

**INGENIERIE en
GEOTECHNIQUE et
AUSCULTATION**

Mécanique des sols et des roches
Géologie - Hydrogéologie
Mesure et Instrumentation
Environnement

6, 8, avenue Eiffel
77220 Gretz-Armainvilliers

Tél.: 33 (0)1 64 06 47 76

Fax : 33 (0)1 64 06 47 59

E-mail: info@enomfra.fr

EN • OM • FRA S.A.S.



Fondée en 1969

**CREATION D'ASCENSEURS
25 RUE DE LA FONTAINE AU ROI
75 – PARIS 11**

MINISTERE DE LA JUSTICE

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
- Mission G2 AVP + G5 -**

DOSSIER N° 8514-22 – DECEMBRE 2022

| Date | Ingénieur chargé de l'étude | Modifications | Contrôle interne | |
|------------|---|---------------------------|---|------------------------|
| | | | Vérificateur | Approbateur |
| 09/12/2022 |  Valentin EYCHENNE | 1 ^{ère} émission |  | Jocelyn LAGARDE |
| Diffusion | Thomas Deschodt (RH+ Architecture) | | | |

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| I - BUT DE LA MISSION..... | 4 |
| II - DESCRIPTION DU PROJET ET DU SITE..... | 5 |
| III - CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE | 7 |
| IV - ALEAS ET RISQUES | 8 |
| A) Aléa « retrait-gonflement des argiles » | 8 |
| B) Aléa « carrières »..... | 8 |
| C) Aléa « séismes »..... | 8 |
| D) Aléa « inondations et remontée de nappes »..... | 8 |
| V - PROGRAMME D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES..... | 9 |
| VI - ETUDE GEOLOGIQUE..... | 10 |
| A) Géologie du site | 10 |
| B) Fiches analytiques des sondages pressiométriques et destructifs | 11 |
| C) Définition des paramètres enregistrés | 11 |
| VII - ETUDE GEOTECHNIQUE..... | 12 |
| A) Résultats des essais pressiométriques | 12 |
| B) Commentaires sur les essais géotechniques..... | 14 |
| C) Essais en laboratoire | 15 |
| VIII - RECONNAISSANCES DE FONDATIONS | 16 |
| IX - PRINCIPES CONSTRUCTIFS – MISSION G2 AVP..... | 17 |
| A) Rappel du projet..... | 17 |
| B) Principe de fondation..... | 17 |
| C) Terrassements..... | 17 |
| D) Gestion de l'eau..... | 18 |
| E) Mitoyens..... | 18 |
| X - CALCUL D'UNE FONDATION SUPERFICIELLE SELON L'EUROCODE 7.. | 19 |
| A) Contrainte nette du terrain sous une fondation superficielle sous charge verticale centrée | 19 |
| B) Justifications à l'état limite de service (ELS)..... | 19 |
| C) Tassements selon l'annexe 4 de la norme NF P 94-261 : cas d'un sol homogène | 20 |
| D) Résultats des calculs à partir du logiciel FOXTA V4..... | 20 |

ANNEXES

- 1 - Plan de position des sondages
- 2 - Fiches analytiques des sondages pressiométriques
- 3 - Résultats des essais en laboratoire
- 4 - Procès-verbaux des reconnaissances de fondations
- 5 - Notes de calcul FOXTA
- 6 - Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique
Conditions générales d'intervention

I - BUT DE LA MISSION

A la demande et pour le compte du **Ministère de la Justice**, nous avons effectué une reconnaissance des sols en vue de la création d'ascenseurs sur le site de l'UEAJ au 25 rue de la Fontaine au Roi à Paris 11^{ème} (75).

Notre mission d'étude est de types G2 (phase AVP) + G5 selon la classification des missions géotechniques (extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013 joint en **ANNEXE 6**). Elle comporte les prestations suivantes :

- Une enquête documentaire sur le cadre géologique et hydrogéologique,
- La visite du site et de ses alentours,
- La définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifique avec suivi technique et exploitation des résultats,
- Un rapport d'étude géotechnique donnant :
 - o Une synthèse géologique, géotechnique et hydrologique des résultats de sondages réalisés sur le site objet de l'étude,
 - o Les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade projet,
 - o Les principes de construction envisageables pour les aménagements au stade projet (terrassements, soutènements, pentes et talus, assise des dallages et voiries, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des éventuels avoisinants),
 - o Le relevé des fondations existantes
 - o Un pré-dimensionnement par type d'ouvrage géotechnique.

Nous précisons que notre mission n'intègre pas G2 PRO ni le diagnostic environnemental des sols. Cette mission ne comporte pas l'estimation des quantités, ni les coûts, ni les délais de réalisation des ouvrages géotechniques.

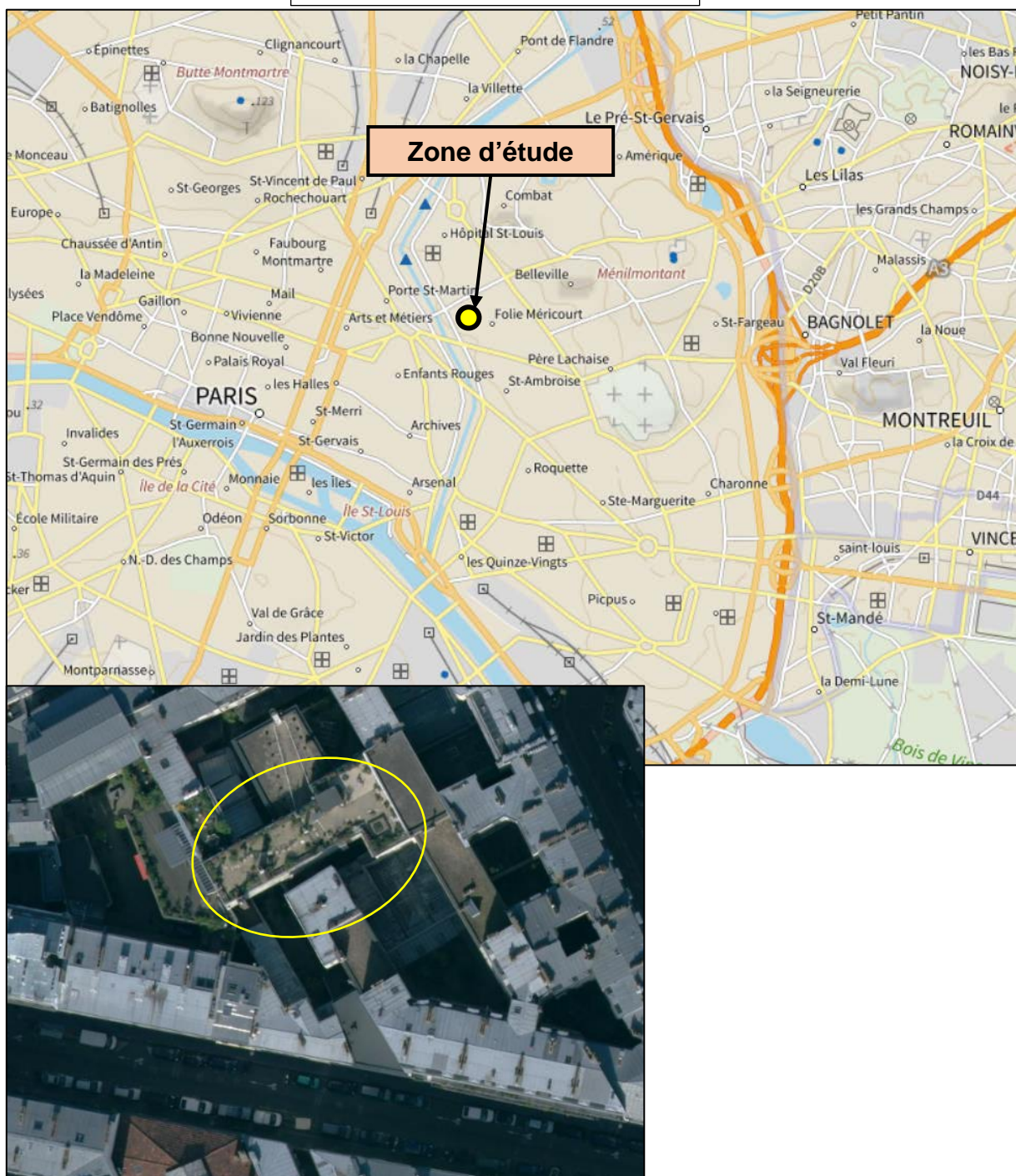
II - DESCRIPTION DU PROJET ET DU SITE

→ Documents communiqués par la Maitrise d'Ouvrage :

- * *Cahier des charges des études géotechniques d'avril 2022.*
- * *Plans des niveaux existants datant de 2020.*

Le site à étudier se trouve au 25 rue de la Fontaine au Roi à Paris 11^{ème} (75).

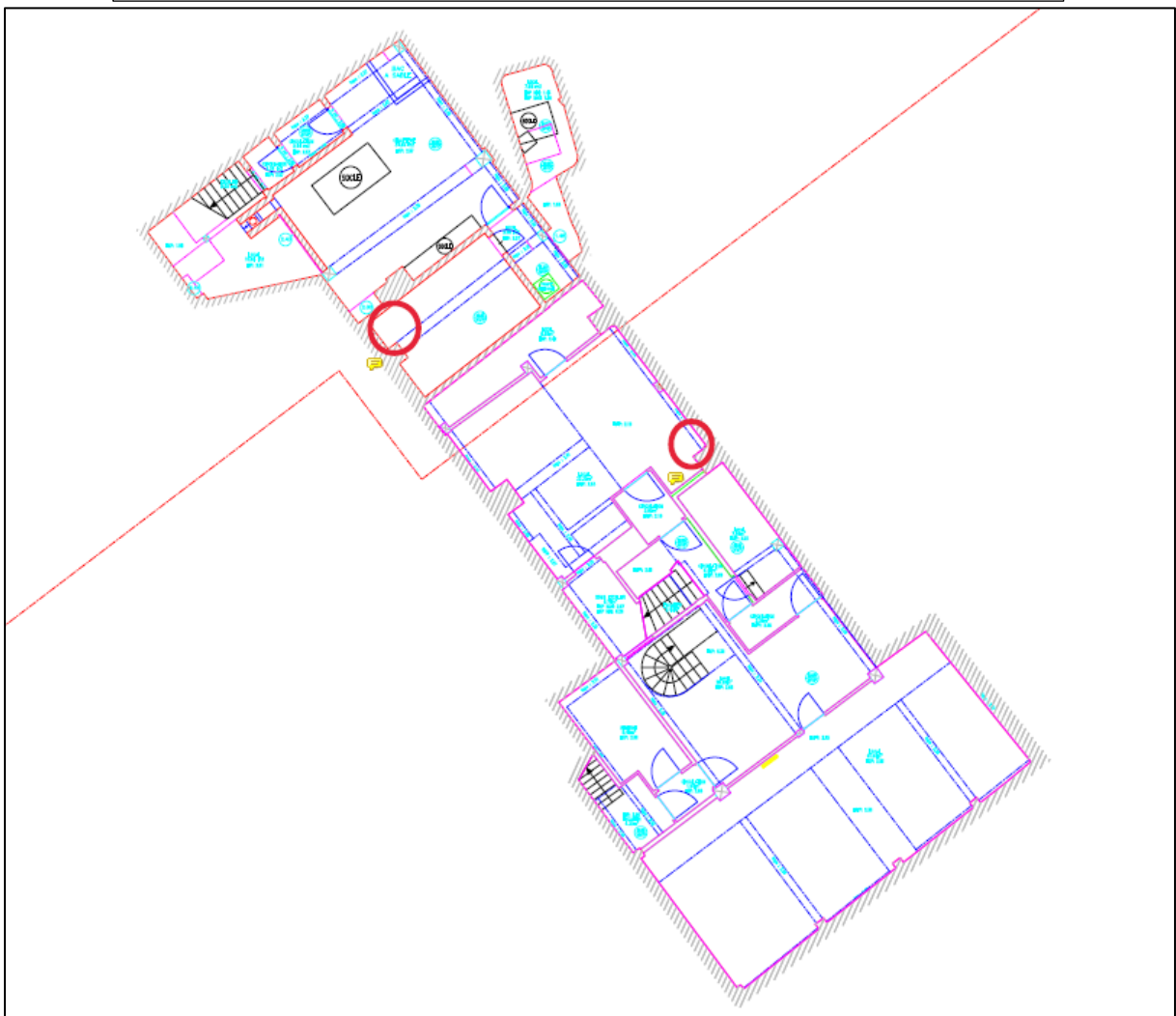
Localisation du site (Géoportail)



Le projet se situe au 25 rue de la Fontaine au Roi dans le 11^{ème} arrondissement de Paris (75). Il s'agit de la parcelle cadastrale n°26 de la section AC qui présente une superficie de 1 220 m².

Le projet consiste à restructurer un immeuble en R+4 avec un niveau de sous-sol, avec notamment la création de circulations verticales sous formes d'ascenseurs. Leur emprise au sol serait de l'ordre de 4 m² (2m x 2m). Les descentes de charges ne sont pas connues à ce stade du projet.

Hypothèse d'implantation des futurs ascenseurs (plan du sous-sol)



Le terrain s'insère dans un contexte de pente légère orientée Sud-Ouest, les altitudes sont de l'ordre de 43 à 44 NGF dans la cour intérieure d'après la carte IGN. Il est actuellement occupé par les locaux de l'UEAJ au sein d'immeubles R+4 à R+5 articulés autour de cours intérieures.

III - CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

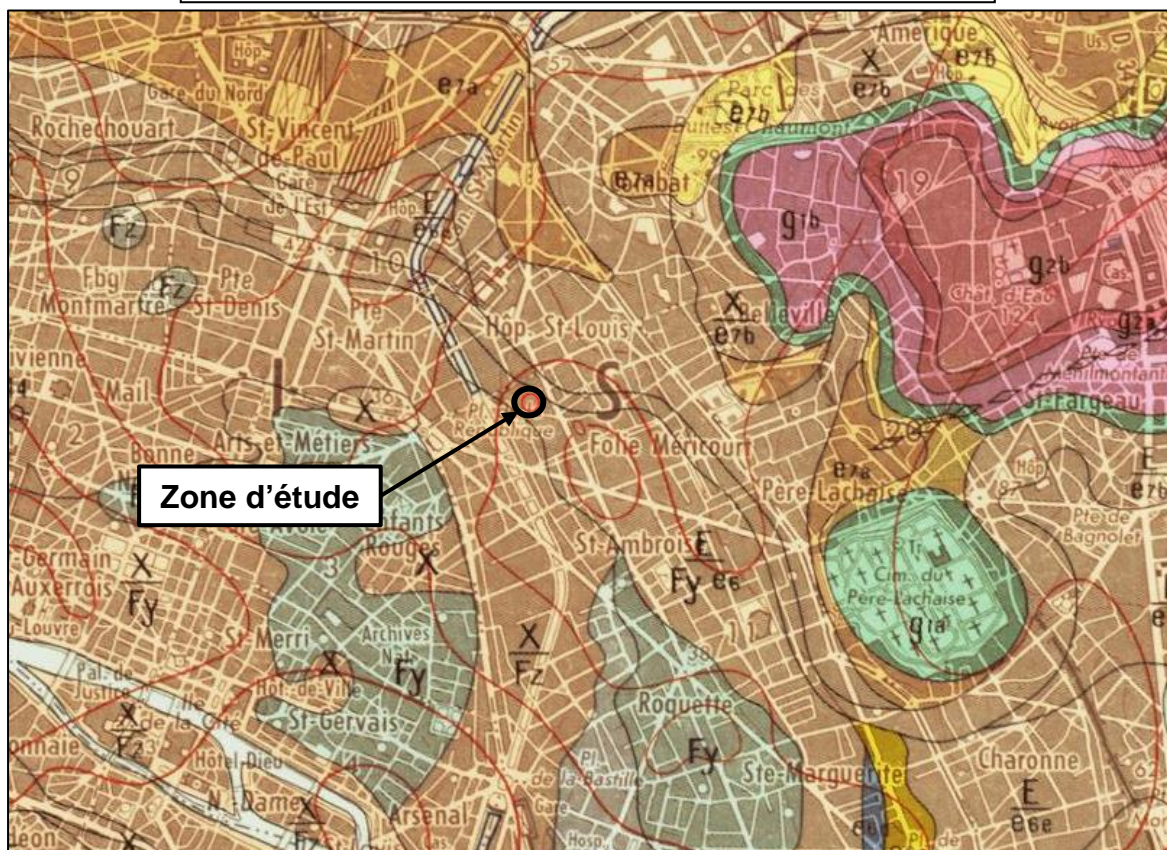
→ Documents et sites consultés :

- * *Nos archives géotechniques ;*
- * *La carte géologique de PARIS au 1/50 000^{ème} ;*
- * *Le site Infoterre du BRGM ;*
- * *Le site Géoportail de l'IGN ;*
- * *Le site Géorisques du BRGM.*

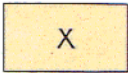
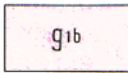
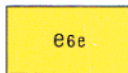


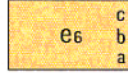
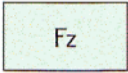
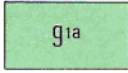
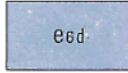
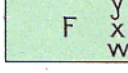
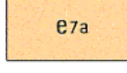
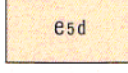
Selon les différentes sources à notre disposition, la stratigraphie présumée du site devrait être la suivante :

- Des **Remblais urbains**,
- Des **Colluvions / Eboulis**,
- Les **Alluvions Anciennes** (Quaternaire),
- Les **Sables de Beauchamp** (Bartonien),
- Les **Marnes & Caillasses** (Lutétien).

Extrait de la carte géologique de Paris au 1/50 000^{ème}



Légende de la carte géologique

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Remblais | Calcaire de Brie | Marnes à Pholadomyes 4 ^e Masse Sables de Monceau | Limon des plateaux | Marnes supra-gypseuses | Sables de Mortefontaine Calcaire de Ducy Sables de Beauchamp |
|  |  |  |  |  |  |
| Alluvions modernes | Marnes vertes et glaises à Cyrènes | Calcaire de St-Ouen | Alluvions anciennes | Masses et Marnes du Gypse | Marnes et Caillasses Zone IV du Lutétien |

Hydrogéologie :

En période d'été, la nappe de la Seine devrait s'exprimer vers 17m/TN d'après les données disponibles sur un sondage du BRGM à proximité (réf. : BSS000NXUA). Des circulations d'eau sont possibles dans les alluvions et remblais superficiels à la faveur de l'infiltration des eaux pluviales.

IV - ALEAS ET RISQUES

A) Aléa « retrait-gonflement des argiles »

L'aléa retrait-gonflement des argiles n'est pas défini sur la commune de Paris. La nature des terrains superficiels étant supposée sableuse, il y a, a priori, peu de risques de retrait-gonflement.

B) Aléa « carrières »

D'après l'atlas des carrières de l'IGC Paris, aucune carrière connue n'est présente dans la zone ou aux alentours. Le site se trouve également hors du périmètre de dissolution du gypse antéludien défini par arrêté préfectoral.

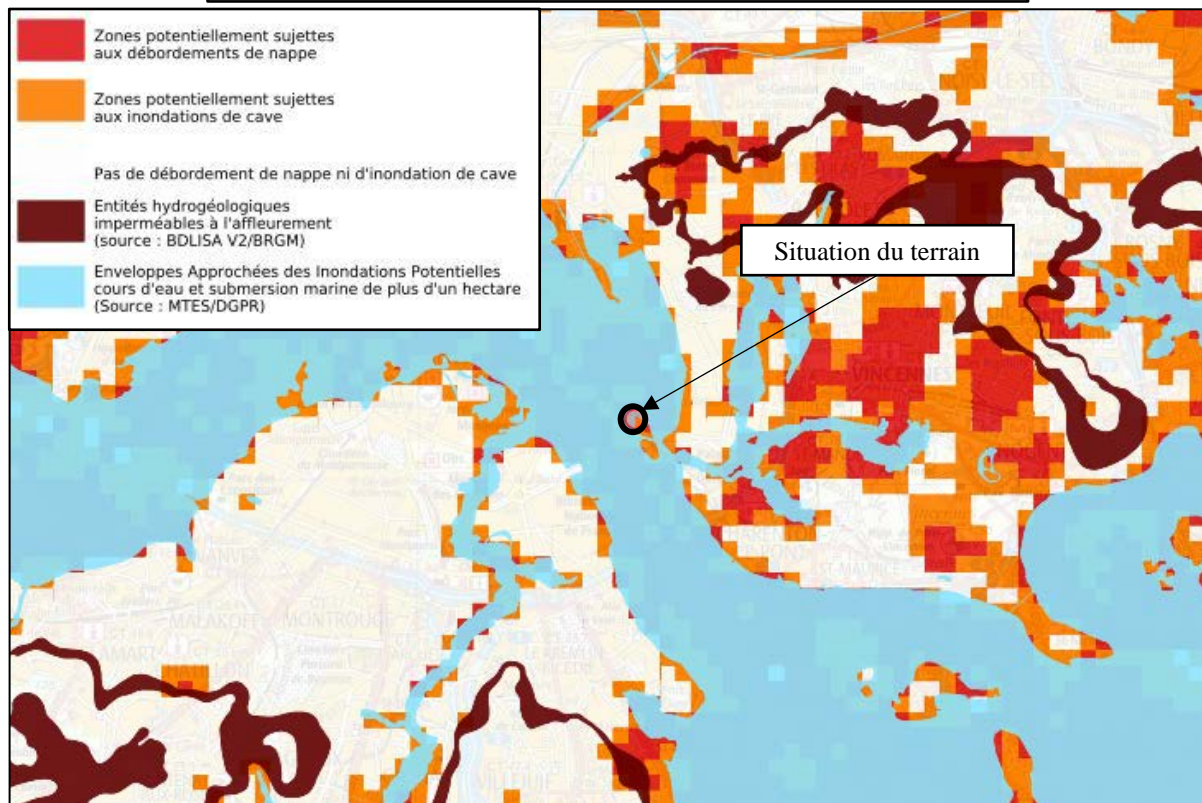
C) Aléa « séismes »

La zone se trouve en zone de sismicité 1 correspondant à un aléa très faible.

D) Aléa « inondations et remontée de nappes »

L'analyse de la carte de l'aléa « inondation par remontées de nappes » du BRGM montre que le site étudié se situe dans l'enveloppe des inondations potentielles.

Extrait de la carte d'aléa remontée de nappe du BRGM



La parcelle est toutefois hors des zones inondables d'après le PPRI de Paris.

V - PROGRAMME D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Nous avons mis en œuvre, à l'aide de 2 sondeuses type SOCOMAFOR 35 et EMCI Explo220, équipées d'un enregistreur graphique et numérique, le programme d'investigations suivant :

- **2 sondages pressiométriques descendus à 21 et 23m**, avec respectivement 15 et 19 essais et l'enregistrement des paramètres de forage,
- **2 fouilles de reconnaissances des fondations du bâtiment existant**, réalisées depuis le sous-sol,
- **2 identifications GTR**,
- **2 essais d'agressivité des sols vis-à-vis du béton**.

Les sondages ont été effectués du 15 au 21 septembre 2021 par une équipe de Sondeurs-Géotechniciens, sous le contrôle d'un Ingénieur-Géotechnicien.

Le plan de position des sondages est joint en **ANNEXE 1**.

Topographie des sondages

Les sondages ont été nivelés en NVP à partir des plans des étages fournis par la Maitrise d'Ouvrage. Les cotes indiquées dans le tableau ci-dessous devront être vérifiées par un géomètre expert pour plus de précision.

| Sondage | SP1 | SP2 | RF1 | RF2 |
|---------------|------|-------|-------|-------|
| Cote TN (NVP) | 43,4 | 40,9* | 40,9* | 40,9* |

* sondages depuis le sous-sol

VI - ETUDE GEOLOGIQUE

A) Géologie du site

Les sondages pressiométriques et les fouilles à la pelle mécanique ont permis de mettre en évidence la succession de couches suivante :

- Des **Remblais** sableux de 2,8m d'épaisseur environ, présents uniquement au droit du sondage SP1 réalisé depuis la cour intérieure. Ils sont probablement issus des terrassements du sous-sol du bâtiment objet de l'étude, dont le niveau de l'arase inférieure du dallage se situe à environ 2,8m/TN de la cour.
- Des **Colluvions/Eboulis** jusqu'à 5,5m environ (soit 37,9 NVP), identifiés sous forme de sables marneux et argileux, de couleur beige et localement verdâtre.
- Les **Alluvions Anciennes** jusqu'à 15,5m de profondeur (27,9 NVP), sablo-argileuses puis sablo-graveleuses de couleur beige à marron clair.
- Les **Sables de Beauchamp** résiduels jusqu'à 19,8m de profondeur (23,6 NVP), sables argileux de couleur gris verdâtre, avec un passage marneux beige en tête.

- Les **Marnes & Caillasses** jusqu'à 23m de profondeur minimum (base de nos forages), qui sont des marnes beiges avec quelques bancs/blocs plus indurés.

Hydrogéologie :

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré en forage. Le piézomètre Pz1 installé à 15m par nos soins était sec également le 21/09/2022 (donnée qui est cohérente avec un niveau d'étiage de la nappe de la Seine estimé à 17m/TN dans la zone).

B) Fiches analytiques des sondages pressiométriques et destructifs

Les résultats des investigations géologique et géotechnique sont figurés sur les fiches analytiques qui se trouvent en **ANNEXE 2**, où nous avons reporté :

- Une coupe géologique descriptive
- La pression limite de rupture (PL en bars)
- Le module de déformation pressiométrique (E en bars)
- La vitesse d'avancement (VA en m/h)
- La pression de poussée (Po en bars)
- Le couple de rotation (Cr en bars)
- La pression de retenue (P4 en bars)

C) Définition des paramètres enregistrés

Chacun de nos forages a été l'objet d'un enregistrement de paramètres graphiques et numériques suivants :

Vitesse d'avancement (Va en m/h) :

Ce paramètre mesure la vitesse instantanée d'avancement. Il est en relation directe avec les caractéristiques mécaniques des roches telles que : module d'Young, dureté, temps sonique.

Pression sur l'outil (Po en bars) :

Ce paramètre mesure la pression de poussée sur le train de tiges, il complète l'information « vitesse » en recherche de cavité, car en l'absence de réaction du terrain, dans la traversée des cavités, la poussée tombe à zéro.

Pression d'injection (Pi en bars) :

Ce paramètre mesure la pression du fluide de circulation (eau ou boue). Lorsque l'outil traverse une formation très plastique (Argiles ou Marnes), la pression (P_i) croît ; à l'inverse dans des terrains perméables à fort indice de vide la (P_i) chute fortement.

Couple de rotation (Cr en bars) :

Ce paramètre mesure le couple pris par l'outil pendant la foration ; en l'absence de réaction du terrain, dans la traversée d'une cavité, le couple chute d'une façon significative.

Pression de retenue (P4 en bars) :

Ce paramètre mesure la retenue hydraulique ; il est lié à l'action de retenue du train de tige ; il évite la chute de celui-ci en cas de présence de vides francs.

VII - ETUDE GEOTECHNIQUE

A) Résultats des essais pressiométriques

La reconnaissance de sols par sondages a été suivie de la mesure « in situ » des caractéristiques mécaniques des terrains rencontrés. Cette mesure a été réalisée à l'aide d'une sonde de type BX mise en place tous les mètres dans le forage, reliée en surface à un pressiomètre de type GA.

Le tableau présenté ci-après récapitule les résultats de ces essais. On y trouve, pour chaque sondage et chaque profondeur, en regard de la nature du terrain testé, les paramètres suivants :

- P_f^* : pression de fluage en MPa,
- P_l^* : pression limite de rupture en MPa,
- E_m : module de déformation en MPa,
- E/P_l : état de consolidation du sol.

Remarque :

Les courbes pressiométriques corrigées selon la norme NF P 94-110 obtenues à l'aide du logiciel de traitement EXPRS sont à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Les fiches analytiques des essais pressiométriques sont disponibles en **ANNEXE 2**.

| Sondage | Prof. (m) | Em (MPa) | PI* (MPa) | Pf* (MPa) | E/PI* |
|---------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|
| SP1 | 3,00 | 10,8 | 0,95 | 0,70 | 11,4 |
| SP1 | 4,00 | 39,3 | 2,42 | 1,53 | 16,3 |
| SP1 | 5,00 | 18,5 | 1,11 | 0,67 | 16,7 |
| SP1 | 6,00 | 46,8 | 3,52 | 1,85 | 13,3 |
| SP1 | 7,00 | 35,8 | 2,35 | 1,74 | 15,3 |
| SP1 | 8,00 | 30,4 | 1,50 | 1,12 | 20,2 |
| SP1 | 10,00 | 40,9 | 2,70 | 1,81 | 15,1 |
| SP1 | 11,00 | 128,5 | 3,26 | 2,57 | 39,4 |
| SP1 | 12,00 | 105,0 | 3,35 | 2,95 | 31,4 |
| SP1 | 13,00 | 144,9 | 3,86 | 2,76 | 37,6 |
| SP1 | 14,00 | 123,8 | 3,74 | 2,75 | 33,1 |
| SP1 | 15,00 | 13,9 | 0,45 | 0,23 | 30,7 |
| SP1 | 16,00 | 9,9 | 1,09 | 0,60 | 9,1 |
| SP1 | 17,00 | 20,3 | 2,18 | 1,79 | 9,3 |
| SP1 | 18,00 | 50,3 | 2,69 | 1,71 | 18,7 |
| SP1 | 19,00 | 34,2 | 2,97 | 1,90 | 11,5 |
| SP1 | 20,00 | 21,0 | 1,44 | 1,01 | 14,6 |
| SP1 | 21,00 | 13,2 | 1,47 | 0,90 | 9,0 |
| SP1 | 22,00 | 88,0 | 2,60 | 1,44 | 33,9 |
| SP2 | 1,00 | 32,6 | 1,53 | 1,36 | 21,4 |
| SP2 | 2,00 | 34,6 | 2,03 | 1,44 | 17,0 |
| SP2 | 3,00 | 46,0 | 2,53 | 1,91 | 18,2 |
| SP2 | 4,00 | 133,2 | 3,47 | 1,98 | 38,4 |
| SP2 | 5,50 | 88,0 | 3,60 | 1,90 | 24,5 |
| SP2 | 7,00 | 82,0 | 3,52 | 2,44 | 23,3 |
| SP2 | 8,50 | 93,0 | 3,52 | 1,96 | 26,4 |
| SP2 | 10,00 | 81,0 | 3,61 | 2,43 | 22,4 |
| SP2 | 11,50 | 114,6 | 3,80 | 2,90 | 30,1 |
| SP2 | 13,00 | 106,9 | 3,42 | 1,96 | 31,3 |
| SP2 | 14,50 | 34,0 | 2,06 | 1,44 | 16,5 |
| SP2 | 16,00 | 33,5 | 2,25 | 1,26 | 14,9 |
| SP2 | 17,50 | 105,3 | 3,81 | 2,88 | 27,6 |
| SP2 | 19,00 | 110,7 | 3,51 | 1,89 | 31,5 |
| SP2 | 20,50 | 90,0 | 3,21 | 1,41 | 28,0 |

B) Commentaires sur les essais géotechniques

- Les **Remblais** n'ont pas pu être testés pas des essais pressiométriques (puits manuel jusqu'à 2m/TN au droit de SP1).
- Les **Colluvions** présentent de bonnes valeurs pressiométriques, relativement variables d'après l'écart-type calculé sur les 6 essais dans cette formation.

| CARACTERISTIQUES PRESSIOMETRIQUES | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|------------|-------|------|
| Nombre d'essais | Moyenne | | Valeur minimale | | Valeur maximale | | Ecart type | | E/PI |
| | Em ⁽¹⁾ | PI* ⁽²⁾ | Em | PI* | Em | PI* | Em | PI* | |
| | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | |
| 6 | 23,7 | 1,65 | 10,8 | 0,95 | 46,0 | 2,53 | 13,2 | 0,67 | 16,2 |

- Les **Alluvions Anciennes** comportent de très bonnes valeurs pressiométriques, avec toutefois une zone de faiblesse observée vers 15m sur le SP1 (pi* = 0,45 MPa), qui peut être liée à une altération des terrains par le battement de la nappe de la Seine.

| CARACTERISTIQUES PRESSIOMETRIQUES | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|------------|-------|------|
| Nombre d'essais | Moyenne | | Valeur minimale | | Valeur maximale | | Ecart type | | E/PI |
| | Em ⁽¹⁾ | PI* ⁽²⁾ | Em | PI* | Em | PI* | Em | PI* | |
| | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | |
| 16 | 56,6 | 2,83 | 13,9 | 0,45 | 144,9 | 3,86 | 40,8 | 0,94 | 24,2 |

- Les **Sables de Beauchamp** présentent également de très bonnes caractéristiques pressiométriques, toutefois légèrement inférieures à celles des Alluvions Anciennes.

| CARACTERISTIQUES PRESSIOMETRIQUES | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|------------|-------|------|
| Nombre d'essais | Moyenne | | Valeur minimale | | Valeur maximale | | Ecart type | | E/PI |
| | Em ⁽¹⁾ | PI* ⁽²⁾ | Em | PI* | Em | PI* | Em | PI* | |
| | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | (MPa) | |
| 6 | 23,2 | 2,11 | 9,9 | 1,09 | 50,3 | 2,97 | 13,8 | 0,65 | 12,3 |

- Les **Marnes & Caillasses** comportent également de très bonnes caractéristiques pressiométriques, sur la base des 6 essais réalisés dans cette formation.

| CARACTERISTIQUES PRESSIOMETRIQUES | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|------|
| Nombre d'essais | Moyenne | | Valeur minimale | | Valeur maximale | | Ecart type | | E/PI |
| | Em ⁽¹⁾ (MPa) | PI* ⁽²⁾ (MPa) | Em (MPa) | PI* (MPa) | Em (MPa) | PI* (MPa) | Em (MPa) | PI* (MPa) | |
| 6 | 36,5 | 2,49 | 13,2 | 1,44 | 110,7 | 3,81 | 43,0 | 1,03 | 19,2 |

(1) : moyenne harmonique des modules pressiométriques Em,

(2) : moyenne géométrique des pressions limites nettes PI*.

C) Essais en laboratoire

2 essais d'agressivité du sol vis-à-vis du béton et 2 identifications GTR ont été réalisés sur des échantillons prélevés à la tarière. Les résultats sont consultables en **ANNEXE 3**.

| RECAPITULATIF DES ESSAIS EN LABORATOIRE | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------------------|------------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------|----------|----------|------------|----------------------------------|
| Sondage | Profondeur (m) | Nature | NFP 94.050 | Limites d'Atterberg NFP 94.051 | | | | Granulométrie NFP 94.056 | | | Classe GTR | Classe d'agressivité NF EN 206.1 |
| | | | Wnat % | WI % | Wp % | Ip % | Ic | < 50 mm % | < 2 mm % | < 80µm % | | |
| SP2 | 0,18-0,90 | Sable fin marneux ocre-jaunâtre | 7,7 | 31 | 18 | 13 | 1,79 | 100 | 98 | 23,4 | B6 ts | Aucune |
| SP2 | 0,90-4,10 | Sable fin marneux beige verdâtre | 12,7 | 32 | 18 | 14 | 1,39 | 100 | 99,4 | 43 | A2 s | - |
| SP1 | 2,3-4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Aucune |

Les identifications GTR indiquent que les colluvions sablo-marneuses sont classées A2 et B6, sols peu sensibles au retrait-gonflement d'après les valeurs d'indice de plasticité (<15%).

Les essais d'agressivité n'ont mis en évidence aucune classe d'agressivité dans les terrains d'assise des fondations. Toutefois, par sécurité, les ciments et béton d'infrastructure seront formulés pour une classe minimale d'agressivité de type XA1.

VIII - RECONNAISSANCES DE FONDATIONS

Deux fouilles de reconnaissance des fondations du bâtiment existant ont été réalisées depuis le sous-sol (cf. plan de sondages en ANNEXE 1). Les procès-verbaux des reconnaissances sont consultables en ANNEXE 4.

Les caractéristiques des fondations découvertes sont résumées dans le tableau ci-après.

| Réf. fouille | Type fondation | Débord (m) | Dimensions fondation estimées (m) | Assise (m/TN cave) | Assise (mNVP) | Ancrage |
|--------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|
| RF1 (*) | Semelle rectangulaire | 0,40 | 1,35 x 1,05 | 0,35 | ≈ 40,6 | Sable argileux jaunâtre (Colluvions) |
| RF1 B | Massif cylindrique béton | 0,50 | 1,3 x 1,3 | 1,05 | ≈ 39,9 | Sable argileux jaunâtre (Colluvions) |
| RF2 | Poteau : Semelle rectangulaire | 0,40 | 1,35 x 1,05 | 0,35 | ≈ 40,6 | Sable argileux jaunâtre (Colluvions) |
| | Façade : Prolongement du mur | Néant | Prolongement du mur sans débord | 0,30 | ≈ 40,6 | Sable argileux jaunâtre (Colluvions) |

(*) dimensions supposées identiques à RF2 d'après les percements réalisés

La structure du bâtiment semble reposer sur un système de poteaux/poutres soutenu par des semelles et massifs isolés, ancrés à 0,35-1,0m / AS dalle du SS-1.

D'après la fouille RF2, les façades seraient a priori fondées sur un prolongement du mur en pierre maçonnées (sans débord) assis à 0,30m de profondeur environ.

Deux types de fondations semblent ainsi exister d'après nos reconnaissances :

- Poteaux de 35x35cm fondés sur massifs circulaires (1,3m de diamètre), ancrés à 1,0m / AS dalle,
- Poteaux de 55x55cm fondés sur semelles rectangulaires (1,0 x 1,3m), ancrées à 0,35m / AS dalle.

IX - PRINCIPES CONSTRUCTIFS – MISSION G2 AVP

A) Rappel du projet

Le projet consiste à restructurer les immeubles avec notamment la création de circulations verticales sous formes d'ascenseurs qui desserviraient 6 niveaux dont le sous-sol. Leur emprise au sol serait de l'ordre de 4 m² (cage de 2mx2m). Les descentes de charges ne sont pas connues à ce stade du projet.

B) Principe de fondation

Compte-tenu des bonnes caractéristiques des Colluvions sableuses, nous préconisons pour les ascenseurs des fondations superficielles type massifs ancrés de 0,3m minimum dans les Colluvions sableuses. On retiendra à ce stade un niveau d'assise de 1,0m / AS dalle du sous-sol, soit environ 39,9 NVP.

Les fondations devront être coulées « pleine fouille » immédiatement après les terrassements et lors de périodes météorologiques favorables.

On veillera à réaliser un fond de fouille soigné.

Les fondations seront dimensionnées en prenant en compte les efforts parasites des existants mitoyens sur elles.

C) Terrassements

Les terrassements intéresseront les Colluvions sableuses. Bien qu'aucune difficulté de terrassement n'ait été identifiée lors des sondages, on ne peut exclure la présence de blocs naturels ou de vestiges anthropiques nécessitant des moyens de terrassements lourds type BRH.

Les fouilles dont la profondeur serait supérieure à 1,3m seront impérativement blindées (blindage bois avec étrésillons ou équivalent).

D) Gestion de l'eau

Lors des derniers relevés de fin septembre, aucun niveau d'eau n'était présent jusqu'à 15m/TN minimum. Le risque d'un niveau d'eau pouvant interférer avec le projet est donc quasi nul, hormis d'éventuelles circulations d'eau dans les Colluvions.

En cas de présence d'eau en fond de fouille lors des terrassements, il faudra mettre en place un système de drainage correctement dimensionné qui devra toutefois éviter l'entraînement de fines pouvant déstabiliser les terrains terrassés.

Nous signalons à titre informatif la présence potentielle d'un cuvelage sur 1m de hauteur dans le local de la fouille RF1 (information à vérifier avant les travaux).

E) Mitoyens

Le bâtiment est fondé sur des poteaux soutenus par des massifs rectangulaires ou circulaires, ancrés entre 0,35 et 1,05m / AS dalle du SS-1. En fonction de la position précise des ascenseurs, des interactions sont possibles entre leurs massifs de fondations et ceux du bâtiment existant.

Les ouvrages seront à décaler dans des zones où les fondations existantes sont absentes. Si l'encombrement des existants devient problématique pour disposer des semelles de fondation préconisées à la profondeur d'ancrage indiquée plus haut dans le rapport, on choisira d'opter pour une solution de fondations sur micropieux plus pratique en termes d'adaptation géométrique au sol. Dans ce cas de figure, veuillez nous reconsulter pour la définition du modèle géotechnique de dimensionnement des micropieux.

Le niveau d'assise des massifs de fondations à créer devra se situer au même niveau que celui des massifs l'existant ou en dessous. Une assise au-dessus des existants est strictement interdite. En cas de décalage, les nouvelles fondations seront décalées de façon à respecter une pente maximale de 3H/2V entre arêtes de fondation à niveau décalé (tout en respectant l'ancrage minimal demandé pour le projet).

Le projet ne devra en aucun cas déstabiliser la structure des ouvrages mitoyens.

X - CALCUL D'UNE FONDATION SUPERFICIELLE SELON L'EUROCODE 7

A) Contrainte nette du terrain sous une fondation superficielle sous charge verticale centrée

Selon la norme NF P 94-261 et la méthode pressiométrique, la contrainte de rupture du sol nette a pour expression :

$$q_{net} = K_p \cdot P_{le}^* \cdot i_S \cdot i_B$$

(Annexes D, E et F)

Avec :

K_p : facteur de portance (annexe D - tableau D.2.3)

P_{le}^* : Pression limite nette équivalente

i_S : coefficient de réduction lié à l'inclinaison du chargement, il est égal à 1 si la charge est verticale

i_B : coefficient de réduction lié à la proximité d'un talus de pente B, il est égal à 1 si la fondation est suffisamment éloignée d'un talus ($d > 8B$)

B) Justifications à l'état limite de service (ELS)

Le critère de limitation de la charge transmise au terrain est à vérifier à l'ELS quasi-permanent et caractéristiques et nécessite de satisfaire les relations suivantes :

$$V_d - R_o \leq R_v ; d$$

Avec :

$$R_v ; d = \frac{R_v ; k}{\gamma R ; v}$$

$$R_v ; k = \frac{A' q_{net}}{\gamma R ; d ; v}$$

V_d : valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain

R_o : valeur du poids de volume du sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux (résultante de la contrainte initiale sous la fondation)

$R_v ; d$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

$\gamma R ; v$: facteur partiel, il est égal à 2.3 à l'ELS quasi-permanent

$\gamma R ; d$: facteur partiel, il est égal à 1.2 à l'ELS quasi-permanent

$R_v ; k$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

Q_{net} : valeur de la contrainte associée à la résistance nette sous la fondation superficielle

$\gamma R ; d ; v$: coefficient de modèle lié à la méthode de calcul, il est égal à 1.2 (annexe 2) pour la méthode pressiométrique

C) Tassements selon l'annexe 4 de la norme NF P 94-261 : cas d'un sol homogène

Le tassement final d'une fondation superficielle a pour expression :

$$S_f = S_c + S_d \quad (\text{H.2.1.1.1})$$

Avec :

S_f : tassement final (tassement estimé pour une échéance de 10 ans)

S_c : tassement sphérique (dû aux déformations volumiques)

S_d : tassement déviatorique (dû aux déformations de cisaillement)

dans le cas d'un sol homogène, les tassements sphérique S_c et déviatorique S_d doivent être calculés respectivement à partir des expressions suivantes :

$$s_c = \frac{\alpha}{9E_M} (q' - \sigma'_{vo}) \lambda_o B \quad (\text{H.2.1.1.2})$$

$$S_d = \frac{2}{9E_M} (q' - \sigma'_{vo}) b_o \left(\lambda_d \frac{B}{B_o} \right)^\alpha \quad (\text{H.2.1.1.3})$$

Avec :

E_M : module pressiométrique Ménard

q' : contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation

σ'_{vo} : contrainte verticale effective au niveau de fondation, dans la configuration du terrain avant travaux

B_o : largeur de référence égale à 0.60 m

B : largeur de la fondation

α : coefficient rhéologique dépendant de la nature du terrain (tableaux H.2.1.1.1 et H.2.1.1.2)

$\lambda_c \lambda_d$: coefficients de forme, fonction du rapport L/B (tableau H.2.1.1.3)

D) Résultats des calculs à partir du logiciel FOXTA V4

La note de calcul est disponible en **ANNEXE 5**.

Nous considérons pour les calculs un massif isolé carré de 2,4m de côté (débord de 20cm par rapport à la cage), assis à 1,0m / AS dalle du SS-1 (soit 39,9 NVP) et ancré de 0,30m dans les Colluvions sableuses. On considère pour le calcul une charge verticale de 1000 kN à l'ELS QP. Cette hypothèse devra être vérifiée par un BET structure.

Le modèle de sol utilisé pour les calculs est le suivant :

| N° | Nom | Couleur | Zbase | pl* | EM | α |
|----|---------------------|---------|--------|---------|----------|----------|
| 1 | Colluvions | | -3,50 | 1000,00 | 10000,00 | 0,50 |
| 2 | Alluvions Anciennes | | -13,20 | 2800,00 | 50000,00 | 0,50 |
| 3 | Sables de Beauchamp | | -17,00 | 2000,00 | 20000,00 | 0,50 |
| 4 | Marnes & Caillasses | | -21,00 | 2000,00 | 30000,00 | 0,50 |

NOTA : la valeur de pression limite est limitée dans les Colluvions pour tenir compte de l'hétérogénéité de cette formation.

La résistance nette du terrain est égale à :

$$q_{net} = 1148 \text{ kPa (1,14 MPa)} \quad \text{avec } k_p = 0,84 ; p_{le}^* = 1369 \text{ kPa} ; i_{\delta\beta} = 1,00$$

Par correspondance avec les règles de calcul selon les termes du DTU 13.12 et du fascicule 62 titre V, les contraintes de calcul à l'ELS et à l'ELU sont les suivantes :

- **Contrainte à l'ELS : 410 kPa (0,41 MPa)**
- Contrainte à l'ELU : 680 kPa (0,68 MPa)

Avec les facteurs partiels suivants :

- A l'ELU :

$\gamma_R ; v$: facteur partiel, il est égal à 1.4

$\gamma_R ; d$: facteur partiel, il est égal à 1.2

- A l'ELS :

$\gamma_R ; v$: facteur partiel, il est égal à 2.3

$\gamma_R ; d$: facteur partiel, il est égal à 1.2

Le tassement théorique absolu d'un massif carré de 2,4m de côté, assis à 1,0m / AS dalle du SS-1 (soit 39,9 NVP) dans les Colluvions sableuses et chargé à 1000kN à l'ELS QP est inférieur au centimètre. Les tassements différentiels seront du même ordre de grandeur.

Nous rappelons que ces tassements théoriques s'entendent pour des fonds de fouilles soignés. Des tassements supplémentaires non maîtrisables peuvent apparaître si les

prescriptions de terrassements énoncées dans le paragraphe IX « Principes constructifs » ne sont pas respectées.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre pour tout renseignement concernant cette étude.

ETUDES COMPLEMENTAIRES

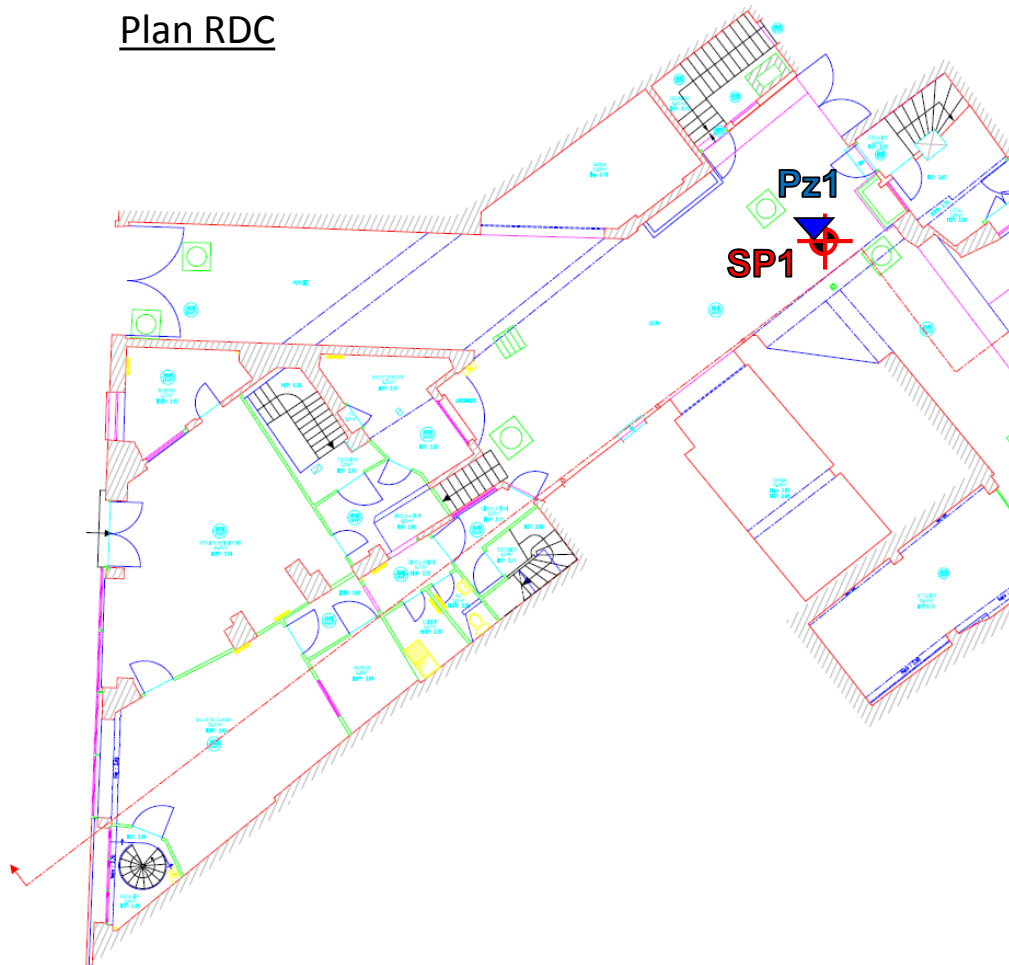
Conformément à la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, il conviendra de réaliser la mission G2 PRO une fois le projet et les charges totalement définies.

Afin d'éliminer les aléas concernant la réalisation des ouvrages géotechniques, EN.OM.FRA peut assurer le suivi d'exécution des fondations dans le cadre d'une mission G4. La mission G3 est en règle générale à la charge de l'entreprise.

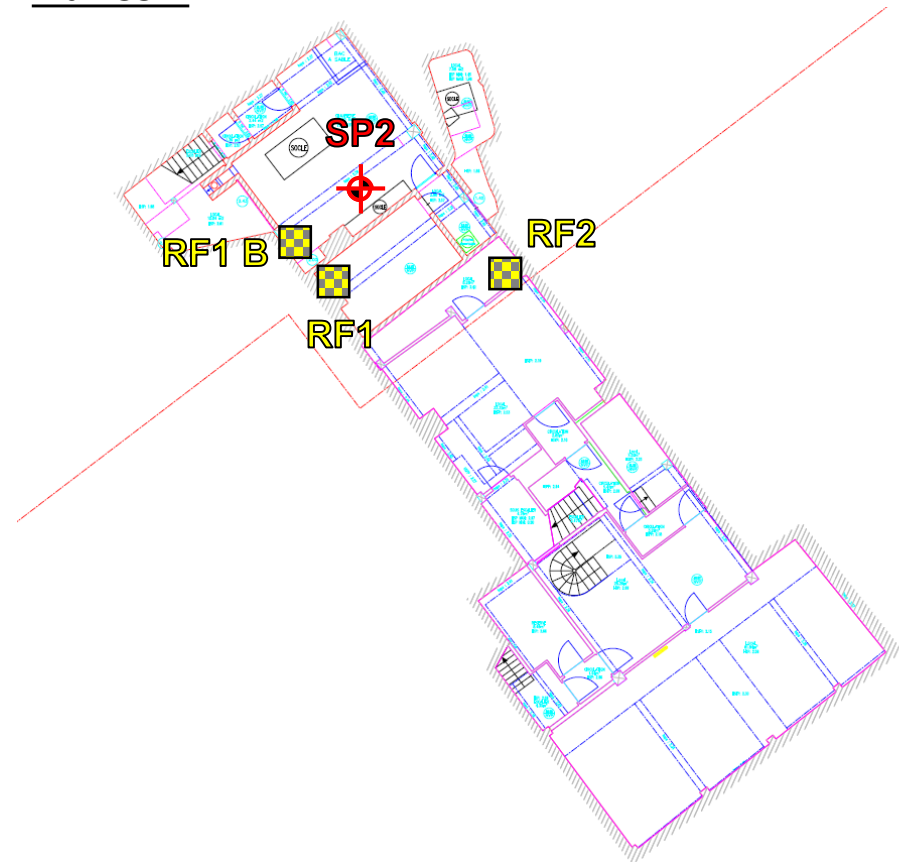
ANNEXE 1

PLAN DE POSITION DES SONDAGES

Plan RDC



Plan SS-1



Légende :



Sondage pressiométrique



Piézomètre



Reconnaissance de fondation

EN•OM•FRA

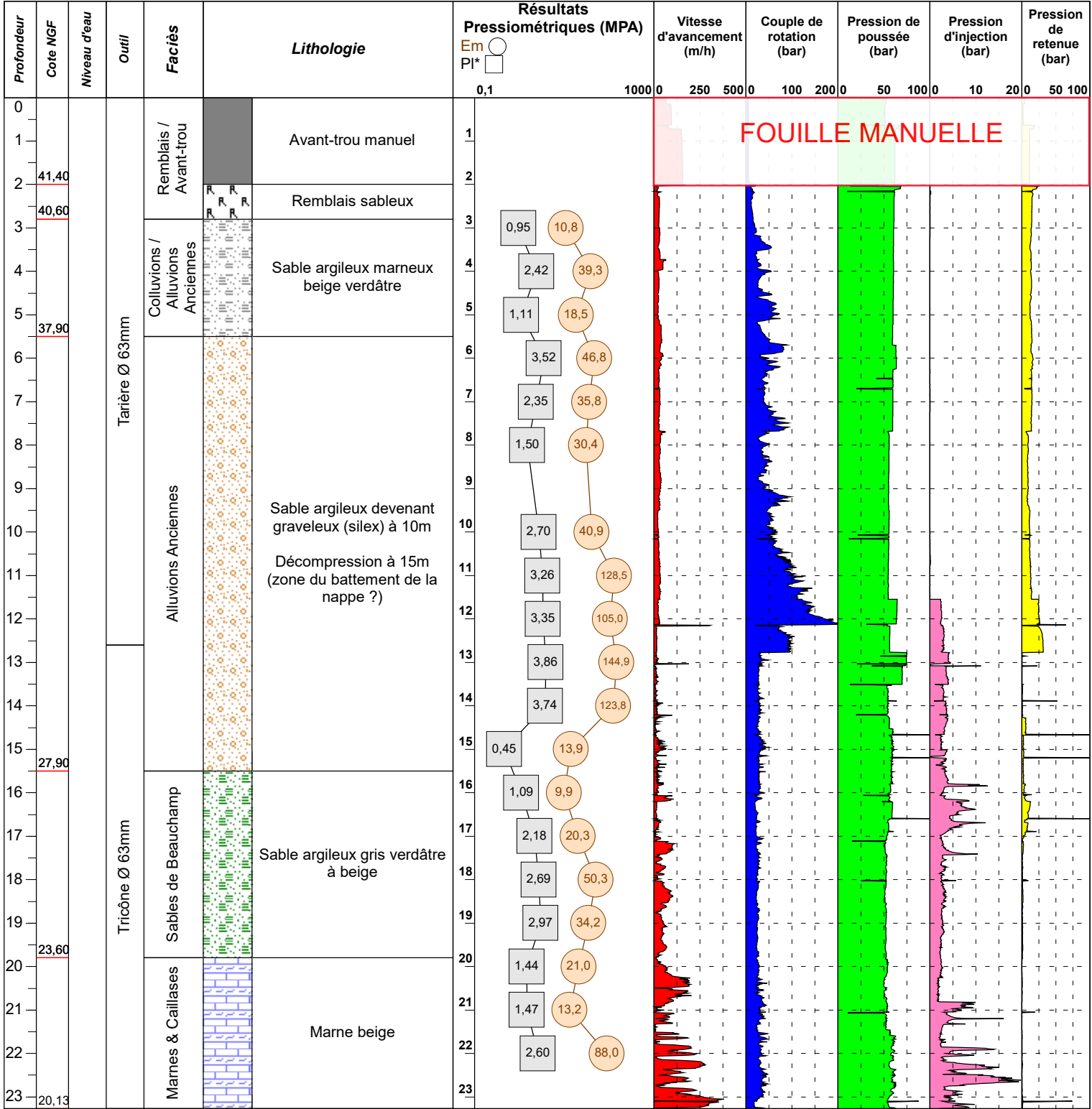
Dossier n° 8514-22

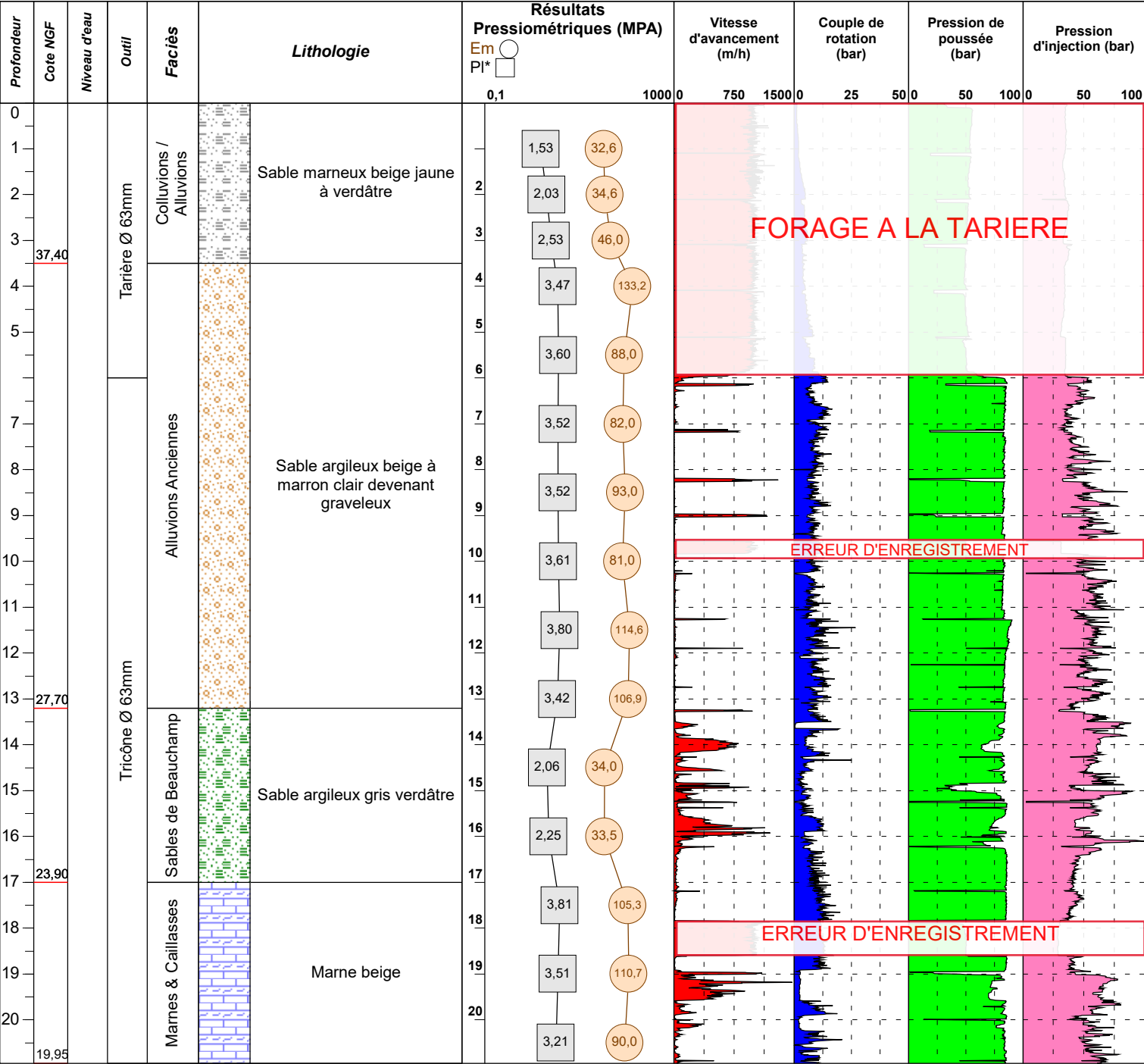
25 Rue de la Fontaine au Roi

75 – PARIS

Ministère de la Justice

ANNEXE 2





Forage : SP2 Etalonnage

EXGTE 3.22/GTE

| Profondeur | Cote NGF | Niveau d'eau | Outil | Faciès | Lithologie | Résultats | | Vitesse d'avancement (m/h) | Couple de rotation (bar) | Pression de poussée (bar) | Pression d'injection (bar) |
|------------|----------|--------------|-------|--------|------------|------------------------|------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | | | | Pressiométriques (MPa) | | | | | |
| | | | | | | Em | PI* | | | | |
| | | | | | | 0,1 | 1000 | 0 750 1500 | 0 25 50 | 0 50 100 | 0 50 100 |
| 0 | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 1 | | | | | |

ANNEXE 3

PROCES VERBAL D'ESSAI

| ANALYSES D'AGRESSIVITE VIS-À-VIS DU BETON | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| N° du dossier : 22.2576 | | | N° Sondage : SP1 | | |
| Client : ENOMFRA | | | Profondeur (m) : 0.18/0.90 | | |
| Nom du chantier : 8514 PARIS 11 | | | Réception : 11/10/2022 | | |
| Nature : Sol | | | Minéralisation à l'HCL : 11/10/2022 | | |
| Désignations | Norme de référence FD P 18.011 | Résultats | Unité | NF EN 206.1 | |
| | | | | Seuils | Classe d'agressivité |
| Matière sèche | DIN 4030.2 | 93.8 | % masse MB | | |
| Sulfate SO_4^{2-} | | 1600 | mg/Kg | XA1 : ≥ 2000 et ≤ 3000 XA2 : > 3000 et ≤ 12000 XA3 : > 12000 et ≤ 24000 | Aucune |
| Degré d'acidité Baumann Gully | | < 5 | ml/Kg | < 200 | Aucune |

XA1 : Environnement à faible agressivité chimique

XA2 : Environnement d'agressivité chimique modérée

XA3 : Environnement à forte d'agressivité chimique

Classe d'Agressivité : Aucune

| Paramètre | Norme |
|---|------------------------------|
| Sulfates, HCl extr. B (agress. sur béton et acier) | DIN 4030-2 mod. (2008-06)(A) |
| Matières sèches | DIN ISO 11465 (1996-12)(A) |
| Degré d'acidité Baumann-Gully | DIN 4030-2 (2008-06)(A) |
| Extraction à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) | DIN 4030-2 (2008-06)(A) |

PROCES VERBAL D'ESSAI

| ANALYSES D'AGRESSIVITE VIS-À-VIS DU BETON | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| N° du dossier : 22.2576 | | | N° Sondage : SP2 | | |
| Client : ENOMFRA | | | Profondeur (m) : 2.30/4.00 | | |
| Nom du chantier : 8514 PARIS 11 | | | Réception : 11/10/2022 | | |
| Nature : Sol | | | Minéralisation à l'HCL : 11/10/2022 | | |
| Désignations | Norme de référence FD P 18.011 | Résultats | Unité | NF EN 206.1 | |
| | | | | Seuils | Classe d'agressivité |
| Matière sèche | DIN 4030.2 | 94.2 | % masse MB | | |
| Sulfate SO_4^{2-} | | < 450 | mg/Kg | XA1 : ≥ 2000 et ≤ 3000 XA2 : > 3000 et ≤ 12000 XA3 : > 12000 et ≤ 24000 | Aucune |
| Degré d'acidité Baumann Gully | | < 5 | ml/Kg | < 200 | Aucune |

XA1 : Environnement à faible agressivité chimique

XA2 : Environnement d'agressivité chimique modérée

XA3 : Environnement à forte d'agressivité chimique

Classe d'Agressivité : Aucune

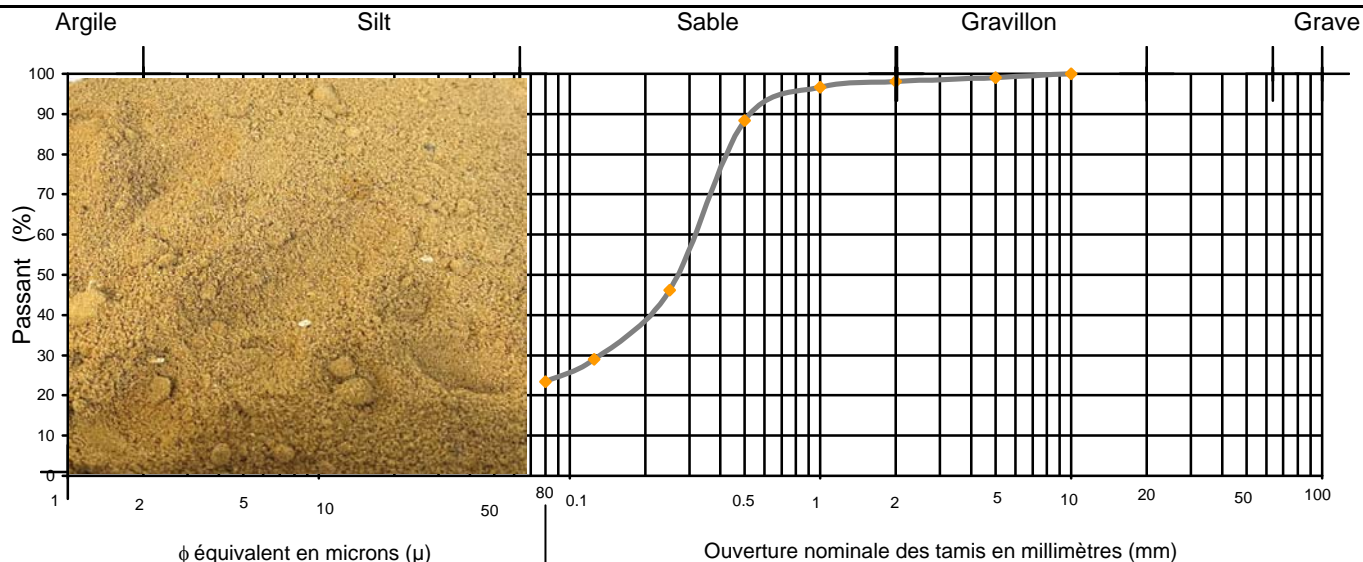
| Paramètre | Norme |
|---|------------------------------|
| Sulfates, HCl extr. B (agress. sur béton et acier) | DIN 4030-2 mod. (2008-06)(A) |
| Matières sèches | DIN ISO 11465 (1996-12)(A) |
| Degré d'acidité Baumann-Gully | DIN 4030-2 (2008-06)(A) |
| Extraction à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) | DIN 4030-2 (2008-06)(A) |

PROCES VERBAL D'ESSAI

N° du dossier : 22.2368
 Client : ENOMFRA
 Nom du chantier : 8364
 Nature : Sable fin marneux ocre-jaune

N° Sondage : **SP1**
 Profondeur (m) : **0.18/0.90**
 Prélevé (m) : 0.18/0.90
 Programme : 10/10/2022

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE ET PAR SEDIMENTOMETRIE NFP 94-056 et NFP 94-057

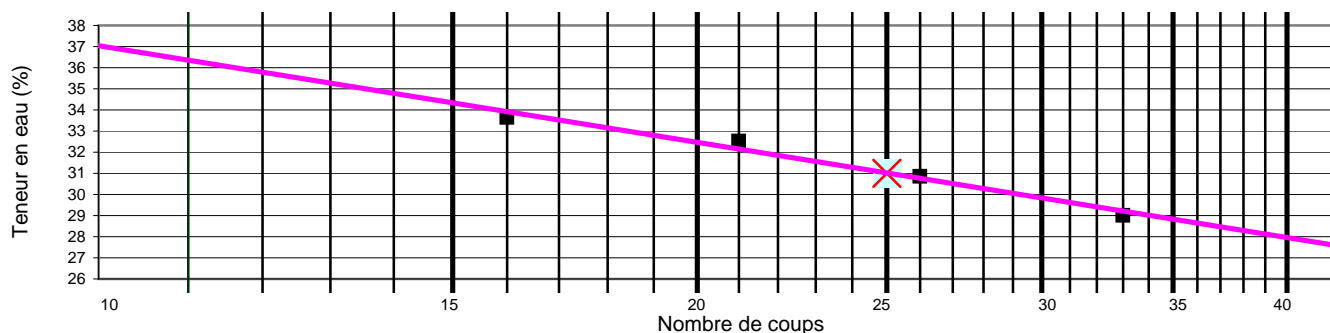


| φ des tamis (mm) | 100 | 80 | 63 | 50 | 40 | 31.5 | 20 | 10 | 5 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.125 |
|------------------|-----|----|----|----|----|------|----|-------|------|-------------|------|------|------|-------|
| Passant (%) | | | | | | | | 100.0 | 99.0 | 98.0 | 96.7 | 88.4 | 46.1 | 29.0 |

| φ équivalent (μ) | 80.0 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Passant (%) | 23.4 | | | | | | | | | | | | | |

LIMITES D'ATTERBERG NFP 94-051

| | LIQUIDITE | | | | PLASTICITE | | W naturelle = 7.7 % | |
|------------------------|-----------|-------|-------|-------|------------|-------|--|--|
| Nombre de coups | 16 | 21 | 26 | 33 | | | | |
| N° de la tare | A | B | C | D | 1 | 2 | Limite liquidité WL = 31 % | |
| Poids total humide | 46.56 | 43.26 | 44.52 | 49.26 | 32.26 | 32.25 | Limite plasticité Wp = 18 % | |
| Poids total sec | 35.02 | 32.82 | 34.20 | 38.35 | 29.11 | 29.32 | Indice plasticité Ip = 13 | |
| Poids de la tare | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 11.69 | 12.96 | Indice consistance Ic = 1.79 | |
| Poids net de l'eau | 11.54 | 10.44 | 10.32 | 10.91 | 3.15 | 2.93 | | |
| Poids net matériau sec | 34.30 | 32.10 | 33.48 | 37.63 | 17.42 | 16.36 | | |
| Teneur en eau (%) | 33.6 | 32.5 | 30.8 | 29.0 | 18.1 | 17.9 | | |



Classification GTR NFP 11.300

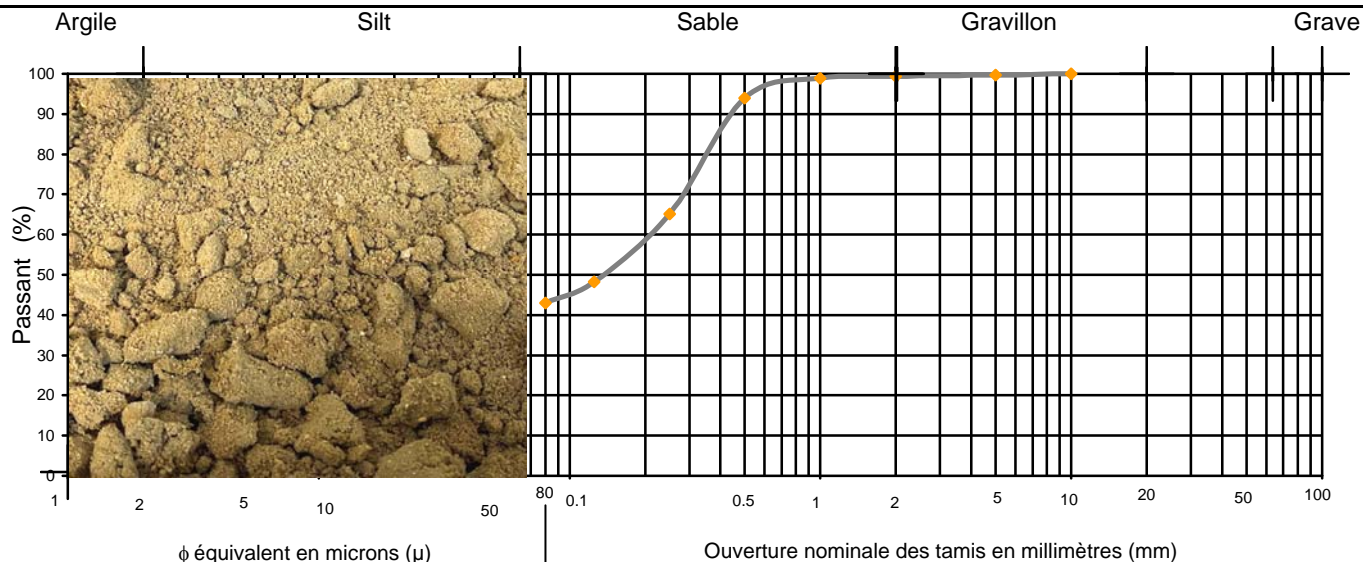
B6 ts

PROCES VERBAL D'ESSAI

N° du dossier : 22.2368
 Client : ENOMFRA
 Nom du chantier : 8511 PARIS 11
 Nature : Sable fin marneux beige-verdâtre

N° Sondage : **SP1**
 Profondeur (m) : **0.90/4.10**
 Prélevé (m) : 0.90/4.10
 Programme : 10/10/2022

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE ET PAR SEDIMENTOMETRIE NFP 94-056 et NFP 94-057

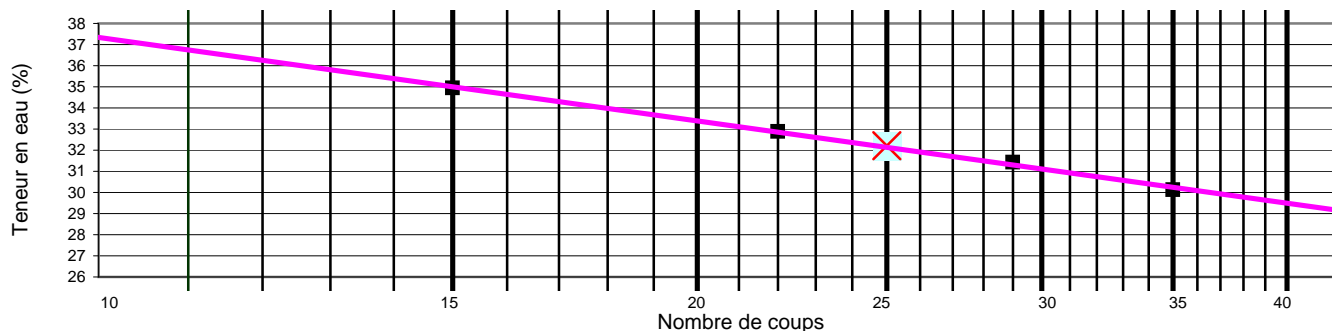


| φ des tamis (mm) | 100 | 80 | 63 | 50 | 40 | 31.5 | 20 | 10 | 5 | 2 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.125 |
|------------------|-----|----|----|----|----|------|----|-------|------|-------------|------|------|------|-------|
| Passant (%) | | | | | | | | 100.0 | 99.7 | 99.4 | 98.9 | 93.9 | 65.1 | 48.2 |

| φ équivalent (μ) | 80.0 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Passant (%) | 43.0 | | | | | | | | | | | | | |

LIMITES D'ATTERBERG NFP 94-051

| | LIQUIDITE | | | | PLASTICITE | | W naturelle = 12.7 % | |
|------------------------|-----------|-------|-------|-------|------------|-------|-------------------------------------|--|
| Nombre de coups | 15 | 22 | 29 | 35 | | | | |
| N° de la tare | A | B | C | D | 1 | 2 | Limite liquidité WL = 32 % | |
| Poids total humide | 49.29 | 47.96 | 49.52 | 48.64 | 34.47 | 33.26 | Limite plasticité Wp = 18 % | |
| Poids total sec | 36.71 | 36.27 | 37.85 | 37.55 | 31.14 | 30.04 | Indice plasticité Ip = 14 | |
| Poids de la tare | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 12.84 | 12.36 | Indice consistance Ic = 1.39 | |
| Poids net de l'eau | 12.58 | 11.69 | 11.67 | 11.09 | 3.33 | 3.22 | | |
| Poids net matériau sec | 35.99 | 35.55 | 37.13 | 36.83 | 18.30 | 17.68 | | |
| Teneur en eau (%) | 35.0 | 32.9 | 31.4 | 30.1 | 18.2 | 18.2 | | |

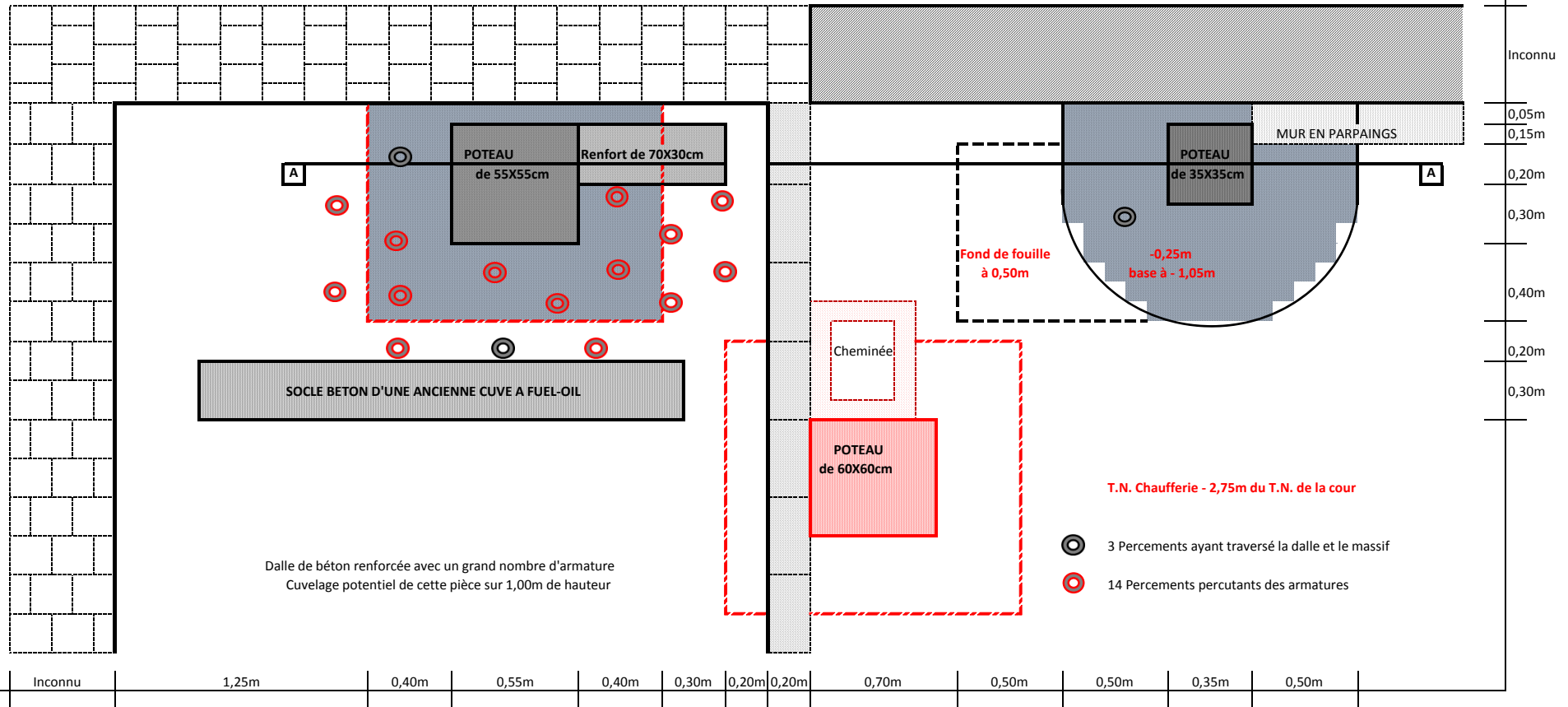


Classification GTR NFP 11.300

A2 s

ANNEXE 4

Vue en plan



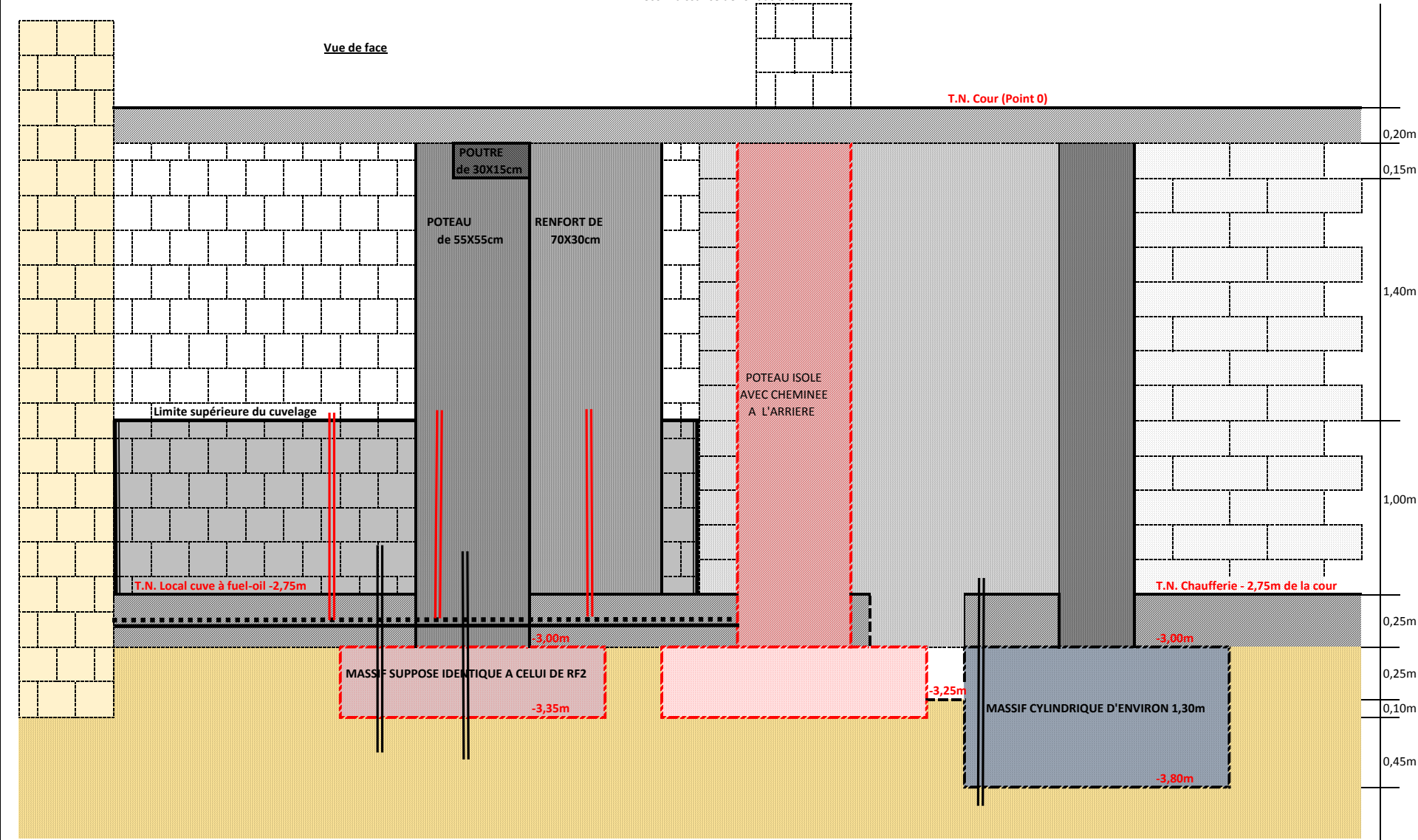
REMARQUES:

- A) Nous avons tenté de délimiter les débords du massif du 1er poteau dans le local cuve, et avons constaté la présence d'une dalle de 25cm renforcée avec un grand nombre d'armature que l'on percute à chaque fois vers 14 à 15cm de profondeur
- B) Seul 2 percements ont été traversant ce qui laisse supposé que le poteau est sur un massif identique à celui reconnu en RF2
- C) La dalle de 25cm que l'on trouve dans ce local, se prolonge dans la chaufferie, mais avec peu d'armature.
- D) La fouille a donc été déplacée sur le poteau de 35x35cm qui est dans la chaufferie.
- E) L'encrage de ce poteau est constitué d'un massif qui semble être cylindrique, avec un diamètre d'environ 1,30m, pour une profondeur de 80cm

EN-OM-FRA - 6/8 Rue Gustave Eiffel - 77220 Gretz-Armainvilliers
Chantier: 25 rue de la Fontaine du Roi - Paris 11ème
Reconnaissance de fondations: RF1

Vue de face

T.N. Cour (Point 0)



| | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Inconnu | 1,25m | 0,40m | 0,55m | 0,40m | 0,30m | 0,20m | 0,20m | 0,70m | 0,50m | 0,50m | 0,35m | 0,50m |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

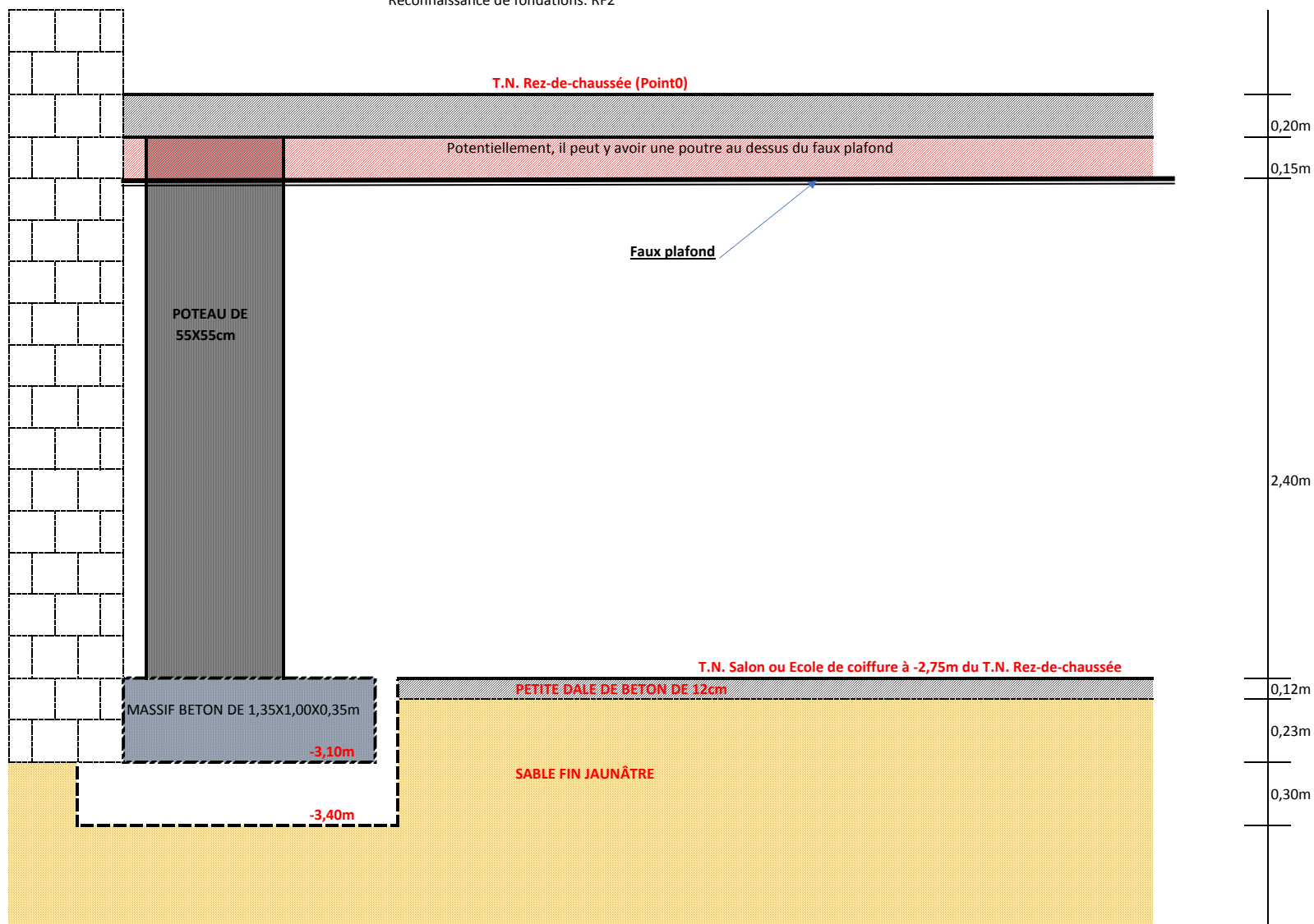
Vue en plan



- A) La fouille a été déplacée sur un poteau identique de 0,55X0,55m, afin d'éviter de détruire le sol recouvert de résine bleu, et de limiter les poussières sur les perruques du salon de coiffure (ou école de coiffure)
B) Il semblerait que se bâtiment ait déjà subi des modifications, avec la création de poteau intermédiaire (non visible sur le plan)
C) Nous faisons le même constat au niveau de la chaufferie
D) Il y a un faux plafond, derrière lequel on doit retrouver une poutre tout comme dans la chaufferie

EN-OM-FRA - 6/8 Rue Gustave Eiffel - 77220 Gretz-Armainvilliers
Chantier: 25 rue de la Fontaine du Roi - Paris 11ème
Reconnaissance de fondations: RF2

Coupe A/A



ANNEXE 5

Données

Titre du projet : Rue de la Fontaine au Roi

Numéro d'affaire : 8514

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 2,40

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : -0,70

Cote de base fondation Zd (m) : -1,00

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

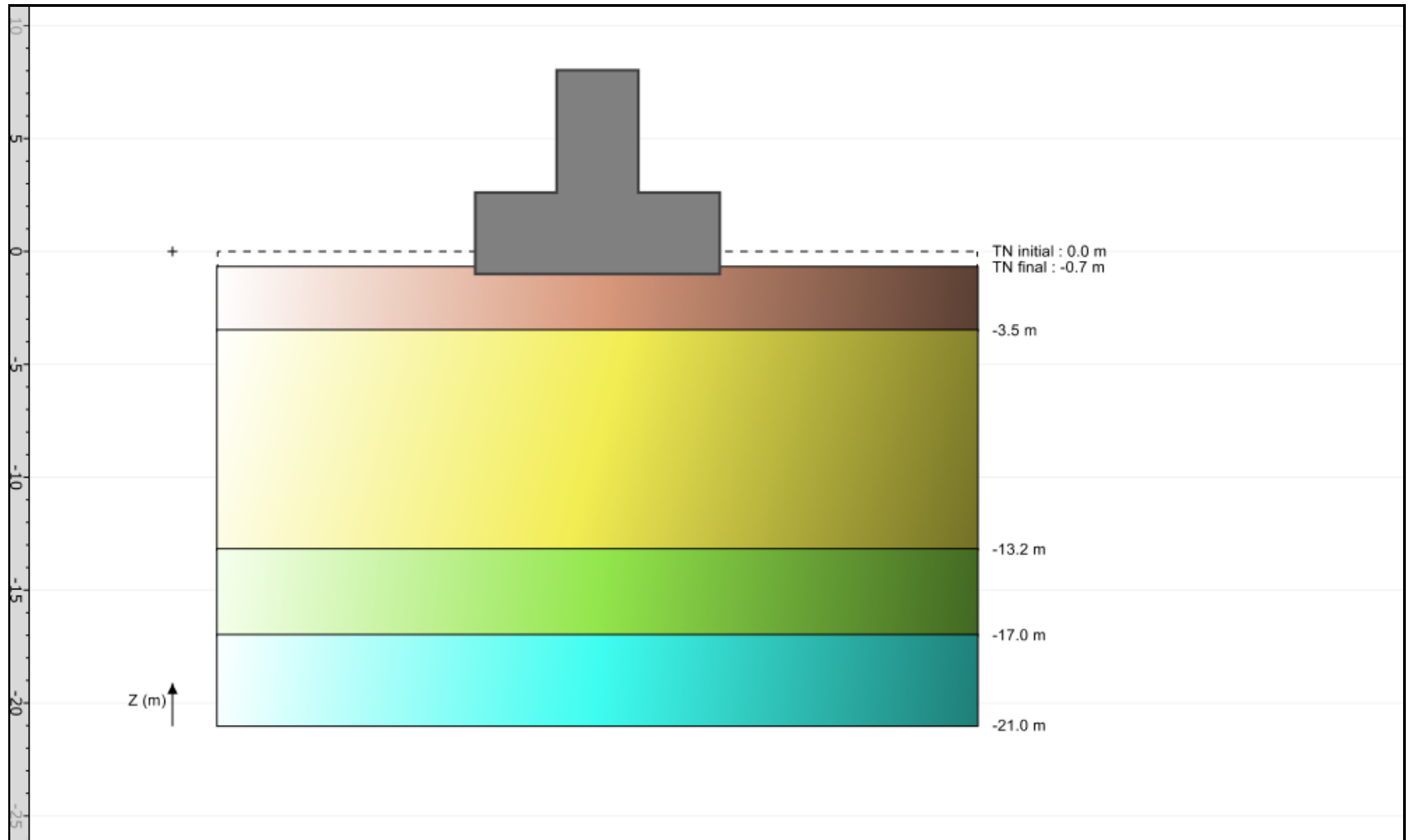
Terrain et profil pressiométrique

| N° | Nom | Couleur | Zbase | pl* | EM | α |
|----|---------------------|---------|--------|---------|----------|------|
| 1 | Colluvions | | -3,50 | 1000,00 | 10000,00 | 0,50 |
| 2 | Alluvions Anciennes | | -13,20 | 2800,00 | 50000,00 | 0,50 |
| 3 | Sables de Beauchamp | | -17,00 | 2000,00 | 20000,00 | 0,50 |
| 4 | Marnes & Caillasses | | -21,00 | 2000,00 | 30000,00 | 0,50 |

Cas de charge

| N° | Vd | HB,d | HL,d | MB,d | ML,d | Pondération sur P0 | Combinaison |
|----|--------|------|------|------|------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 1000,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | ELS-Quasi-permanentes |

Onglet "Paramètres généraux"



Profil du terrain sous la fondation**Couche** : Nom de la couche**Point de calcul** : Point de calcul**Zpoint [m]** : Cote du point de calcul**pl* [kPa]** : Pression limite nette du terrain**EM [kPa]** : Module pressiométrique du terrain**Profil du terrain sous la fondation (1/4)**

| Couche | Point de calcul | Zpoint | pl* | EM |
|---------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| Colluvions | 1 | -0,70 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 2 | -0,90 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 3 | -1,10 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 4 | -1,30 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 5 | -1,50 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 6 | -1,70 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 7 | -1,90 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 8 | -2,10 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 9 | -2,30 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 10 | -2,50 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 11 | -2,70 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 12 | -2,90 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 13 | -3,10 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 14 | -3,30 | 1000,00 | 10000,00 |
| Colluvions | 15 | -3,50 | 1000,00 | 10000,00 |
| Alluvions Anciennes | 16 | -3,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 17 | -3,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 18 | -3,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 19 | -4,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 20 | -4,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 21 | -4,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 22 | -4,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 23 | -4,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 24 | -5,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 25 | -5,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 26 | -5,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 27 | -5,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 28 | -5,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 29 | -6,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 30 | -6,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 31 | -6,50 | 2800,00 | 50000,00 |

Profil du terrain sous la fondation (2/4)

| Couche | Point de calcul | Zpoint | pl* | EM |
|---------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| Alluvions Anciennes | 32 | -6,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 33 | -6,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 34 | -7,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 35 | -7,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 36 | -7,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 37 | -7,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 38 | -7,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 39 | -8,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 40 | -8,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 41 | -8,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 42 | -8,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 43 | -8,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 44 | -9,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 45 | -9,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 46 | -9,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 47 | -9,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 48 | -9,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 49 | -10,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 50 | -10,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 51 | -10,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 52 | -10,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 53 | -10,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 54 | -11,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 55 | -11,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 56 | -11,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 57 | -11,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 58 | -11,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 59 | -12,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 60 | -12,30 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 61 | -12,50 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 62 | -12,70 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 63 | -12,90 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 64 | -13,10 | 2800,00 | 50000,00 |
| Alluvions Anciennes | 65 | -13,20 | 2800,00 | 50000,00 |
| Sables de Beauchamp | 66 | -13,20 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 67 | -13,40 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 68 | -13,60 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 69 | -13,80 | 2000,00 | 20000,00 |

Profil du terrain sous la fondation (3/4)

| Couche | Point de calcul | Zpoint | pl* | EM |
|---------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| Sables de Beauchamp | 70 | -14,00 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 71 | -14,20 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 72 | -14,40 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 73 | -14,60 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 74 | -14,80 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 75 | -15,00 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 76 | -15,20 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 77 | -15,40 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 78 | -15,60 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 79 | -15,80 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 80 | -16,00 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 81 | -16,20 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 82 | -16,40 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 83 | -16,60 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 84 | -16,80 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 85 | -17,00 | 2000,00 | 20000,00 |
| Sables de Beauchamp | 86 | -17,00 | 2000,00 | 20000,00 |
| Marnes & Caillasses | 87 | -17,00 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 88 | -17,20 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 89 | -17,40 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 90 | -17,60 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 91 | -17,80 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 92 | -18,00 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 93 | -18,20 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 94 | -18,40 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 95 | -18,60 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 96 | -18,80 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 97 | -19,00 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 98 | -19,20 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 99 | -19,40 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 100 | -19,60 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 101 | -19,80 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 102 | -20,00 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 103 | -20,20 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 104 | -20,40 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 105 | -20,60 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 106 | -20,80 | 2000,00 | 30000,00 |
| Marnes & Caillasses | 107 | -21,00 | 2000,00 | 30000,00 |

Profil du terrain sous la fondation (4/4)

| Couche | Point de calcul | Zpoint | pl* | EM |
|---------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| Marnes & Caillasses | 108 | -21,00 | 2000,00 | 30000,00 |

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

| N° cas de charge | Combinaison | Vd | Hd | R0 | Seff/Stot | Rvd | Rhd | Portance | Excentrement | Glissement | Tassement |
|------------------|-----------------------|---------|------|-------|-----------|---------|-----|----------|--------------|------------|-----------|
| 1 | ELS-Quasi-permanentes | 1036,00 | 0,00 | 34,56 | 1,00 | 2397,20 | - | Ok | Ok | - | 0,53 |

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

- N° cas de charge** : Indice du cas de charge
- Combinaison** : Type de combinaison
- iδβ** : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
- kp** : Facteur de portance pressiomérique
- ple [kPa]** : Pression limite nette équivalente
- qnet [kPa]** : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
- seff [m²]** : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
- Fglobal** : Facteur de sécurité global
- Rvd [kN]** : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

| N° cas de charge | Combinaison | iδβ | kp | ple | qnet | seff | Fglobal | Rvd |
|------------------|-----------------------|------|------|---------|---------|------|---------|---------|
| 1 | ELS-Quasi-permanentes | 1,00 | 0,84 | 1369,70 | 1148,70 | 5,76 | 2,76 | 2397,20 |

ANNEXE 6

Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

| 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 |
| | Etude 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 |

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

| |
|--|
| <p>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.</p> |
| <p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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). |
| <p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. |

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en 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).

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE
CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS
GEOTECHNIQUES (Mise à jour du 10/03/2017)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préliminaire de site (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission. Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.