron-brun à passées sablo-graveleuses** grises.

**Des débris de briques ont été reconnus au droit du sondage TA6 traduisant le remaniement des sols superficiels.**

Les sondages ayant été réalisés à la tarière et en petit diamètre, les limites des couches sont approximatives et la blocométrie n'a pas pu être mesurée.

De plus, compte tenu du nombre limité de sondages, le contexte géologique décrit ci-avant n'est valable qu'au droit des points de sondages et cette esquisse reste schématique.

## 3.2. HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été observée.

Cependant, Le contexte hydrogéologique est marqué par l'existence possible de circulations d'eau d'infiltrations erratiques dans les sols superficiels, pouvant générer en période défavorable des nappes de rétention dans les horizons plus perméables.

### Remarques :

Les sondages de reconnaissance se font sur une période de courte durée et l'absence de venues d'eau indiquées dans le rapport ne reflète pas forcément l'absence de circulations d'eau et/ou de nappes maximum.

L'origine de fluctuations possible est, soit naturelle (sécheresse, crue de nappe en relation avec la situation météorologique par exemple), soit due à des travaux ou une modification de l'environnement aux alentours immédiats (pompages, rejets, effets de barrages, etc ...)

## 3.3. CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

Les essais au bleu de méthylène réalisés sur les échantillons prélevés en TA1 à TA5, entre 1.0 et 2.0m de profondeur, montrent que les sols superficiels sont classés **A1** au sens du GTR, avec :

Sondages	VBS
TA1	1.96
TA2	2.06
TA3	1.07
TA4	1.95
TA5	1.89

Les matériaux A1 correspondent à des sols peu plastiques et sensibles à l'eau.

Les limites d'Atterberg réalisées sur l'échantillon prélevé en TA6, entre 1.0 et 2.0m de profondeur, confirme la classe **A1** des sols, avec :

Sondage	$W_l$ (%)	$W_p$ (%)	$I_p$
TA6	25	15	10

On retiendra que les sols superficiels ne sont pas sensibles au phénomène de retrait/gonflement.

## 4. ÉTUDE DU SITE

Le secteur d'étude est localisé au Sud du bourg de Wissembourg, entre le cimetière au Nord et la déchetterie au Sud. Les parcelles étudiées sont enherbées et présentent une forte pente vers l'Est.



*VUES DU SITE PRISES LORS DE NOTRE INTERVENTION*

D'après le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr) du BRGM et les résultats de nos investigations, on recense les aléas géotechniques suivants sur cette parcelle :

- Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
67PREF19990545	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 9				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
67PREF20180047	31/05/2018	31/05/2018	09/07/2018	27/07/2018
67PREF20100015	09/06/2010	09/06/2010	29/10/2010	03/11/2010
67PREF20080040	02/06/2008	02/06/2008	11/09/2008	16/09/2008
67PREF19980018	14/07/1997	14/07/1997	15/07/1998	29/07/1998
67PREF19980010	13/07/1997	13/07/1997	12/03/1998	28/03/1998
67PREF19980017	17/06/1997	17/06/1997	15/07/1998	29/07/1998
67PREF19940050	27/06/1994	27/06/1994	28/10/1994	20/11/1994
67PREF19870037	07/07/1987	08/07/1987	27/09/1987	09/10/1987
67PREF20170745	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
67PREF20060006	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006

- Plans de Prévention des Risques en vigueur sur la commune :

PPR	Oui	Non	Zonage si PPR
Inondations		X	
Mouvement de terrain		X	
Cavités souterraines		X	
Séismes		X	
Retrait / gonflement des sols		X	

- Exposition au retrait / gonflement des argiles

Forte	Moyenne	Faible
	X	



- Inondations

Commune de Territoire à Risque Important d’Inondation TRI

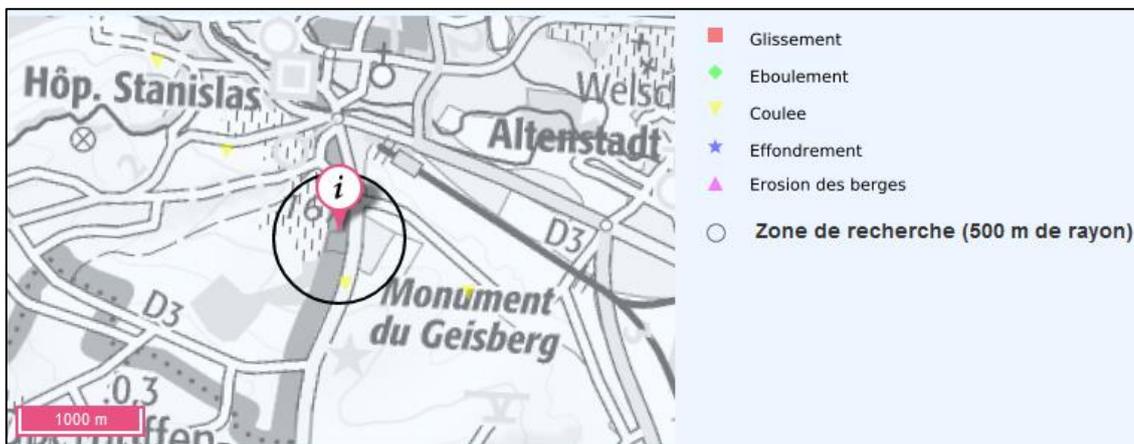
Oui	Non
	X

Le site infoterre.brgm.fr précise que la zone est non sensible aux remontées de nappe et inondations de caves (préciser le zonage).

- Mouvement de terrain recensé dans un rayon de 500 m

Une coulée de boue a été recensée dans un rayon de 500m.

Oui	Non
X	



- Cavités souterraines recensées dans un rayon de 500 m

Oui	Non
	X

- Séisme

Zone 1 très faible	Zone 2 faible	Zone 3 modérée	Zone 4 moyen
		X	

- Potentiel radon

Catégorie 1 faible	Catégorie 2 moyen	Catégorie 3 élevé
	X	
- Risque minier

Oui	Non
	X
- Anciens sites industriels et activités de services

Oui	Non
	X
- Possibilité de vestiges militaires et objets pyrotechniques

Oui	Pas d'information
	X
- Possibilité de fouilles archéologiques

Oui	Pas d'information
	X
- Mauvaise compacité des sols / remblais / sols remaniés / sols organiques

Oui	Non
X	
- Pollution olfactive / visuelle

Oui	Non
	X
- Stabilité des pentes dans la zone d'influence géotechnique

Oui	Non
X	

À ce stade de l'étude préliminaire, cette liste n'est pas exhaustive et devra être complétée / confirmée dans le cadre de l'étude G2AVP complémentaire.

## 5. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION D'UN PAVILLON

A ce stade des missions géotechniques, le mode de fondation envisagé est incertain et devra être défini en G2AVP. L'étude G2AVP pourrait conclure à un mode de fondation et/ou de plancher bas différents. Par exemple, en cas de remblais ou sols de compacité insuffisante en profondeur, aléa géotechnique à confirmer ou préciser suite à la mission G1, de contraintes d'implantation ou d'adaptation au sol du projet particulières (cas d'un niveau enterré ou semi-enterré par exemple), descentes de charges élevées...

Le mode de fondation proposé ci-après n'est donc pas acquis.

A ce stade des missions géotechniques et compte tenu des aléas identifiés et en l'absence d'informations sur le projet (implantation, caractéristiques, adaptation au sol...), les principes généraux constructifs suivants pourraient à priori être envisagés :

**Fondations superficielles avec a minima le respect de la garde hors gel et dallage sur terre-plein envisageable.**



## 6. MISSION G2AVP COMPLÉMENTAIRE

**Nous rappelons la nécessité de compléter cette étude G1PGC par la mission G2AVP à la charge de l'acquéreur de la parcelle ou de son constructeur, pour justifier du système de fondation et de l'adaptation au sol du pavillon lorsque ses caractéristiques seront géométriquement définies.**

L'étude géotechnique complémentaire devra vérifier les points suivants en fonction des caractéristiques du projet, de son implantation et/ou de son adaptation au sol

Vérification des aléas géotechniques	Cavités (naturelles ou anthropiques)
	Remblais / sols remaniés
	Hydrogéologie
	Compacité des sols
	Retrait / gonflement Des sols superficiels
Adaptation à la topographie si terrain en pente	Terrassements en déblai / remblai
	Stabilités des pentes (talutage, ouvrages de soutènement) provisoires et définitives
Fondations	Mode de fondation
	Taux de travail ELS/ELU
	Estimation des tassements
Si sous-sol enterré ou semi-enterré ou vide-sanitaire	Terrassements en déblais
	Stabilité provisoire des talus de déblais
	Vérification niveau piézométrique
	Poussées sur les murs enterrés
Si dallage sur terre plein possible	Couche de forme
Divers	Mitoyenneté avec d'autres ouvrages
	Prescriptions radon si catégorie 2 ou 3
	Possibilité d'infiltration superficielle des eaux sur la parcelle
	Pollution des sols et/ou des eaux décelée en sondages

Le programme des investigations géotechniques nécessaires à la réalisation de l'étude G2AVP sera défini en fonction des caractéristiques du projet et de son adaptation au sol. Il devra a minima permettre la reconnaissance des sols et la mesure de leur compacité jusqu'à 5 m de profondeur sous la base des fondations ou jusqu'au toit du substratum incompressible.

Hydrogéotechnique est à la disposition de l'acquéreur de la parcelle ou de son constructeur pour chiffrer ces prestations et l'étude G2AVP.

Notre mission se termine à la remise du présent rapport G1 ES+PGC qui constitue un ensemble indissociable et qui devra être complété par l'étude de niveau G2AVP.

Nous restons à la disposition de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

**Maxime LARCHER**

en charge de l'opération

**Laurent COLIN**

en charge du contrôle interne



# ANNEXES

---



# ANNEXE 1

## RÉSULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS EN LABORATOIRE





**HYDROGÉOTECHNIQUE**

Contrat C.20.22158

**WISSEMBOURG**

Date début : 14/01/2021

Machine : HYDRO 200

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/30

**Forage : TA1**

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Terre végétale: limons argileux marron	
0,5 m		
	Argile limoneuse marron-brun	
1,0 m		
1	Argile brune	Echantillons très humides
2,0 m		
2	Argile marneuse gris-vert	
3,0 m		
3		



**HYDROGÉOTECHNIQUE**

**WISSEMBOURG**

Contrat C.20.22158

Date début : 14/01/2021

Machine : HYDRO 200

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/30

**Forage : TA2**

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Terre végétale : limons argileux marron	
0,5 m		
	Limons argileux marron-brun	
1		
	Argiles limoneuses brunes	Échantillons très humides
2		
	Argiles limono-sableuses marron	
3		
3,0 m		



**HYDROGÉOTECHNIQUE**

## WISSEMBOURG

Contrat C.20.22158

Date début : 14/01/2021

Machine : HYDRO 200

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/30

**Forage : TA3**

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Terre végétale : limons argileux bruns	
0,4 m		
	Limons sablo-graveleux gris	
1		
1,0 m		
	Argiles sablo-graveleuses gris-beige	Échantillons très humides
2		
3		
3,0 m		



Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Terre végétale : limons argileux marron	
0,5 m		
1	Argiles brunes	
1,0 m		
2	Limons bruns	
2,0 m		
3	Argiles limoneuses brun-beige	
3,0 m		



**HYDROGÉOTECHNIQUE**

Contrat C.20.22158

**WISSEMBOURG**

Date début : 14/01/2021

Machine : HYDRO 200

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/30

**Forage : TA5**

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Terre végétale: limons argileux bruns	
0,4 m		
	Limons argilo-sableux gris à quelques cailloutis	
1		
1,0 m		
	Argiles limoneuses gris-brun	Échantillons très humides
2		
2,0 m		
	Argiles sableuses beiges à quelques cailloutis	
3		
3,0 m		



**HYDROGÉOTECHNIQUE**

**WISSEMBOURG**

Contrat C.20.22158

Date début : 14/01/2021

Machine : HYDRO 200

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/30

**Forage : TA6**

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Remblais: argiles limoneuses brun-beige 0,4 m	
1	Remblais: argiles marron-brun à traces de briques 1,0 m	
2	Argiles sableuses gris-brun	Échantillons très humides
3	3,0 m	



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 25/01/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA1

Profondeur (m): 1-2

Nature: Limon marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène

**NF P 94-068**

Réalisé par : Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de :

Eslettes

## OBSERVATIONS:

Tamisat 5 mm (fraction 0/50)	%	100
Valeur au bleu du sol	VBS	1,95



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 05/02/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA2

Profondeur (m): 1-2

Nature: Limon marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène

**NF P 94-068**

Réalisé par : Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de : Eslettes

## OBSERVATIONS:

Tamisat 5 mm (fraction 0/50)	%	100
Valeur au bleu du sol	VBS	2,06



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 22/01/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA3

Profondeur (m): 1-2

Nature: Limon sableux marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène

**NF P 94-068**

Réalisé par : Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de :

Eslettes

## OBSERVATIONS:

Tamisat 5 mm (fraction 0/50)	%	72
Valeur au bleu du sol	VBS	1,07



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 05/02/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA4

Profondeur (m): 1-2

Nature: Limon marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène

**NF P 94-068**

Réalisé par : Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de : Eslettes

## OBSERVATIONS:

Tamisat 5 mm (fraction 0/50)	%	100
Valeur au bleu du sol	VBS	1,96



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 22/01/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA5

Profondeur (m): 1-2

Nature: Limon argilo-sableux marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène

**NF P 94-068**

Réalisé par : Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de :

Eslettes

## OBSERVATIONS:

Tamisat 5 mm (fraction 0/50)	%	98
Valeur au bleu du sol	VBS	1,89



# RAPPORT D'ESSAI

Affaire suivie par: Maxime LARCHER

En date du: 25/01/2021

## REFERENCES DU CHANTIER

Dossier N°: C20.22158

Affaire: Reconnaissances géologiques et géotechniques

Chantier: -

Lieu: Wissembourg

## REFERENCES DE L'ECHANTILLONNAGE:

Date de prélèvement: 14/01/2021

Sondage: TA6

Profondeur (m): 1-2

Nature: Argile sableuse marron

Réaction à l'acide : -

## IDENTIFICATION :

Norme

Réalisé par

Détermination des Limites d'Atterberg : Limite de liquidité à la coupelle - limite de plasticité au rouleau

NF P 94-051

Opérateur Samuel ANQUETIL

Laboratoire de :

Eslettes

## OBSERVATIONS:

Limite de liquidité	$W_L$	25
Limite de plasticité	$W_P$	15
Indice de plasticité	$I_P$	10

# ANNEXE 2

## MISSIONS GÉOTECHNIQUES



## CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPE D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE (extraite de la norme NF P 94-500 - novembre 2013)

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

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

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

#### Phase Étude de site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

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

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

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

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

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

#### Phase Avant-Projet (AVP)

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

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

#### Phase Projet (PRO)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et 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 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (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 si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Elaborer 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 par 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.
- Etudier 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).



**SCHÉMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES**  
(extrait de la norme NF P 94-500 - Novembre 2013)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	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 Etude 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, esquisses, 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 Etude (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
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude 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

**©HYDROGÉOTECHNIQUE**

