

# RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE

## MISSION G5/G2 AVP

DIAGNOSTIC / ETUDE  
GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION  
PHASE AVANT-PROJET

### AFFAIRE

---

**Client :** MINISTÈRE DE LA JUSTICE

---

3 rue des cordeliers  
**Adresse :** CHATILLON SUR SEINE (21)

---

**Rapport :** G2AVP\_2023021014

---



## RAPPORT DE DIAGNOSTIC / ETUDE GEOTECHNIQUE

### MISSION - G5/G2 AVP



AFFAIRE	
Client	MINISTÈRE DE LA JUSTICE
Objet	Amélioration du Centre Éducatif Fermé
Adresse	3 rue des cordeliers CHATILLON SUR SEINE (21)
Section cadastrale	AI
Parcelle	412
Investigations sur site	20 mars 2023

## SUIVI DES MODIFICATIONS

RAPPORT N° G2AVP_2023021014						
Indice	Date	Nombre de pages	Observations/Modifications	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
1	18 avril 2023	45	-	F.PALOPOLI	J.BERNERD	A.COLIN

## CONTENU

<b>1. OBJET DE LA MISSION .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DEROULEMENT DE LA MISSION .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ETUDE DE SITE .....</b>	<b>6</b>
3.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET CONDITIONS DE SITE .....	6
3.2. ETUDE SITOLOGIQUE .....	8
3.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	9
3.4. ALEA RETRAIT/GONFLEMENT.....	9
3.5. ZONAGE SISMIQUE.....	10
3.6. RISQUES INONDATIONS/REMONTÉE DE NAPPE/PPRN.....	11
3.7. AUTRE RISQUE : POLLUTION DES SOLS .....	13
<b>4. DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>14</b>
4.1. DOCUMENTS EXAMINÉS .....	14
4.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES .....	14
<b>5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE D'ANALYSE .....</b>	<b>16</b>
5.2. RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES - MISES A JOUR DE FONDATIONS.....	17
5.3. RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES - SONDAGE A LA TARIERE MECANIQUE .....	18
5.4. CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SOLS – ESSAIS PENETROMETRIQUES DE TYPE B .....	18
5.5. CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SOLS – ESSAI PENETROMETRIQUE DE TYPE PANDA .....	20
5.6. NIVEAUX D'EAU.....	21
<b>6. ANALYSES ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>22</b>
6.1. FONDATIONS EXISTANTES .....	22
6.2. FONDATIONS A CREER.....	23
6.3. ACCELERATION SISMIQUE .....	23
<b>7. LIMITES DE LA MISSION CONFIEE .....</b>	<b>25</b>



## 1. OBJET DE LA MISSION

Le **MINISTÈRE DE LA JUSTICE** (DIRSG Grand Centre -Département Immobilier) a confié à SOCNA SOLS la réalisation d'un **diagnostic géotechnique** (G5) et d'une **étude géotechnique de conception phase avant-projet** (G2 AVP) selon la norme NFP 94-500 (Missions Ingénieries Types - Révision de novembre 2013) par la convention **G2AVP\_2023021014** et le contrat s'y afférant.

La présente étude concerne le **projet Amélioration du Centre Éducatif Fermé** sur la commune de **CHATILLON SUR SEINE (21)**.

Cette mission a pour objectifs de :

- Définir le contexte géologique et hydrogéologique du site
- Définir les caractéristiques lithologiques et mécaniques des couches de sols rencontrées au droit du projet
- Proposer le système de fondation le mieux adapté aux structures et au projet
- Déterminer les niveaux d'assise possibles de ces fondations
- Déterminer la capacité portante des fondations existantes
- Fournir les principales dispositions constructives (terrassements, fondations, sismicité, niveau bas).

## 2. DEROULEMENT DE LA MISSION

Dans le cadre de la mission **G5/G2AVP**, nous avons effectué les investigations géotechniques sur le site le **20 mars 2023**.

Il a été réalisé les prestations suivantes :

- **4 sondages de reconnaissance géologique et de fondations à la pelle mécanique** notés RF1 à RF4
- **1 essai au pénétromètre dynamique à énergie variable de type PANDA** noté P1
- **5 essais au pénétromètre dynamique de type B** notés PD1 à PD5 (NF P94-115)

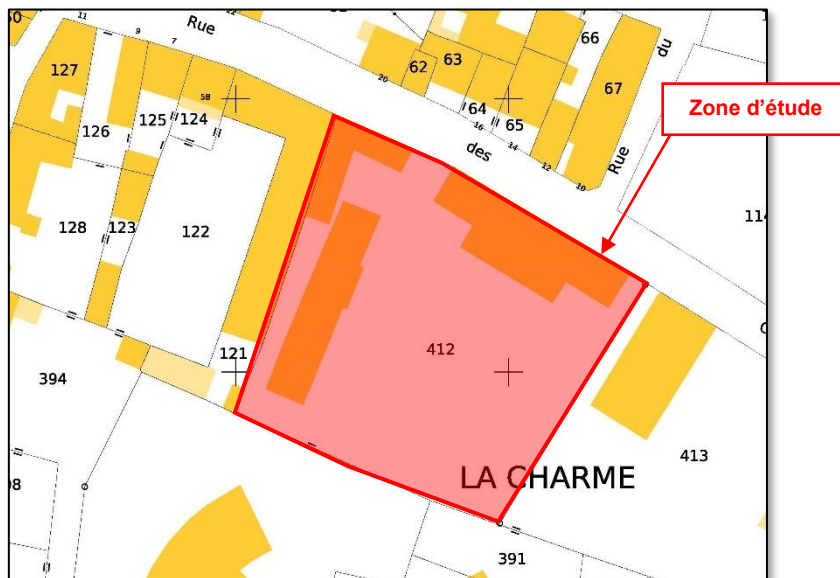


*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique de type B*

### 3. ETUDE DE SITE

#### 3.1. Contexte géographique et conditions de site

La zone d'étude se trouve au sein du Centre Éducatif Fermé situé au 3 rue des cordeliers sur la commune de **CHATILLON SUR SEINE (21)** ; il s'agit de la parcelle référencée AI 412.



Extrait du cadastre - Source : [www.cadastre.gouv.fr](http://www.cadastre.gouv.fr)



Vue aérienne - Source : [www.earthgoogle.com](http://www.earthgoogle.com)





*20/03/2023 : Vues générales extérieures et intérieures*

Le terrain est actuellement occupé par les bâtiments existants du centre éducatif fermé et ses aménagements périphérique (espaces verts avec quelques arbres, cour intérieure et terrain de sport en enrobé, remblais de gravillons, etc.).

La Zone d'Influence Géotechnique (ZIG au sens de la norme NFP 94-500) est constituée par :

- Côté Nord : par la voirie de la rue des Cordeliers
- Côtés Sud, Est et Ouest : par les parcelles voisines aménagées par des serres, des bâtiments d'habitation, une résidence collective pour personnes âgées et leurs aménagements périphériques (espaces verts, parking enrobé, etc.).

### 3.2. Etude sitologique

L'analyse des anciennes photographies aériennes a permis de mettre en évidence la présence de bâtiments aujourd'hui démolis et qui étaient situés contre la façade Ouest du bâtiment existant. La présence de surépaisseurs de remblais voire de vestiges de fondations est donc à craindre au droit du projet d'extension.

Une cave ou une ancienne cuve serait présente sous l'un de ces anciens bâtiments situés dans l'angle Sud-Ouest.

Cet ouvrage aurait été démoli vers 2005-2006 lors de la réhabilitation des bâtiments.



*Anciennes vues aériennes (à gauche : 1968 ; à droite : 2006)*

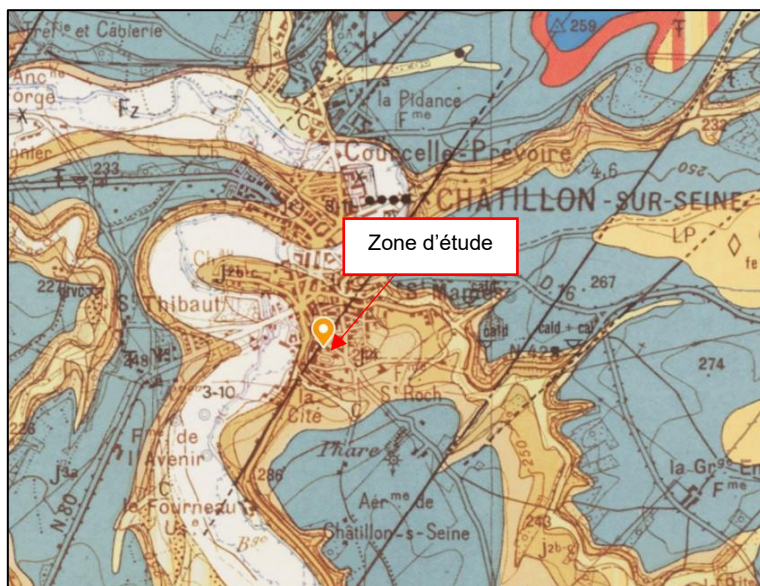


### 3.3. Contexte géologique

Suivant la carte géologique de CHATILLON SUR SEINE N°405 au 1/50.000, et d'après le site [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr), les sols naturels du secteur sont majoritairement constitués par la formation suivante :

- **j2c : « Calcaire grenu ou calcaire bicolore (bleu et jaune), bioclastique, oolithique (Bathonien supérieur p,p) »**

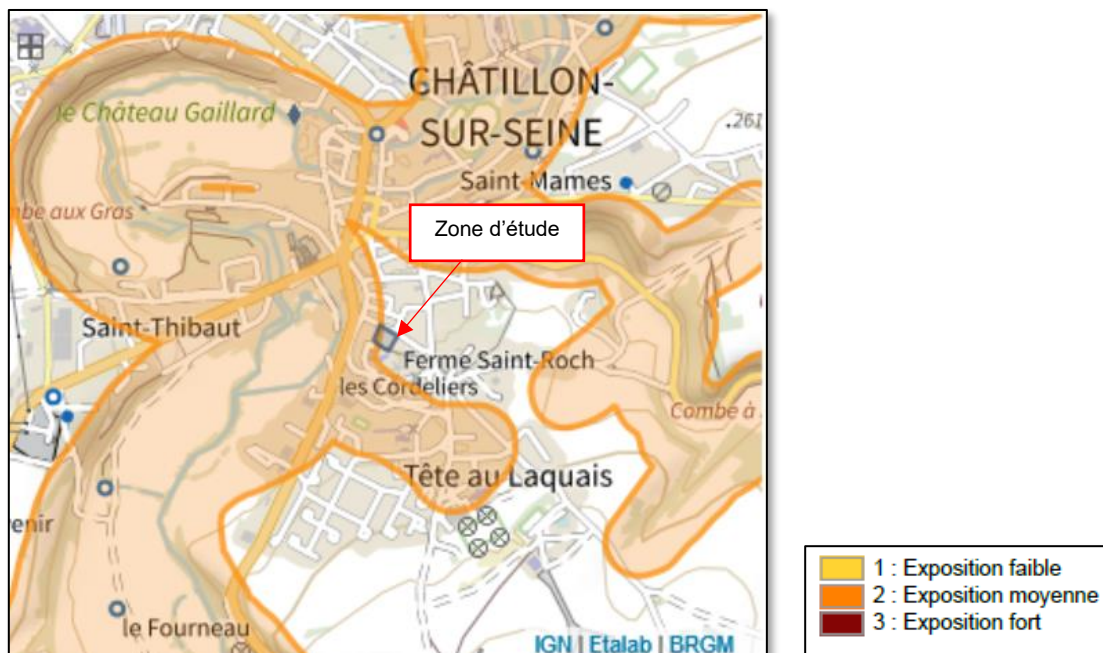
Notons la présence d'une faille à proximité immédiate du site d'étude.



Extrait de la carte géologique – Source : [www.infoterre.gouv.fr](http://www.infoterre.gouv.fr)

### 3.4. Aléa retrait/gonflement

Après consultation du site du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire sur les risques majeurs ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)) et le site du BRGM ([infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr) - cf. extrait ci-dessous), il apparaît que le terrain est situé à la jonction entre des zones d'**exposition faible et moyenne**.



Extrait de l'exposition au retrait / gonflement des argiles – Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

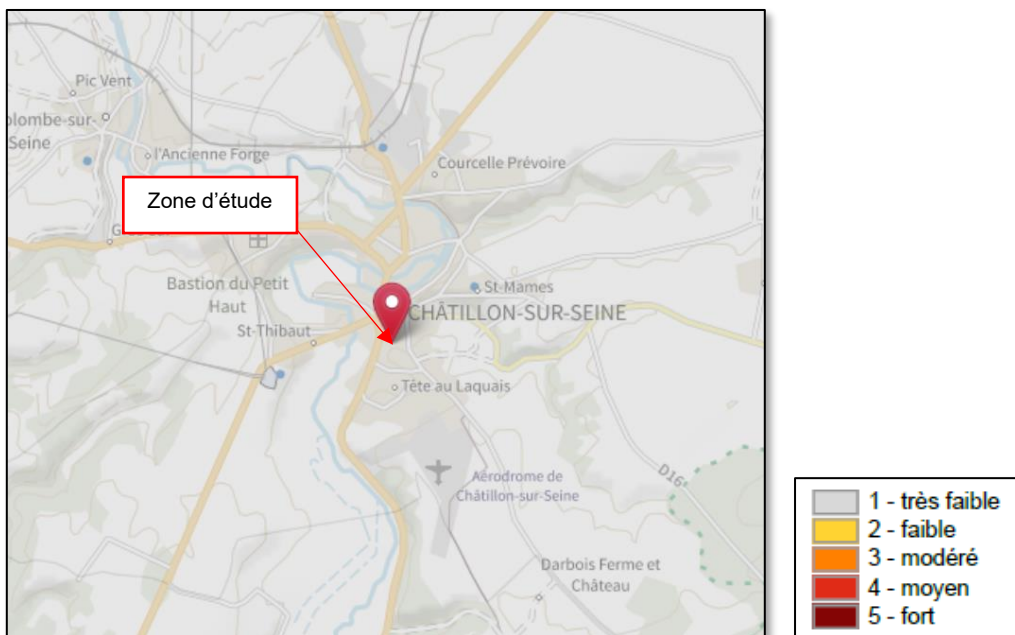
A la date du présent rapport, la commune a fait l'objet d'un **arrêté** de catastrophe naturelle lié à la sécheresse :

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0600434A	01/07/2003	30/09/2003	05/05/2006	14/05/2006

### 3.5. Zonage sismique

Le site d'étude est classé en **zone sismique 1** (très faible).


Selon l'Eurocode 8, l'accélération horizontale de référence  $a_{gr}$  est égale à **0,4 m.s<sup>-2</sup>**.



Zonage sismique – Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

### 3.6. Risques inondations/remontée de nappe/PPRN

**INONDATION**




Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPR - Châtillon-sur-Seine a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 24/08/1999  
Date d'approbation : 07/07/2002

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :  
Inondation  
Par une crue à débordement lent de cours d'eau

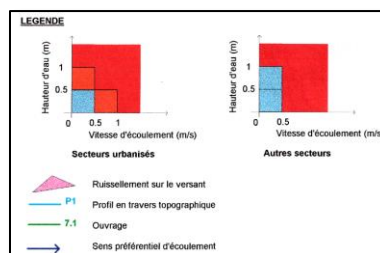
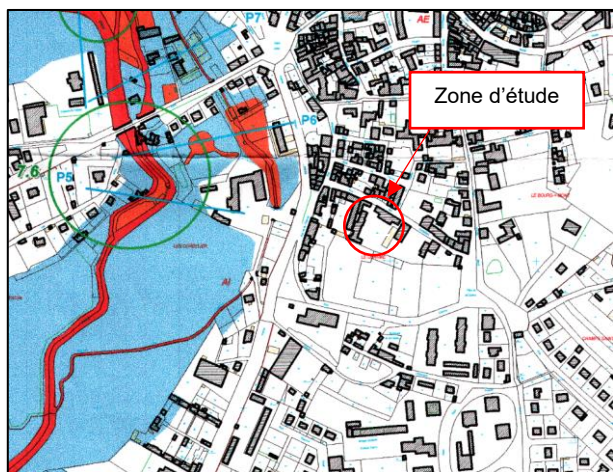
Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



PPRI - Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

D'après le PPRI sur la commune de CHATILLON SUR SEINE (21), la zone étudiée n'est a priori pas située dans une zone à risque d'inondation.





Extrait du PPRI- Source : [www.cote-dor.gouv.fr](http://www.cote-dor.gouv.fr)

A la date du présent rapport, la commune a fait l'objet de **7 arrêtés** de catastrophe naturelle liées aux inondations et/ou coulées de boue :

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0600904A	10/03/2006	11/03/2006	10/11/2006	23/11/2006
INTE1316146A	04/05/2013	06/05/2013	20/06/2013	27/06/2013
INTE1810998A	22/01/2018	26/01/2018	17/04/2018	30/05/2018
INTE8800166A	08/05/1988	09/05/1988	02/08/1988	13/08/1988
INTE8800166A	13/05/1988	18/05/1988	02/08/1988	13/08/1988
INTE9800324A	25/04/1998	25/04/1998	10/08/1998	22/08/1998
IOCE0821938A	02/07/2008	02/07/2008	11/09/2008	16/09/2008

Compte tenu du contexte sitologique et géologique, il est probable que des circulations d'eau puissent s'établir :

- Sous forme de nappes de stagnation dans les remblais et les formations superficielles
- A la faveur de la perméabilité des différentes couches de sol.

### 3.7. Autre risque : pollution des sols

#### POLLUTION DES SOLS (500 m)



Les pollutions des sols peuvent présenter un risque sanitaire lors des changements d'usage des sols (travaux, aménagements, changement d'affectation des terrains) si elles ne sont pas prises en compte dans le cadre du projet.

Dans un rayon de 500 m autour de votre parcelle, sont identifiés :

- 2 site(s) référencé(s) dans l'inventaire des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
- 4 site(s) potentiellement pollué(s), référencé(s) dans l'inventaire des sites ayant accueilli par le passé une activité qui a pu générer une pollution des sols (CASIAS).



*Pollution des sols - Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)*

## 4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

### 4.1. Documents examinés

Les documents qui nous ont été transmis dans le cadre de la présente étude sont les suivants :

- Plan de masse du projet annoté, plans des Rdc et R+1 existants et projetés, datés du 31/01/2023 et provenant du cabinet d'architecture Thierry Le Ru

### 4.2. Description des ouvrages

D'après les informations qui nous ont été transmises et les documents énoncés dans le paragraphe 4.1, le projet consiste en la :

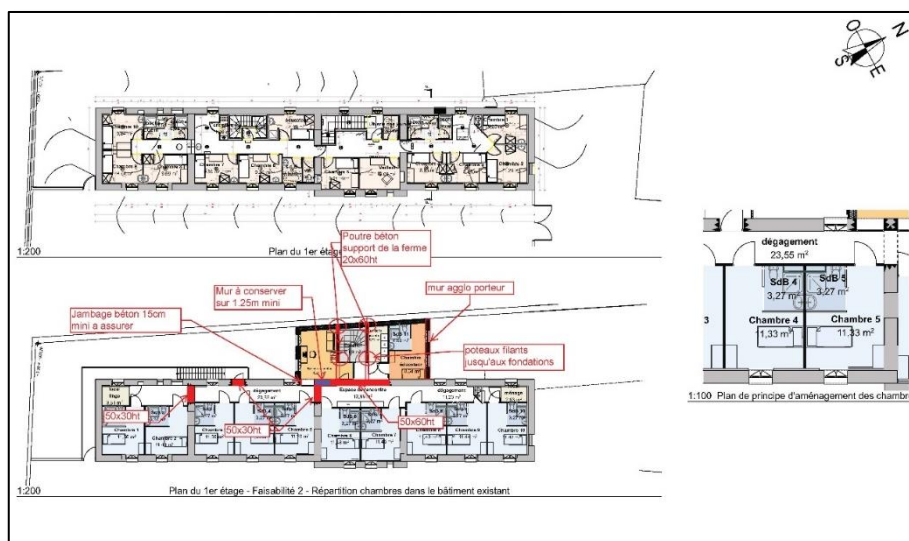
- **Création d'une extension** en façade Nord/Ouest du bâtiment existant. L'extension sera de type R+1 et présentera des dimensions de l'ordre de  $L \times l = 11 \times 4,4$  m. Cette extension sera destinée à un sage de bureaux et de chambres
- **Restructuration du rez de chaussée et de l'étage** avec la création d'ouvertures et la démolition d'un mur au niveau du Rdc afin de créer une salle à manger.



*Plan du Rdc existant et projeté*

*Source : Cabinet d'architecture Thierry Le Ru*





*Plan du R+1 existant et projeté*  
*Source : Cabinet d'architecture Thierry Le Ru*

Pour la suite du rapport, nous ferons les hypothèses suivantes :

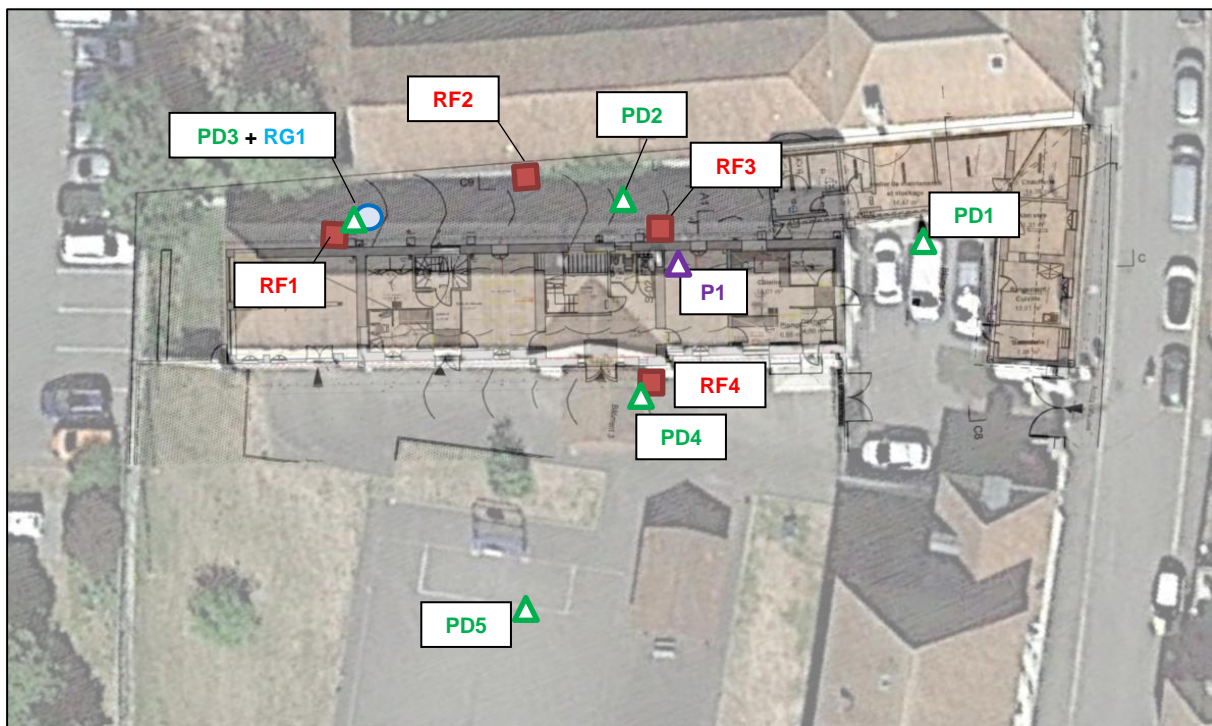
- Les descentes de charges, qui ne nous ont pas été communiquées, seront considérées comme moyennes compte-tenu du projet
- Le niveau bas ne sera pas impacté ou modifié par le projet.

## 5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE D'ANALYSE





### 5.1. Implantation des sondages et des essais géotechniques

L'implantation des sondages et des essais géotechniques a été choisie en fonction du projet, et des possibilités d'accès et de mise en station.

Le plan ci-dessous récapitule leur localisation :



*Implantation des sondages et essais géotechniques*

	<i>RF - Sondage de reconnaissance géologique et de fondation à la pelle mécanique (x4)</i>
	<i>PD - Essai pénétrométrique de type B (x5)</i>
	<i>P - Essai pénétrométrique de type PANDA (x1)</i>
	<i>RG - Sondage de reconnaissance géologique à la tarière mécanique (x1)</i>

## 5.2. Reconnaissances géologiques - Mises à jour de fondations

Nous avons effectué **4 sondages de reconnaissance géologique et de fondations** à la minipelle mécanique notés **RF1 à RF4**.

Ils ont permis de mettre en évidence les terrains suivants du plus superficiel au plus profond :

	Profondeur base de la couche (m)			
Lithologie	RF1	RF2	RF3	RF4
Enrobé	-	-	-	<b>0,06</b>
Remblais de limons argileux à cailloutis	-	<b>0,35</b>	-	-
Remblais divers de limons sableux bruns ± graveleux	<b>1 (*) (1)</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>	<b>0,5 (*)</b>
Graves limono-sableuse brun beige (remblais ?)	-	<b>1,35(*) (**)</b>	-	-
Limons sableux orangés à cailloux	-	-	<b>1,3</b>	-
Argiles limoneuses marron gris à cailloutis	-	-	<b>1,6 (*)</b>	-

(\*) Base du sondage (\*\*) Refus pelle

<sup>1</sup> à graviers (type 0-31.5 mm) puis de blocs et nombreuses racines

Par ailleurs, les caractéristiques des fondations sont résumées dans le tableau ci-après (voir photos et coupes en annexe 2) :

Sondage	Localisation	Type de fondation	Débord	Prof. assise fondation	Nature assise fondation	Observations
RF1	Façade Nord/Ouest	Mur en pierres maçonneries puis béton coffré	De 0,15 m à - 0,20 m/TA	Non atteinte	-	Présence d'une ancienne cave ou cuve ? (cf §3.2) Présence d'eau en fond fouille vers -1 m
RF2	Mur mitoyen en limite de propriété Ouest	Mur en pierres maçonneries	De 0,10 m à -0,6 m/TA	Non atteinte mais mur en pierres identifié jusqu'à -1,35 m	-	-
RF3	Façade Nord/Ouest		Absence de débord	Non atteinte mais mur en pierres identifié jusqu'à -1,6 m	-	-
RF4	Façade Sud/Est	Non défini, présence d'un débord en béton maigre	De 0,36 m à -0,15 m/TA se réduisant progressivement jusqu'en fin de sondage	Non atteinte Présence d'un réseau	-	Présence d'un réseau

Nota : Le mur enterré en béton visualisé en RF1 correspond probablement au mur d'une ancienne cave ou cuve présente au droit de l'un des anciens bâtiments qui était situé en façade Ouest et qui est aujourd'hui démoli.



### 5.3. Reconnaissances géologiques - Sondage à la tarière mécanique

Nous avons réalisé **1 sondage de reconnaissance géologique à la tarière mécanique** noté **RG1**.

Celui-ci a permis de mettre en évidence les terrains suivants du plus superficiel au plus profond :

	Profondeur base de la couche (m)
Lithologie	RG1
Remblais divers de limons sableux bruns ± graveleux	1,5(*) (**)

\* Base de sondage - \*\* Refus

*La description des faciès n'est basée que sur la description des cuttings issus de ces sondages destructifs, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons intacts).*

*De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.*

Le sondage a été arrêté au refus sur un horizon très compact. Du fait de la très mauvaise remontée des matériaux il n'a pas été possible d'identifier la nature de ces matériaux.

### 5.4. Caractéristiques mécaniques des sols – Essais pénétrométriques de type B

Nous avons réalisé **5 essais au pénétromètre dynamique de type B** notés **PD1 à PD5** (norme NF P94-115 → Voir pénétrogrammes en annexe 2).

L'essai pénétrométrique consiste à enfoncer dans le sol par battage automatique (foreuse), un train de tiges muni à son extrémité inférieure d'une pointe conique de section connue, et à mesurer la résistance dynamique à l'enfoncement du matériau en place en fonction du nombre de coup en continu.

Le battage se fait par un poids appelé « mouton », avec une masse et hauteur de chute fixe.

La résistance en pointe  $q_d$  (MPa) est calculée selon la formule de « Redtenbacher » suivante :

$$q_d = \frac{M \cdot g \cdot h}{A \cdot e} \cdot \frac{M}{M+M'}$$

avec :

- M**, masse du mouton,
- g**, accélération de la pesanteur ( $9,8 \text{ ms}^{-2}$ ),
- h**, hauteur de chute libre (75 cm),
- A**, section droite de la pointe ( $20 \text{ cm}^2$ ),
- e**, l'enfoncement par coup,
- M'** masse cumulée restante.

Ils ont permis de mettre en évidence les caractéristiques mécaniques suivantes :

#### Essais PD1, PD2, PD3, PD4

➤ Globalement très hétérogènes jusqu'aux profondeurs ci-après avec :

Valeurs de $q_d$ (MPa)	$1 \leq q_d \leq 30$				
Essai	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5
Profondeur (m/TA*)	1,3	1,3	1,2	1,1	/

(\*) Terrain Actuel au moment des investigations

Il peut s'agir de remblais

➤ Bonnes à très bonnes jusqu'aux refus obtenus aux profondeurs ci-après avec :

Valeurs de $q_d$ (MPa)	$q_d > 10$				
Essai	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5
Profondeur (m/TA*)	2,1**	1,6**	1,5**	1,4**	/

(\*\*) Refus

Il peut s'agir du rocher calcaire +/- altéré +/- fracturé

### Essai PD5

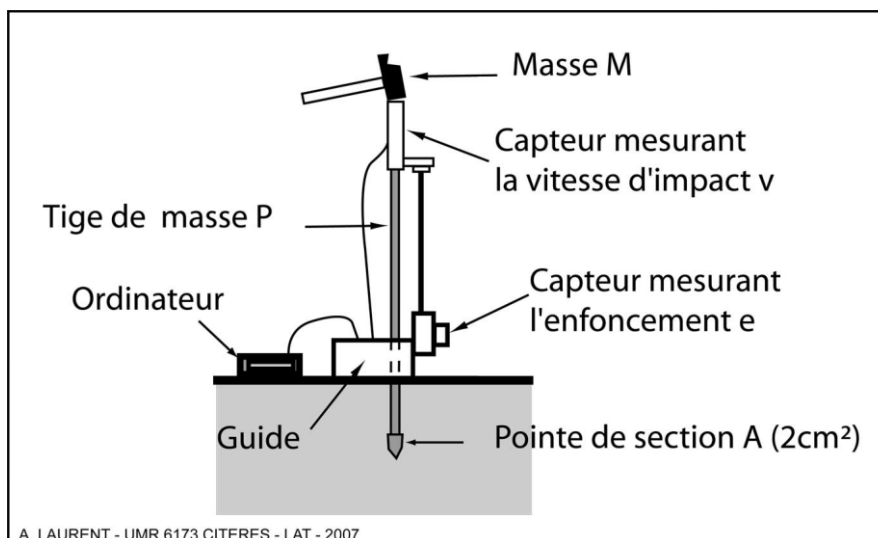
- Bonnes à très bonnes jusqu'au refus obtenu à la profondeur ci-après avec :

Valeurs de $q_d$ (MPa)	$q_d > 10$				
Essai	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5
Profondeur (m/TA*)	/	/	/	/	1,5

Il peut s'agir du rocher calcaire +/- altéré +/- fracturé

### 5.5. Caractéristiques mécaniques des sols – Essai pénétrométrique de type PANDA

Nous avons réalisé **1 essai au pénétromètre dynamique à énergie variable PANDA** noté **P1** (voir principe ci-dessous et pénétrogramme en annexe 2).



Les caractéristiques générales du pénétromètre Panda sont les suivantes :

- Une masse de battage, une tête de mesure instrumentée, un train de tiges et une pointe conique, le tout étant relié à un système d'acquisition permettant d'enregistrer, stocker et afficher l'information de l'essai réalisé.
- La tête de battage est instrumentée avec une série de capteurs, jauges de contrainte et accéléromètres permettant de mesurer des impacts entraînant des accélérations.



Cet essai a permis de mettre en évidence les caractéristiques mécaniques suivantes :

- Très faibles à moyennes jusqu'à la profondeur ci-après avec :

Valeurs de $q_d$ (MPa)	$0,2 < q_d < 7$
Essai	P1
Profondeur (m/TA*)	0,7

(\*) Terrain Actuel au moment des investigations

- Moyennes à très bonnes jusqu'au refus obtenu à la profondeur ci-après avec :

Valeurs de $q_d$ (MPa)	$5 < q_d < 50$
Essai	P1
Profondeur (m/TA*)	0,9

## 5.6. Niveaux d'eau

Le jour de notre intervention, la présence d'eau a été observée uniquement au droit de RF1 vers -1 m/TA ce qui peut correspondre à des stagnations d'eau au sein des remblais de comblement d'une ancienne cuve/cave.

La présence d'eau n'a pas été observée au droit des autres sondages et essais géotechniques in-situ.

Ces relevés, ayant un caractère ponctuel et instantané, ne permet pas de statuer sur la présence ou non d'une nappe ainsi que sur l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

## 6. ANALYSES ET RECOMMANDATIONS

### 6.1. Fondations existantes

Du fait qu'il n'a pas été possible d'atteindre l'assise des fondations avec les moyens utilisés et initialement prévus dans le cadre de notre mission, nous ne sommes actuellement pas en mesure :

- De déterminer la capacité portante des fondations existantes
- De déterminer si le bâtiment existant est établi sur des caves.

De fait, il convient de prévoir dans le cadre d'une campagne d'investigations complémentaires :

- Des sondages de reconnaissance de fondation à l'aide d'une pelle de plus grande puissance (+ BRH) afin de déterminer précisément l'assise des fondations existantes. Compte tenu de l'exiguïté du site, il sera nécessaire de procéder avant l'intervention soit à la démolition du mur situé côté Sud soit au grutage de la pelle mécanique
- Des sondages de reconnaissance géologique destructifs avec essais pressiométriques de type Ménard (cf : norme NF P94-110)

En l'attente de la réalisation de ces sondages complémentaires, nous proposons ci-dessous une estimation de la capacité portante du sol de fondations pour les fondations **RF1** à **RF3** :

q ELS (MPa)	q ELU (MPa)
0,20	0,32

*Pour rappel, cette estimation devra être validée par la réalisation des sondages pressiométriques.*

Dans le cas de la réalisation de l'ouverture intérieur, un point d'arrêt de supervision G4 devra être observée. Le but étant de pouvoir, après découpage de la dalle existante par le maçon, de vérifier l'assise des fondations de ce mur de refend. A ce moment là nous pourrions estimer la capacité portante à cet endroit.

## 6.2. Fondations à créer

Dans le contexte géologique et géotechnique présent, nous proposons les solutions de fondations décrites ci-après :

- Fondations superficielles par **semelles isolées** avec des **rattrapages en béton voire puits tubés** (en cas de surépaisseurs de remblais notamment)

Les fondations seront ancrées au minimum de **0,2 m** dans l' « horizon compact » dont le toit a été mis en évidence à partir des profondeurs indicatives suivantes :

Sondage/Essai	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5
Profondeur (m/TA*)	1,25	1,3	1,3	1,1	1,5

Il peut s'agir du substratum calcaire ± altéré à ± fracturé.

Des sondages pressiométriques (voir paragraphe 6-1) permettront de connaître la nature du sol et de calculer les contraintes de calcul nécessaires aux dimensionnement des futures fondations.

Pour cet ancrage et en l'attente de la réalisation de ces sondages, nous proposons ci-dessous une estimation de la capacité portante du sol de fondations :

q ELS (MPa)	q ELU (MPa)
<b>0,25</b>	0,40

*Pour rappel, cette estimation devra être validée par la réalisation des sondages pressiométriques.*

## 6.3. Accélération sismique

Nous avons considéré comme hypothèse des ouvrages de catégorie d'importance **III** (à confirmer par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre). Le coefficient d'importance **γ<sub>I</sub>** est égal à **1,2**.



Pour la catégorie des sols et en fonction des résultats de nos investigations (voir paragraphe 3), nous retiendrons la **classe A**. Le coefficient d'amplification de la sollicitation sismique **S** vaut donc **1**.

L'accélération sismique maximale en surface **a<sub>g</sub>** sera donc pour ce site :

$$\Rightarrow a_{gr} \times \gamma_I \times S = 0,4 \times 1,2 \times 1 \text{ soit } \mathbf{0,48 \text{ m.s}^{-2}}$$

## 7. LIMITES DE LA MISSION CONFIEE

Les calculs et valeurs donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des directions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet. Par ailleurs, l'ensemble des dispositions énoncées dans le présent rapport n'est valable qu'au droit de nos sondages et de nos essais. En effet, des variations latérales d'épaisseur et de caractéristiques sont toujours possibles.

Selon la norme NF P 94-500, ce rapport conclut la mission **G5/G2AVP** qui nous a été confiée pour cette affaire. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques issues de la norme NF P94-500 (G2 PRO, G2 DCE/ACT, G3 (à la charge de l'entreprise) et G4 (à la charge du maître d'ouvrage, pour supervision géotechniques d'exécution) devra suivre la présente étude.

SOCNA SOLS reste à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

Pour SOCNA SOLS, le 18 avril 2023

**Francisco Palopoli**  
*Ingénieur Géotechnicien*



**Joanny BERNERD**  
*Ingénieur I.S.T.G.*



**Anthony Colin**  
*Ingénieur Géotechnicien  
Gérant*



# ***ANNEXES***



# ***ANNEXE 1***

## **Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

*Norme NF P94-500 (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 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

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

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

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

##### *Phase Étude de Site (ES)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

##### *Phase DCE / ACT*

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

#### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

##### *- ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)*

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

##### *Phase Étude*

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.



**Phase Suivi**

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

**- SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

**Phase Supervision de l'étude d'exécution**

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

**Phase Supervision du suivi d'exécution**

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'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).

# ***ANNEXE 2***

## **Implantation des sondages et des essais**

-

### **Sondages et essais in situ :**

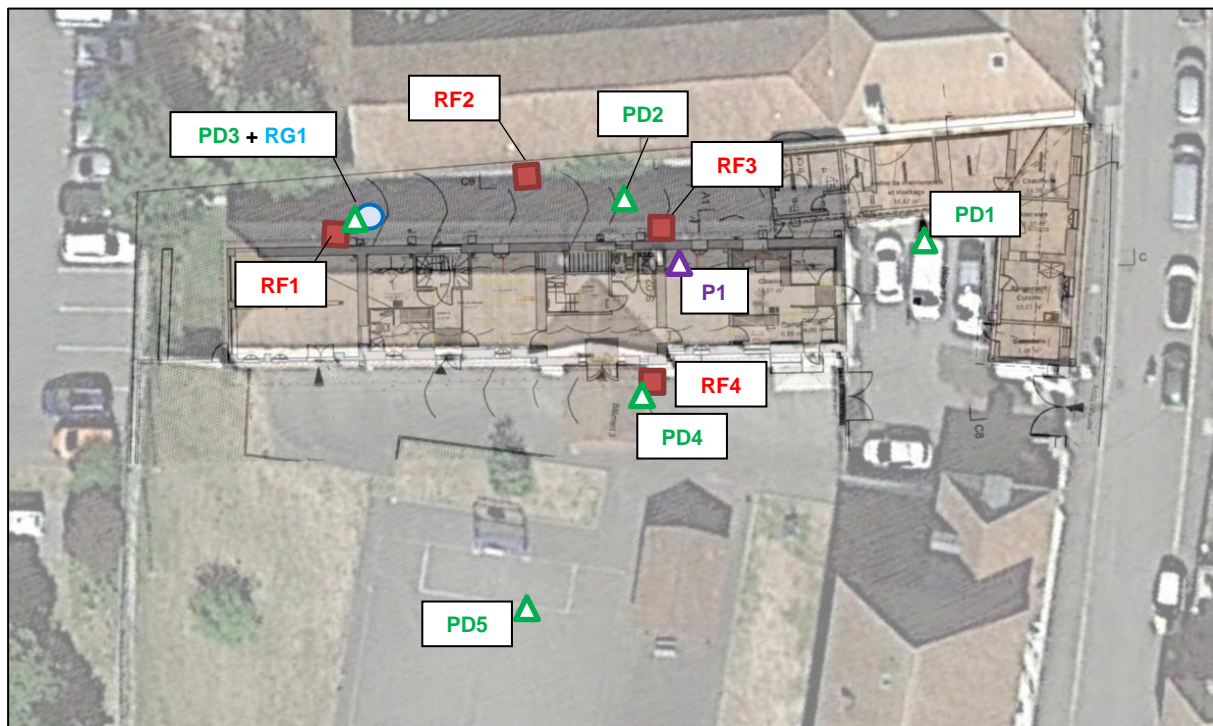
*Sondages de reconnaissance géologique et de fondation à la pelle mécanique*





*Sondage de reconnaissance géologique à la tarière mécanique*

*Essais au pénétromètre dynamique de type B*

*Essai au pénétromètre dynamique de type PANDA*

**IMPLANTATION DES SONDAGES ET ESSAIS GEOTECHNIQUES**



	<i>RF - Sondage de reconnaissance géologique et de fondation à la pelle mécanique (x4)</i>
	<i>PD - Essai pénétrométrique de type B (x5)</i>
	<i>P - Essai pénétrométrique de type PANDA (x1)</i>
	<i>RG - Sondage de reconnaissance géologique à la tarière mécanique (x1)</i>

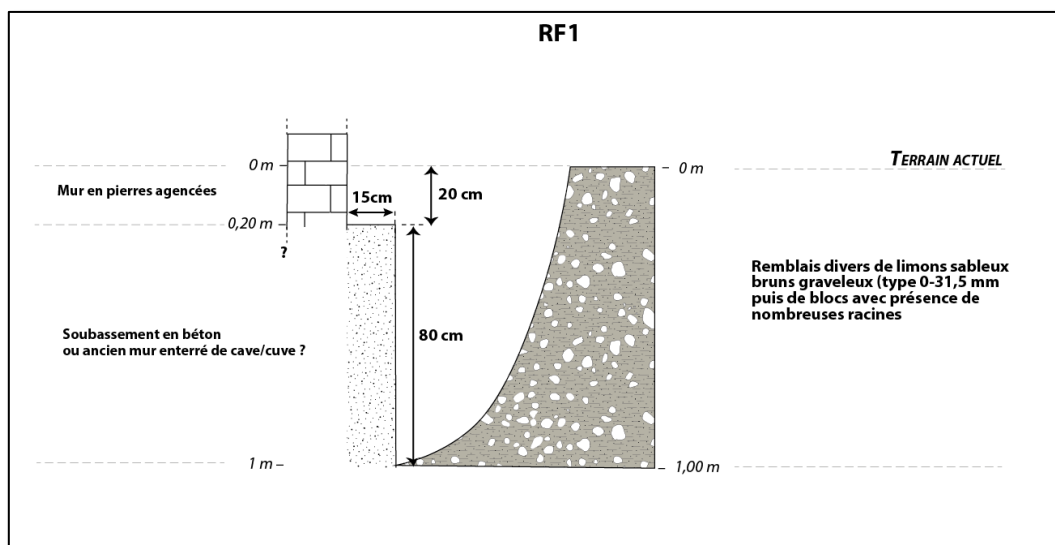


**SONDAGES DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE ET DE FONDATIONS A LA PELLE MECANIQUE**

**RF1**



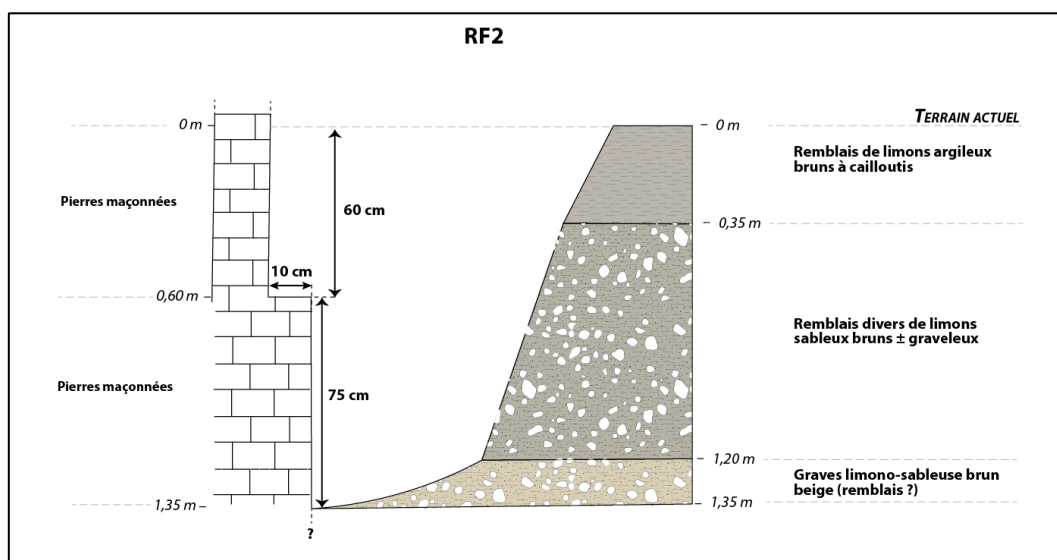
*20/03/2023 : Sondage à la pelle mécanique RF1*



**RF2**



20/03/2023 : Sondage à la pelle mécanique RF2

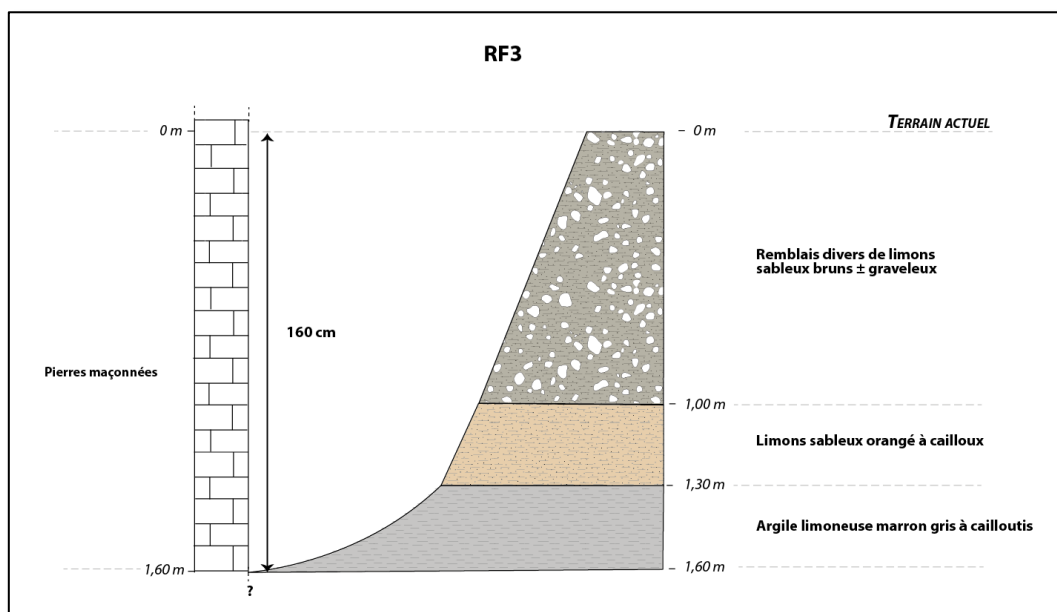




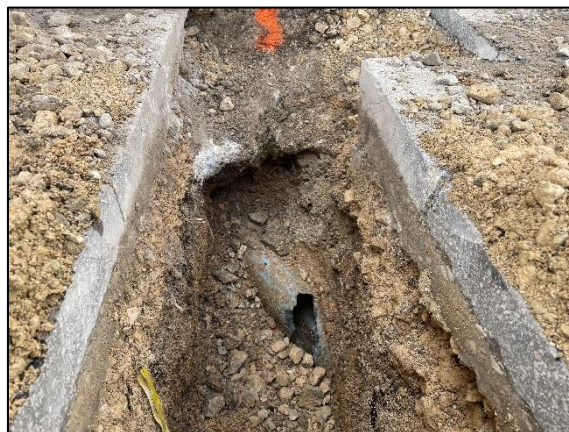
**RF3**



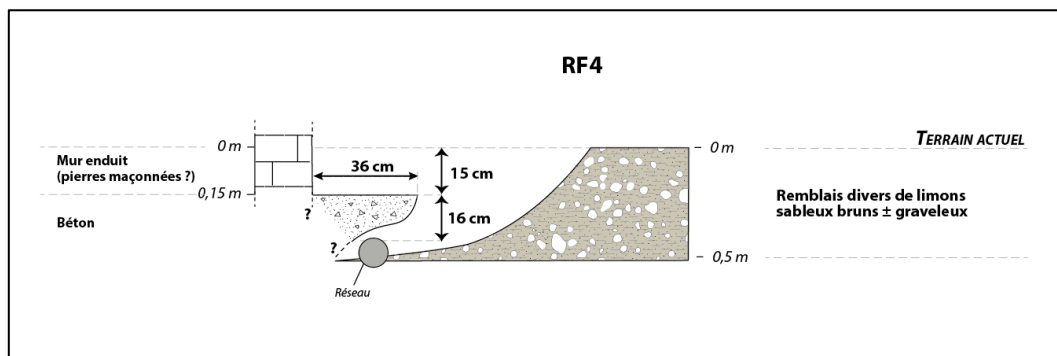
20/03/2023 : Sondage à la pelle mécanique RF3



**RF4**



20/03/2023 : Sondage à la pelle mécanique RF4





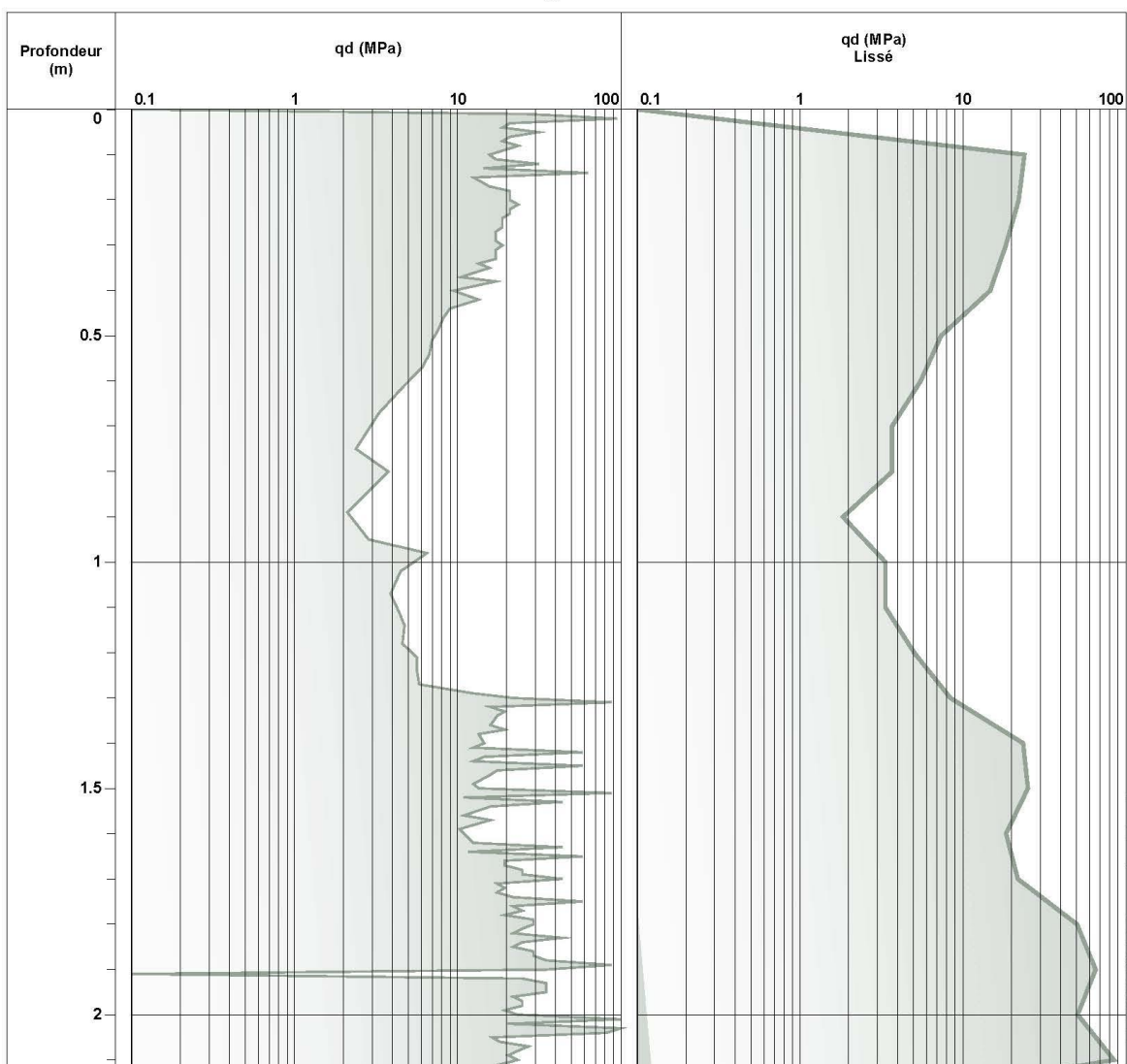
**ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE B**

**PD1**

		Contrat CHATILLON	
		<b>Chatillon sur Seine (21)</b>	
Date	: 20/03/2023	Cote NGF	: 0
Heure début	: 09:27	Machine	: X
Heure fin	: 09:45	Angle	: Y
		Profondeur	: 0.00 - 2.12 m
			: E 4° 34.3956
			: N 47° 51.3005

**Forage : PD1**

EXGTE 3.23.14/LB2SPT114FR



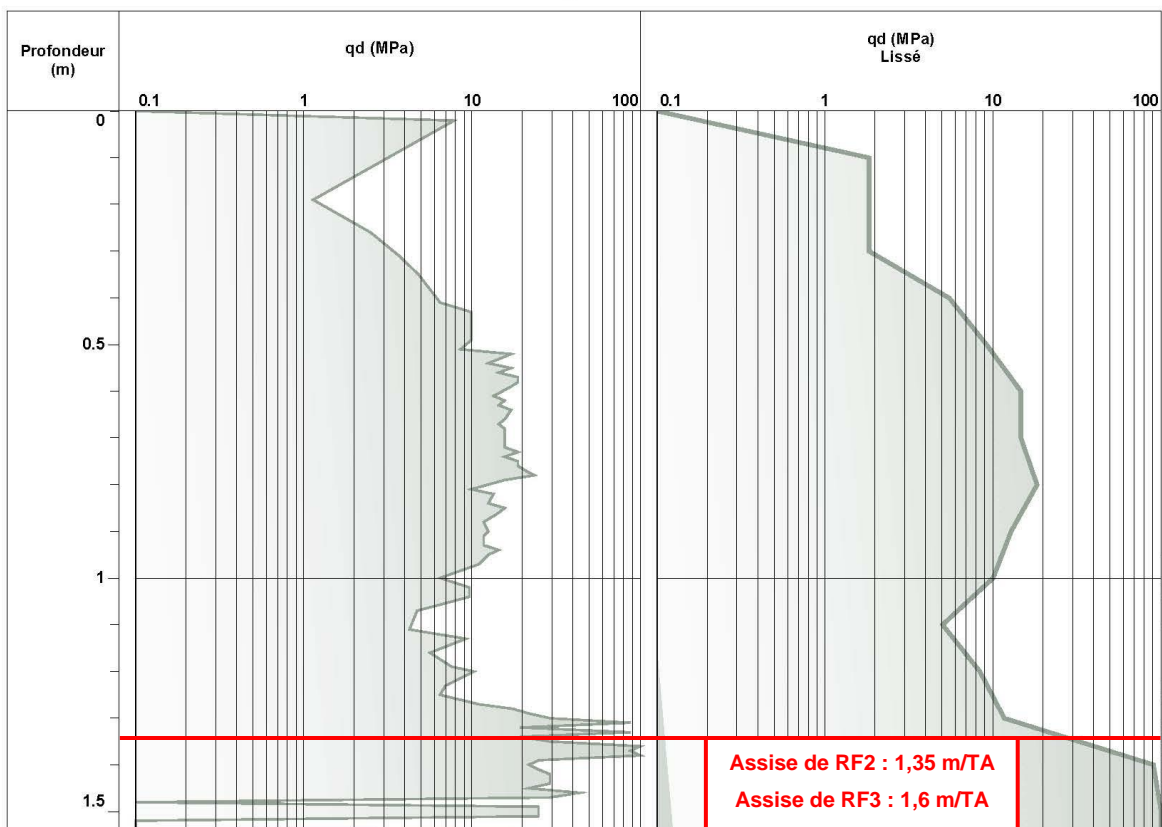
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

**PD2**

	Contrat CHATILLON				
	Chatillon sur Seine (21)				
	Date	: 20/03/2023	Cote NGF	: 0	
	Heure début	: 09:52	Machine	: X	
	Heure fin	: 10:06	Angle	: Y	
				Profondeur	: 0.00 - 1.55 m
					: E 4° 34.3867
					: N 47° 51.2849

**Forage : PD2**

EXGTE 3.23.14/LB2SPT114FR

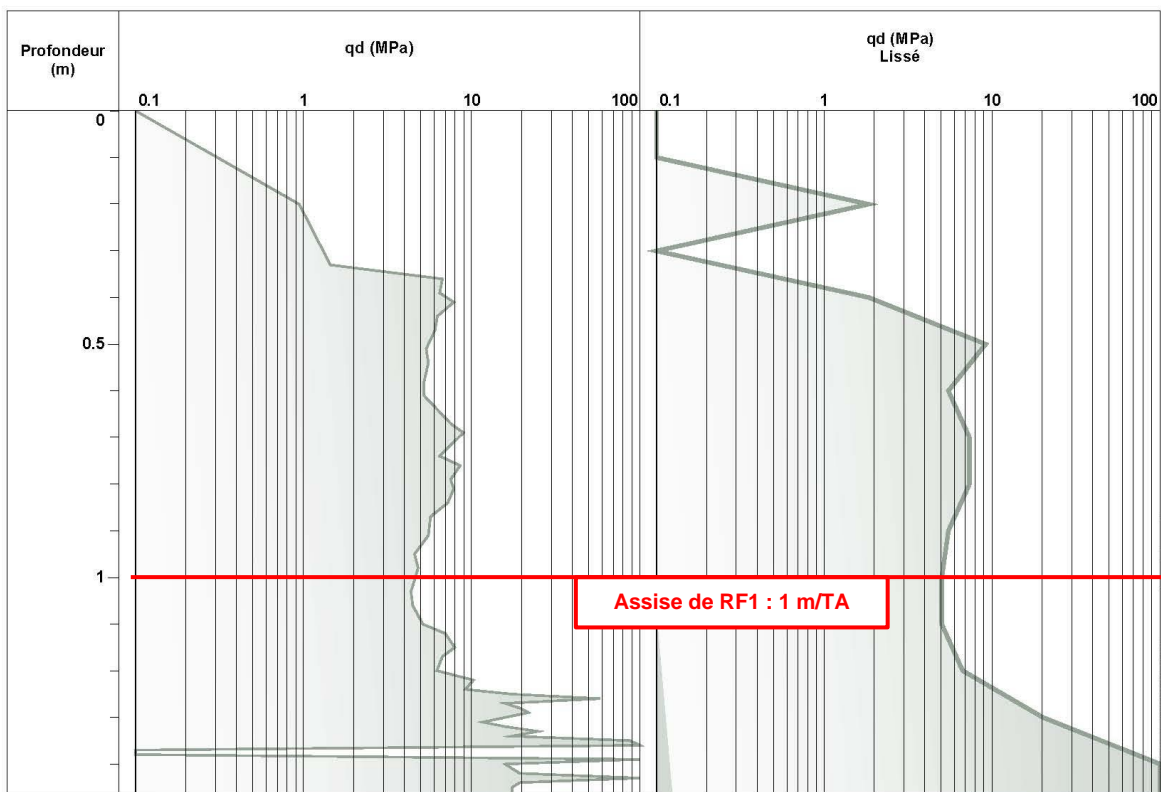


**PD3**

		Contrat CHATILLON	
Chatillon sur Seine (21)			
Date	: 20/03/2023	Cote NGF	: 0
Heure début	: 10:34	Machine	: X
Heure fin	: 10:52	Angle	: Y
		Profondeur	: 0.00 - 1.47 m
		X	: E 4° 34.3758
		Y	: N 47° 51.2808

**Forage : PD3**

EXGTE 3.23.14/LB2SPT114FR



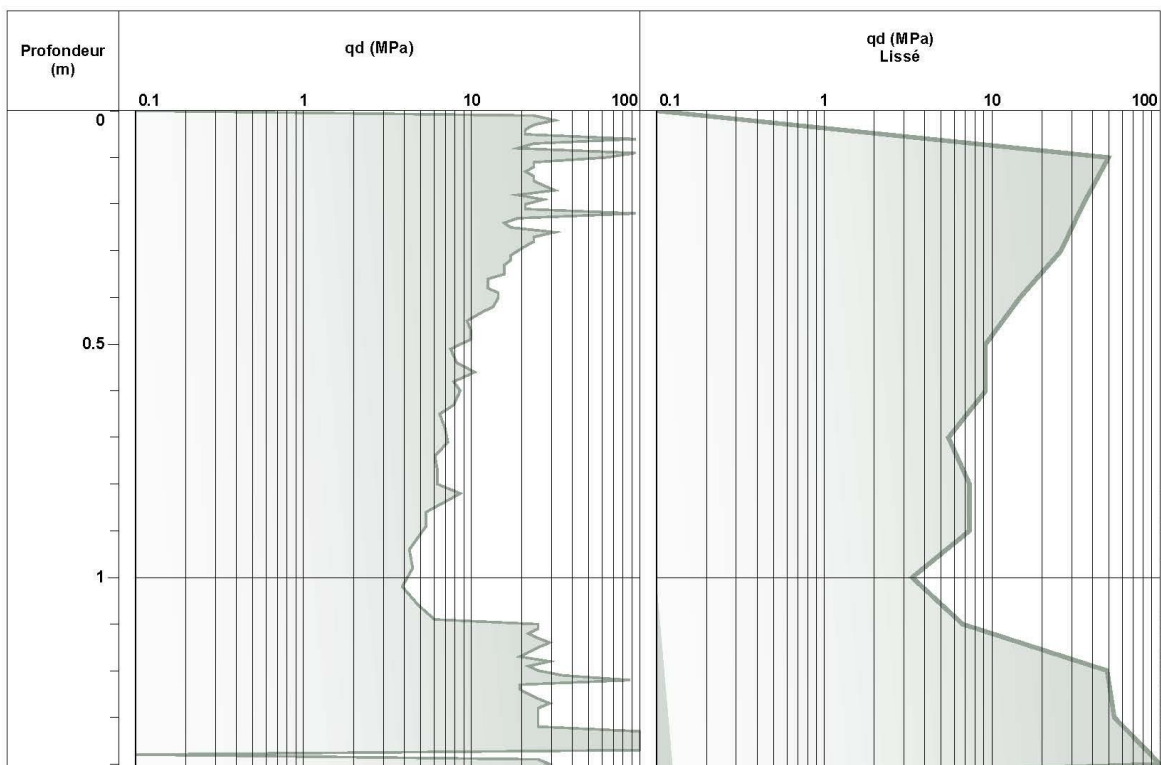
Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeantutzsa.fr

**PD4**

Contrat CHATILLON			
<b>Chatillon sur Seine (21)</b>			
Date : 20/03/2023	Cote NGF : 0	Profondeur : 0.00 - 1.41 m	
Heure début : 10:15	Machine :	X :	E 4° 34.3965
Heure fin : 10:27	Angle :	Y :	N 47° 51.2997

Forage : PD4

EXGTE 3.23.14/LB2SPT114FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

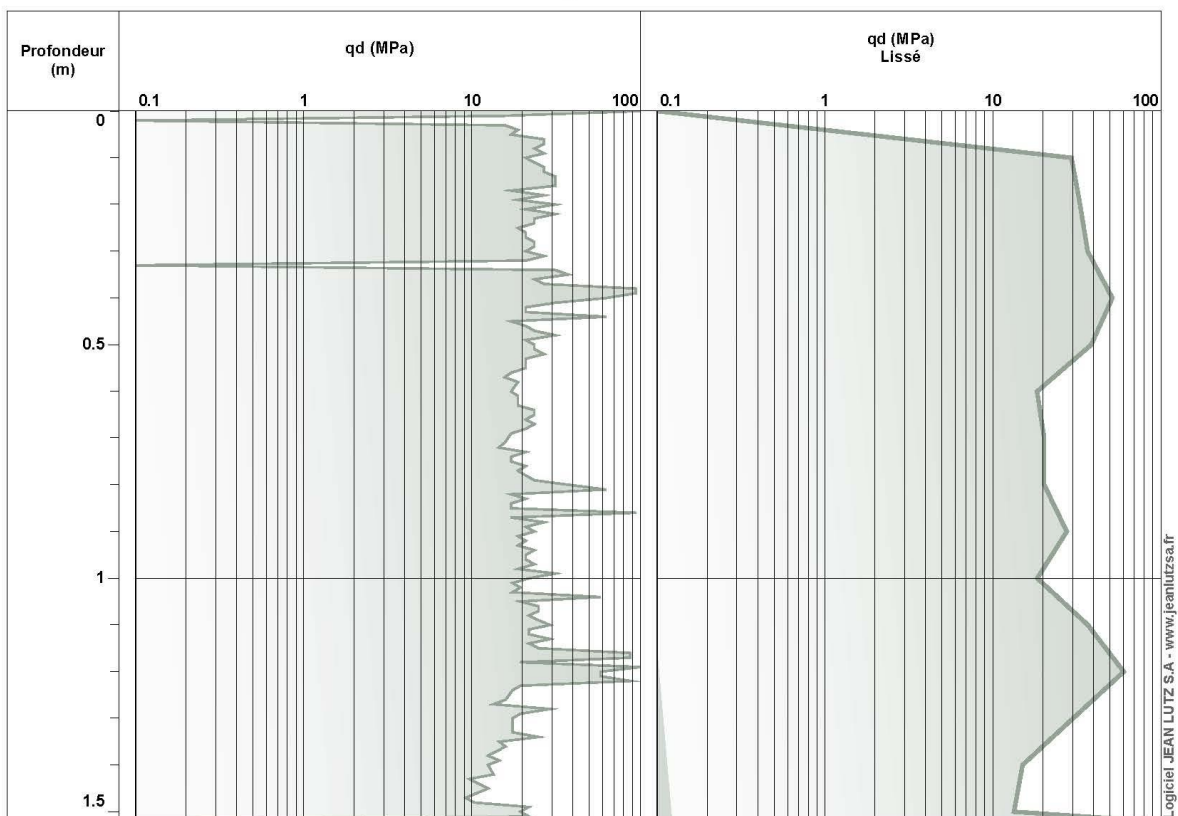


**PD5**

		Contrat CHATILLON	
Chatillon sur Seine (21)			
Date	: 20/03/2023	Cote NGF	: 0
Heure début	: 11:59	Machine	: X
Heure fin	: 12:14	Angle	: Y
		Profondeur	: 0.00 - 1.52 m
			: E 4° 34.4000
			: N 47° 51.2848

**Forage : PD5**

EXGTE 3.23.14/LB2SPT114FR





*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique PD1*



*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique PD2*



*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique PD3*





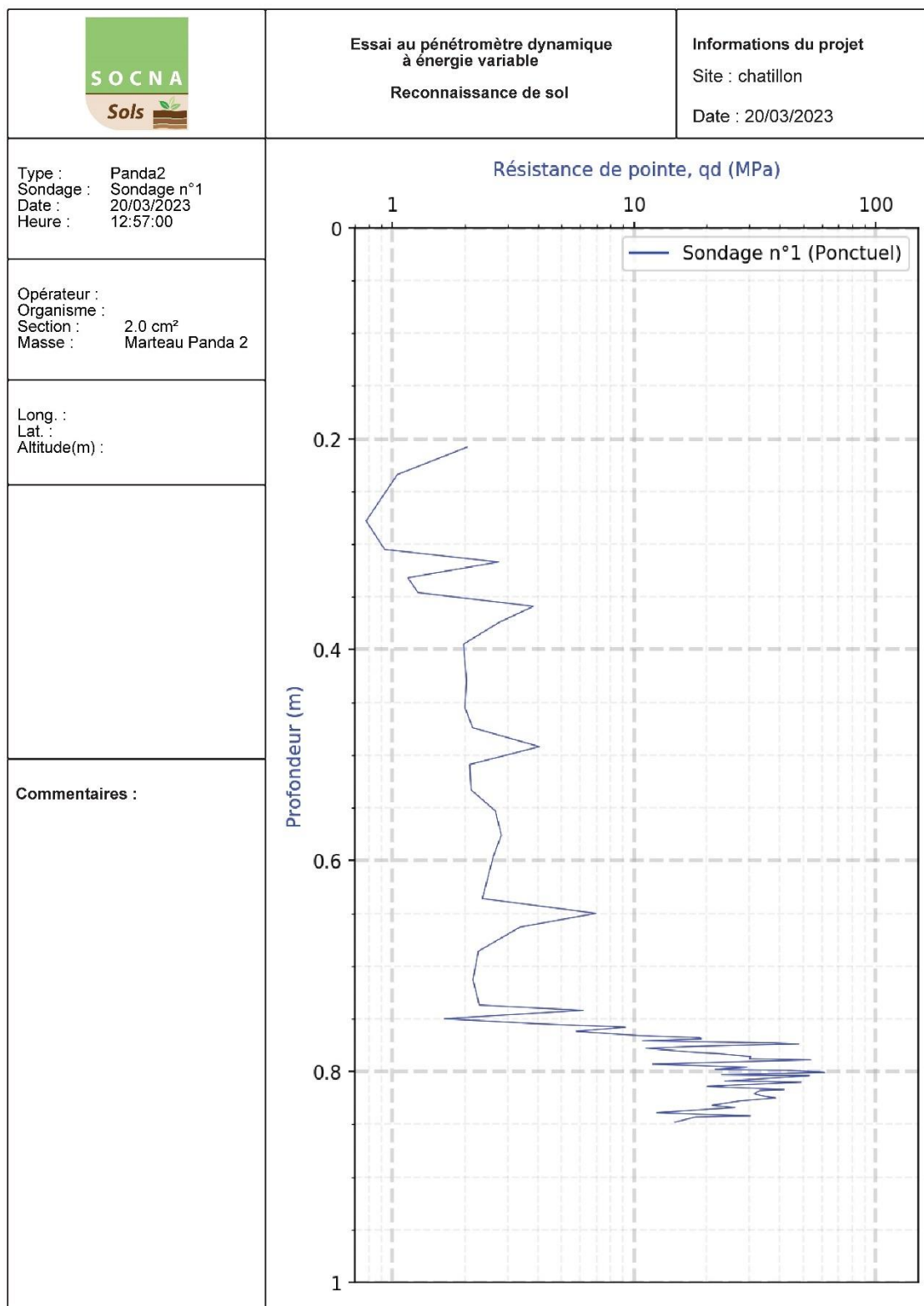
*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique PD4*



*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique PD5*

**ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE PANDA**

**P1**







*20/03/2023 : Essai au pénétromètre dynamique de type PANDA*