



**GÉotechnique**  
sciences de la terre sas

GEOTECHNIQUE SAS  
Rue Marconi  
76150 MAROMME

Tél : 02.52.35.05.01  
contact76@geotechnique-sas.com

## RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 PHASE AVP

Localisation

**COURCELLES SUR SEINE (27)**

Projet

**Extension d'un cabinet médical**

Maître d'ouvrage

**Mairie de COURCELLES SUR SEINE**

**REFERENCE : 2021.04.921-G2 AVP**

Ind.	Date	Contenu	Rédacteur	Vérificateur	Observations
A	28/09/2021	22 pages + annexes	J.VANNIER	G.VASSEUR	Première diffusion

Référentiel document : v2 22/12/2020

## PLAN DU RAPPORT

<b>1. PRESENTATION .....</b>	<b>3</b>
1.1. Définition de l'opération .....	3
1.2. Contrat – Mission géotechnique .....	3
1.3. Cadre réglementaire .....	4
1.4. Caractéristiques du projet .....	4
1.5. Documents communiqués .....	7
1.6. Caractéristiques générales du site .....	7
1.6.1. Localisation .....	7
1.6.2. Caractéristiques de la zone d'étude .....	8
1.6.3. Contextes géologique & hydrogéologique .....	9
1.6.4. Risques naturels .....	9
<b>2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>12</b>
2.1. Implantation et nivellement .....	12
2.2. Investigations réalisées .....	12
2.2.1. Essais en laboratoire .....	12
<b>3. SYNTHESE GEOTECHNIQUE .....</b>	<b>13</b>
3.1. Stratigraphie du terrain - caractéristiques mécaniques .....	13
3.2. Résultats d'essais en laboratoire .....	14
3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux .....	14
3.4. Niveaux des eaux souterraines .....	15
<b>4. APPLICATIONS GEOTECHNIQUES A L'AVANT-PROJET .....</b>	<b>15</b>
4.1. Modèle géotechnique retenu .....	15
4.2. Niveaux des eaux souterraines .....	16
4.3. Adaptations du projet aux conditions géotechniques .....	16
4.4. Adaptations vis-à-vis des avoisinants et mitoyens .....	17
4.5. Principes généraux de terrassements .....	17
4.5.1. Travaux préparatoires .....	17
4.6. Conception des niveaux-bas .....	17
4.7. Etude des fondations superficielles (Norme NF P94-261) .....	18
4.7.1. Sol d'assise et conditions d'ancrage .....	18
4.7.2. Contraintes admissibles .....	18
4.7.3. Evaluation préliminaire des tassements .....	18
4.7.4. Conditions et précautions d'exécution des fondations .....	19
4.8. Protection vis-à-vis du risque de retrait / gonflement des sols .....	20
4.8.1. Recommandations structurales complémentaires .....	20
4.8.2. Recommandations vis-à-vis d'un niveau-bas sur plancher porté .....	21
4.8.3. Recommandations vis-à-vis des réseaux enterrés .....	21
4.8.4. Recommandations vis-à-vis de l'environnement proche .....	21
<b>5. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT .....</b>	<b>22</b>



- Annexe 1 : **Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013**
- Annexe 2 : **Conditions de validité de l'étude**
- Annexe 3 : **Implantation des sondages**
- Annexe 4 : **Coupes de sondages**
- Annexe 5 : **Essais en laboratoire**
- Annexe 6 : **Notes de calculs**

*Le présent document devient la propriété du client uniquement après paiement intégral de la prestation correspondante.*

## 1. PRESENTATION

### 1.1. Définition de l'opération

Le Maître d'Ouvrage envisage la rénovation et l'extension d'une maison individuelle.

Les principaux intervenants du projet sont :

- Maître d'ouvrage : Mairie de COURCELLES SUR SEINE
- Architecte : SPACE 15

### 1.2. Contrat – Mission géotechnique

À la demande de **M ENGIN (SPACE 15)**, **GEOTECHNIQUE SAS** a été mandaté afin de réaliser une mission géotechnique.

Notre offre d'étude géotechnique référencée 2021-04-921 en date du 30/04/2021 a été acceptée le 27/05/2021.

Conformément à notre offre et selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013, il s'agit d'une **mission géotechnique de conception** comprenant uniquement la **phase Avant-Projet (G2 AVP)**.

Elle consiste à :

- Réaliser une enquête documentaire sur les sites institutionnels : GEOPORTAIL, INFOTERRE, GEORISQUES, ADES... ;
- Définir la zone d'influence géotechnique (ZIG) du projet ;
- Donner la classification du site vis-à-vis de la réglementation sismique en vigueur et préciser le risque de liquéfaction des sols sous séisme si nécessaire ;
- Réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
- Établir la synthèse géotechnique à l'issue des investigations et le(s) modèle(s) géotechnique(s) ;
- Préciser les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet et donner les principes de construction envisageables concernant les terrassements, les fondations, le mode d'assise des structures au sol ;
- Fournir une ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques sur la base des modèles géotechniques retenus ;
- Donner les dispositions générales vis-à-vis des eaux de surface, des eaux souterraines et des avoisinants ;
- Examiner la pertinence d'application de la méthode observationnelle si nécessaire.

Concernant les eaux souterraines, les informations hydrogéologiques intégrées à la présente mission sont limitées à l'enquête documentaire générale et au report des niveaux d'eaux mesurés en cours d'investigations.

Si ces éléments peuvent être de nature à induire un éventuel impact sur le projet, une étude hydrogéologique spécifique pourra être réalisée dans les phases ultérieures d'études en adéquation avec les objectifs et les enjeux au regard du projet.

### 1.3. Cadre réglementaire

Les textes normatifs et documents de référence appliqués dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Eurocode 7 – Calculs géotechniques
- Norme NF P94-261 – Calcul Géotechnique – Fondations superficielles (juin 2013)
- NF P 11-211 – DTU 13.11 Fondations superficielles
- NF P 11-213 – DTU 13.3 partie 3 - Dallages
- Guide Technique SETRA-LCPC « réalisation des remblais et des couches de formes » Fascicules I et II
- Normes AFNOR en vigueur concernant les travaux de sondages et essais in-situ ou de laboratoire
- Manuel de conception Chaussées neuves à faible trafic du Ministère des transports

### 1.4. Caractéristiques du projet

Les caractéristiques principales du projet dont nous disposons sont les suivantes :

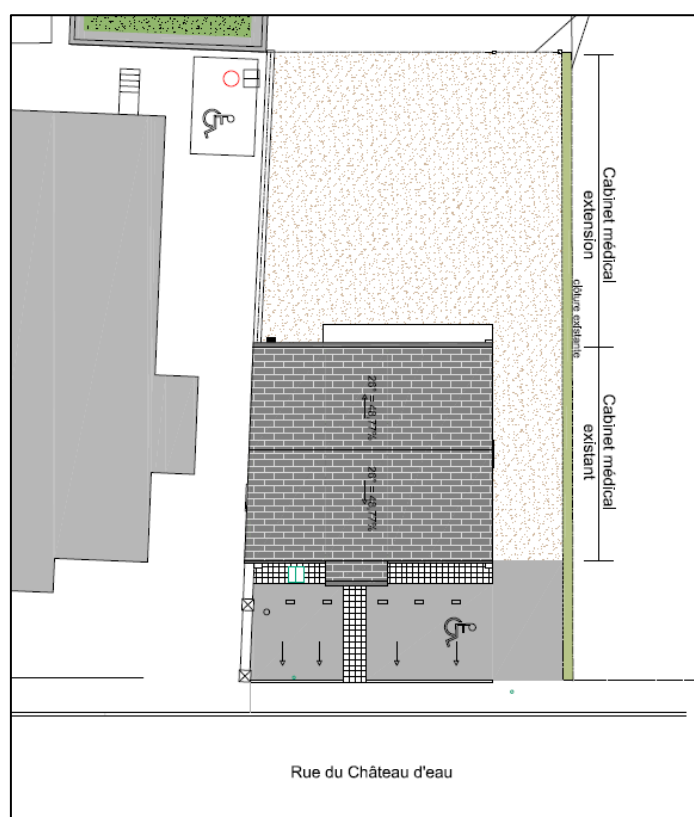
- Extension d'un cabinet médical de type RDC simple sans niveau de sous-sol,
- L'emprise au sol totale du projet (hors cabinet existant) est d'environ 180 m<sup>2</sup>,
- Aucune information ne nous a été communiquée concernant la cote du niveau bas de la maison.

Au voisinage du projet, nous avons identifié les ouvrages suivants :

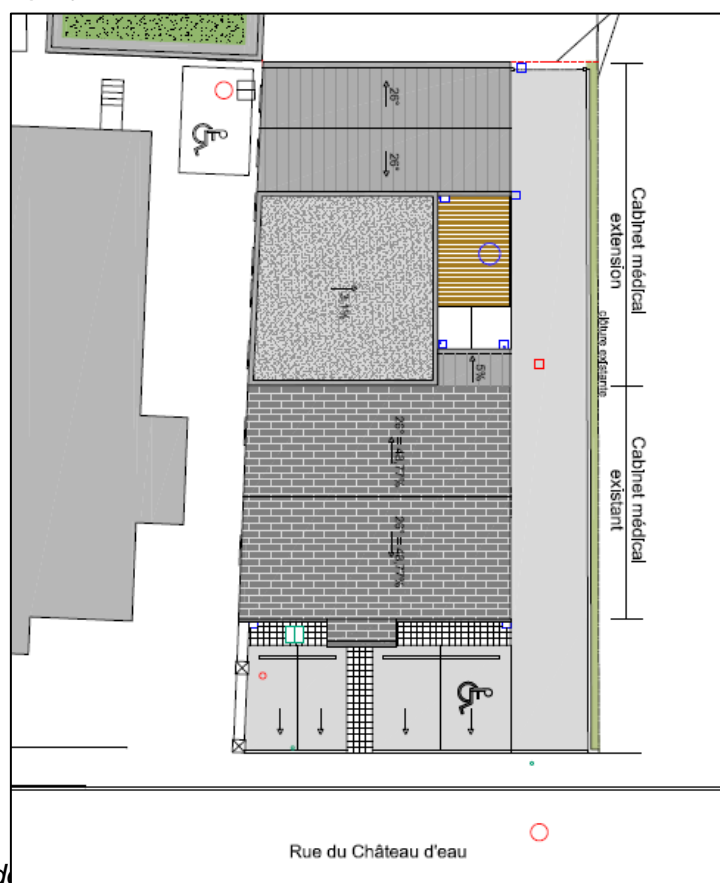
- Des parcelles d'habitations,
- La rue du Château d'eau.

Compte tenu de la topographie du site et/ou de la configuration du projet, les terrassements en déblais concerneront essentiellement la réalisation des fouilles de fondations.

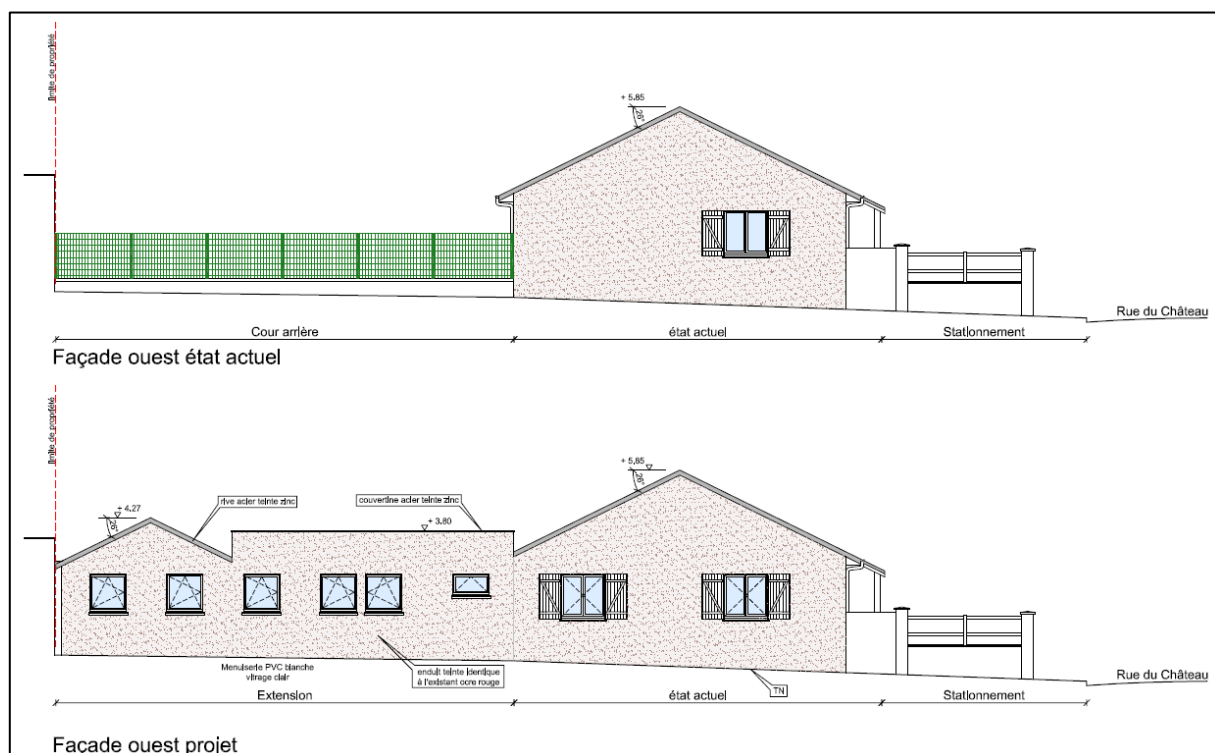
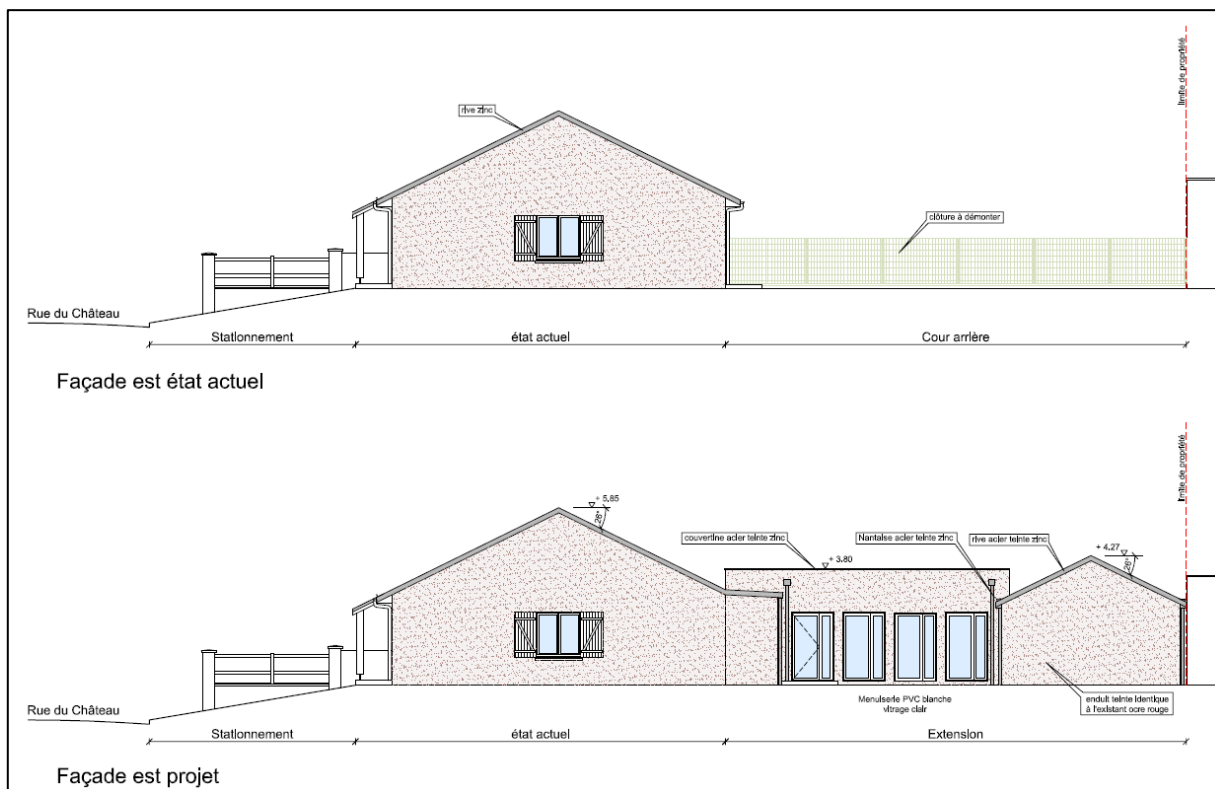
*Ci-après, le plan-masse existant :*



*Ci-après, le plan-masse du projet :*



*Ci-après, le plan de façade*



Ni les caractéristiques structurales ni les descentes de charges du projet ne nous ont été communiquées.



## 1.5. Documents communiqués

Les documents suivants nous ont été communiqués :

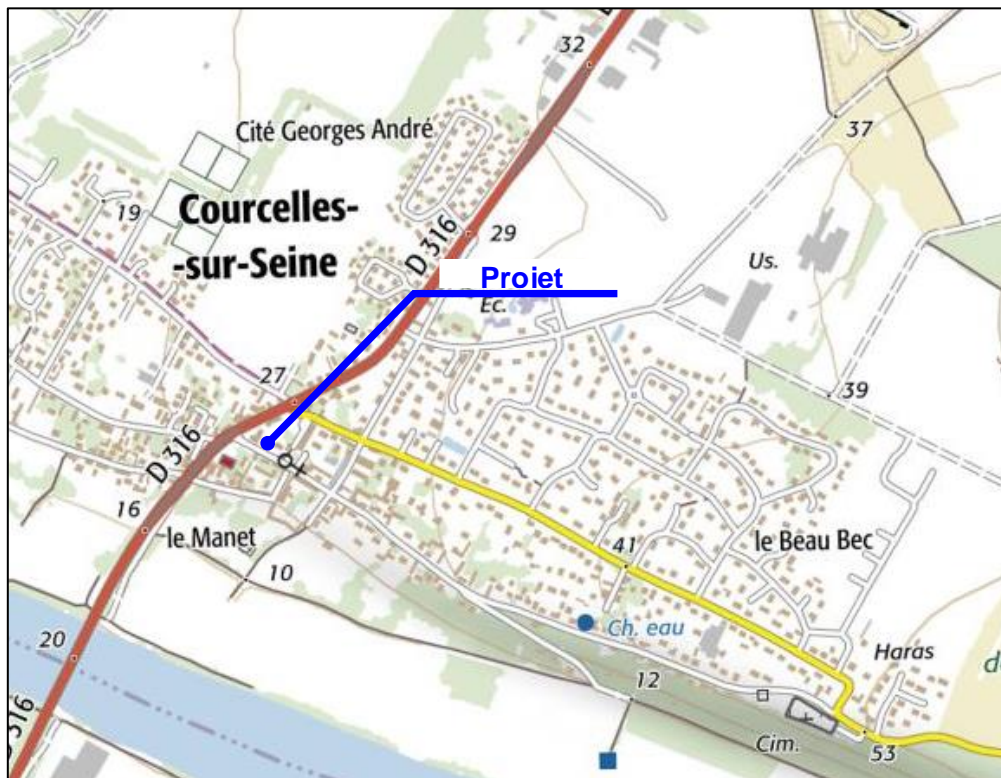
Document	Fourni par	Référence	Format	Date
Plan masse existant	SPACE 15	.pdf	1/200 <sup>e</sup>	16/02/2021
Plan masse projet	SPACE 15	.pdf	1/200 <sup>e</sup>	16/02/2021
Plan de façades actuelles / projetées	SPACE 15	.pdf	1/100 <sup>e</sup>	16/02/2021

## 1.6. Caractéristiques générales du site

### 1.6.1. Localisation

Le terrain concerné par la présente étude se situe rue du Château d'eau à COURCELLES SUR SEINE (27) et correspond aux sections cadastrales OB N°962/964/965.

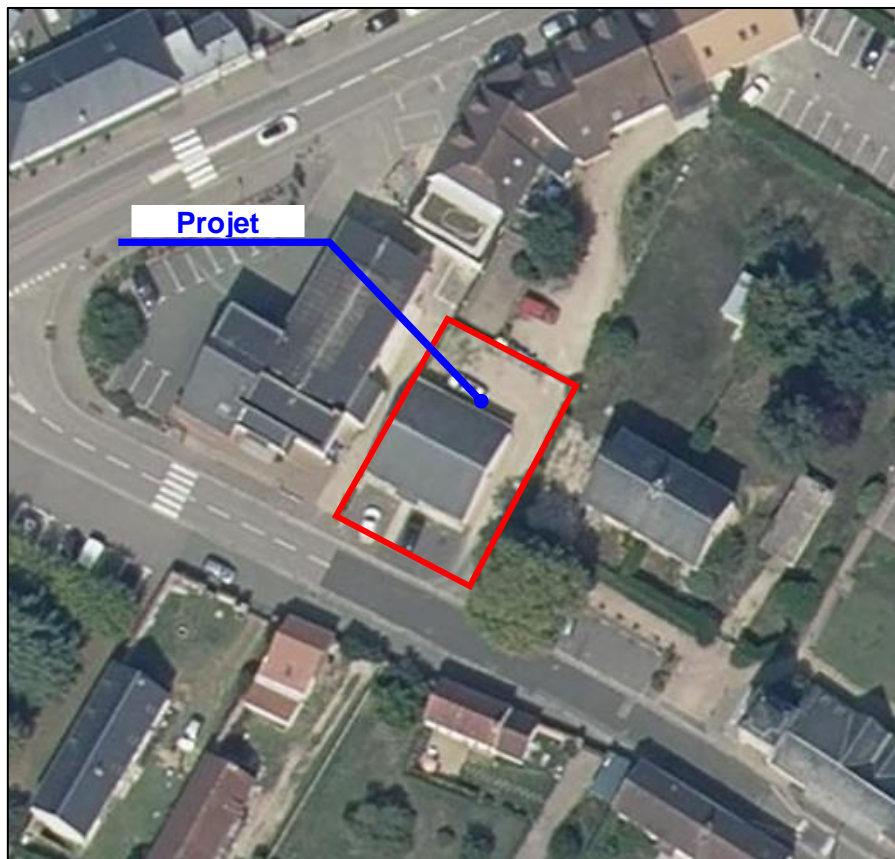
Ci-après, un plan de localisation de l'opération :



Source : [www.géoportail.fr](http://www.géoportail.fr)



Ci-après, un extrait d'image aérienne avec localisation du projet :



Source : [www.géoportail.fr](http://www.géoportail.fr)

### 1.6.2. Caractéristiques de la zone d'étude

Les éléments principaux à retenir concernant la configuration du site sont les suivants :

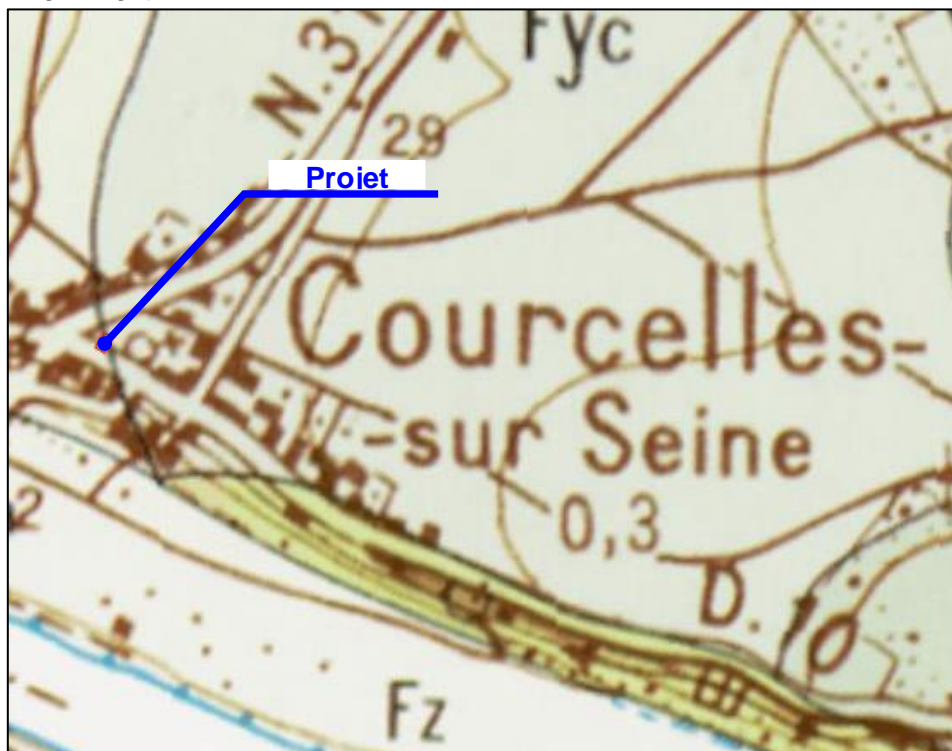
- Le terrain correspond à une parcelle gravillonnée relativement plate sur laquelle se trouve un cabinet médical,
- L'extension du cabinet est prévue de type RDC simple sans niveau de sou-sol,
- La parcelle est délimitée par :
  - Des parcelles d'habitations,
  - La rue du Château d'eau au Sud.

### 1.6.3. Contextes géologique & hydrogéologique

D'après les données de la carte géologique au 1/50000 du secteur (cf. extrait inséré ci-après), la succession lithologique attendue est la suivante :

- Des remblais d'aménagement,
- Les alluvions anciennes,
- Le substratum crayeux.

Extrait de la carte géologique au 1/50000 :



Source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)

Une enquête préliminaire a été réalisée sur les sites institutionnels.

### 1.6.4. Risques naturels

#### 1.6.4.1. *Risque d'inondation*

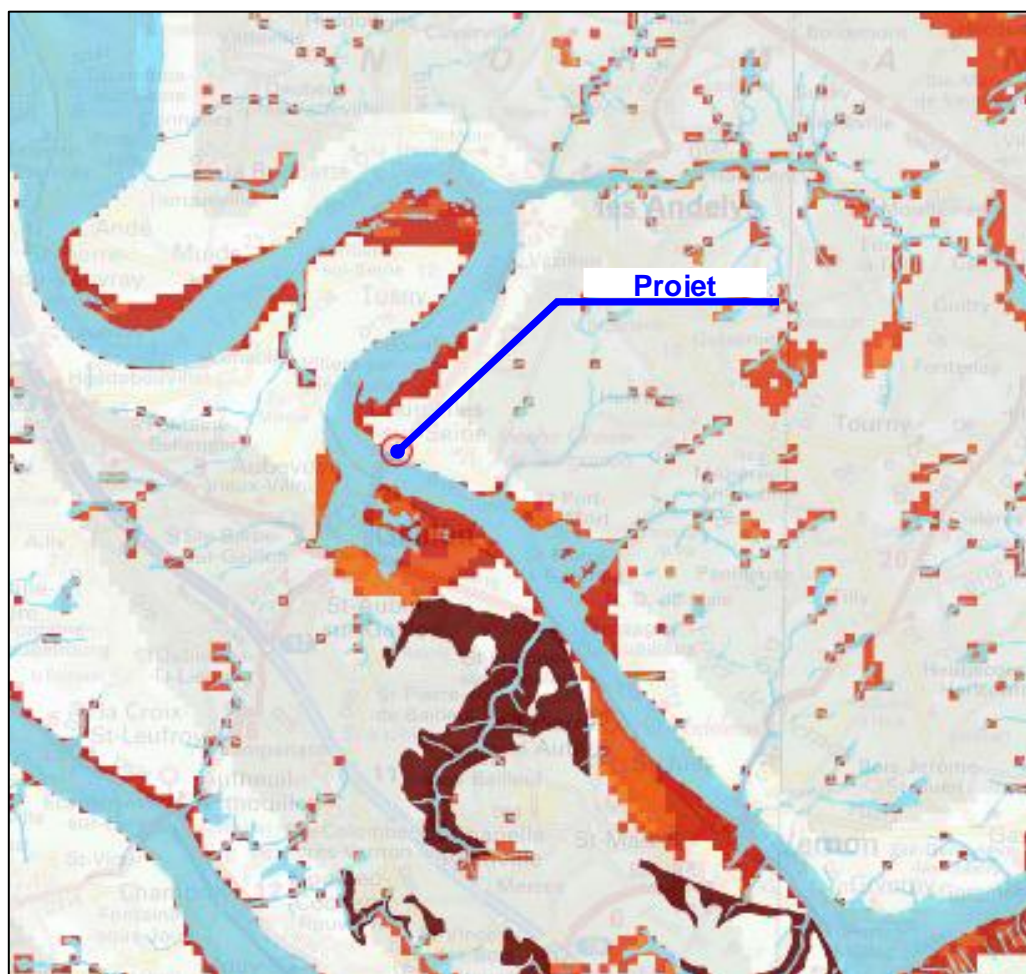
D'après les indications recueillies dans le PPRI local, la commune de COURCELLES SUR SEINE (27) est située hors zonage réglementaire.

Il est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage de se renseigner sur le risque réel d'inondation auprès des services d'urbanisme (P.L.U. notamment). Des dispositions de protection des ouvrages peuvent être prescrites et devront être dimensionnées par un bureau d'étude hydraulique.

#### 1.6.4.2. *Risque de remontée de nappe*

D'après les données issues du BRGM, la parcelle du projet est dans une enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine.

*Extrait de la carte de « Remontées de nappe » du BRGM (source Géorisques) :*



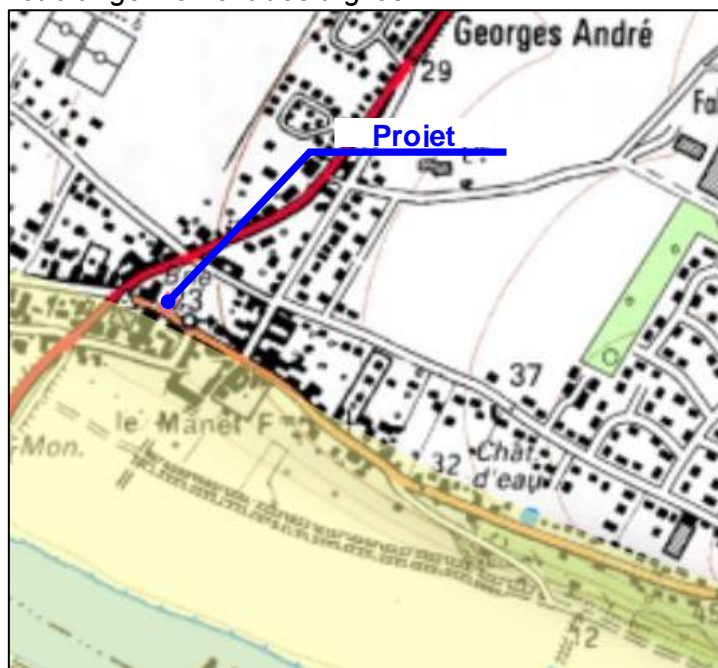
Source : [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)



#### 1.6.4.3. **Sensibilité au retrait-gonflement des argiles**

D'après les indications du BRGM, le projet se trouve dans une zone d'aléa nul, vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

*Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles :*

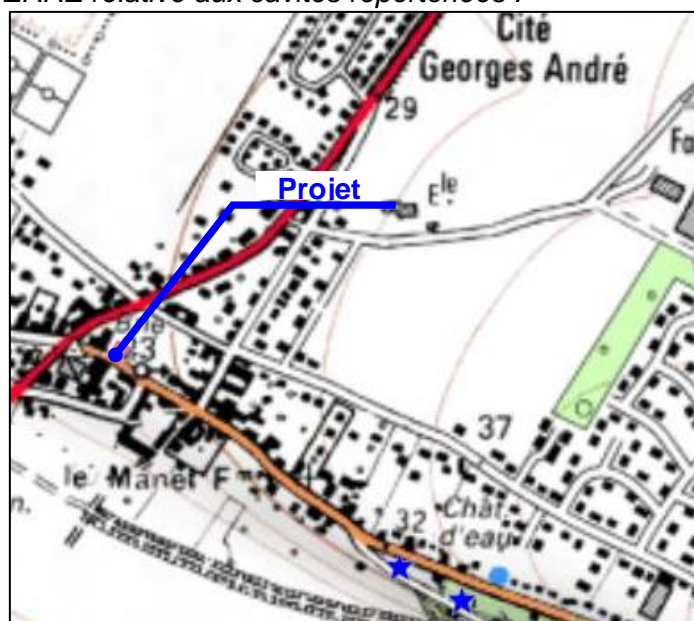


Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

#### 1.6.4.4. **Présence de cavités**

Selon les cartes d'INFOTERRE, le site retenu pour le projet se trouve dans une zone concernée par la présence de cavités. Cependant, elles se trouvent à une distance supérieure à 500 m du projet.

*Extrait de la carte INFOTERRE relative aux cavités répertoriées :*



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

#### 1.6.4.5. **Mouvements des terrains**

Aucun mouvement de terrain n'est signalé sur le site INFOTERRE.

#### 1.6.4.6. **Risque sismique**

Selon la nouvelle réglementation parasismique applicable depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011, le projet se trouve sur une commune classée en zone de sismicité 1.

Pour cette zone d'aléa, le décret n°2010-1255 n'impose pas d'exigences de construction parasismique.

## 2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

### 2.1. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 3. Elle a été définie en fonction de la configuration du projet, des emprises disponibles sur le site et de la localisation des réseaux enterrés.

Les altitudes des têtes de sondages correspondent au niveau du terrain naturel (TN) au moment des investigations.

### 2.2. Investigations réalisées

Les investigations suivantes ont été réalisées dans le cadre de la présente mission G2 AVP :

Type de sondage	Référence	Prof. / TN (m)	Nombre d'essais
<b>Sondages pressiométriques</b>			
Norme NF P 94-110	SP1	8,0	5
Méthode de forage : tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	SP2	8,0	5
<b>Sondages géologiques à la tarière</b>			
Ø 63 mm	TA3	8,0	-

Les résultats détaillés des sondages et essais sont insérés en annexe 4.

#### 2.2.1. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués :

Type d'essai	Quantité
Teneur en eau naturelle - NF P94-050	2
Analyse granulométrique par tamisage - NF P94-056	2
Valeur au bleu du sol (VBS) - NF P94-068	2
Classification des sols (GTR) - NF P11-300	2

\* Échantillons broyés prélevés dans les sondages à la tarière

### 3. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

La description lithologique des terrains a été établie à partir des résultats des investigations effectuées et par corrélation entre les éléments suivants :

- les échantillons remaniés prélevés à la tarière hélicoïdale ;
- les valeurs pressiométriques qui permettent de définir la compacité des sols ;
- les essais en laboratoire, notamment la valeur au bleu qui permettent d'appréhender le degré d'argilosité des sols ;
- les analyses granulométriques des sols.

Nota : la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment des investigations.

#### 3.1. Stratigraphie du terrain - caractéristiques mécaniques

- S0 : Gravillon et remblais

*Cette formation correspond au recouvrement superficiel du terrain. Elle est impropre à toute construction.*

- Aspect visuel : Gravillons et remblais sablo-graveleux,
- Épaisseur : de 0,7 m à 1,1 m / TN.

Des variations de nature et d'épaisseur des **remblais** (R) sont à attendre dans l'emprise du projet. Le site n'étant pas complètement vierge (présence de réseaux enterrés, démolitions...), nous attirons l'attention des différents intervenants sur les points suivants :

- un potentiel remaniement partiel ou général du terrain en surface lors des différents aménagements successifs,
- la mise en œuvre antérieure de remblais autochtones et/ou d'apports sur des épaisseurs différentes,
- la nécessité de comparer le plan topographique originel du site à l'actuel afin d'apprécier les épaisseurs de terrain remanié.

- S1 : Sable argilo-graveleux marron clair

*Cette formation correspond aux alluvions anciennes.*

- Aspect visuel : Sable argilo-graveleux marron clair,
- Profondeur de la base : de 4,3 m à 4,7 m de profondeur / TN,
- Caractéristiques mécaniques :
  - Pression limite :  $0,4 \leq p_l^* \leq 2,9$  MPa,
  - Module pressiométrique ( $E_M$ ) :  $5,0 \leq E_M \leq 39,0$  MPa.



➤ S2 : Argile crayeuse

Cette formation correspond aux alluvions anciennes.

- Aspect visuel : Argile crayeuse beige,
- Profondeur de la base : > 8,0 m de profondeur / TN,
- Caractéristiques mécaniques :
  - Pression limite :  $1,4 \leq p_i^* \leq 1,8$  MPa,
  - Module pressiométrique ( $E_M$ ) :  $18,0 \leq E_M \leq 26,0$  MPa.

### 3.2. Résultats d'essais en laboratoire

Le tableau suivant présente les résultats des essais en laboratoire :

Sondage	SP2	TA3
<b>Propriétés physiques des sols</b>		
Id. formation	S1	S1
Nature de sol	Sable argilo-graveleux marron clair	Sable argilo-graveleux marron clair
Profondeur	0,7 m à 4,3 m	1,1 m à 4,5 m
Teneur en eau naturelle $W_{nat}$ (%)	6,5	11,5
Classe GTR	B6	B6
Valeur au bleu du sol VBS	2,2	4,1
Passant 80 $\mu$ m (%)	25,7	33,0

### 3.3. Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire détaillées précédemment permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche en se basant sur le référentiel établi par le LCPC en 2000 dans son bulletin de liaison 229 (bl229) et sur notre retour d'expérience alliant la nouvelle cartographie du BRGM d'août 2019 et les diagnostics géotechniques effectués ces dernières années :

<b>Passant à 80 <math>\mu</math>m (%)</b>	<b>Valeur au bleu VBS</b>	<b>Sensibilité du sol à la variation de volume</b>
> 80	> 4	Forte
> 40	1.5 à 4	Moyenne
< 40	< 1.5	Faible

Le tableau ci-dessous rappelle les caractéristiques obtenues :

<b>Sol</b>	<b>Passant à 80 <math>\mu</math>m (%)</b>	<b>Valeur au bleu VBS</b>	<b>Sensibilité du sol à la variation de volume</b>
S1	De 25,7 à 33,0	De 2,2 à 4,1	MOYENNE

Il résulte que les sols en place sont moyennement/fortement sensibles au phénomène du retrait-gonflement. Il y a donc lieu de prévoir des dispositions constructives spécifiques concernant les ouvrages au sol et des précautions concernant l'aménagement général de la propriété (végétation, gestion des eaux...). Ces éléments seront présentés ultérieurement dans ce rapport.

### 3.4. Niveaux des eaux souterraines

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations.

Cependant, des circulations erratiques d'eaux ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en période pluvieuse.

Le délai de réponse des eaux souterraines (nappe massique ou circulations isolées), au droit d'un forage ou d'une excavation de surface limitée est variable en fonction de la perméabilité du sol. Dans les sols fins, ce délai peut atteindre plusieurs jours, notamment dans le cas des sols fortement argileux.

Nous rappelons que le régime hydrogéologique est variable dans le temps, en fonction notamment des caractéristiques des formations géologiques en place et de la pluviométrie régionale.

De même, en milieu urbain, la présence de venues d'eau ponctuelles peut être associée à des fuites de réseaux enterrés.

*Nota : ces relevés restent ponctuels. Un suivi piézométrique associé à une étude hydrogéologique doit être effectué dans les phases ultérieures d'études afin de définir les niveaux caractéristiques de la nappe.*

## 4. APPLICATIONS GEOTECHNIQUES A L'AVANT-PROJET

### 4.1. Modèle géotechnique retenu

Le modèle géotechnique a pour but de fixer la coupe de sols et les propriétés mécaniques caractéristiques que nous avons retenues pour chaque faciès, en vue de réaliser les calculs de prédimensionnement des ouvrages géotechniques.

Les paramètres indiqués dans le modèle sont les plus représentatifs au regard des résultats des essais, des hétérogénéités observées dans chaque sol et du nombre d'essais.

Les caractéristiques retenues sont données dans le tableau ci-après :

Id.	Description	Prof.de base (m)	Valeurs pressiométriques		$\alpha$
			$p_l^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	
S0	Gravillons et remblais sablo-graveleux	0,7 m à 1,1 m	-	-	-
S1	Sable argilo-graveleux marron clair	4,3 m à 4,7 m	1,4	12,0	0,33
S2	Argile graveleuse	>8,0 m	1,6	18,0	0,67

$p_l$  : pression limite nette /  $E_M$  : Module pressiométrique /  $\alpha$  : Coefficient rhéologique du sol

Note importante : la profondeur et la cote altimétrique des différentes limites de couches étant variables, elles seront considérées au cas par cas en fonction du type de structure considéré et du modèle de calcul le plus pertinent (type « modèle de terrain » ou sondage spécifique).

## 4.2. Niveaux des eaux souterraines

En absence de données historiques suffisantes concernant les eaux souterraines, les niveaux piézométriques caractéristiques nécessaires au projet, notamment le niveau des eaux exceptionnelles - EE, le niveau des eaux hautes – EH, le niveau des eaux fréquents - EF, ne sont pas connus. La détermination de ces niveaux doit être effectuée dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique indépendante des études géotechniques.

## 4.3. Adaptations du projet aux conditions géotechniques

Nous rappelons, ci-après, les contraintes du projet et les conditions géotechniques du terrain :

- L'hétérogénéité lithologique et/ou mécanique des terrains dans l'emprise de l'ouvrage,
- La sensibilité des terrains à l'eau,
- La sensibilité moyenne en retrait gonflement des sols S1,
- La construction en rive de bâtiments existants.

Compte tenu de ces éléments, les orientations techniques qu'il convient de retenir sont les suivantes :

- La réalisation d'un mode de fondations superficielles,
- La réalisation d'un niveau-bas de type plancher porté.

*Nous précisons que toute modification du projet, ou du terrain, ultérieure à la présente étude, est de nature à entraîner une nouvelle étude partielle ou complète, qui prendra en compte les modifications apportées et la validité des adaptations constructives préconisées dans le présent rapport.*

#### 4.4. Adaptations vis-à-vis des avoisinants et mitoyens

Nous rappelons que la construction existante du projet sera directement mitoyenne au projet. Sur demande du client, aucune fouille de reconnaissance des fondations n'a été réalisée au droit de l'ouvrage mitoyen au projet.

Il conviendrait donc de rechercher dans les archives, s'il est disponible, le dossier de recollement des fondations du bâtiment actuel. Par ailleurs, au démarrage des travaux, l'entreprise est invitée à procéder à des investigations complémentaires qui permettront de confirmer et d'affiner les systèmes de fondation existants pour adapter ses techniques de travaux.

Toutes les précautions devront être prises par l'entreprise pour éviter tout dommage aux existants tant en phase travaux que définitive. Les cotes d'assise des nouvelles fondations ne devront en aucun cas être supérieures à celles des fondations existantes.

**Le plan de fondation du projet devra privilégier un système permettant d'avoir un plancher en console en éloignant l'axe des nouvelles fondations de l'ouvrage mitoyen (murs de soutènement et fondations de la maison existante).**

Les cotes d'assise des nouvelles fondations ne devront en aucun cas être supérieures à celles des fondations existantes.

#### 4.5. Principes généraux de terrassements

##### 4.5.1. Travaux préparatoires

###### 4.5.1.1. *Décapage de surface*

Avant tous travaux de terrassement en déblai, il conviendra de recenser la position de l'ensemble des réseaux enterrés et de veiller à leur neutralisation, à leur pontage ou à leur dévoiement.

Ensuite, il s'agira de procéder au décapage intégral des gravillons, des remblais, de la végétation et de la terre végétale.

###### 4.5.1.2. *Réalisation des déblais*

Les terrassements en déblai pourront être réalisés à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance. Pour éviter d'altérer les sols en place, il sera préférable d'avancer le déblaiement « en rétro ».

#### 4.6. Conception des niveaux-bas

Compte-tenu de la sensibilité moyenne en retrait gonflement des sols S1 ainsi que la présence de mitoyens au projet, le niveau bas des projets devra être réalisé en plancher porté par les fondations.

## 4.7. Etude des fondations superficielles (Norme NF P94-261)

Nous rappelons que les caractéristiques géotechniques du terrain permettent d'envisager un mode de fondations superficielles au moyen de semelles isolées et/ou filantes.

### 4.7.1. Sol d'assise et conditions d'ancrage

Les fondations seront ancrées dans la couche de sable argilo-graveleux marron clair (S1).

La profondeur d'assise des fondations devra respecter simultanément toutes les conditions suivantes :

- Assurer la mise hors gel recommandée pour la région, soit 0,5 m de profondeur à partir des surfaces finies du projet exposées au froid,
- Assurer un ancrage d'au moins 0,2 m dans la couche d'assise désignée ci-dessus et au-delà de tout remblai éventuel et/ou terrains remaniés par les travaux ou les intempéries,
- Assurer une profondeur d'assise de 1,5 m minimum à compter du niveau extérieur du terrain fini (profondeur de garde au retrait-gonflement) ou 1,2 m si RSC\*.

\*Renforcement Structurelle Complet : semelle en béton armé en T renversé + soubassement liaisonné + chainages verticaux + chainages horizontaux.

La profondeur d'assise des fondations sera calculée à l'aide des coupes de sondages et sera fonction du calage altimétrique du projet et notamment du niveau inférieur.

Lors de la réalisation des fondations, il faudra vérifier la conformité du sol au niveau de chaque fond de fouille ainsi que l'ancrage dans la couche d'assise.

### 4.7.2. Contraintes admissibles

La contrainte admissible a été évaluée par la méthode pressiométrique.

Compte tenu de la nature des sols d'assise des fondations et des résultats des essais effectués, les contraintes à retenir au stade de l'avant-projet, sont de **400 kPa** pour les justifications aux ELS et de 560 kPa pour les justifications aux ELU.

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur  $i_\theta$  qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. les recommandations de la norme NF P94-261). De même, un coefficient minorateur  $i_\beta$  doit être appliqué à proximité d'un talus en aval de la fondation.

### 4.7.3. Evaluation préliminaire des tassements

Pour une contrainte admissible aux ELS de 400 kPa, le tableau suivant présente les tassements prévisibles pour plusieurs dimensions et charges :

<b>Sondage</b>	<b>Charge ELS</b>	<b>Largeur de fondation (m)</b>	<b>Encastrement (m)</b>	<b><math>q_{ref}</math> (kPa)</b>	<b>Tassement <math>S_r</math> (cm)</b>	<b>Note de calculs</b>
<b>Semelle filante</b>						
SP2	100 kN/ml	0,5	1,5	200	0,18	1
<b>Massif</b>						
SP2	200 kN	0,8	1,5	312	0,25	2

Les charges ne nous ont pas été communiquées. Elles ont donc été estimées.

Des descentes de charges contrastées donneront lieu à des tassements différentiels pouvant être du même ordre que les tassements absolus.

En retenant une contrainte admissible aux ELS de 400 kPa, les tassements resteront infracentimétriques pour des semelles isolées de 0,8 m de largeur maximum et des semelles filantes de 0,5 m.

#### 4.7.4. Conditions et précautions d'exécution des fondations

L'interprétation géologique présentée dans ce rapport à partir des résultats des sondages ponctuels, correspond à la structure lithologique la plus probable du sous-sol, étant entendu que variations d'altitude ainsi que latéralement peuvent exister et découvertes au moment des travaux.

Dans la mesure du possible, nous proposons de commencer les travaux de fondation par les semelles situées à proximité de nos sondages pour permettre un étalonnage visuel du faciès du sol support.

Le dimensionnement des fondations est du ressort du BET structure. Cependant, les points suivants sont à signaler pour les semelles :

- Pour des raisons de bonne exécution, la largeur des fondations doit être supérieure à 0,45 m pour des semelles filantes et à 0,7 m pour des semelles isolées (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards).
- En cas d'attente forcée entre la fin de l'excavation et le bétonnage, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin d'éviter l'altération du sol de fondation.
- Le long des mitoyens, les cotes d'assise des nouvelles fondations devront être définies dans le cadre des adaptations retenues prenant en compte les caractéristiques des fondations existantes. Dans le cas d'un massif ou d'un puits contre un appui filant ou encore d'une semelle filante perpendiculaire à une autre, une sur-profondeur peut être tolérée à condition, le cas échéant, de prévoir les blindages adéquats.

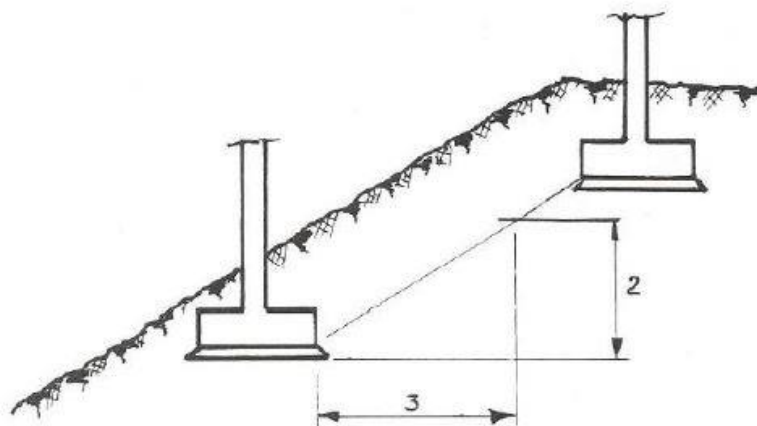
Par ailleurs, les adaptations structurelles suivantes doivent être prises en compte :

- En cas de sols compressibles présents sur une partie du terrain, des joints toute hauteur et rapprochés peuvent être envisagés en vue de réduire l'effet des tassements différentiels.
- En vue de limiter l'effet des tassements différentiels prévisibles, le soubassement de la construction devra être rigidifié.
- En cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre différent de niveaux, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter aux tassements différentiels. Le recours à des joints de construction est à envisager.

De même, les poches molles ou remaniées qui subsisteraient en fond de fouille seront purgées et comblées par un béton grossier.



Dans les zones non soumises à la réglementation sismique, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus.



A noter que l'exécution des fondations doit également respecter les prescriptions du DTU 13-11 en date de septembre 2019.

#### 4.8. Protection vis-à-vis du risque de retrait / gonflement des sols

Au droit du projet, nous rappelons que les sols argileux superficiels présentent une sensibilité moyenne au risque de retrait / gonflement des sols.

Les variations de teneur en eau peuvent donc provoquer des phénomènes de tassement par retrait et éventuellement (plus rarement) des phénomènes de (re)gonflement en période humide. Ces changements volumiques peuvent être préjudiciables aux bâtiments qui sont fondés superficiellement avec un ancrage insuffisant. Les bâtiments qui sont implantés dans une pente avec un niveau enterré à l'amont et de plain-pied ou en remblai à l'aval sont particulièrement exposés.

*Nota : les profondeurs de sensibilité des argiles peuvent varier au fil du temps en fonction de l'amplitude des périodes de sécheresse.*

En complément des conditions retenues pour l'ancrage des fondations et pour les niveaux-bas, les recommandations générales suivantes doivent également être prises en compte.

##### 4.8.1. Recommandations structurelles complémentaires

Les parties de construction dont les niveaux-bas sont légèrement décalés en altitude devront être désolidarisées au moyen d'un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction (semelles comprises).

Afin d'améliorer la résistance de la structure aux mouvements différentiels, les murs porteurs et planchers seront liaisonnés par des chaînages horizontaux et verticaux. Ces chaînages seront fermés au niveau de

chaque plancher ainsi qu'au couronnement des murs. On devra s'assurer de la continuité et du recouvrement des armatures de chaînage concourants en un même nœud.

D'autre part, un renforcement structurel complémentaire (semelle en béton armé en T renversé, soubassement liaisonné, etc...) peut être adopté pour diminuer les profondeurs d'ancrage des fondations. Il doit, en principe, être défini par un Bureau d'Etude spécialisé.

Concernant les projets sur sous-sol partiel, les parties non enterrées doivent être fondées en respectant conjointement la règle des 3/2 et la garde au retrait – gonflement des sols. Par ailleurs, le niveau-bas doit être traité en plancher porté.

#### **4.8.2. Recommandations vis-à-vis d'un niveau-bas sur plancher porté**

Le niveau bas pourra être conçu sur vide sanitaire avec utilisation éventuelle d'un coffrage provisoire biodégradable en sous-face.

#### **4.8.3. Recommandations vis-à-vis des réseaux enterrés**

L'étanchéité des canalisations (compris pluviales) devra strictement être vérifiées et l'on procédera à la mise en œuvre de joints souples aux raccordements pour encaisser les déformations liées au sol.

Le captage des eaux superficielles ou le positionnement des drains selon le DTU 20.1 devra se faire à une distance minimale de 2 m de la construction de manière à ne pas aggraver la dessiccation des sols à cet endroit en période sèche. Le rejet des eaux pluviales devra se faire à une distance suffisante de la construction.

#### **4.8.4. Recommandations vis-à-vis de l'environnement proche**

Les ouvrages extérieurs susceptibles d'impacter l'humidité du terrain : drains, puits de pompage, système d'infiltration ou similaires, doivent être implantés le plus loin possible de fondations,

La plantation d'arbres devra se faire à une distance de la construction d'au moins 1,5 fois la hauteur présumée de l'arbre adulte.

Toutes ces dispositions devront être appréhendées et contrôlées par le bureau de contrôle ou par le géotechnicien, dans le cadre d'une mission G4 selon la NF P94-500. Ceci permettra de s'assurer de la bonne exécution de nos recommandations.

## 5. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT

Le présent rapport a été établi en fonction des données transmises. Il conclut la mission G2 phase AVP qui nous a été confiée par la mairie de COURCELLES SUR SEINE.

Nous rappelons que, conformément à notre offre, notre prestation est encadrée par la norme NF P94-500 de novembre 2013 dont un extrait est donné en annexe 1 et par les conditions de validité de l'étude propres à GEOTECHNIQUE SAS, fournies en annexe 2.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques préconisés par la norme NF P94-500, une étude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO) doit être envisagée en collaboration avec les différents intervenants du projet afin de réduire les aléas géotechniques.

GEOTECHNIQUE SAS reste donc à la disposition de la Maitrise d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire et pour la réalisation des missions ultérieures (études G2 PRO et G4 notamment).

Rédacteur  
J.VANNIER  
Ingénieur géotechnicien

Vérificateur  
G.VASSEUR  
Responsable d'agence

## Annexe 1 : Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013

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

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

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

#### Phase Étude de Site (ES)

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

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

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

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

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

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

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- 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 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 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 : Conditions de validité de l'étude**

1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à GEOTECHNIQUE SAS au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

2 - Ce rapport ne peut pas prendre en compte les variations éventuelles entre sondages. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à GEOTECHNIQUE SAS.

3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.

4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à GEOTECHNIQUE SAS qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

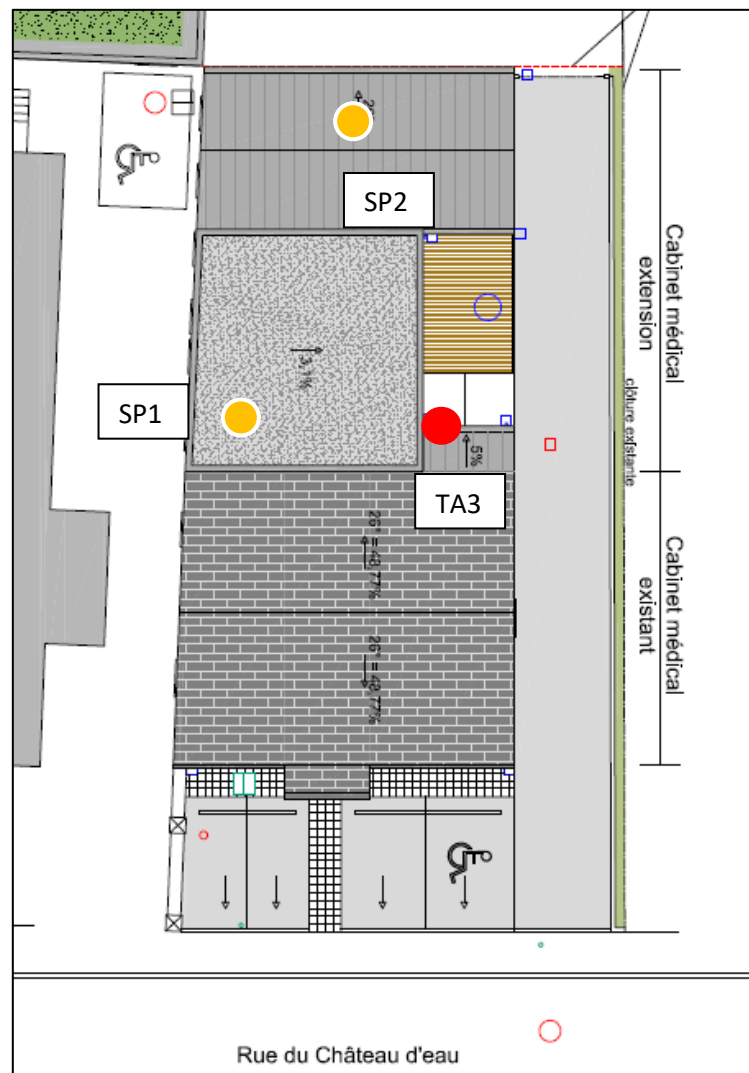
5 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux de fondations et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à GEOTECHNIQUE SAS afin d'étudier les adaptations nécessaires.


6 - Nous recommandons que toutes les opérations de construction en relation avec les terrassements et les fondations soient inspectées par un ingénieur géotechnicien afin d'assurer que les dispositions constructives soient totalement accomplies pendant les travaux.



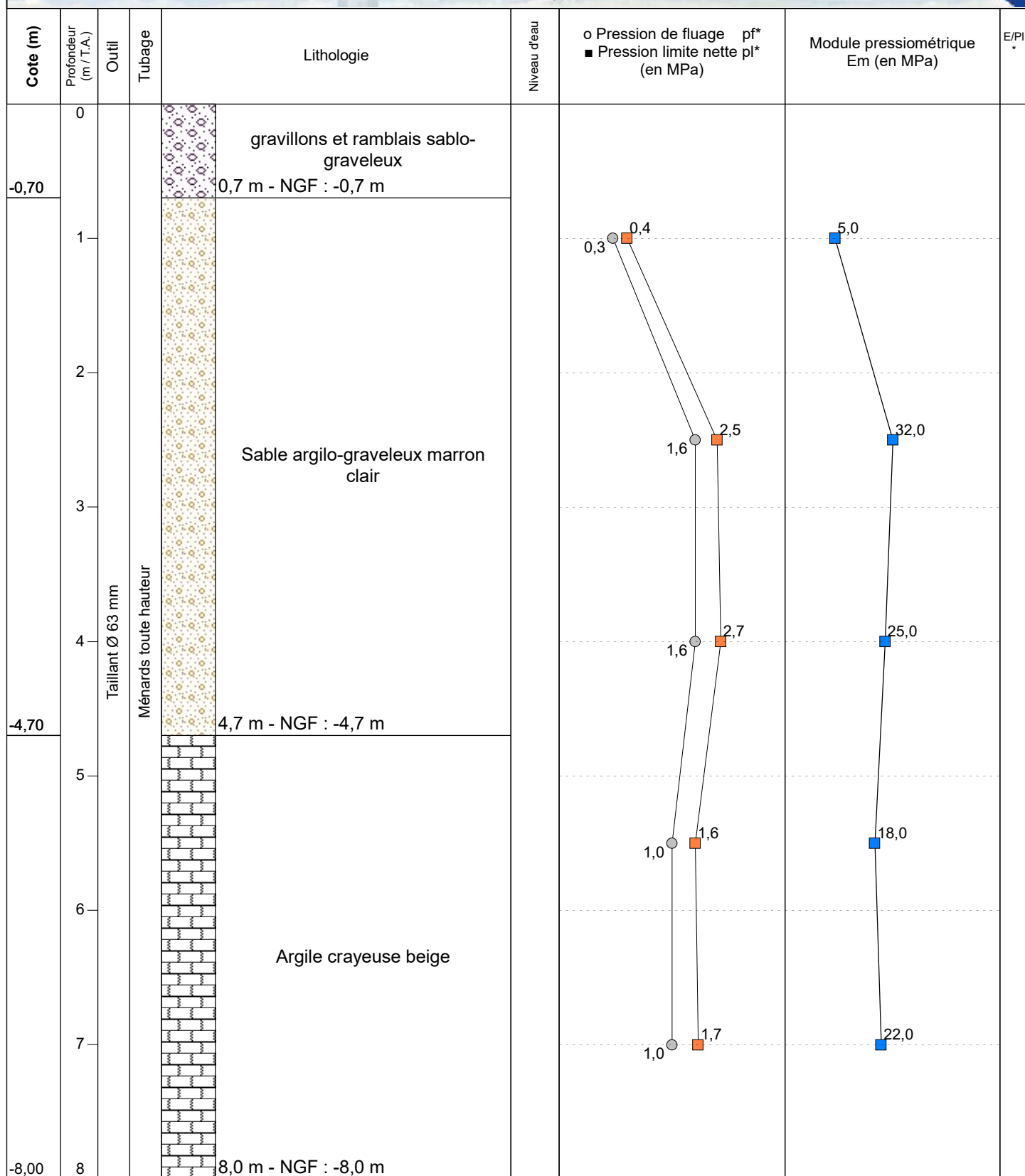


## Annexe 3 : Implantation des sondages

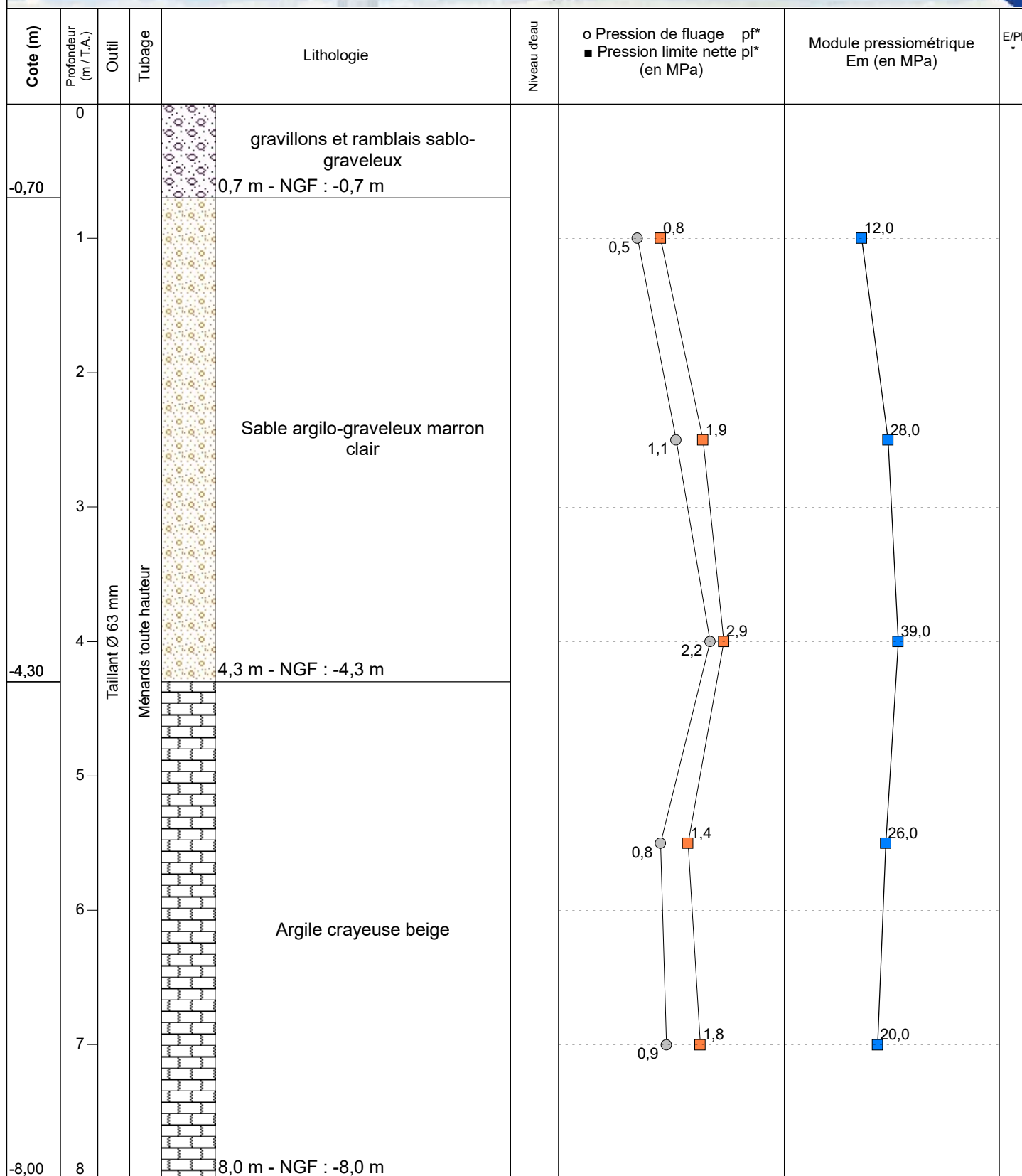


Plan d'implantation du sondage	
MAIRIE DE COURCELLES SUR SEINE	
Dossier n° 2021-04-921	<p>● : Sondages pressiométriques</p> <p>● : Sondages de reconnaissance</p>
COURCELLES SUR SEINE (27)	Echelle : 1/300e

## Annexe 4 : Coupes de sondages



Observation :



Opération : **Extension d'un cabinet médical à COURCELLES SUR SEINE (27)**

 Client : **Mairie de COURCELLE SUR SEINE**

 Dossier : **2021-04-921**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Echelle : 1/40

 Profondeur atteinte : **8 m**

Date du sondage : 01/06/2021


Cote altimétrique :

Cote (m)	Profondeur (m / T.A.)	Outil	Tubage	Lithologie	Niveau d'eau	o Pression de fluage pf* ■ Pression limite nette pl* (en MPa)	Module pressiométrique Em (en MPa)	E/Pl*
	0			Gravillons et remblais sablo-graveleux				
-1,10	1			1,1 m - NGF : -1,1 m				
	2							
	3			Sable argilo-graveleux marron clair				
	4							
-4,50	4,5			4,5 m - NGF : -4,5 m				
	5							
	6			Argile crayeuse beige				
	7							
-8,00	8			8,0 m - NGF : -8,0 m				

Observation :

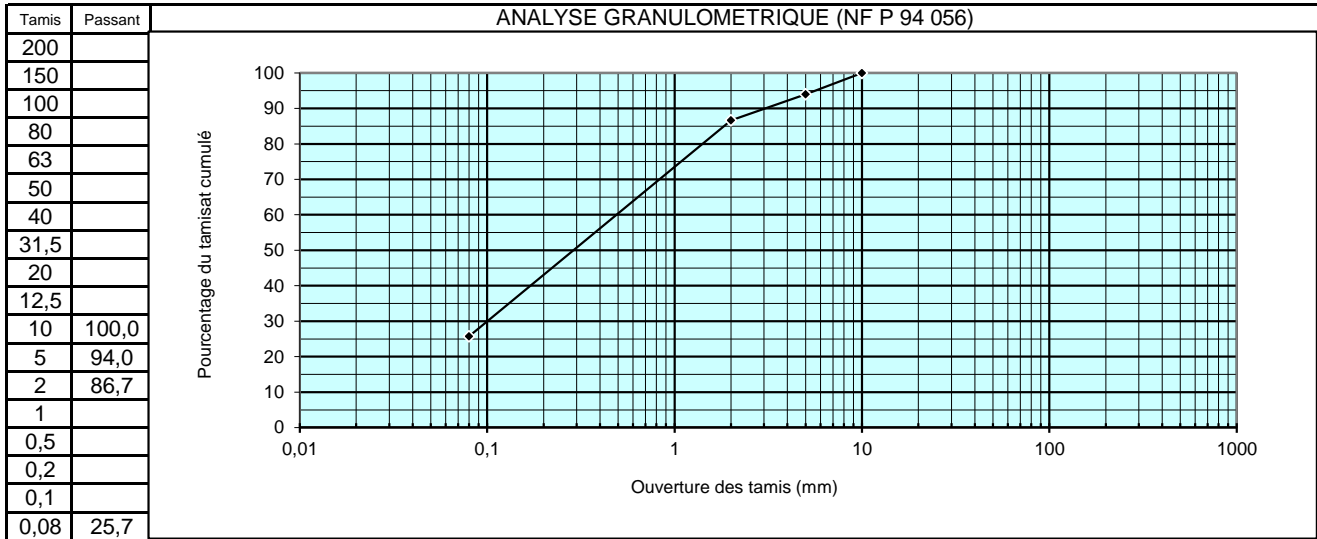


## Annexe 5 : Essais en laboratoire

 <b>GÉOTECHNIQUE</b> <small>sciences de la terre sas</small>	Chantier : <b>COURCELLES /S SEINE</b>	Date :
	Client : <b>MAIRIE DE C. /S S.</b>	N°dossier : <b>2021-04-921</b>
		Nos réf :


**ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS**

Nature des matériaux :	Sable argilo-graveleux	Date du prélèvement :
Provenance des matériaux :	SP2	Date des essais :
Profondeurs :	0,7- 4,3 m	Opérateurs : KC
Observations :	marron clair	



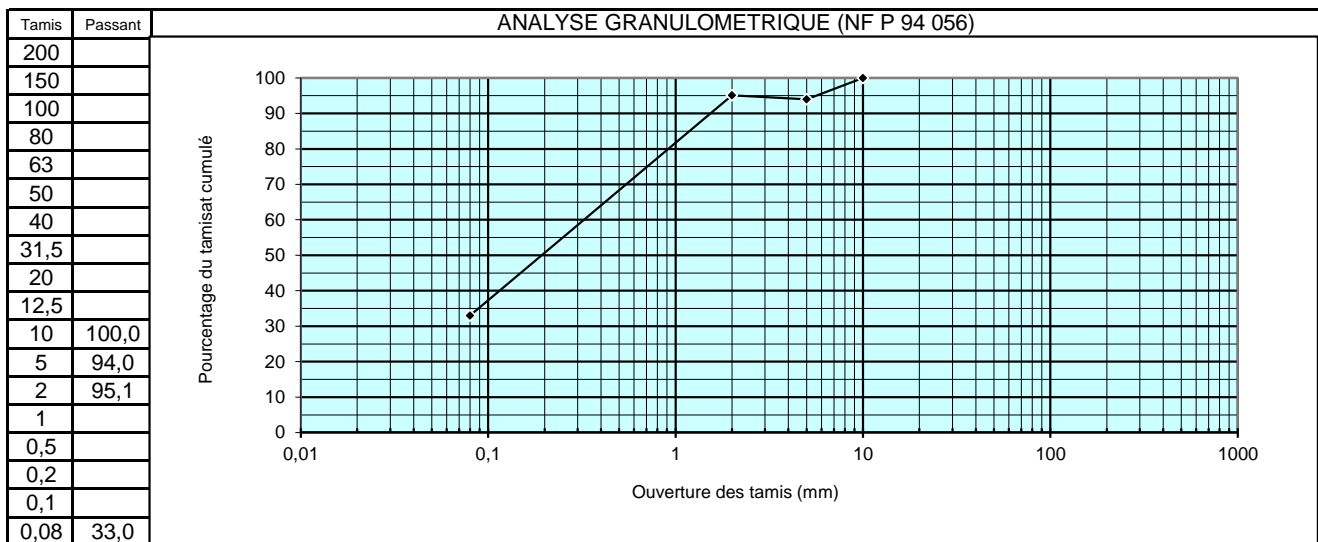
AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION			
Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	25,7%	
NF P 94 056	D max =	10,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	6,5 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	2,2	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	
<b>CLASSIFICATION GTR :</b>		<b>B6</b>	

<u>Observations :</u>
-----------------------

 <b>GÉOtechnique</b> <small>sciences de la terre sas</small>	Chantier : <b>COURCELLES /S SEINE</b>	Date :
	Client : <b>MAIRIE DE C. /S S.</b>	N°dossier : <b>2021-04-921</b>
	Nos réf :	

**ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS**

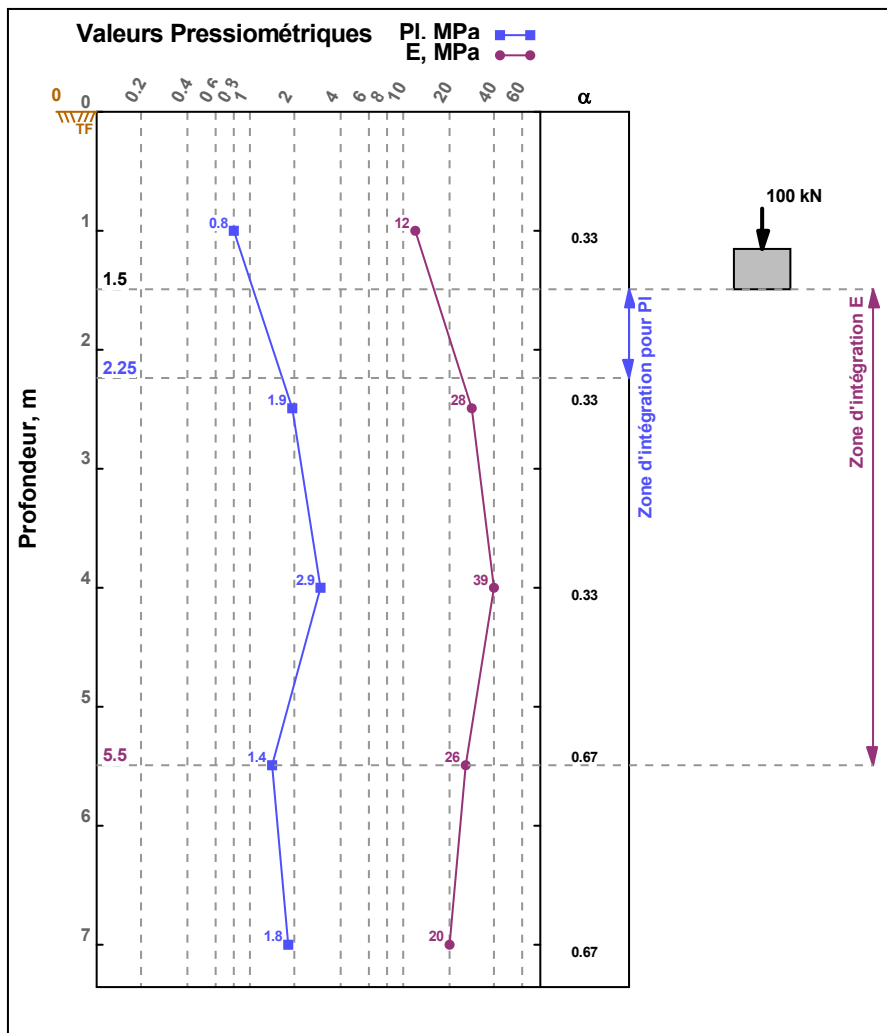
Nature des matériaux :	Sable argilo-graveleux	Date du prélèvement :
Provenance des matériaux :	TA3	Date des essais :
Profondeurs :	1,1 - 4,5 m	Opérateurs : KC
Observations :	marron clair	



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION			
Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	33,0%	
NF P 94 056	D max =	10,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	11,5 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	4,1	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	
<b>CLASSIFICATION GTR :</b>		<b>B6</b>	

**Observations :**

## Annexe 6 : Notes de calculs



**Fondation** : Semelle filante

Largeur : 0.5 m

Aire : 0.5 m<sup>2</sup>

Encastrement : 1.5 m

Base de la fondation : 1.5 m

### Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Sables et graves

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 18 kN/m<sup>3</sup>

avant travaux = 18 kN/m<sup>3</sup>

Contrainte verticale finale  $q'_0$  : 27 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale  $\sigma'_{v0}$  : 27 kPa (calculée)

$\alpha = 0.338$  (calculé)

Cohésion sous la fondation : 0 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 0 °

Fichier : SP1 Semelle filante



GEOFOND® V1.22A du 23/11/2020 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : [logiciels@geos.fr](mailto:logiciels@geos.fr)

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie

Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

### Données :

N°	Etat-limite	F (kN)	$\delta$ (°)	e (m)	$V_d$ (kN)	$H_d$ (kN)	M (kN.m)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.L.T.	100	0	0	100	0	0	200

### Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	$h_f$ (m)	$D_e$ (m)	$k_p$	$p_{le}$ (MPa)	$i_{\delta}$	$i_{\delta\beta}$	$q_{net}$ (kPa)	$A'$ (m <sup>2</sup> )	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	0.75	0	1	1.33	1	1	1325	0.5	2.3	253.5 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

### Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	$q_{ref}$ (kPa)	$E_c$ (MPa)	$E_d$ (MPa)	$\lambda_c$	$\lambda_d$	$S_c$ (cm)	$S_d$ (cm)	$S_f$ (cm)
1	200	15.8	20.4	1.5	2.65	0.0302	0.148	0.178

2021-04-921\_JV 28/09/2021 10:18

### Extension d'un cabinet médical

COURCELLES SUR SEINE (27)

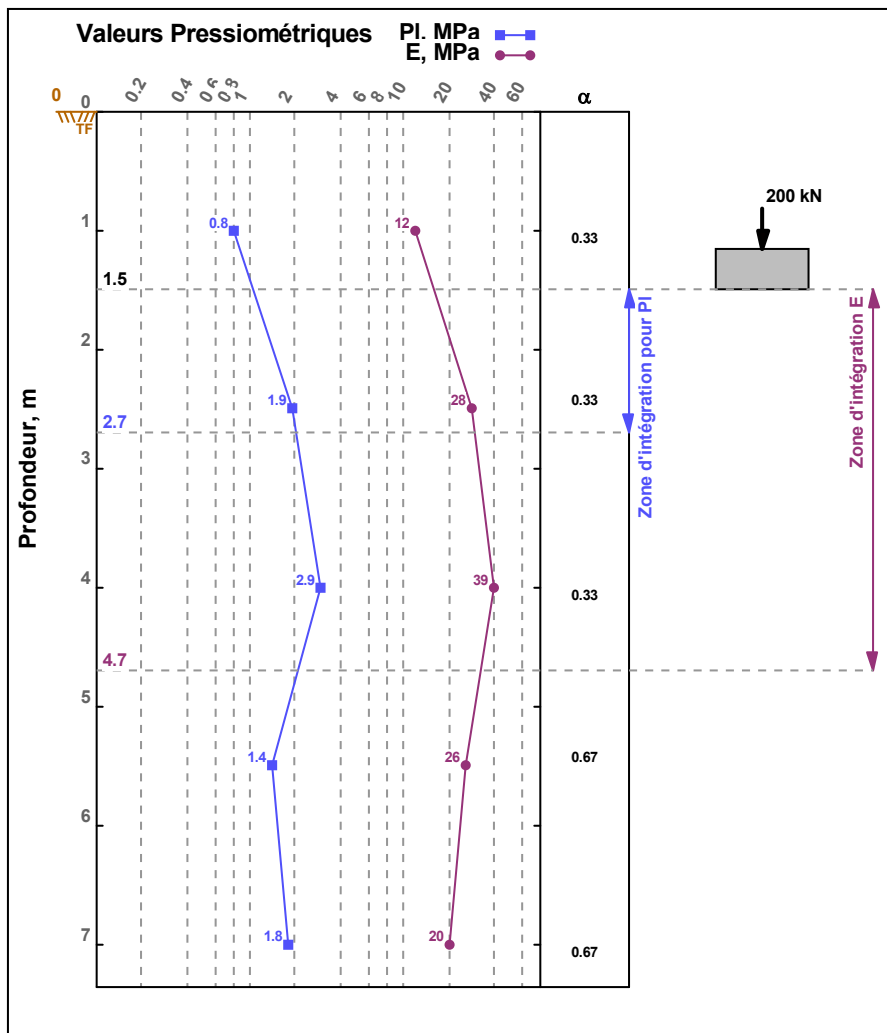
Semelle filante

SP2

FIGURE

1





**Fondation** : Semelle carrée

Côté : 0.8 m

Aire : 0.64 m<sup>2</sup>

Encastrement : 1.5 m

Base de la fondation : 1.5 m

### Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Sables et graves

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 18 kN/m<sup>3</sup>

avant travaux = 18 kN/m<sup>3</sup>

Contrainte verticale finale  $q'_0$  : 27 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale  $\sigma'_{v0}$  : 27 kPa (calculée)

$\alpha = 0.335$  (calculé)

Cohésion sous la fondation : 0 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 0 °

Fichier : SP1 Massif



GEOFOND© V1.22A du 23/11/2020 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : [logiciels@geos.fr](mailto:logiciels@geos.fr)

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie

Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

### Données :

N°	Etat-limite	F (kN)	$\delta$ (°)	$e_B$ (m)	$e_L$ (m)	$V_d$ (kN)	$H_d$ (kN)	$M_x$ (kN.m)	$M_y$ (kN.m)	$\sigma_{V,d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.L.T.	200	0	0	0	200	0	0	0	312.5

### Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	$h_r$ (m)	$D_e$ (m)	$k_p$	$p_{le}$ (MPa)	$i_{\delta}$	$i_{\delta\beta}$	$q_{net}$ (kPa)	$A'$ (m <sup>2</sup> )	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v,d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h,d}$ (kN)
1	1.2	0	1	1.5	1	1	1501	0.64	2.3	365.4 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

### Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	$q_{ref}$ (kPa)	$E_c$ (MPa)	$E_d$ (MPa)	$\lambda_c$	$\lambda_d$	$S_c$ (cm)	$S_d$ (cm)	$S_f$ (cm)
1	312	16.4	22.8	1.1	1.12	0.0563	0.191	0.247

2021-04-921 \_ JV 28/09/2021 10:21

**Extension d'un cabinet médical**

COURCELLES SUR SEINE (27)

Massif

SP2

**FIGURE**

**2**

#### **NOTRE SIÈGE SOCIAL**

170 rue du Traité de Rome CS 80131  
84918 AVIGNON Cedex 9  
Tél. : 04 90 01 39 02  
[contact@geotechnique-sas.com](mailto:contact@geotechnique-sas.com)

Retrouvez toutes nos agences sur  
[www.geotechnique-sas.com](http://www.geotechnique-sas.com)

0 805 690 989



**GÉO**technique  
sciences de la terre sas