

**JP INGENIERIE**

1389 rue des Ormeteaux

45370 Jouy le Potier

**Opération d'aménagement Sentier des Prés**

**NEGOCIM**

Sente des Prés

91150 ORMOY LA RIVIERE

Dossier :

**ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE**

**(Mission G1 PGC)**

DTU 13.1

Jouy Le Potier le 21 juillet 2023

Référence	Intervention	Document	Etabli par	Contrôlé par
D-20230600959	29/06/2023 et 19/07/2023	21/06/2023	Fabien BITHU Géotechnicien	Louis Lefrançois Ingénieur Géotechnicien 

## SOMMAIRE

1 - CADRE DE L'INTERVENTION.....	3
1.1 Intervenants .....	3
1.2 Mission.....	3
1.3 Pièces fournies.....	3
2 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....	4
2.1 Le site.....	4
2.2 Sondage in situ et caractéristiques mécaniques .....	6
2.3 Implantation et nivellement des sondages .....	7
3 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....	7
3.1 Plan cadastral .....	7
3.2 Contexte géologique.....	8
3.3 Hydrogéologie .....	8
3.4 Aléas et risques naturels de la commune.....	9
3.5 Aléas et risques naturels de la parcelle .....	10
3.6 Exposition au retrait gonflement des sols argileux .....	11
4 - CONCLUSION .....	12
ANNEXES.....	13

## **1 - CADRE DE L'INTERVENTION**

### **1.1 Intervenants**

A la demande et pour le compte de la société NEGOCIM, notre société a réalisé des sondages de reconnaissance et des essais de sol dans le cadre d'un aménagement de lotissement implanté au Sente des Prés à ORMOY LA RIVIERE (91150).

### **1.2 Mission**

Conformément à son offre Réf : D-20230600959 du 20 juin 2023, JP INGENIERIE a reçu pour mission de réaliser une étude géotechnique pour la vente de 14 lots constructibles.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par JP INGENIERIE et correspond à la mission d'étude géotechnique préalable G1 PGC (Principes Généraux de Construction) 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 préalable G1 PGC (Principes Généraux de Construction) doit être complétée par les missions d'étude géotechnique de conception - phase avant-projet (G2-AVP) et phase projet (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 AVP, PRO et DCE/ACT et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

### **1.3 Pièces fournies**

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

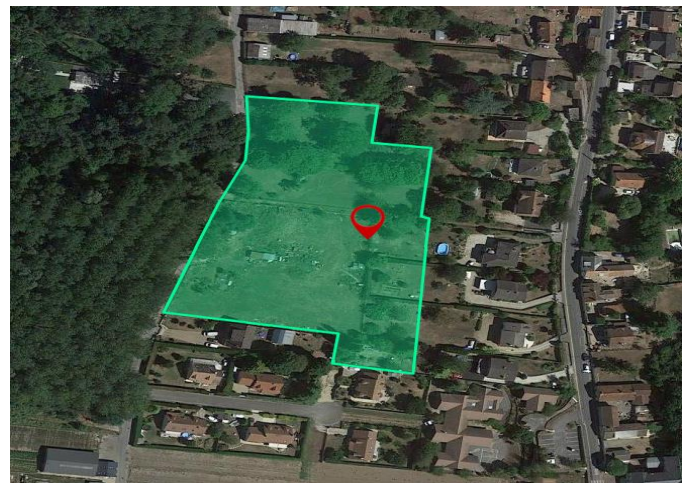
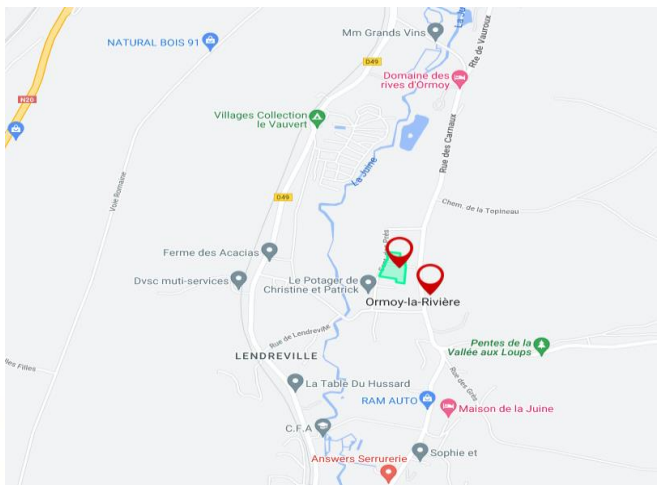
- ✓ Plan cadastral avec périmètre projet
- ✓ Plan de composition 1/1500

La profondeur zéro du sondage correspond au niveau du terrain naturel lors de notre intervention sur site, noté T/A dans tout le rapport.

## 2 - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### 2.1 Le site

Les parcelles se situent sur la commune d'ORMOY LA RIVIERE (91150). La zone est enherbée avec quelques arbres, une cabane en tôle, un robinet d'eau relié à un puits. Elle a un accès direct sur la sente des Prés.



L'altitude de la zone est comprise entre 71 m et 75.5 m soit un dénivelé de 4.5 m sur 160m.











## 2.2 Sondage in situ et caractéristiques mécaniques

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

- **3 essais au pénétromètre dynamique**, le 29/06/2023, notés :
  - SPD 1 : battu poussé à 2.35 m/TA
  - SPD 2 : battu poussé à 3.18 m/TA
  - SPD 3 : battu poussé à 2.72 m/TA réalisés le 29/06/2023.
- Au vu des résultats, il a été décidé de réaliser une campagne complémentaire de **3 essais au pénétromètre dynamique**, réalisés le 19/07/2023, notés :
  - SPD 4 : battu poussé à 6.00 m/TA
  - SPD 5 : battu poussé à 6.75 m/TA
  - SPD 6 : battu poussé à 7.00 m/TA.

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.

- **3 sondages géologiques** au carottier notés Carottage 1, Carottage 2 et Carottage 3 jusqu'à 1.20 m/TA réalisés le 29/06/2023.

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

- De la terre végétale a été identifiée dans les sondages jusqu'à 50 cm d'épaisseur.
- De l'argile marron a été identifiée dans les sondages jusqu'à une profondeur de 1.20 m/TA

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur un échantillon prélevé dans le carottage 1 précédent.

## 2.3 Implantation et nivellement des sondages

La position des sondages et essais figure dans le rapport de reconnaissance de sol 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 Plan cadastral

<b>Référence cadastrale</b>	Section AE n°368 / 369p / 371p / 424p / 442p / 736p / 785
<b>Superficie</b>	N/A

Département : ESSONNE Commune : ORMOY-LA-RIVIERE Section : AE Feuille : 000 AE 01 Echelle d'origine : 1/2000 Echelle d'édition : 1/1000 Date d'édition : 22/02/2022 (niveau horaire de Paris) Coordonnées en projection : RGF93CC49 ©2012 Ministère de l'Action et des Comptes publics	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL  <i>Périmètre projet</i> <i>→ Pente Est/Ouest vers route N.</i>	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : CDF DE CORBEIL-ESSONNES 75-79 rue Ferry-Pôle de Topographie et de Gestion Cadastreale 91107 91-07 Corbeil-Essonnes Cedex tél. 01 60 90 51 00 - fax 01 60 90 51 28 cdf.corbeil@dgfp.finances.gouv.fr  Cet extrait de plan vous est délivré par :  cadastre.gouv.fr
---	---	--

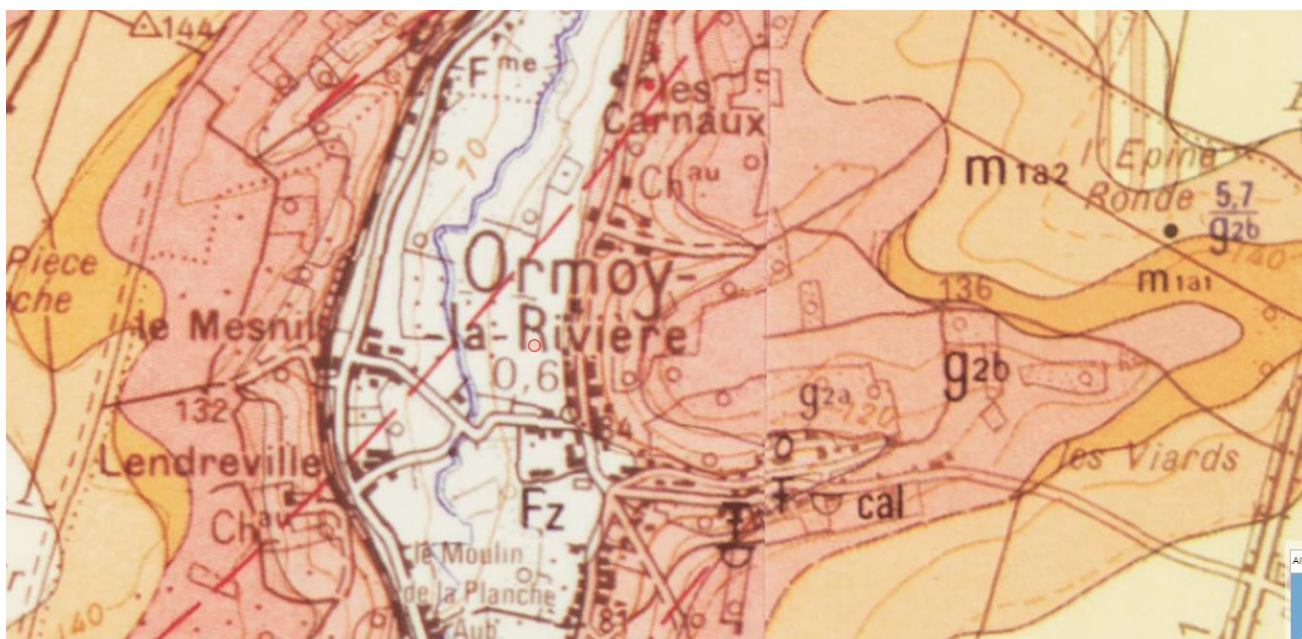




### 3.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique de MEREVILLE (éditée par le BRGM -Bureau de Recherches Géologiques et Minières, échelle 1/50000) et notre expérience locale, la géologie attendue est la suivante :

- Alluvions modernes et récentes, colluvions. Dépôt argilo-limoneux de crue, passant à un limon de ruissellement (Fz)



Carte géologique (source Infoterre.brgm.fr)

### 3.3 Hydrogéologie

Nous n'avons pas détecté de présence d'eau lors de notre campagne de sondages (le 29/06/2023 et du 19/07/2023).

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.

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.



### 3.4 Aléas et risques naturels de la commune

La liste des risques recensés sur la commune d'ORMOY LA RIVIERE est (source : Géorisques) :

- Retrait gonflement des argiles
- Radon
- Canalisations de transport de matières dangereuses

D'après la même source d'informations, la commune d'ORMOY LA RIVIERE a fait l'objet des arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles suivantes :

#### ANNEXE 2 : LISTE DES ARRÊTÉS CAT-NAT PRIS SUR LA COMMUNE

Cette liste est utile notamment pour renseigner la question de l'état des risques relative aux sinistres indemnisés par l'assurance à la suite d'une catastrophe naturelle.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 5

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1402613A	28/09/2013	28/09/2013	31/01/2014	02/02/2014
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19830621	09/04/1983	18/04/1983	21/06/1983	24/06/1983

Mouvement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1727357A	01/04/2016	01/04/2016	24/10/2017	07/11/2017
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

### 3.5 Aléas et risques naturels de la parcelle

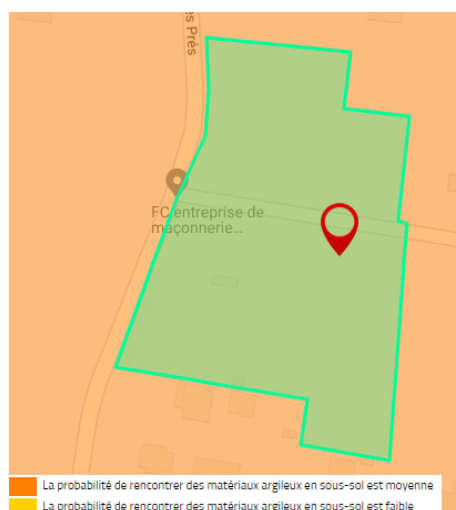
➤ Sismicité

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens des décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation du projet se situe en zone sismique 1 soit un aléa très faible (source : Kel'Foncier).



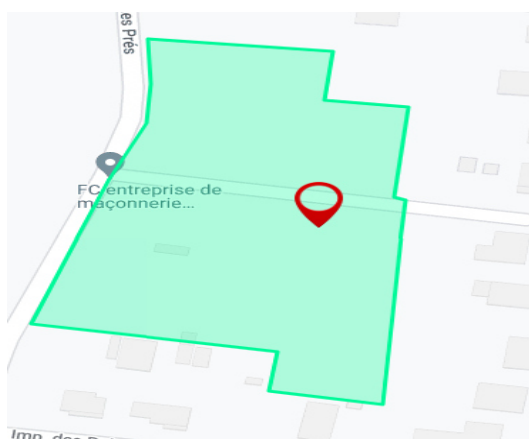
➤ Risque au retrait / gonflement des argiles

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone de risque a priori moyen selon la carte d'exposition au retrait gonflement (source : Kel'Foncier).



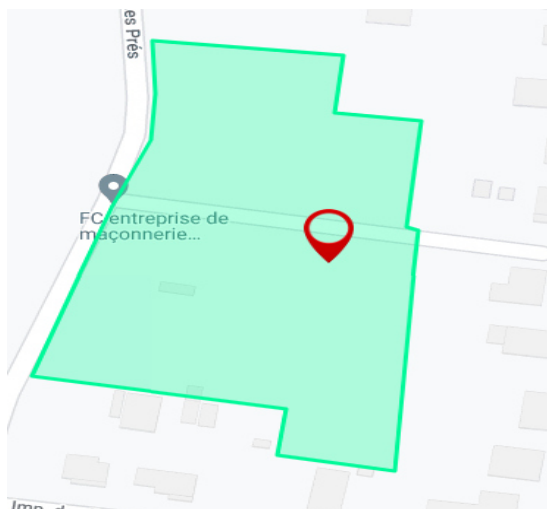
➤ Risque Inondation

Pas de PPR Inondation sur la commune et le site ne se situe pas dans les zones de risque de remontée de nappes dans les caves (source : Kel'Foncier).



➤ Risque minier et cavité souterraines

Aucune cavité souterraine n'est recensée à proximité immédiate du site ni sur la commune (source : Kel'Foncier).



### 3.6 Exposition au retrait gonflement des sols argileux

La parcelle est exposée au risque de retrait gonflement des argiles avec un risque : **MOYEN** (source : Infoterre)

Cependant l'analyse laboratoire réalisée sur l'argile présent le Carottage 1 allant de 0.50 mètre à 1.20 mètre mesure un **VBS = 1.3** et une **susceptibilité faible** au retrait gonflement des argiles.

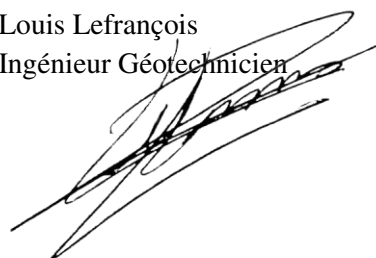


#### 4 - CONCLUSION

Nous observons au vu des résultats des sondages la présence d'argile dans les zones étudiées allant de 0.30 mètre à 1.20 mètre. La résistance du sol est correcte à partir de 0.70 mètre (profondeur hors gel) jusqu'à 1.20 mètre, au-delà de cette profondeur la résistance du sol diminue jusqu'à 3 à 4 mètres pour atteindre parfois moins de 1 Mpa puis redevient correcte à partir de 4.30 mètres. Au vu des différentes mesures et analyses des fondations semi-profondes ou profondes devront être envisagées. Le type de fondation, la profondeur d'assise des fondations ainsi que les contraintes admissibles par le sol devront être définies dans le cadre d'une mission géotechnique de type G2 AVP ou G2 PRO (selon la norme NF P 94-500). Cette mission nécessitera la réalisation de sondages et essais complémentaires.

Contrôlé par :

Louis Lefrançois  
Ingénieur Géotechnicien



## ANNEXES



# Rapport de reconnaissance de sol

Adresse du chantier : Sente des Prés

Code postal : 91150

Ville : ORMOY LA RIVIERE

Période d'intervention : Du 29/06/2023 au 29/06/2023

Maître d'ouvrage : NEGOCIM

Client : NEGOCIM

Référence du chantier : D2023062023

Type de projet :

Type de mission : G1 PGC

Date de rédaction : 21/07/2023

Réalisé par : F.Bitou

Date de vérification : 21/07/2023

Vérifié par : L.Lefrancois



# Sommaire

<b>1. Documents et informations</b>	<b>3</b>
1.1. Documents fournis	3
<b>2. Synthèse des sondages réalisés</b>	<b>4</b>
2.1. Implantation des sondages	4
2.2. Plan de projet	5
2.3. Récapitulatif des sondages	6

# 1. Documents et informations

## 1.1. Documents fournis

Documents	Fournis	Par
Plan de situation	X	NEGOCIM
Plan de projet	X	NEGOCIM
Plan de projet actualisé		
Plan de récolement		
Profil en long		
DICT		
Arrêté de circulation		
Autorisation d'accès		

## 2. Synthèse des sondages réalisés

### 2.1. Implantation des sondages

Nom	Type de sondage	Coordonnées	Alt. (m)	condition d'arrêt	Profondeur atteinte
SPD 1.grz	Grizzly	( 2.14806; 48.405298 )	73.0	Volontaire	2.354 m
SPD 2.grz	Grizzly	( 2.148192; 48.405653 )	66.7	Volontaire	3.184 m
SPD 3.grz	Grizzly	( 2.148163; 48.405883 )	74.2	Volontaire	2.726 m
SPD 4.grz	Grizzly	( 2.148123; 48.405117 )	48.2	Volontaire	6.082 m
SPD 5.grz	Grizzly	( 2.148068; 48.405588 )	72.5	Volontaire	6.780 m
SPD 6.grz	Grizzly	( 2.148228; 48.405793 )	82.0	Volontaire	7.013 m





### 2.3. Récapitulatif des sondages

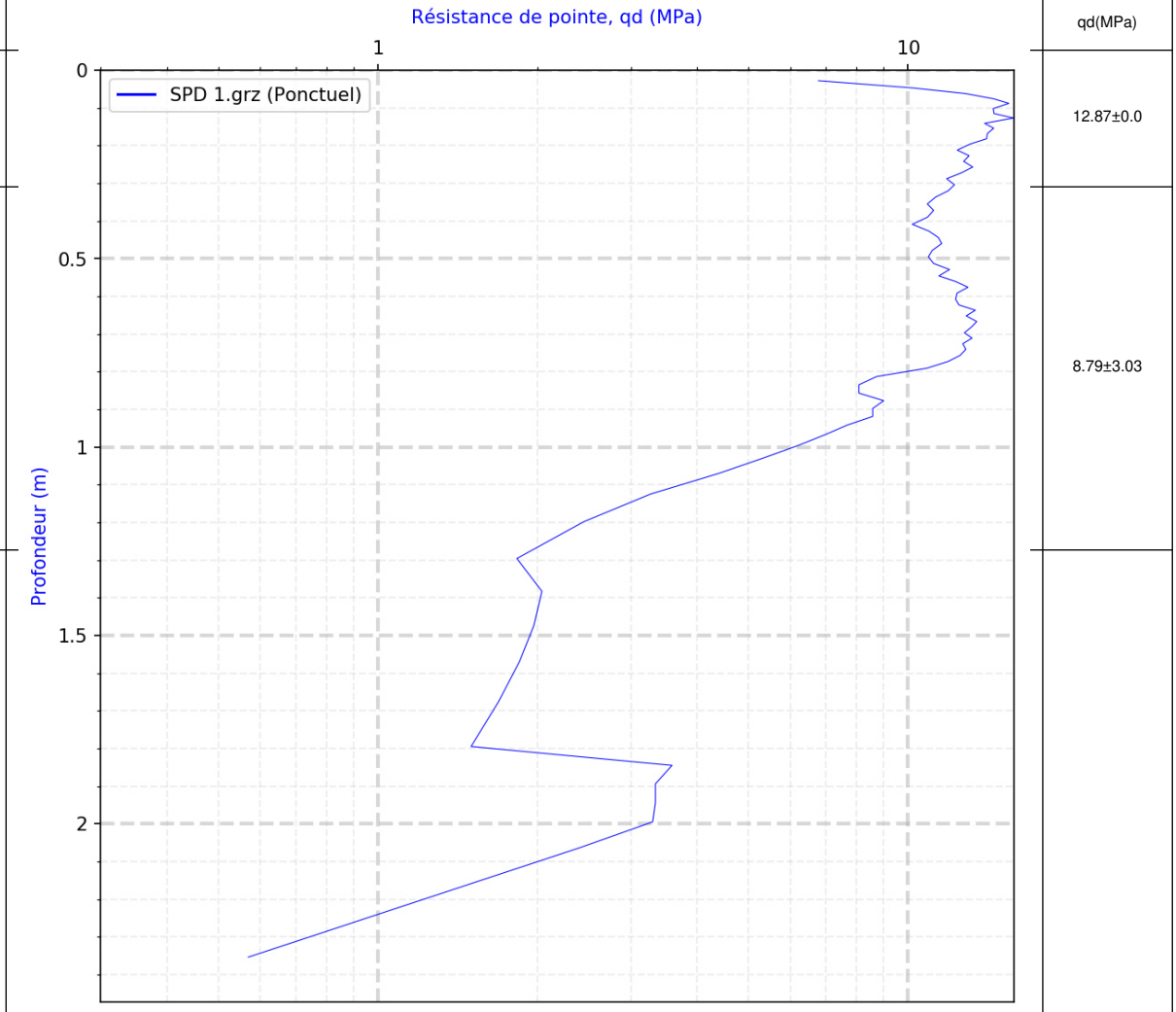
Nom	Prof. (m)	Type	Nature	Description
SPD 1.grz	0.3	Mécanique	Terre végétale	
	1.2	Mécanique	Argile	
SPD 2.grz	0.4	Mécanique	Terre végétale	
	1.2	Mécanique	Argile	
SPD 3.grz	0.5	Mécanique	Terre végétale	
	1.2	Mécanique	Argile	

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

Site :	20230600959 ORMOY LA
Date :	04/07/2023

Résultats des sondages			Résultats des essais au laboratoire				Résultats des essais pénétrométriques & estimation de la capacité portante					
Type :		Sondage :	Laboratoire :	JP INGENIERIE	Date :	21/07/2023	Type :	Grizzly	Opérateur :		Long. :	2.14806 E
Machine :	GRIZZLY	Date :	Opérateur :	N.Bouquet	Ref :	D20230600959	Sondage :	SPD 1.grz	Organisme :		Lat. :	48.405298 N
Outil :	Pénétrromètre	Long. :					Date :	29/06/2023	Section :	20.0 cm <sup>2</sup>	Altitude(m) :	73.0
Inclinaison(deg) :		Lat. :					Heure :	16:11:00	Masse :	63.5 kg		
Opérateur :		Altitude(m) :										
Responsable :												
Commentaires :			Commentaires :									

Stratigraphie						Caractéristiques physiques										Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante			
Altitude(m)	Profondeur	Strate ID	Géologie	Nappe	Nature	Description	Echantillon	Wnat (%)	Dmax (mm)	2mm (%)	80µm (%)	VBS	Wp	WL	IP	Matériaux	Couple (N.m)	Résistance de pointe, qd (MPa)	qd(MPa)
72.7	0.3	1			Terre végétale														12.87±0.0
71.8	1.2	2			Argile		9					1.3							8.79±3.03



Essai au pénétromètre dynamique  
à énergie constante

Reconnaissance de sol

NF P 94-115 EN ISO 22476-2

Informations du projet

Site : 20230600959 ORM

Date : 04/07/2023

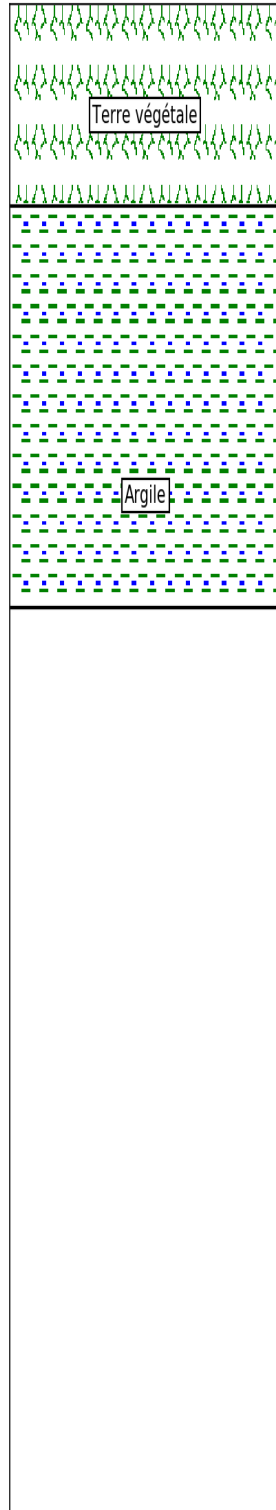
Informations sondage

Type : Grizzly  
Sondage : SPD 2.grz  
Date : 29/06/2023  
Heure : 16:48:00

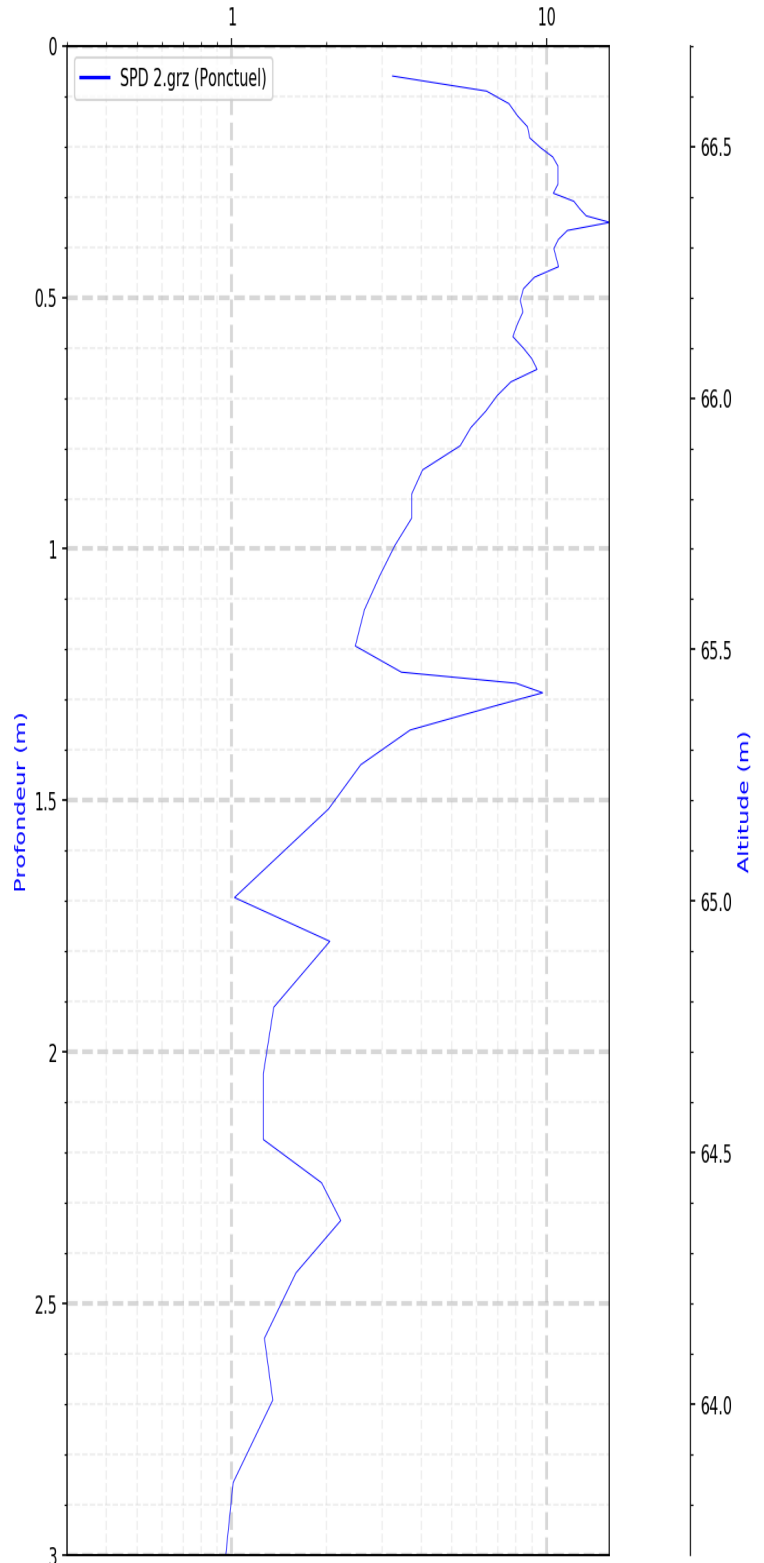
Opérateur :  
Organisme :  
Section : 20.0 cm<sup>2</sup>  
Masse : 63.5 kg

Long. : 2.148192 E  
Lat. : 48.405653 N  
Altitude(m) : 66.7

Coupe géologique



Résistance de pointe, qd (MPa)



Informations coupe géologique

Type :  
Machine : GRIZZLY  
Outil : Pénétromètre  
Inclinaison(deg) :  
Opérateur :  
Responsable :  
Sondage :  
Date : 04/07/2023  
Long. :  
Lat. :  
Altitude(m) :

Commentaire du sondage mécanique :

Commentaire de la coupe géologique :

Essai au pénétromètre dynamique  
à énergie constante

Reconnaissance de sol

NF P 94-115 EN ISO 22476-2

Informations du projet

Site : 20230600959 ORM

Date : 04/07/2023

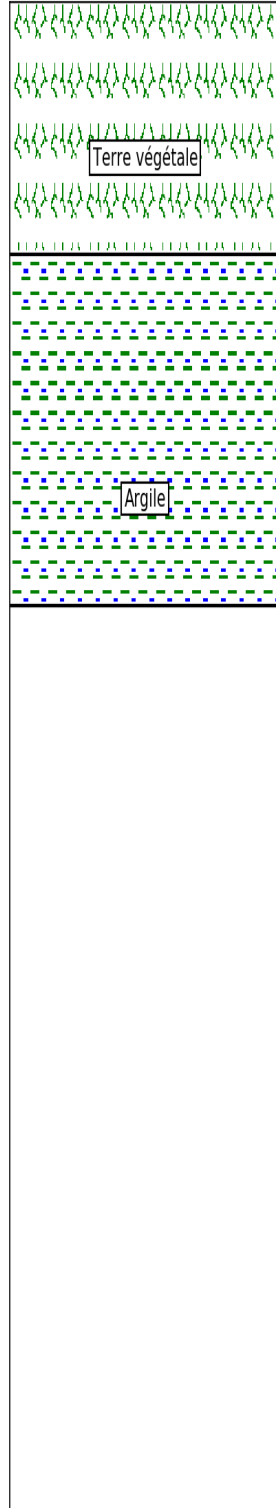
Informations sondage

Type : Grizzly  
Sondage : SPD 3.grz  
Date : 29/06/2023  
Heure : 17:07:00

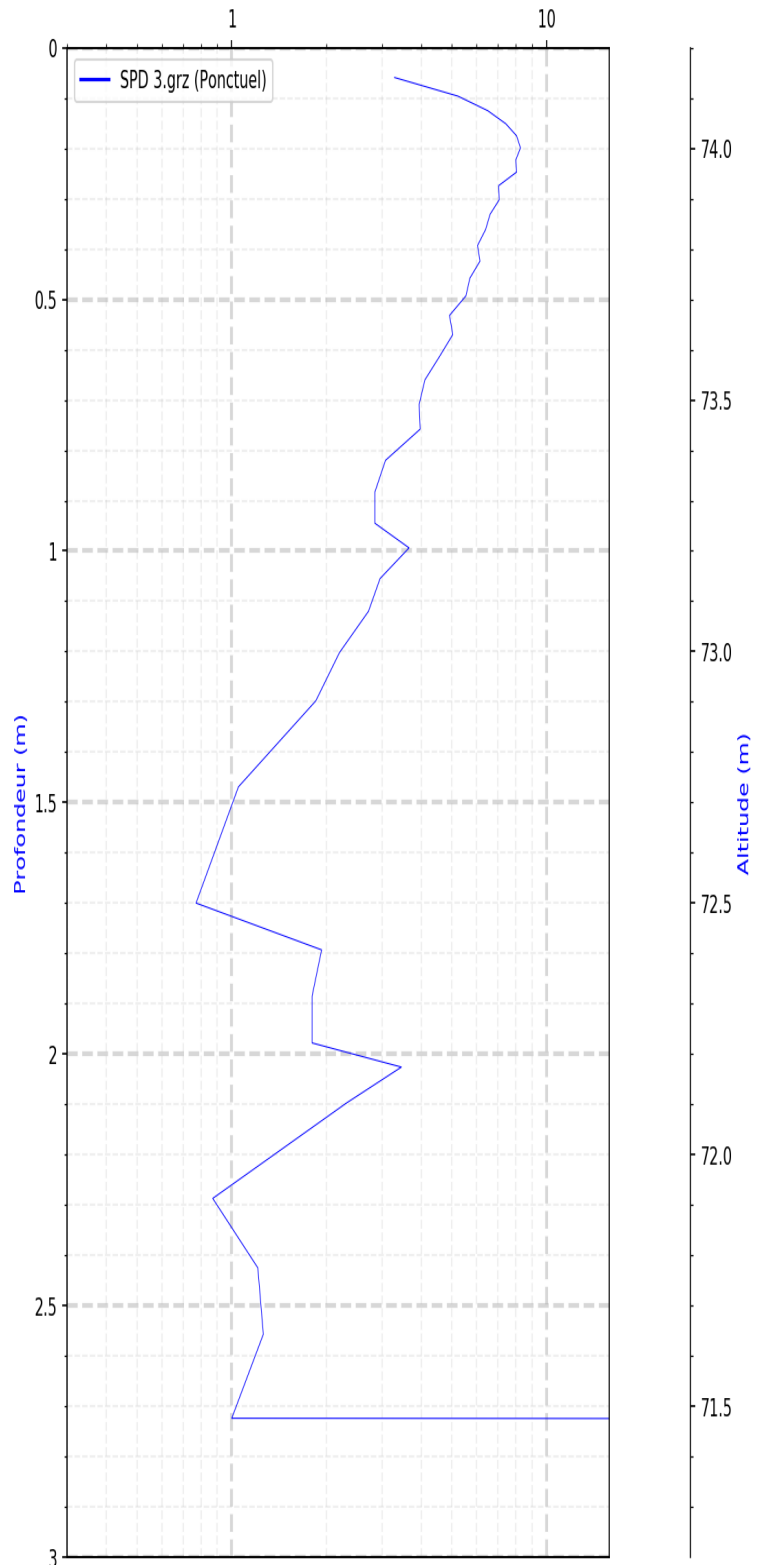
Opérateur :  
Organisme :  
Section : 20.0 cm<sup>2</sup>  
Masse : 63.5 kg

Long. : 2.148163 E  
Lat. : 48.405883 N  
Altitude(m) : 74.2

Coupe géologique



Résistance de pointe, qd (MPa)



Informations coupe géologique

Type :  
Machine : GRIZZLY  
Outil : Pénétromètre  
Inclinaison(deg) :  
Opérateur :  
Responsable :  
Sondage :  
Date : 04/07/2023  
Long. :  
Lat. :  
Altitude(m) :

Commentaire du sondage mécanique :

Commentaire de la coupe géologique :



Essai au pénétromètre dynamique  
à énergie constante

Reconnaissance de sol

NF P 94-115 EN ISO 22476-2

Informations du projet

Site : 20230600959 ORM

Date : 04/07/2023

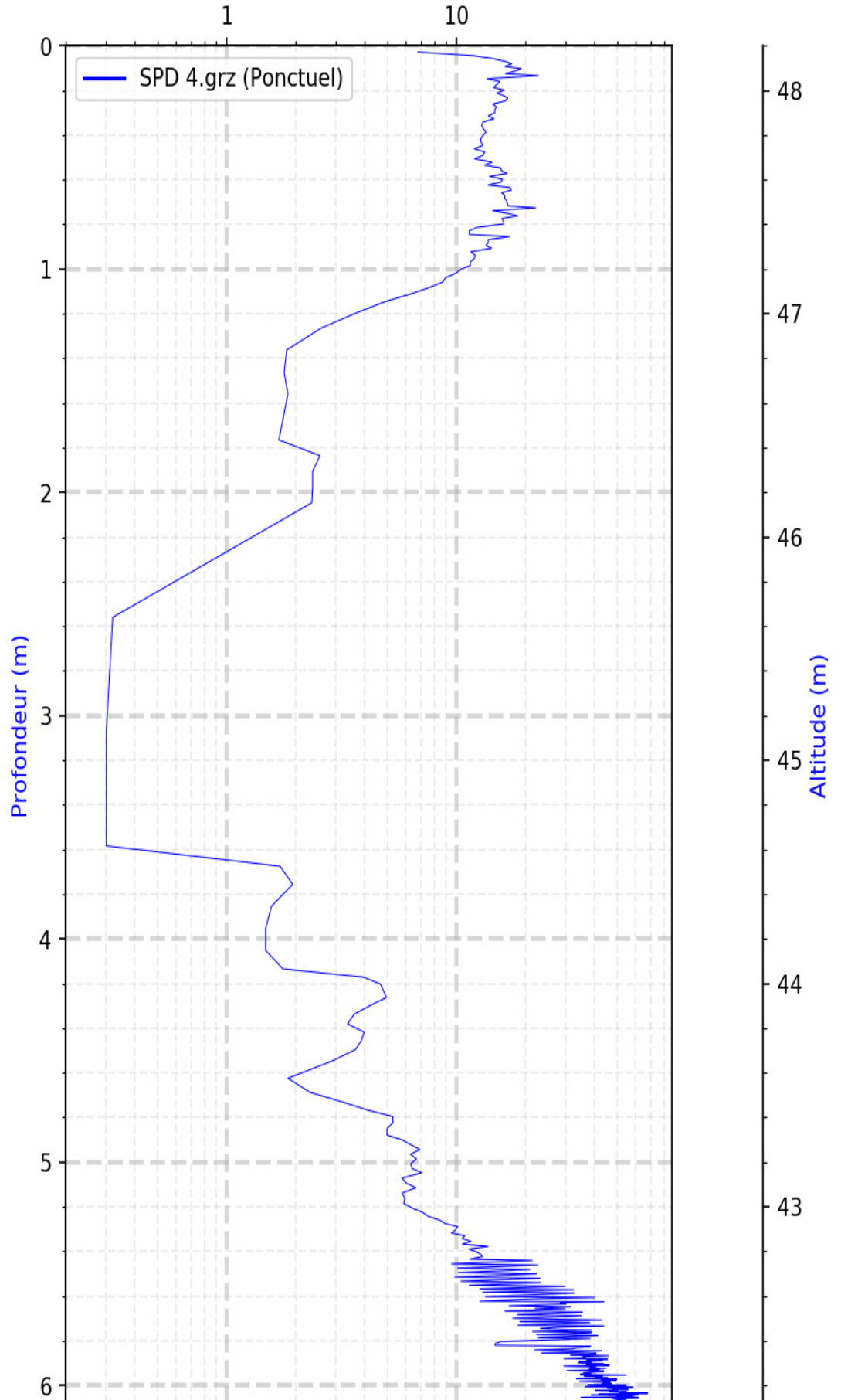
Type : Grizzly  
Sondage : SPD 4.grz  
Date : 19/07/2023  
Heure : 21:21:00

Opérateur :  
Organisme :  
Section : 20.0 cm<sup>2</sup>  
Masse : 63.5 kg

Long. : 2.148123 E  
Lat. : 48.405117 N  
Altitude(m) : 48.2

Commentaires :

Résistance de pointe, qd (MPa)



Essai au pénétromètre dynamique  
à énergie constante

Reconnaissance de sol

NF P 94-115 EN ISO 22476-2

Informations du projet

Site : 20230600959 ORM

Date : 04/07/2023

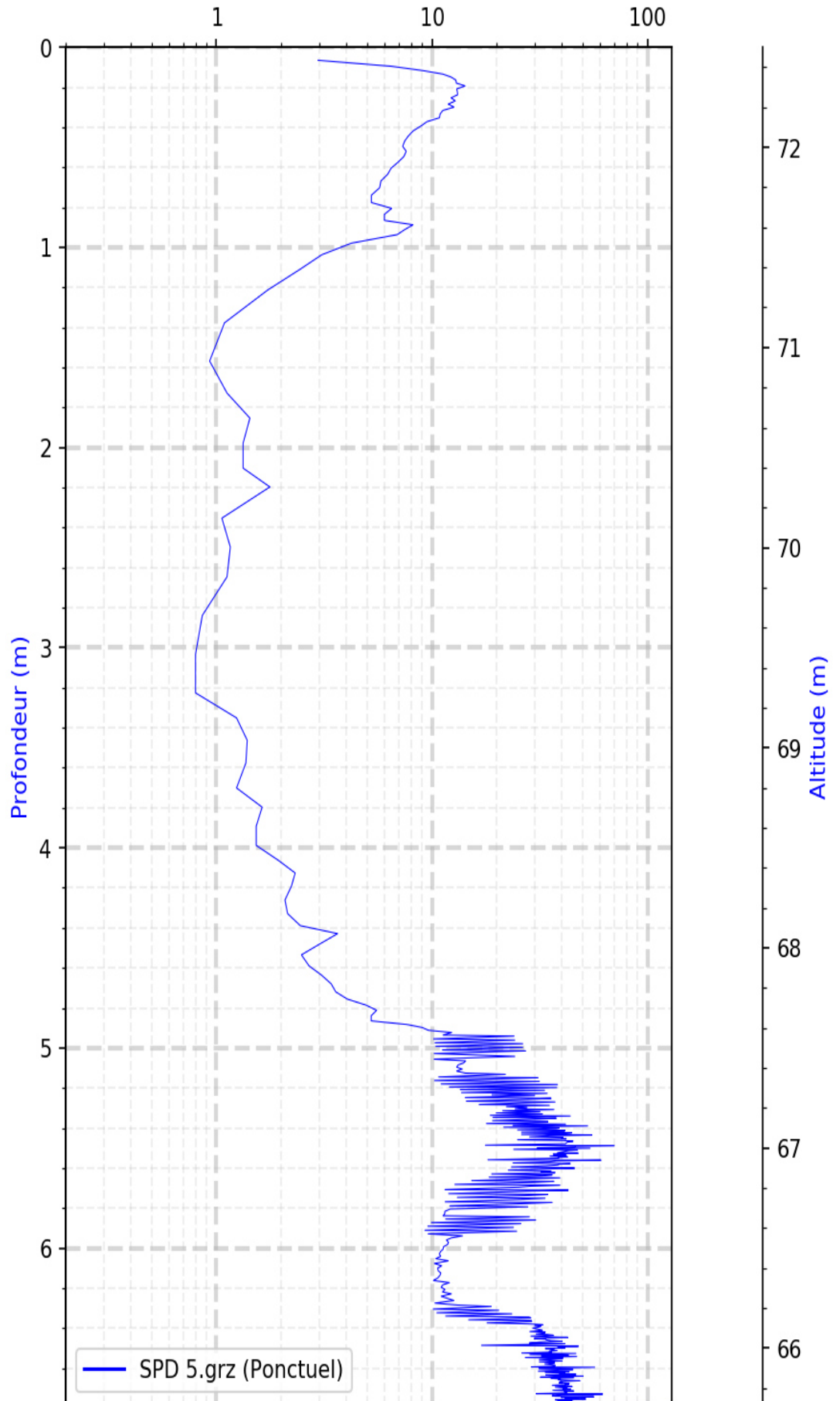
Type : Grizzly  
Sondage : SPD 5.grz  
Date : 19/07/2023  
Heure : 21:45:00

Opérateur :  
Organisme :  
Section : 20.0 cm<sup>2</sup>  
Masse : 63.5 kg

Long. : 2.148068 E  
Lat. : 48.405588 N  
Altitude(m) : 72.5

Commentaires :

Résistance de pointe, qd (MPa)



Essai au pénétromètre dynamique  
à énergie constante

Reconnaissance de sol

NF P 94-115 EN ISO 22476-2

Informations du projet

Site : 20230600959 ORM

Date : 04/07/2023

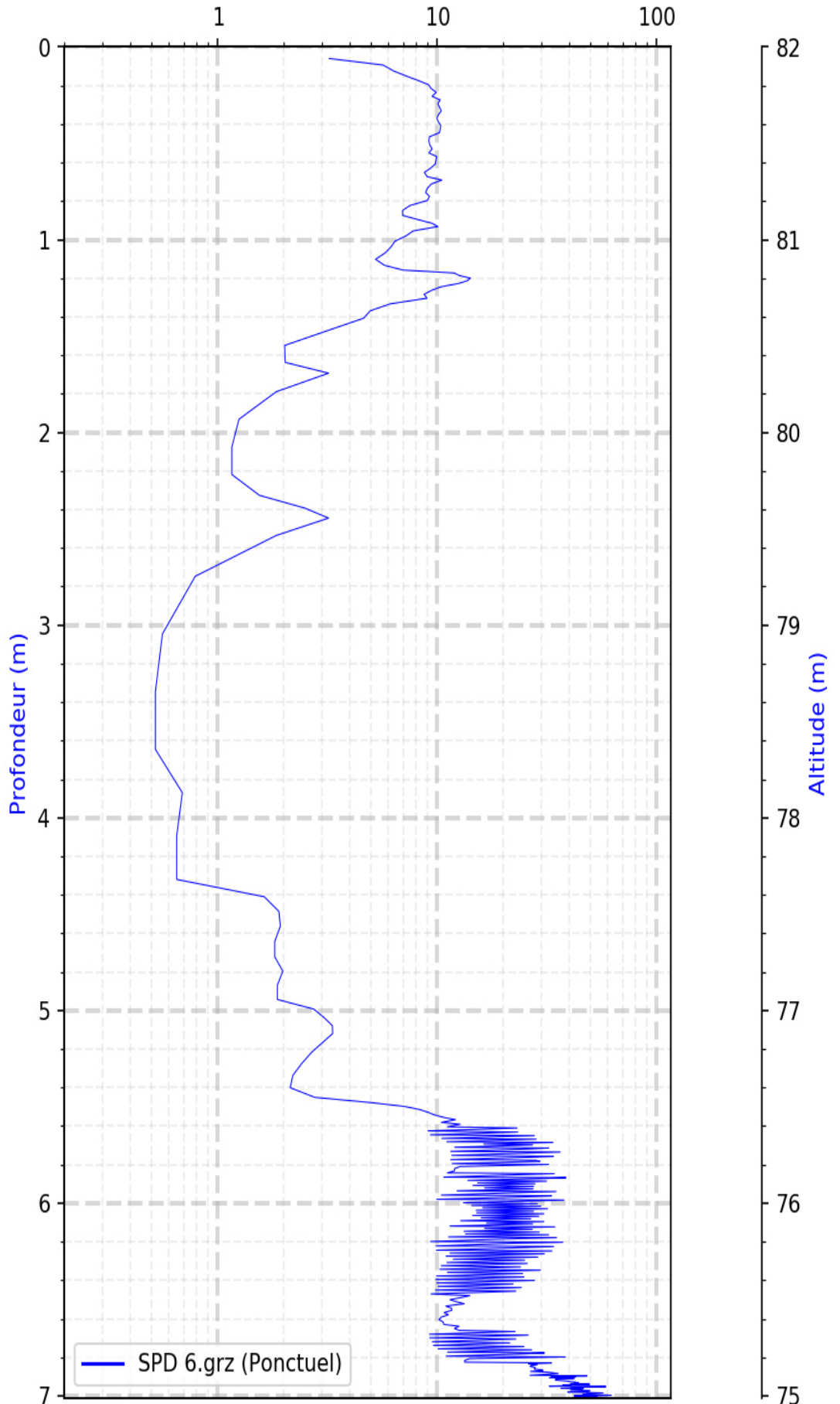
Type : Grizzly  
Sondage : SPD 6.grz  
Date : 19/07/2023  
Heure : 22:37:00

Opérateur :  
Organisme :  
Section : 20.0 cm<sup>2</sup>  
Masse : 63.5 kg

Long. : 2.148228 E  
Lat. : 48.405793 N  
Altitude(m) : 82.0

Commentaires :

Résistance de pointe,  $q_d$  (MPa)



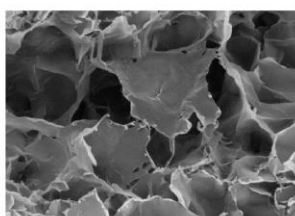
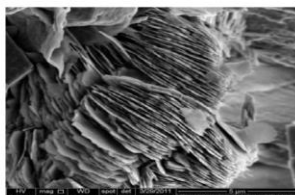
CARACTÉRISATION DES SOLS EN LABORATOIRE 

**ARGILOSITÉ : ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)**

*Mesure de la capacité d'adsorption d'un sol.*



Phénomène de retrait.



Vues microscopiques des particules sensibles à l'eau.



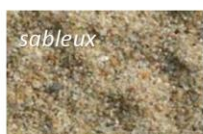
Essai de laboratoire.

CARACTÉRISATION DES SOLS EN LABORATOIRE 

**ARGILOSITÉ : ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)**

*Classification des sols à partir de la VBS :*

VBS	Nature	Sensibilité au retrait gonflement
< 0,2	Sableux	Faible
< 2,5	Limoneux	Faible
2,5 à 6	Limono-argileux	Moyenne
6 à 8	Argileux	Forte
> 8	Très argileux	Très forte



sableux



limoneux



limono-argileux



argileux



très argileux





## DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

### Générales

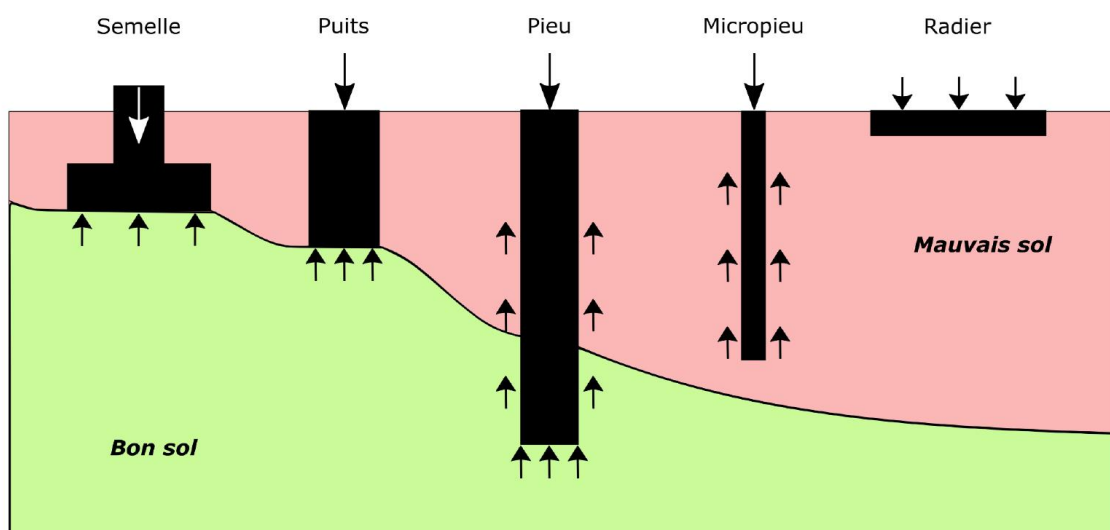
- Terrassez par temps sec
- Couler le béton immédiatement après l'ouverture des fouilles ou curer juste avant si humide pour éviter les risques de tassement
- Purger tout matériau douteux ( ex : poche argile)

### En présence de sols sensibles à l'eau

- Réaliser un drainage périphérique
- Chaînage verticaux et transversaux soignés
- Eviter la présence d'arbre à proximité de la maison
- Soins particuliers sur les réseaux (éviter les fuites futures)
- Réalisation d'un trottoir périphérique étanche
- Dallage sur vide sanitaire
- Fondation à un niveau hors sécheresse



## DIFFÉRENTS TYPES DE FONDATIONS





## 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 :

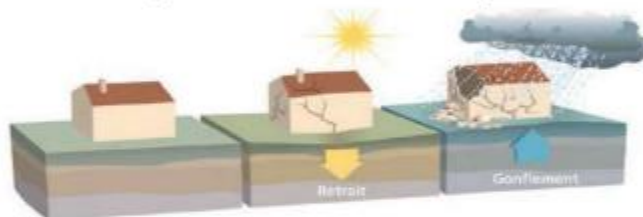
- Eloigner le bâti du champ d'action de la végétation. Il est recommandé une distance égale à une fois la hauteur de l'arbre adulte et égale à 1,5 fois la hauteur d'une haie.
- Abattre les arbres gênants le plus en amont possible des travaux de construction.
- A défaut (végétation chez un tiers notamment), 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.

**Pourquoi les sols gonflent et se rétractent ?**

Les sols argileux présentent la particularité de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces changements de consistance peuvent s'accompagner de variations de volume plus ou moins conséquentes. Les sols gonflent lorsque la teneur en eau augmente. Les sols se rétractent en période de sécheresse. Les sols peuvent être comparés à des éponges.

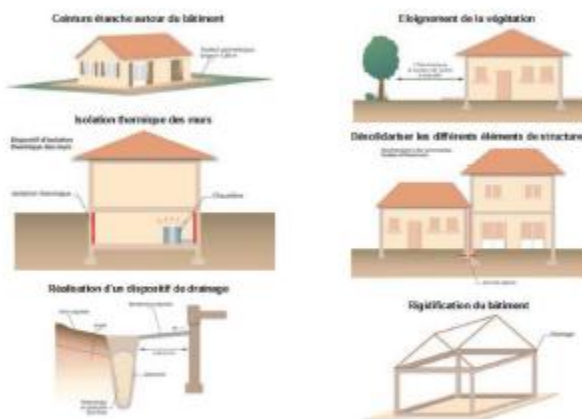


**Quels désordres potentiels sur mon habitation ?**

Les désordres les plus couramment rencontrés consistent en des fissurations souvent obliques suivant les discontinuités des éléments de maçonnerie. Ces fissurations passent quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les ouvertures (fenêtres, porte, etc....) pouvant aller jusqu'à empêcher leurs ouverture/fermeture.



**Illustrations de quelques prescriptions à mettre en œuvre afin de prévenir les désordres**



Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).



MISSIONS G1 / G2

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

### 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.



**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'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).



# norme française

**NF P 94-500**

30 Novembre 2013

Indice de classement : P 94-500

## ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIEURIE 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
DET/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