

**MAIRIE DE CESSY***CESSY (01170)**350 Rue de la Mairie**Construction d'un vestiaire*

# **ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE FAISABILITE DE LA RE-INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES**

Mission : G5 (Norme NFP 94-500)

*Affaire n°SAS2100607*

Ind.	Date	Etabli par	Vérifié par	Objet de la modification
-	10/05/2022	Alexandre DUC-GONINAZ	Pierre RIEGEL	Première diffusion

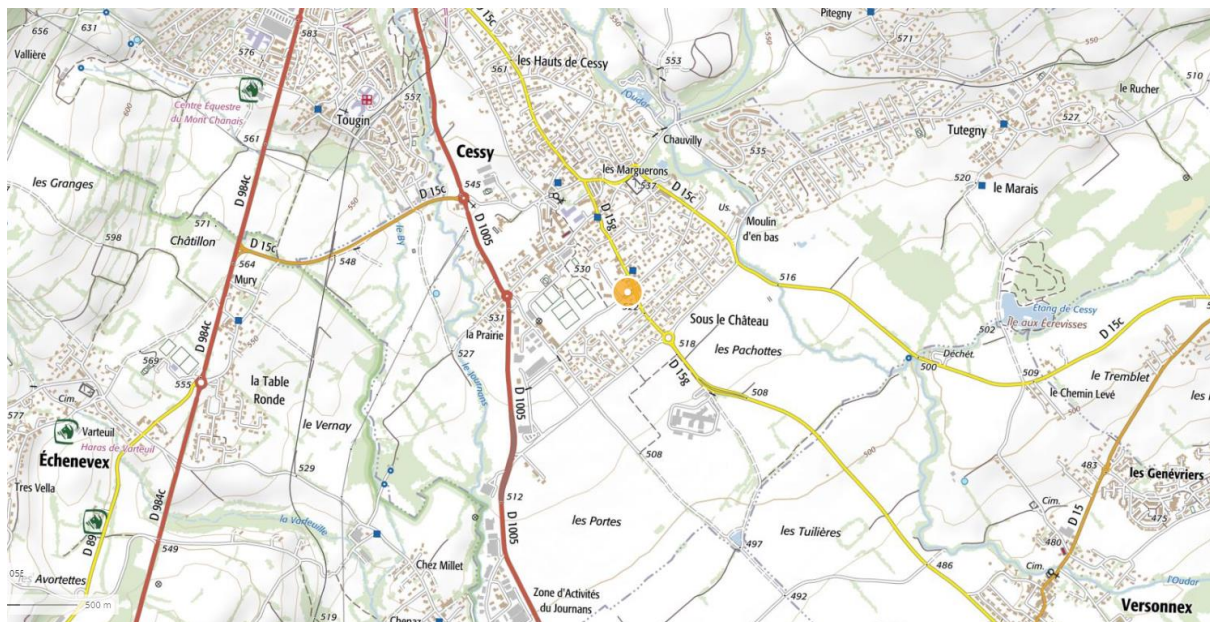
## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
1.1 DOCUMENTS ET TEXTES DE DE REFERENCE .....	4
1.2 SITUATION .....	4
1.3 LA MISSION .....	5
<b>2. LE CONTEXTE .....</b>	<b>6</b>
2.1 DESCRIPTION DES SOLS .....	6
2.2 L'EAU SOUTERRAINE .....	7
2.3 CALCUL DE LA PERMEABILITE DU TERRAIN .....	7
2.4 CONTRAINTES ET CARACTERISTIQUES DU SITE .....	7
2.4.1 <i>Périmètre de protection des captages</i> .....	7
2.4.2 <i>Urbanisme</i> .....	7
2.4.3 <i>Topographie</i> .....	7
2.5 ETUDE DU DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....	8
2.5.1 <i>Cadre légal</i> .....	8
2.6 SURFACE IMPERMEABILISEE .....	8
2.7 GESTION DES PLUIES COURANTES – RETENTION SEULE .....	10
2.8 GESTION DES PLUIES MOYENNES A FORTES PAR RETENTION SEULE .....	11
<b>3. REMARQUES GENERALES .....</b>	<b>13</b>
3.1 LIMITES DE L'ETUDE .....	13
3.2 DEFINITION NORMALISEE DE LA PRESENTE MISSION .....	13
3.3 AUTRE(S) REMARQUE(S) .....	13

# 1. INTRODUCTION

L'étude faisant l'objet du présent rapport a été établie à la demande de la Mairie de CESSY en qualité de maître d'ouvrage, dans le cadre du dossier de P.C. située 350 Rue de la Mairie à CESSY.

Commune : CESSY (01170)  
Adresse : 350 Rue de la Mairie



**Localisation du site de l'étude vue éloignée (source Géoportail)**

Le maître de l'ouvrage souhaite optimiser la gestion des eaux pluviales de sa parcelle de manière à se conformer aux règlements en vigueur, minimiser son impact sur l'imperméabilisation des sols et la protection contre les inondations, et optimiser le coût de son dispositif de rétention.

Pour répondre à la question posée, nous avons réalisé les postes suivants :

- Enquête géologique préalable,
- Sondages à la pelles mécanique
- Essai d'infiltration
- Synthèse et rédaction du présent rapport présentant la synthèse des résultats, ainsi que les conclusions relatives à la faisabilité d'un système de gestion des eaux pluviales.

Les éléments donnés dans ce rapport sont des éléments de faisabilité de la ré infiltration des eaux pluviales sur la base des éléments communiqués. Le maître d'œuvre devra les intégrer dans son projet global et soumettre ce pré dimensionnement en annexe de son plan de réseaux, à l'appui de sa demande de permis.

La conformité avec le référentiel local est basée sur les documents disponibles en ligne sur les sites communaux et institutionnels à la date de rédaction.

La synthèse avec les autres corps d'état et les échanges avec l'administration ne sont pas inclus dans cette mission, et devront être pris en charge par un homme de l'art.

## 1.1 Documents et textes de référence

- Carte géologique de la France au 1 : 50 000 (site [www.infoterre.fr](http://www.infoterre.fr) © BRGM2010) ;
- Plan du PC
- Bases de données existantes.

### **REFERENTIEL EAUX PLUVIALES APPLICABLE DANS L'ORDRE DE PREVALENCE**

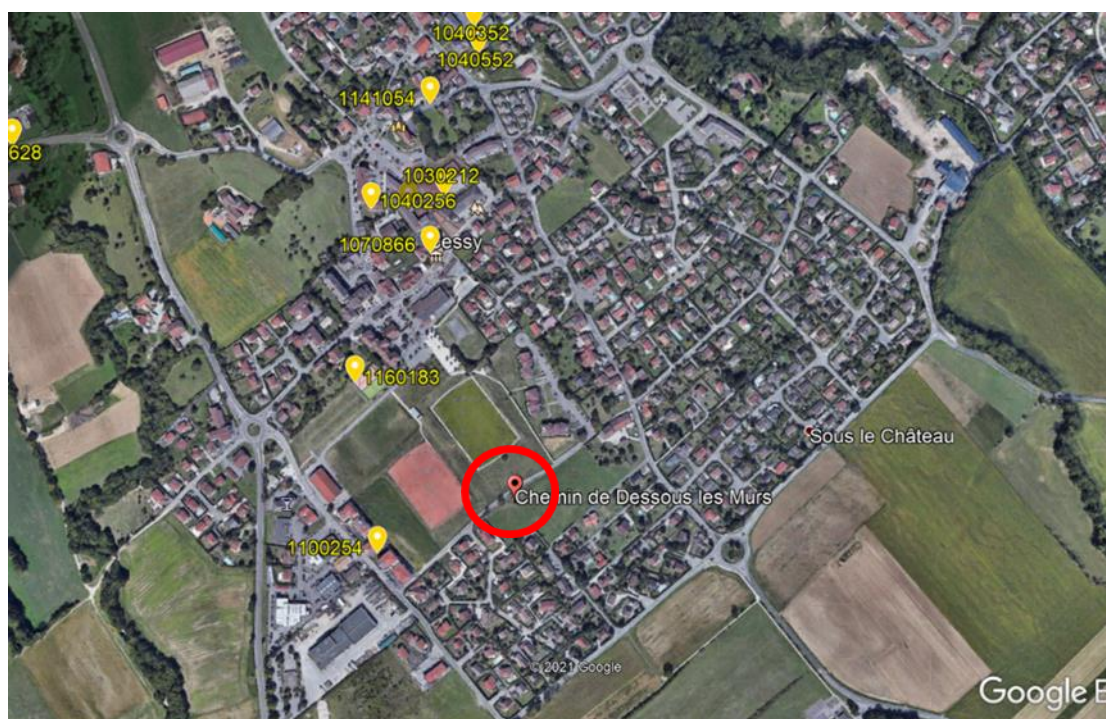
- PPR/Carte des aléas applicable de la commune de CESSY ;
- PLU applicable de la commune de CESSY ;
- Code de l'environnement Article R214 ;
- Code civil article 640 et 641 ;
- Instruction technique IT77 ;
- NORME NF EN 752-2.

## 1.2 Situation

**Département** : AIN (01)

**Commune** : CESSY

**Adresse** : 350 Rue de la Mairie



**Localisation du site de l'étude vue éloignée et détaillée (source Google earth)**

### 1.3 La mission

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une mission comprenant des Investigations géotechniques et la rédaction d'une étude géotechnique d'avant-projet de type G5, au sens de la norme NFP 94-500, elle est strictement limitée à la phase avancement projet indiquée ci-après.

Missions normalisées NFP 94-500	G1(ES)	G1 (PGC)	<b>G5</b>	G2	G2	G4	G4
Présente mission Equaterre			<b>X</b>				
Phase avancement projet MO	ESQ	APS	<b>AVP/APS</b>	PRO	DCE/ACT	EXE/VISA	DET/AOR

Le détail du contenu de la présente mission G5 est reporté au chapitre des remarques générales.

Ces remarques font partie intégrante du rapport et doivent être prises en compte par la maîtrise d'œuvre dans l'analyse du projet.

Convention souscrite : Notre proposition n° SAS2100607.2  
Votre commande : Reçue par mail.

La portée de ce rapport est strictement limitée à la phase faisabilité.



## 2. LE CONTEXTE

### 2.1 Description des sols

D'après les sondages réalisés à ce jour, nous pouvons retenir l'organisation géologique la plus probable suivante :

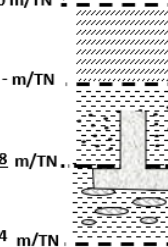
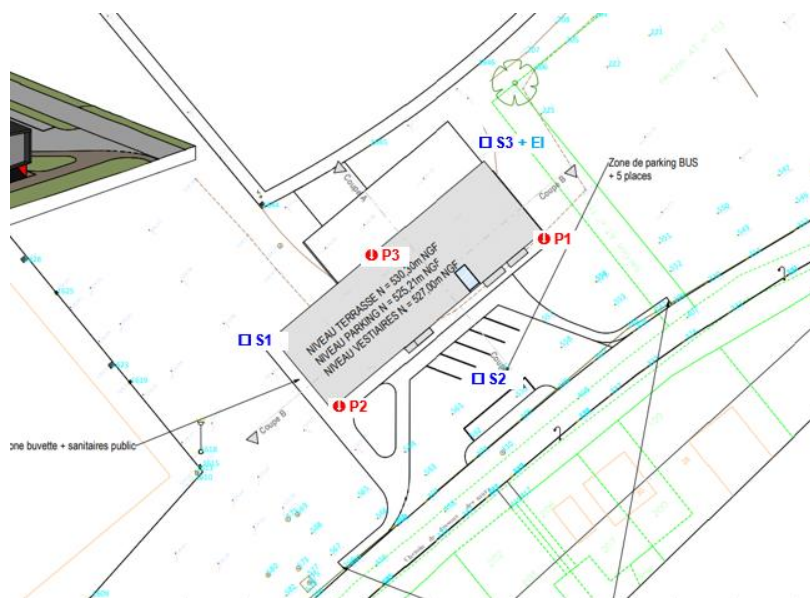
		COUPES DES SONDAGES AU PENETROMETRE ET A LA PELLE MECANIQUE							
		Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)							
<div>Exemple Sondage P1</div> <div>↓</div> <div>0 m/TN</div> <div>- m/TN</div> <div>1,8 m/TN</div> <div>1,4 m/TN</div> 	Coupe géologique	P1	P2	P3	S1	S2	S3 + E1	REMARQUES	
		0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN		0/TN
	Altitude sondages ⇒	525,6	526,8	525,1	525,1	527,0	525,3		
	Terre végétale	-	-	-	-0,2	-0,2	-0,2		
Limons graveleux bruns	<u>-0,8</u> 524,8	<u>-2,2</u> 524,6	<u>-1,2</u> 523,9	<u>-0,7</u> 524,4	> 2,2 (Remblais)	<u>-1,9</u> 523,4			
Graves limoneuses beiges à grises	> 2,4 Refus	> 3,8 Refus	> 3,6 Refus	> 1,5		> 1,9			
Eau souterraine						K = 1,6.10 <sup>-4</sup> m/s			

tableau récapitulatif des résultats des sondages



Plan d'implantation des sondages

## 2.2 L'eau souterraine

La nappe n'a pas été rencontrée au moment des sondages jusqu'à 2,0 m de profondeur/TN. Elle doit cependant remonter parfois à faible profondeur lorsqu'elle est affectée par des battements importants. A préciser dans le cas de la construction d'ouvrage enterré.

Cette nappe circule au sein des alluvions gravelo-caillouteuse.

## 2.3 Calcul de la perméabilité du terrain

Un essai d'infiltration a été réalisé dans un sondage à la pelle mécanique.

L'horizon sollicité par les essais est constitué de graves sablo-limoneuse, assez perméables.

Les valeurs de perméabilité mesurées sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
S3 + EI	- 1,9	Graves caillouteuses à matrice sableuse	$1,6 \cdot 10^{-4}$ m/s

Nous retiendrons la perméabilité suivante pour le calcul de l'ouvrage d'infiltration :

$$K \# 10^{-4} \text{ m/s}$$

Un facteur de sécurité devra être appliqué pour tenir compte des effets de colmatage dans ces matériaux.

Les graves limoneuses à partir de -2,0 m/TN présentent donc une moyenne perméabilité, permettant d'envisager un système rétention-infiltration à débit contrôlé.

## 2.4 Contraintes et caractéristiques du site

### 2.4.1 Périmètre de protection des captages

La zone d'étude ne fait à priori pas partie des périmètres réglementaires de protection de captage d'eau destinée à l'alimentation humaine

### 2.4.2 Urbanisme

Les documents d'urbanisme de cette zone stipulent qu'une étude d'aptitude des sols doit être réalisée afin de définir les possibilités de ré infiltration des eaux pluviales.

### 2.4.3 Topographie

La parcelle présente une pente très faible.

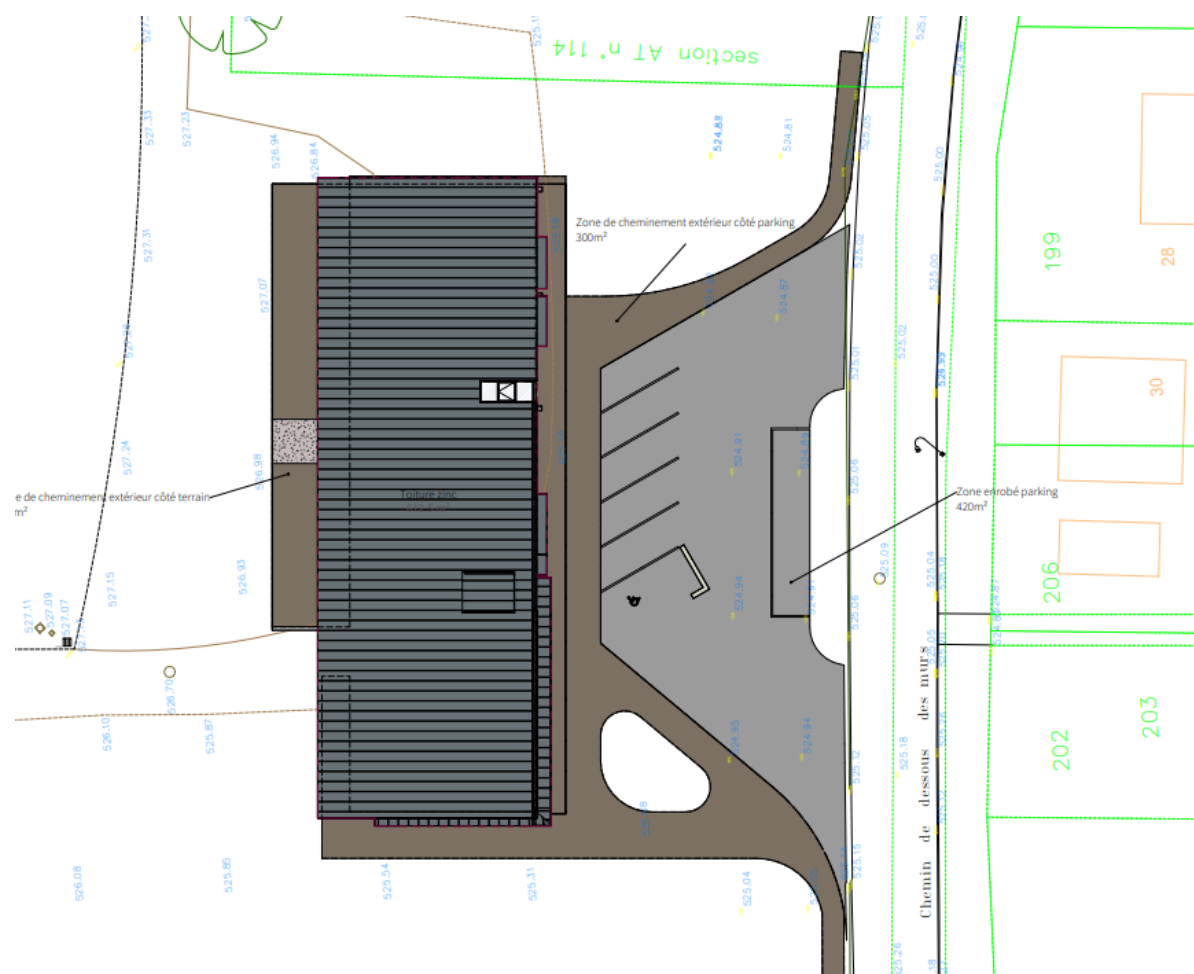
## 2.5 ETUDE DU DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

### 2.5.1 Cadre légal

La régulation des eaux pluviales est régie par l'instruction technique IT77.

Par ailleurs, le Code civil article 640 et 641 régit les servitudes d'écoulement des eaux.

### 2.6 Surface imperméabilisée

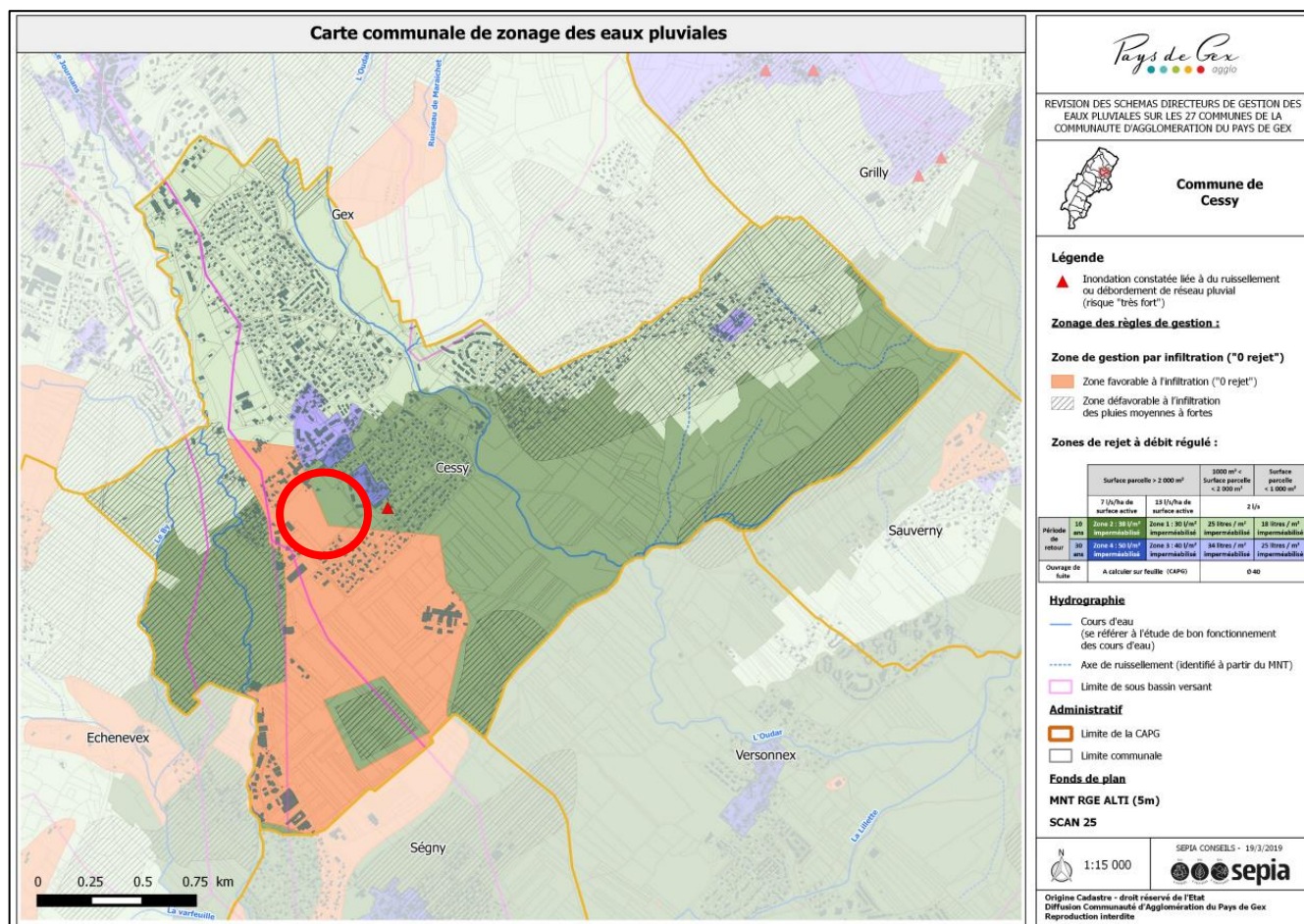




<b>Surfaces ruisselantes :</b>			
	Superficie S (en m <sup>2</sup> )	Coefficient d'apport unitaire Cu (sans unité)	Surface active Sa (en m <sup>2</sup> ) (=S x Cu)
Toitures (bâtiments principaux, dépendances, parkings couverts, abris de jardin, piscines couvertes) non végétalisées	613	1,00	613
Toitures végétalisées		0,70	0
Voies carrossables entièrement imperméables	420	1,00	420
Voies carrossables entièrement végétalisées ou perméables		0,30	0
Voies carrossables à moitié végétalisées ou perméables (seules les surfaces de roulement sont imperméables)		0,50	0
Parkings à ciel ouvert imperméables		1,00	0
Parkings à ciel ouvert végétalisés ou perméables		0,30	0
Cheminements piétons imperméables	450	1,00	450
Cheminements piétons perméables		0,30	0
Terrasses à ciel ouvert imperméables		1,00	0
Terrasses à ciel ouvert perméables (en platelage bois, gravier, sable)		0,30	0
Cours à ciel ouvert imperméables		1,00	0
Cours à ciel ouvert perméables (en platelage bois, gravier, sable)	70	0,30	21
Terre végétale en pleine terre		0,30	0
<b>TOTAL</b>	<b>1 553</b>		<b>1 504</b>
<b>Surface active totale du projet Sat (en m<sup>2</sup>) (= total Sa) :</b>	<b>1 504</b>		

## 2.7 Gestion des pluies courantes – Rétention seule

Rappel règlement :



### Extrait de règlement

Dans la pratique, pour une surface active totale de 1504 m<sup>2</sup>, on obtient un volume de rétention de **22,6 m<sup>3</sup>** pour la gestion des pluies courantes d'après la feuille de calcul mis à disposition par l'agglomération du Pays de Gex (ratio de 15 L/m<sup>2</sup>).

On s'orientera vers la réalisation d'une noue superficielle pour la gestion des pluies courantes, soit d'un volume supplémentaire au droit de l'ouvrage de rétention.

La mise en œuvre d'un surverse à l'ouvrage de rétention/infiltration des pluies exceptionnels est nécessaire.

## 2.8 Gestion des pluies moyennes à fortes par Rétention seule

Dans la pratique, compte tenu des résultats des essais de perméabilité ( $K < 10^{-4} \text{ m/s}$ ), une solution d'infiltration est ici envisageable.

On s'orientera donc vers la réalisation d'un ouvrage de rétention et infiltration.

		Surface parcelle > 2 000 m <sup>2</sup>		1000 m <sup>2</sup> < Surface parcelle < 2 000 m <sup>2</sup>	Surface parcelle < 1 000 m <sup>2</sup>
		7 l/s/ha de surface active	13 l/s/ha de surface active	2 l/s	
Période de retour	10 ans	Zone 2 : 38 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	Zone 1 : 30 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	25 litres / m <sup>2</sup> imperméabilisé	18 litres / m <sup>2</sup> imperméabilisé
	30 ans	Zone 4 : 50 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	Zone 3 : 40 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	34 litres / m <sup>2</sup> imperméabilisé	25 litres / m <sup>2</sup> imperméabilisé
Ouvrage de fuite		A calculer sur feuille (CAPG)		Ø 40	

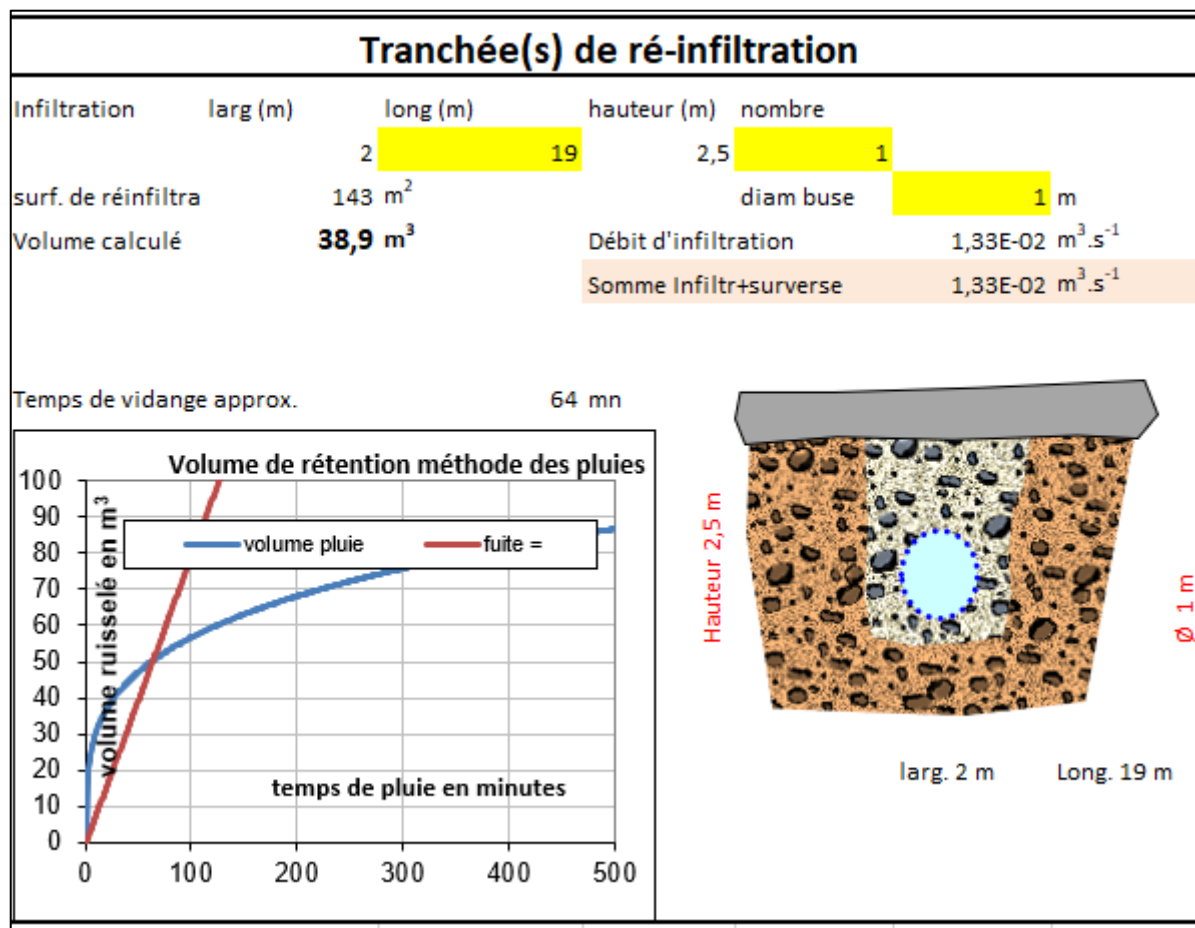
*Extrait de règlement*

Avec une surface imperméabilisé de 1504 m<sup>2</sup>, le volume à envisager pour la gestion des pluies moyennes à fortes est de **37.6 m<sup>3</sup>** d'après la feuille de calcul mis à disposition par l'agglomération du Pays de Gex.

Compte tenu des contraintes parcellaires, nous conseillons la mise en place d'un stockage à plat plutôt que par citerne afin de se caler au mieux par rapport aux contraintes d'infiltration.

Dans la pratique, on s'orientera vers la pose d'une buse perforée Ø1000 mm sur 19 m de long. En périphérie, la tranchée devra présenter une largeur de 2m et une hauteur de 2,5 m et devra être remplie en graves drainantes de type 20/40 mm.

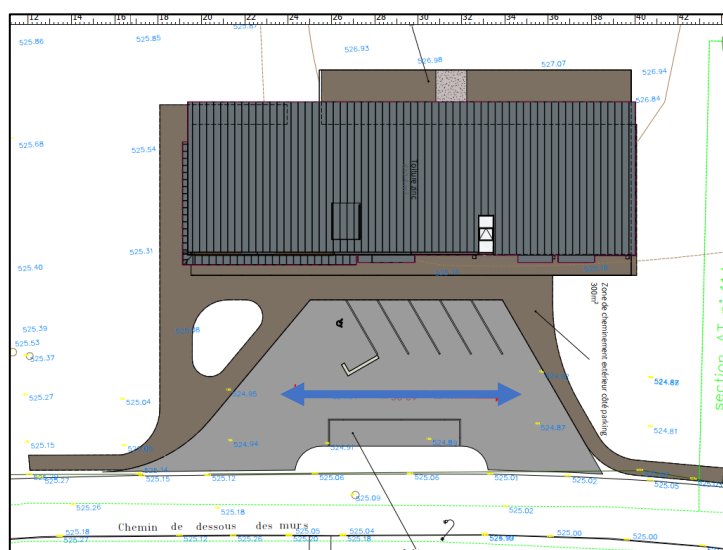
Le fond de l'ouvrage devra être connecté aux graves du site perméables. Prévoir la purge éventuelle des remblais résiduels sous l'ouvrage.



Ce dispositif technique permet de ne pas générer de contraintes de maintenance et d'entretien de pompes qui devraient être installées dans le cas d'une citerne de rétention.

Sachant que la surface d'infiltration est égale à la surface inférieure du bassin de rétention, tout l'intérêt est d'avoir un bassin avec une grande surface d'infiltration.

Pour l'entretien, l'ouvrage devra être visitable.



*Emplacement possible de l'ouvrage*

### 3. REMARQUES GENERALES

#### 3.1 Limites de l'étude

Cette étude est strictement limitée à la gestion des eaux pluviales. Les autres points géotechniques tels que fondations, drainages, stabilité et l'étude des autres ouvrages géotechniques ne font pas partie de cette étude.

**La présente mission G5 (Norme NFP 94-500) n'aborde pas les points suivants :**

- Les délais, planning, quantité et coûts d'exécution.
- La réalisation du projet et des plans à charge de l'architecte ou du maître d'œuvre.
- Le dimensionnement des ouvrages
- Le suivi d'exécution et la participation à la réception des travaux.

Ces aspects du projet, relevant du domaine de la conception, nécessitent la réalisation de missions de maîtrise d'œuvre géotechnique de type G2-G3-G4 (Investigations géotechniques), au sens de la norme NFP 94-500. (Cf. Extrait en annexe)

**Nota :** En l'absence d'une mission G4 (suivi d'exécution) au minimum, les comptes rendus de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait pas opposables.

#### 3.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. NF94-500)

#### 3.3 Autre(s) remarque(s)

La présente étude a été menée selon l'état du projet porté à notre connaissance au jour de l'intervention. Toute modification devra nous être soumise pour avis, afin de contrôler si ces modifications ne remettent pas en cause tout ou partie des conclusions de ce rapport (mission complémentaire éventuelle), car l'adaptation au sol d'un projet, est fonction de la nature du terrain, mais également de la nature de ce qui est construit. Nous ne sommes en aucun cas responsables de l'utilisation frauduleuse de la présente étude pour tout autre projet.

**A Meythet, le 10 Mai 2022**

Le Président,  
**Pierre RIEGEL**

Rédigé par  
**Alexandre DUC-GONINAZ**

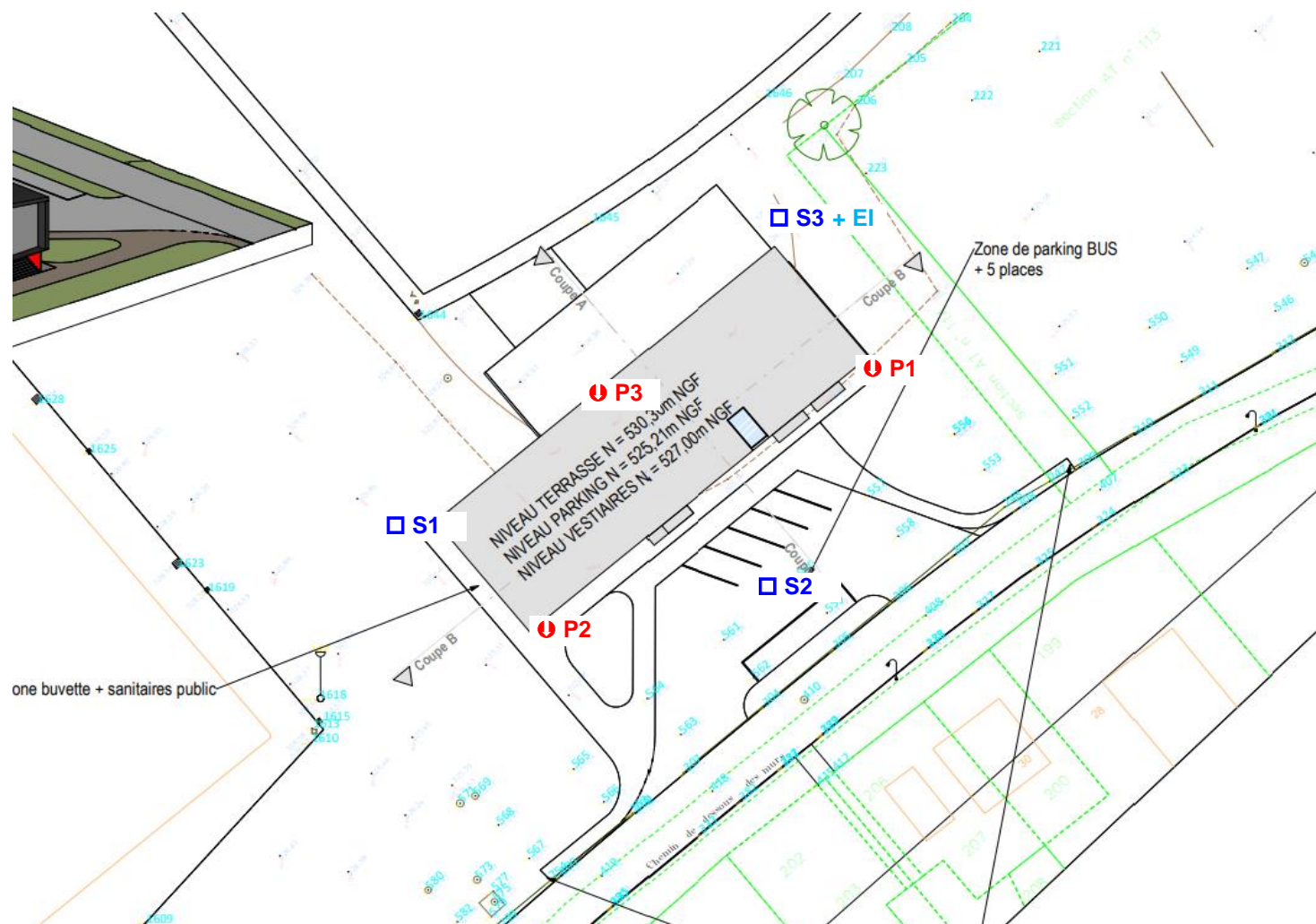
Vérifié par  
**Pierre RIEGEL**



## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

- **S1** Sondages à la pelle mécanique
- + **EI** Essais d'infiltration
- ⊙ **P1** Essais au pénétromètre stato-dynamique

**Site :** Cessy (01)  
**Affaire :** SAS2100607  
**Projet :** Vestiaires  
**Date :** 05.07.2021





## PHOTOGRAPHIES

Site : Cessy (01)  
Affaire : SAS2100607  
Projet : Vestaires  
Date : 05.07.2021



Sondage S1



## PHOTOGRAPHIES

Site : Cessy (01)  
Affaire : SAS2100607  
Projet : Vestiaires  
Date : 05.07.2021



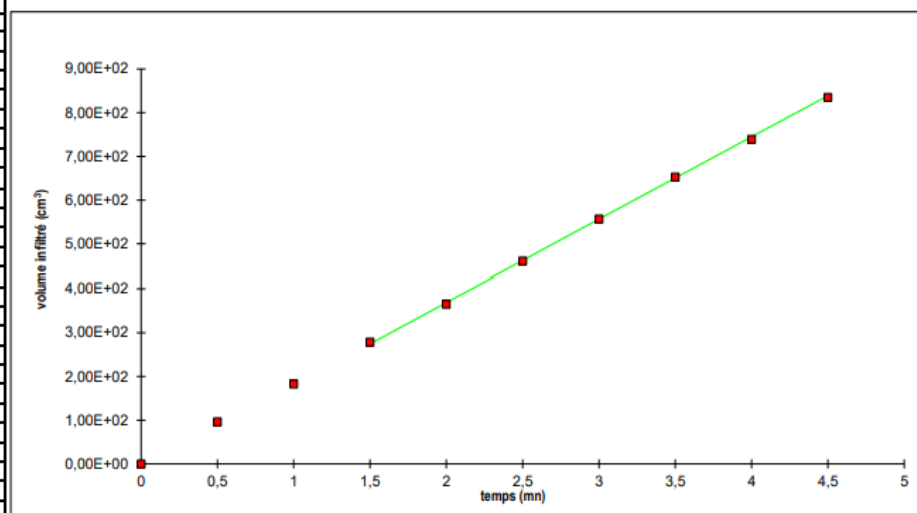
Sondage S2

## ESSAI DE PERMEABILITE AU SIMPLE ANNEAU SUR COLONNE DARCY

Dossier :		SAS2100607 CESSY			
N° de l'affaire :		SAS2100607			
N° du sondage :		S3			
Echantillon :					
N° de l'échantillon :		SAS2100607-S3-E2		Lieu de prélèvement :	CESSY
Nature de l'échantillon :		0		Profondeur du prélèvement :	0
Date de prélèvement :		06/07/2021		Méthode de prélèvement :	
Essai :					
Diamètre de l'anneau :	14,9 cm	Réservoirs auxilliaires		Opérateur :	A. MOUNA
Saturation préalable :	2880 min	1	O	D <sub>max</sub> de l'échantillon :	50 mm
Dispositif lecture :	capillaire	2	O	Mise en œuvre :	Vérinage
Diamètre du dispositif lecture :	1,69 cm	3	O	Dispositif de maintient du niveau :	Vanne à flotteur
Section du dispositif de lecture :	2,24 cm <sup>2</sup>	Sections auxilliaires		Date d'analyse :	00/01/00
Hauteur de charge :	5 cm	Ø en cm	section en cm <sup>2</sup>	Heure de début de l'essai :	
Epaisseur saturée :	23 cm	1,91	2,87E+00	Heure de fin de l'essai :	
Surface d'infiltration :	174,37 cm <sup>2</sup>	4,18	1,37E+01	Type de l'eau utilisée :	Eau courante
Densité de l'échantillon :		9,91	7,71E+01	pH de l'eau utilisée :	7

[illegible]

Equation de la droite de régression $y=ax+b$	
a	b
1.9E+02	-7.7E+00



Observations :		
Résultats :		
	T° moyenne (°C) =	18,0
Autopsie de la zone d'essai conforme	Q. infiltration (m3/s) =	3,1E-06
	Gradient i =	1,2
	K à T° amb. (m/s) =	1,5E-04
	<b>K (20° C) m/s =</b>	<b>1,6E-04</b>
	<b>K (20° C) mm/h =</b>	<b>559.63</b>

**TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL**

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc...). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Cessy (01)

Affaire : Sas2100607

Projet : Vestaires

Date : 05.07.2021

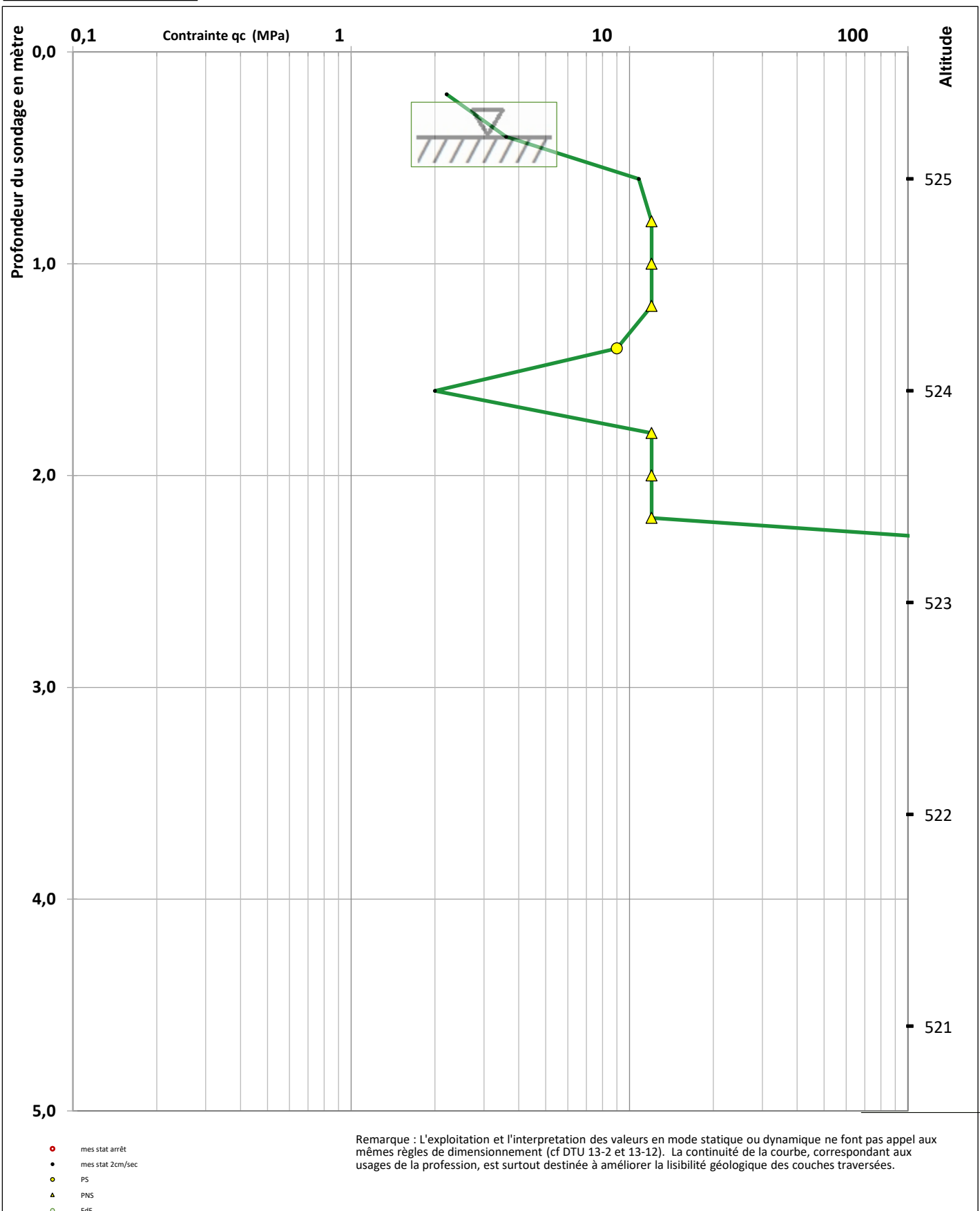
		COUPES DES SONDAGES AU PENETROMETRE ET A LA PELLE MECANIQUE						
		Profondeur (en m/TN) de la base de chaque faciès géologique reconnu (et non pas épaisseur) et cote correspondante (en italique)						
Exemple Sondage P1	Coupe géologique	P1	P2	P3	S1	S2	S3 + EI	REMARQUES
		0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	
0 m/TN	Altitude sondages ⇒	525,6	526,8	525,1	525,1	527,0	525,3	
- m/TN	Terre végétale	-	-	-	-0,2	-0,2	-0,2	
-0,8 m/TN	Limons graveleux bruns	<u>-0,8</u> 524,8	<u>-2,2</u> 524,6	<u>-1,2</u> 523,9	<u>-0,7</u> 524,4	> 2,2 (Remblais)	<u>-1,9</u> 523,4	
> 2,4 m/TN	Graves limoneuses beiges à grises	> 2,4 Refus	> 3,8 Refus	> 3,6 Refus	> 1,5		> 1,9	
	Eau souterraine						K = 1,6.10 <sup>-4</sup> m/s	

**Légende :**

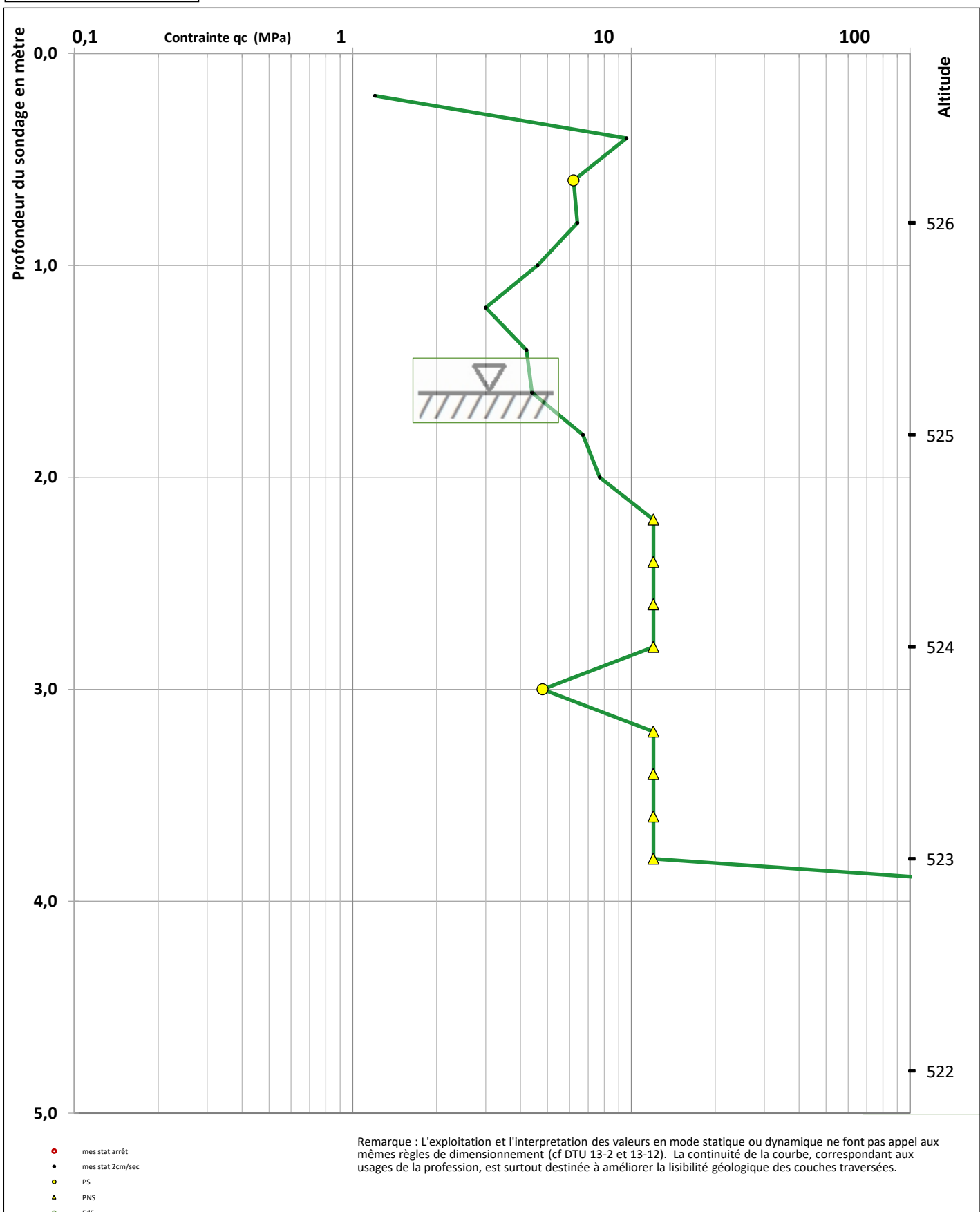
Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).



Site :	Cessy (01)
Affaire :	SAS2100607
Projet :	Vestaires
Date :	05.07.2021
N° Sondage :	<b>P1</b>
Altitude	<u>525,6</u>

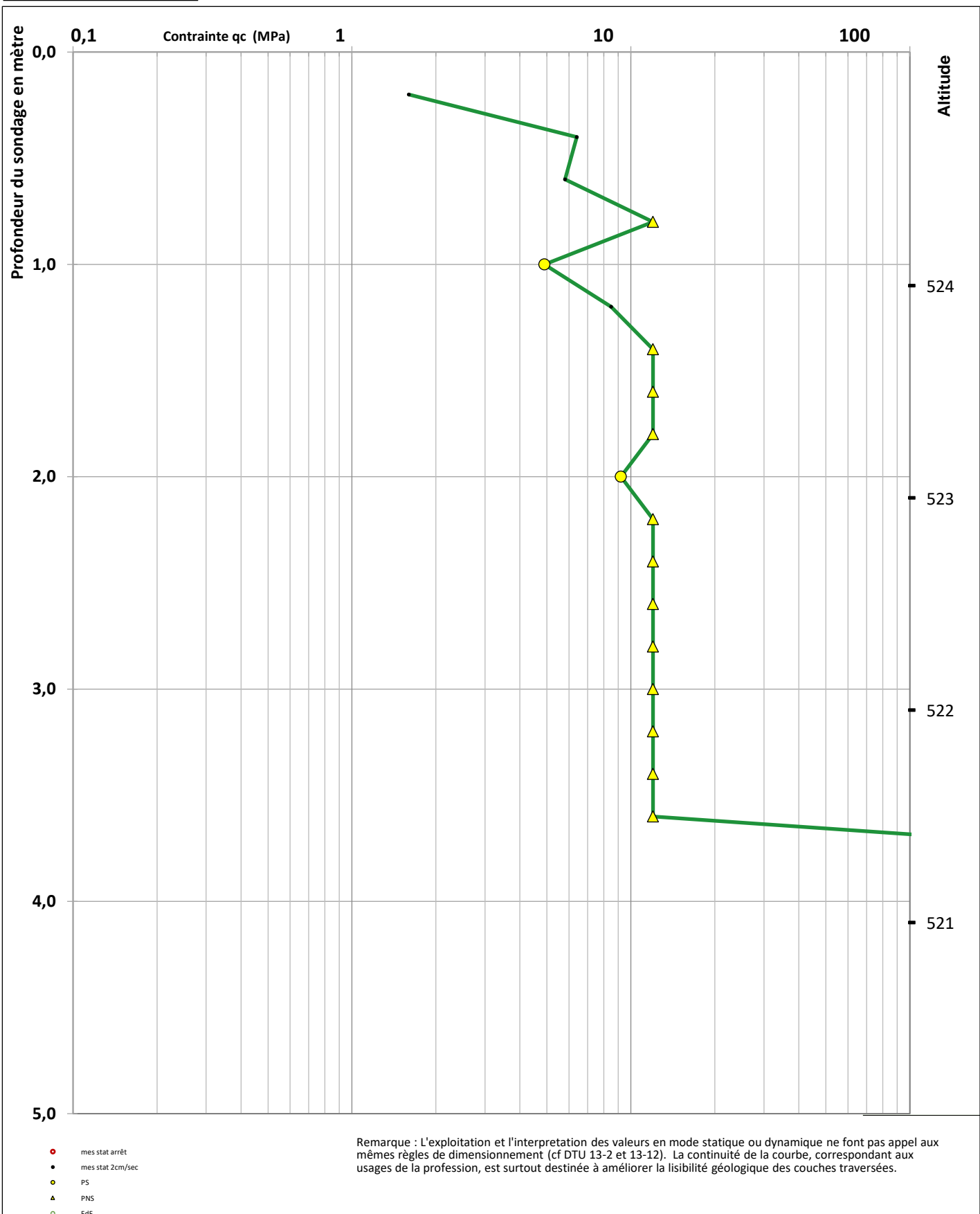


Site :	Cessy (01)
Affaire :	SAS2100607
Projet :	Vestaires
Date :	05.07.2021
N° Sondage :	<b>P2</b>
Altitude	<u>526,8</u>





Site :	Cessy (01)
Affaire :	SAS2100607
Projet :	Vestaires
Date :	05.07.2021
N° Sondage :	<b>P3</b>
Altitude	<u>525,1</u>



## LEGENDE DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

### Préambule :

Tout le matériel de reconnaissance pénétrométrique d'EQUATERRE, est équipé en mode stato-dynamique, avec contrôles statiques également possibles pour les passages en dynamique.

### Nous retendrons :

- **Mesure statique** en continu, avancement à 2cm/s, enregistrement possible au pas de 1 à 20 cm.
- **Mesure statique** à l'arrêt au pas de 10 à 20 cm, plus particulièrement adapté au dimensionnement optimisé des fondations.  
Corrélation précise entre effet de pointe et module pressiométrique pour approche des valeurs de tassements.
- **PS (Pointe Sortie)** : Contrôles statiques lors des passages dynamiques. Ceci permet de s'affranchir des frottements parasites classiques dans les essais de battage.
- ▲ **PNS (Pointe Non Sortie)** : Contrôles statiques lors des passages dynamiques, mais le terrain est trop compact pour mesurer la résistance en pointe statique (capacité selon engin : 5 à 70 MPa).
- **Courbes de lissage** des points de mesure, pour une meilleure vision géologique des terrains traversés.

### LEGENDE DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

#### Nous retiendrons :

- **Mesure dynamique**, hauteur de chute comprise entre 10 et 30 cm
  
- **Mesure statique** : Contrôles statiques lors des passages dynamiques. Ceci permet de s'affranchir des frottements parasites classiques dans les essais de battage.
  
- ▲ **Fonçage** : lorsque le terrain est trop compact pour mesurer la résistance en dynamique
  
- **Courbes de lissage** des points de mesure, pour une meilleure vision géologique des terrains traversés.



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 1/2)

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.

## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Partie 2/2)

### **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).