

**BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT
COMMUNE DE SAINT PIERRE
DÉPARTEMENT DE LA RÉUNION**

CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL

CLIENT : RSMA-R

RAPPORT N : GE225950

INDICE : 3

MISSION : Investigation géotechnique+G1+G2 (phase PRO)

DATE DE RÉDACTION : 01/09/2025

*Sondages • Forages • Carottages • Pressiomètre • Pénétrromètre • Laboratoire • Contrôle • Ingénierie
Assainissement • Diagnostic Environnemental • Dossier Loi sur l'Eau • Etude d'impact • Suivi Piézométrique*

SAS au capital de 75 000€ - RCS Saint Denis 2013 B 242 – SIRET : 790 188 569 00012 - APE 7112B
Compte BNP PARIBAS Saint Denis : 41919 09401 01504782291 96 – Compte BFC Saint Denis : 18719 00080 0000695850012
Siège Social : 11, rue des Lataniers 97400 Saint Denis – Tél : 02 62 94 33 64 - Fax : 02 62 94 33 77 - sarlgeiser@geiser.re

SOMMAIRE

I/ INTRODUCTION	1
<i>1/ CONTEXTE DE L'ÉTUDE</i>	1
<i>2/ SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	1
<i>3/ LE PROJET</i>	1
<i>4/ DOCUMENTS ET RÉFÉRENCES</i>	1
<i>5/ LE CHOIX DE LA TECHNIQUE DE RECONNAISSANCE</i>	2
<i>6/ DESCRIPTION DU SITE ET DES AVOISINANTS</i>	4
II/ DONNÉES EXISTANTES	5
<i>1/ DONNÉES GÉOLOGIQUES</i>	5
<i>2/ DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES</i>	6
<i>3/ RISQUES HYDRAULIQUES ET GÉOLOGIQUES AU SENS DU PPR INONDATIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN DE LA COMMUNE DE SAINT PIERRE (APPROUVE LE 1^{ER} AVRIL 2016)</i>	6
<i>4/ RISQUES DE REcul DU TRAIT DE COTE ET SUBMERSION MARINE AU SENS DU PPR LITTORAL APPROUVE LE 24 SEPTEMBRE 2018</i>	6
<i>5/ RISQUE SISMIQUE</i>	6
<i>6/ PÉRIMÈTRES DE PROTECTION</i>	7
III/ DONNÉES ISSUES DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL	8
<i>1/ NATURE DU SOL</i>	8
<i>2/ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES</i>	10
<i>3/ CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES INDICATIVES</i>	10
<i>4/ PERMÉABILITÉ</i>	11
<i>5/ CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX</i>	11
<i>6/ HYDROGÉOLOGIE</i>	11
<i>7/ IDENTIFICATION DES CLASSES DE SOL AU SENS DE L'EUROCODE 8</i>	11
IV/ SYNTHÈSE	12
V/ PRÉCONISATIONS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (PHASE G2 PRO)	13
<i>1/ RAPPEL DU PROJET</i>	13
<i>2/ INCIDENCE DES DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES ET HYDRAULIQUES SUR LE PROJET</i>	13
<i>3/ TERRASSEMENTS</i>	14
<i>4/ STABILITÉ / SOUTÈNEMENT / MITOYENNETÉ</i>	16
<i>5/ SYSTÈME DE FONDATIONS</i>	17
<i>6/ ÉVALUATION DES RISQUES DE TASSEMENTS</i>	20
<i>7/ DALLAGES</i>	22
<i>8/ POSE DES CANALISATIONS</i>	24
VI/ REMARQUES IMPORTANTES	27

ANNEXES

ANNEXE 1	Missions de Géotechnique de la Norme NF P 94 500 – Version novembre 2013
ANNEXE 2	Conditions d'exploitation et de validité des études de sol
ANNEXE 3	Situation géographique du projet
ANNEXE 4	Plan de masse, coupes de l'Opération
ANNEXE 5	Implantations des forages pressiométriques, des sondages de reconnaissance de fondation et des puits à la pelle mécanique
ANNEXE 6	Photographie et coupes des sondages de reconnaissance de fondation
ANNEXE 7	Coupes sur puits à la pelle mécanique
ANNEXE 8	Coupes sur forages pressiométriques Résultats des essais pressiométriques
ANNEXE 9	Photographies des puits à la pelle mécanique
ANNEXE 10	Plan de fondation, capacités portantes et tassements

I/ INTRODUCTION

1/ CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La présente étude a été commandée par **RSMA-R** dans le cadre de la réalisation d'un bâtiment d'entrée au quartier Suacot.

Elle s'inscrit dans le cadre d'une **mission d'Investigation géotechnique (Ex G0) associée à une mission d'étude géotechnique de type G1+G2 (phase AVP+PRO)**, au sens de la norme NFP 94500 « Missions Géotechniques – Classification et Spécifications » (voir annexe 1). Cette norme NFP 94500 prévoit un enchaînement des missions géotechniques qui sont déclenchées en fonction de l'avancement du projet.

Le présent rapport annule et remplace le rapport GE225950 indice 2 établis en date du 03/03/2025 (mission G2 AVP). Il intègre la mission G2 PRO ainsi la réalisation des dernières investigations géotechniques (sondages de reconnaissance de fondation, puits à la pelle mécanique, forages, essais de perméabilité).

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les conditions d'exploitation et de validité des études de sol décrites en annexe 2.

2/ SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le terrain d'assiette de l'opération est situé rue des espadons à Saint Pierre (voir annexe 3).

3/ LE PROJET

Le projet est constitué par la construction d'un bâtiment de type R+1 à usage de poste de filtrage ainsi que des parkings au quartier Surcot à Saint Pierre.

4/ DOCUMENTS ET RÉFÉRENCES

a/ Documents fournis

Dans le cadre de la présente Opération, il nous a été remis les documents suivants :

- Plan de masse (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025,) ;
- Vues de façade (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025,) ;
- Plans de niveaux (Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025
- Coupes transversales (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025) ;
- Plan de fondation (réf. : Phase APD, Indice A, affaire R150-02 – établi par le BET EMCI, en date de Mai 2025) ;
- Descentes de charges G2 PRO (réf. : cahier des charges établi par le BET EMCI, page 3) ;
- Plan de réseaux (réf. : dessinateur ICL GALAIS, mis à jour le 06/06/2019).

b/ Références normatives

La présente étude s'est appuyée sur les documents normatifs suivants :

- **Norme NFP 94-500 (version de novembre 2013) : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications ;**
- Norme NFP 94-011 : reconnaissance de sols et essais ;
- DTU 11.1 : sondages et reconnaissance des sols ;
- DTU 13-1 P1-1 et P1-2 : fondations superficielles ;
- Norme NFP 94-110 : essais pressiométriques ;
- Norme NFP 94-261 : Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles.

c/ Règles générales selon l'Eurocode 7

En application des clauses de la norme européenne NF EN 1997-1 :2005 (Eurocode 7), les hypothèses à prendre en compte pour le calcul des ouvrages géotechniques neufs selon la norme d'application française NF EN 1997-1/NA sont les suivantes : **le projet rentre dans la catégorie n°4 de durée d'utilisation du projet et rentre dans la catégorie géotechnique n°2 avec une classe de conséquence CC2.**

d/ Références diverses

- Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) ;
- Office de l'Eau (OLE) ;
- Institut Géographique National (IGN) ;
- www.geoportail.gouv.fr ;
- www.risquesnaturels.re .

5/ LE CHOIX DE LA TECHNIQUE DE RECONNAISSANCE

Notre première intervention s'est déroulée le 09/10/2022. Nous avons effectué, en tenant compte des contraintes d'accès :

- 2 forages pressiométriques ;
- 8 essais pressiométriques ;

Notre seconde intervention s'est déroulée le 01 et 02/07/2025. Nous avons effectué, en tenant compte des contraintes d'accès, de la présence de réseaux enterrés non repérés de façon précise :

- 3 forages pressiométriques ;
- 17 essais pressiométriques ;
- 3 puits à la pelle mécanique ;
- 2 tests de perméabilité ;
- 2 sondages de reconnaissance de fondation.

Vous trouverez :

- les implantations approximatives des puits à la pelle mécanique, des forages pressiométriques des sondages de reconnaissance de fondation en annexe 5 ;
- les sondages de reconnaissance de fondation en annexe 6 ;
- les coupes sur puits à la pelle mécanique en annexe 7 ;
- les coupes sur forages pressiométriques, et les résultats des essais pressiométriques en annexe 8 ;

- les photographies des puits à la pelle mécanique en annexe 9.

NB1 : La présentation des coupes des forages pressiométriques figurant en annexe 8 a volontairement été simplifiée. Les procédures imposées par la norme NFP 94-110-1 ayant évidemment été respectées par GEISER, nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour lui fournir tout élément complémentaire au sens de la norme.

NB2 : Nos sondages ont été implantés en tenant compte des accès possibles, de la présence de réseaux enterrés non repérés de façon précise, des éléments fournis au plan de masse. Les implantations de nos sondages restent approximatives. En phase chantier, les puits à la pelle mécanique devront être repérés et purgés soigneusement surtout s'ils se trouvent à proximité ou sous l'emprise des fondations du projet.

6/ DESCRIPTION DU SITE ET DES AVOISINANTS

L'accès au terrain se fait par la rue des espadons, à Saint Pierre.

L'observation de **l'état de surface du terrain** met en évidence la présence d'un terrain bitumé, et en légère pente du Nord vers le Sud.

Au Nord-Est, on note la présence de la voie d'entrée ainsi qu'une zone de parking bitumé, dans la continuité de la zone d'étude, sans rupture de pente.

Au Nord-Ouest, on note la présence d'un mur de clôture en moellons de 0,50 à 0,80 m de hauteur environ. A l'arrière, on note la présence d'un espace vert puis, on note la présence d'un second mur de clôture de 0,20 à 0,40 m de hauteur environ. Située au même niveau que le pied de ce mur, on note la présence d'une voirie et d'une zone de parking.

Au Sud-Ouest, on note la présence d'un mur de clôture de 0,50 à 1,20 m de hauteur environ, surplombé par un grillage d'environ 1,60 m de hauteur. Ensuite, on note la présence d'un talus végétalisé de pente 2V/3H de 1,00 m de large environ. Située au même niveau que la tête du talus, on note la présence du mur de clôture. Situé au même niveau que le pied du talus, on note la présence d'une voirie interne au site.

Au Sud-Est, on note la présence d'un bâtiment de type R+0 dont le niveau 0 se situe au même niveau que la zone d'étude.

Les aménagements passés du site laissent supposer la présence d'ouvrages et/ou réseaux enterrés et/ou de zones de remblais.

II/ DONNÉES EXISTANTES

1/ DONNÉES GÉOLOGIQUES

D'après les cartes géologiques et morphopédologiques de la Réunion au 1/50.000^e, le terrain en cause se trouve dans une zone se caractérisant, en surface, par des sols ferrallitiques faiblement désaturés.

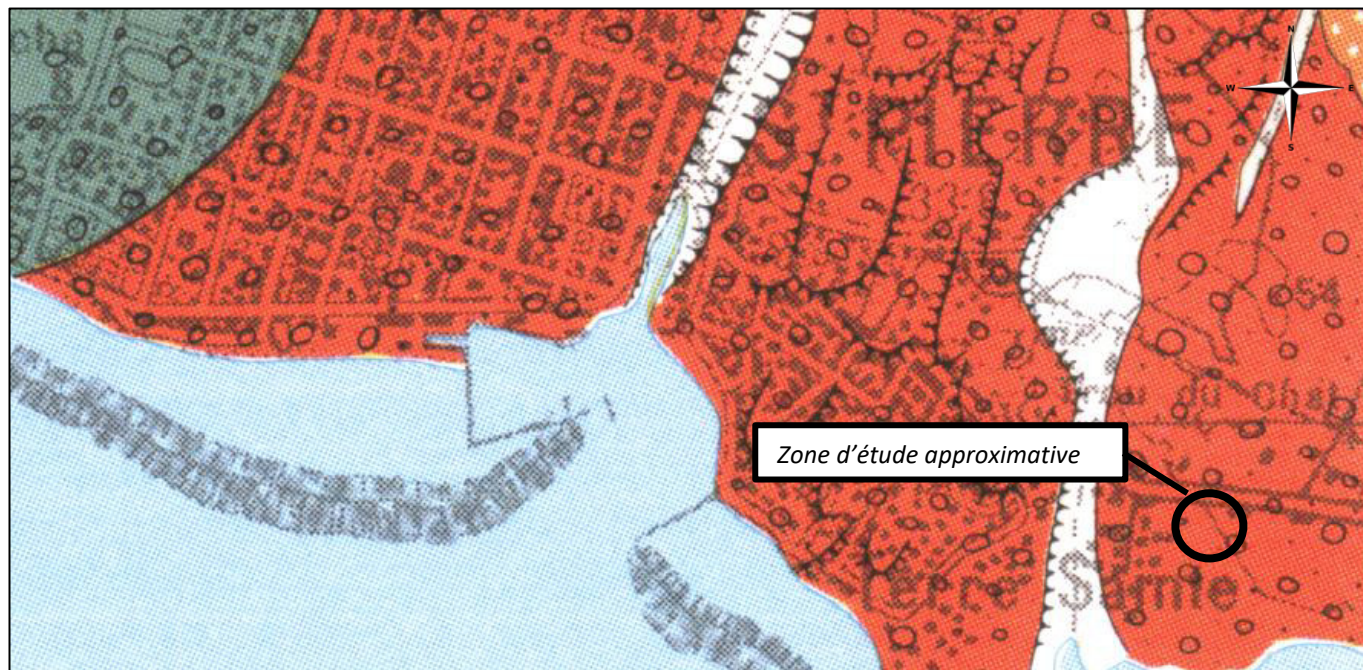


Figure 1 : Extrait de la cartographie des formations morphopédologiques (Source : CIRAD)

En profondeur, on retrouve des coulées basaltiques ou à phénocristaux d'olivine (basaltes, basaltes à olivine, océanites).

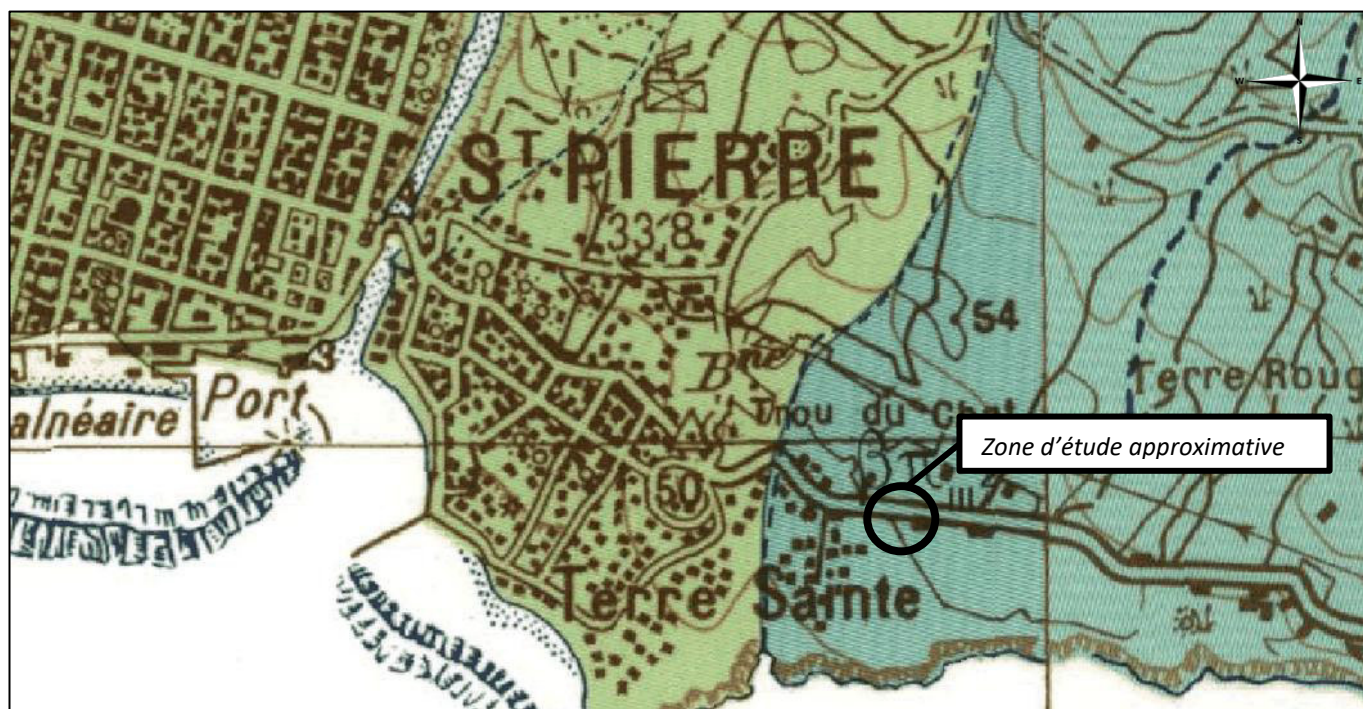


Figure 2 : Extrait de la cartographie des formations géologiques (Source : BRGM)

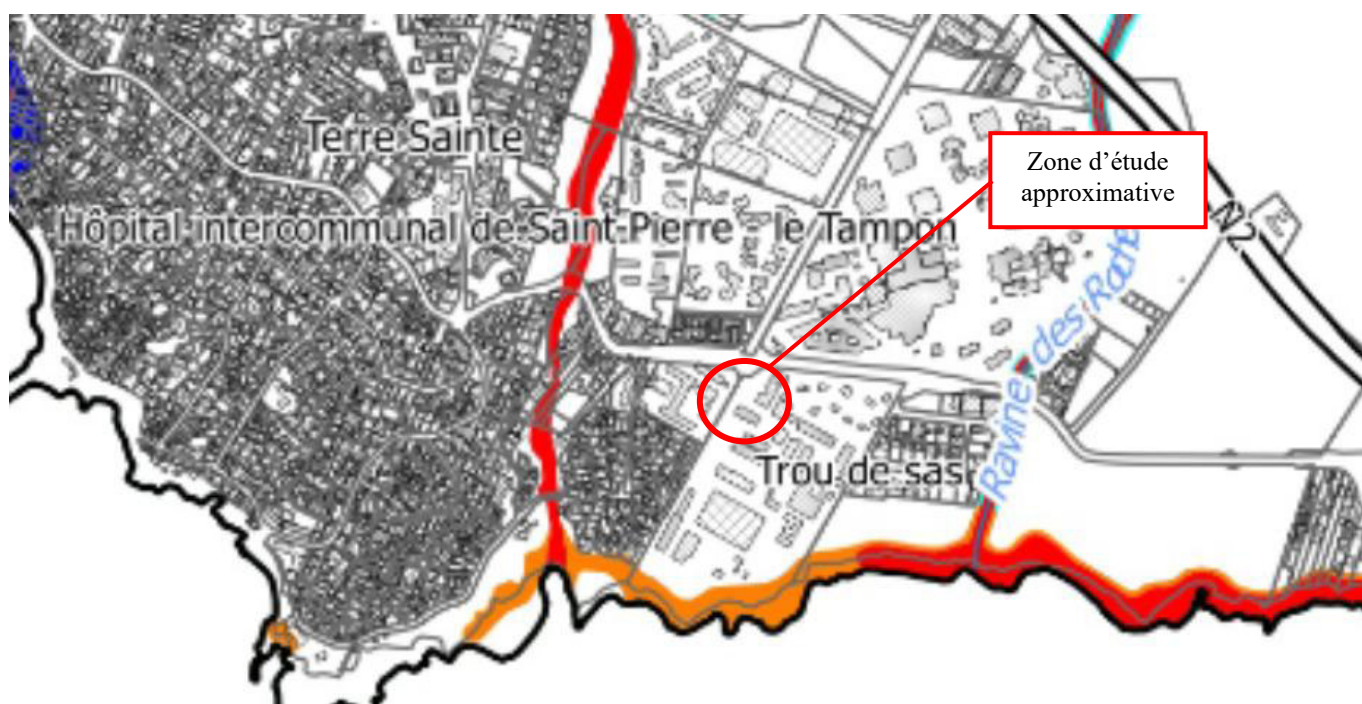
2/ DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES

Les données existantes sur la zone recueillies auprès de l'OLE / BRGM, mettent en évidence l'absence d'une nappe d'eau à faible profondeur dans la zone.

Néanmoins, on ne pourra exclure la présence de résurgences à des profondeurs variables (interface ou au sein des matériaux), et dont les débits peuvent augmenter en fonction de la pluviométrie.

3/ RISQUES HYDRAULIQUES ET GÉOLOGIQUES AU SENS DU PPR INONDATIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN DE LA COMMUNE DE SAINT PIERRE (APPROUVE LE 1^{ER} AVRIL 2016)

D'après les données en notre possession, le terrain concerné par la présente étude se trouve en dehors de toute zone à risque au sens du zonage réglementaire du risque de la commune de Saint Pierre.



4/ RISQUES DE REcul DU TRAIT DE COTE ET SUBMERSION MARINE AU SENS DU PPR LITTORAL APPROUVE LE 24 SEPTEMBRE 2018

D'après les données en notre possession, le terrain concerné par la présente étude se trouve en dehors de toute zone à risque submersion marine/recul du trait de côte au sens du zonage réglementaire du risque de la commune de Saint Pierre.

5/ RISQUE SISMIQUE

Depuis le 22 octobre 2010, dans le cadre du zonage sismique de la France, la Réunion se situe actuellement dans la zone de sismicité 2 (risque faible). Les règles de construction parasismiques ainsi que le zonage sismique (qui modifient les articles 5653-1 à 8 du Code de l'Environnement) sont entrées en vigueur à compter du 1^{er} mai 2011.

L'accélération nominale à prendre en compte (selon l'Eurocode 8 en fonction de l'importance de l'ouvrage considéré) est la suivante : $a_{gr} = 0.7 \text{ m / s}^2$.

Par ailleurs, l'Eurocode 8 distingue 5 catégories principales de sols pour lesquelles est défini un coefficient de sol S, qui permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
B	1.35	1.2

Par ailleurs, les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV, qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_I qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8.

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_I
I	0.8
II	1
III	1.2
IV	1.4

Le Maître d'œuvre devra faire vérifier l'application de normes parasismiques à son ouvrage (ces normes ne s'appliquent pas à tous les ouvrages).

Dans tous les cas, il appartiendra au Maître d'œuvre de se renseigner auprès des services concernés.

6/ PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

D'après les données en notre possession, le terrain concerné par la présente étude se trouverait en dehors de tout périmètre de protection de forage, source et captage destiné à l'alimentation en eau potable. La mise à jour n'étant pas systématiquement portée à la connaissance des BET par l'administration, le Client prendra l'attache des services concernés (ARS, Mairie) afin de confirmer ce point et de connaître les éventuelles prescriptions relatives à une ressource AEP qui se situerait à proximité.

III/ DONNÉES ISSUES DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL

1/ NATURE DU SOL

a/ Sondages de reconnaissance des fondations

Les sondages de reconnaissance de fondation ont mis en évidence les résultats suivants :

*SR1 : présence d'un soubassement du mur sur une hauteur de l'ordre de 0,25 m ; on observe un massif de béton de 0,10 m d'épaisseur, et de 0,10 à 0,50 m de débord ; le massif de béton repose sur un béton cyclopéen (blocs et béton) de 0,60 m de hauteur qui repose lui-même sur le sol en place.

Il s'agit à notre sens d'une semelle de type filante reposant sur un béton cyclopéen.

*SR2 : présence d'un soubassement du mur sur une hauteur de l'ordre de 0,40 m ; on observe un massif de béton de 0,20 m d'épaisseur, et de 0,15 m de débord ; le massif de béton repose sur le sol en place.

Il s'agit à notre sens d'une semelle de type filante.

b/ Puits à la pelle mécanique

Les puits à la pelle mécanique effectués sur l'ensemble du site en fonction des accès disponibles, ont mis en évidence la présence, dès la surface **de remblais**. Ces remblais sont constitués de matériaux limoneux avec cailloux et parfois blocs et déchets en faible pourcentages (graviers, béton, tissus ...). Ces remblais ont été rencontrés sur des épaisseurs variables. On citera, au droit de nos puits à la pelle mécanique :

*SM1 : remblais de 0,00 à 0,50 m de profondeur ;

*SM2 : remblais de 0,00 à 0,40 m de profondeur ;

*SM3 : remblais de 0,00 à 1,00 m de profondeur.

On ne pourra néanmoins exclure la présence de remblais sur des épaisseurs et étendues importantes ou d'ouvrages enterrés en d'autres points du terrain.

Sous les remblais nos puits à la pelle mécanique ont mis en évidence **la présence d'altérites limoneuses avec pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs**. Ces matériaux ont été facilement rippables au tractopelle. Ils se sont caractérisés par de bonnes tenues de fouilles. Ils ont été reconnus sur des épaisseurs variables. On citera, au droit de nos puits à la pelle mécanique :

*SM1 : présence d'altérites limoneuses avec pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 0,50 à 1,10 m de profondeur (refus de la pelle sur bloc cyclopéen et/ou nappe de basalte e/ou zone induré basaltique) ;

*SM2 : présence d'altérites limoneuses avec pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 0,40 à 1,50 m de profondeur (arrêt de la pelle) ;

*SM3 : présence d'altérites limoneuses avec pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 1,00 à 1,60 m de profondeur (arrêt de la pelle).

c/ Forages pressiométriques

Les forages effectués sur l'ensemble du site en fonction des accès disponibles (sous l'emprise envisagé pour le bâtiment d'accueil) ont mis en évidence la présence, dès la surface de **bitume**. Ces matériaux ont été rencontrés sur des épaisseurs voisines de 0,20 m au droit de nos forages.

Sous le bitume, les forages effectués ont mis en évidence la présence de **remblais**. Ces remblais ont été rencontrés sur des épaisseurs variables, **importantes par endroits**. On citera, **en attirant l'attention sur la difficulté à déterminer l'épaisseur et la nature précise des remblais en forage**, au droit de nos forages :

- *SP1 : remblais de 0,20 à 1,60 m de profondeur ;
- *SP2 : remblais de 0,20 à 0,80 m de profondeur ;
- *SP3 : remblais de 0,20 à 0,40 m de profondeur ;
- *SP4 : remblais de 0,20 à 0,40 m de profondeur ;
- *SP5 : remblais de 0,20 à 0,70 m de profondeur.

On ne pourra néanmoins exclure la présence de remblais sur des épaisseurs et étendues importantes ou d'ouvrages enterrés en d'autres points du terrain.

Ensuite on note pour les forages les formations suivantes :

- *SP1 : altérites avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs de 1,60 à 3,40 m de profondeur ;
 - *SP1 : Basalte altéré de 3,40 à 5,00 m de profondeur (arrêt du forage).
- *SP2 : Basalte altéré par endroit de 0,80 à 2,20 m de profondeur ;
 - *SP2 : Altérites avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs de 2,20 à 5,00 m de profondeur (arrêt du forage).
- *SP3 : altérites avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs de 0,40 à 7,40 m de profondeur ;
 - *SP3 : Basalte de 7,40 à 8,00 m de profondeur (arrêt du forage).
- *SP4 : Basalte à basalte altéré de 0,40 à 3,00 m de profondeur ;
 - *SP4 : Altérites avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs de 3,00 à 8,00 m de profondeur (arrêt du forage) ;
- *SP5 : altérites avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs et/ou zones indurées de basalte de 0,70 à 8,00 m de profondeur (arrêt du forage).

2/ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Les caractéristiques mesurées dans les **remblais** (hors proximité de bloc) sont généralement **médiocres** avec E (Module Pressiométrique) inférieur à 3,00 MPa, et PI (Pression limite) inférieure à 0,30 MPa. **Les bonnes valeurs obtenues sont probablement liées à la présence de blocs à proximité de l'essai.**

Les caractéristiques mesurées dans les **altérites limoneuses avec blocs et rognons de basalte en pourcentages variables** sont **variables** avec E (Module Pressiométrique) variant de 10,10 MPa à supérieur à 50,00 MPa, et PI (Pression limite) variant de 1,10 MPa à plus de 2 MPa. Les bonnes valeurs sont probablement dues à la présence de blocs et/ou rognons à proximité de l'essai.

Les caractéristiques mesurées dans le **basalte** sont évidemment **excellentes** avec E (Module Pressiométrique) supérieur à 50 MPa, et PI (Pression limite) supérieure à 2 MPa.

Ainsi, on retiendra, pour le modèle géotechnique de site à titre d'hypothèses défavorable (de l'altérites limoneuses toute hauteur), basé sur les moyennes harmoniques (E) et géométriques (PI) de des caractéristiques mécaniques :

Nature de sol	E (MPa)	PI (MPa)	Épaisseur (m)	Coefficient rhéologique
Remblais/terrains remaniés	< 3,00 Mpa	< 0,30 MPa	0,90	nd
Altérites limoneuses	36,00	1,94	7,10	0,50
Substratum	>50,00	>3,00	Infinie	0,50

3/ CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES INDICATIVES

Vous trouverez ci-après les plages de valeurs au sein desquelles varient généralement les caractéristiques intrinsèques des matériaux tels que ceux rencontrés dans le cadre de la présente Opération.

Nature de sol	Angle de frottement (°)	Masse volumique (KN/m3)	Cohésion (KPa)
Altérites limoneuses avec pourcentage variable de rognons, cailloux et blocs et/ou zones indurées de basalte	25 - >30	17 - 22	20 - 30
Basalte (altéré par endroits)	> 40	20 - 26	30 - >50

Ces valeurs sont indicatives et en cas de besoin, pourront être précisées par des essais spécifiques.

4/ PERMÉABILITÉ

Nous avons effectué 2 tests de perméabilité.

Ces derniers ont mis en évidence les résultats suivants.

*K1 en SM2 à 1,50 m de profondeur (altérites limoneuses) = 58 mm/h ;

*K1 en SM3 à 1,60 m de profondeur (altérites limoneuses) = 64 mm/h.

Les tests de perméabilité effectués dans les altérites limoneuses nous indiquent que ces matériaux peuvent être considérés comme étant (classification issue du DTU) : perméables.

5/ CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX

Compte tenu des matériaux rencontrés au droit de nos sondages et eu égard au nombreuses analyses effectuées sur des échantillons prélevés au sein de formations identiques dans le cadre d'autres opérations, les altérites limoneuses de la présente Opération peuvent être classés comme étant des sols comportant des fines, de classe A1 d'après le Guide Technique Routier (G.T.R.) de 1992 du SETRA.

Le basalte altéré et le basalte sont des sols de catégorie D3.

6/ HYDROGÉOLOGIE

Nos forages ayant été exécutés à la boue de forage (eau + GSP), nous ne sommes pas en mesure d'indiquer la présence d'eau en instantané au droit de ceux-ci.

Néanmoins, compte tenu de la géologie de la zone d'étude, aucune nappe d'eau souterraine n'est à attendre à faible profondeur. On ne pourra néanmoins exclure la présence de résurgences à des profondeurs variables, et dont les débits peuvent augmenter en fonction de la pluviométrie.

7/ IDENTIFICATION DES CLASSES DE SOL AU SENS DE L'EUROCODE 8

Compte tenu de la géologie du secteur et des sondages effectués, les terrains en place et non remaniés rencontrés se rapprochent de la classe de sol (au sens de l'Eurocode 8) : « B »

IV/ SYNTHÈSE

Les éléments fondamentaux mis en évidence par la campagne de reconnaissance de sol sont les suivants :

- a) Présence dès la surface de bitume, puis de remblais. Possibilités de présence de remblais sur des épaisseurs et étendues pouvant être importantes ou d'ouvrages enterrés en d'autres parties du terrain ;
- b) Ensuite, présence de basalte et d'altérites limoneuses avec pourcentages variables de rognons, cailloux et blocs d'épaisseur et de succession aléatoire ;
- c) Caractéristiques mécaniques généralement médiocres dans les remblais (les bonnes valeurs obtenues sont probablement liées à la présence de blocs à proximité de l'essai), bonnes à excellentes dans les altérites limoneuses, et excellentes dans le basalte ;
- d) Altérite limoneuse perméables ;
- e) Classification GTR : classe A1 pour la partie fine des altérites limoneuses et classe D3 pour les basaltes ;
- f) Classe de Sol « B » au sens de l'Eurocode 8 ;
- g) Au Nord-Est, on note la présence de la voie d'entrée ainsi qu'une zone de parking bitumé, dans la continuité de la zone d'étude, sans rupture de pente ; Au Nord-Ouest, on note la présence d'un mur de clôture en moellons de 0,50 à 0,80 m de hauteur environ. A l'arrière, on note la présence d'un espace vert puis, on note la présence d'un second mur de clôture de 0,20 à 0,40 m de hauteur environ. Située au même niveau que le pied de ce mur, on note la présence d'une voirie et d'une zone de parking ; Au Sud-Ouest, on note la présence d'un mur de clôture de 0,50 à 1,20 m de hauteur environ, surplombé par un grillage d'environ 1,60 m de hauteur. Ensuite, on note la présence d'un talus végétalisé de pente 2V/3H de 1,00 m de large environ. Située au même niveau que la tête du talus, on note la présence du mur de clôture. Situé au même niveau que le pied du talus, on note la présence d'une voirie interne au site ; Au Sud-Est, on note la présence d'un bâtiment de type R+0 dont le niveau 0 se situe au même niveau que la zone d'étude ; Les aménagements passés du site laissent supposer la présence d'ouvrages et/ou réseaux enterrés et/ou de zones de remblais ;
- h) Risques de présence de résurgences à des profondeurs variables, et dont les débits peuvent augmenter en fonction de la pluviométrie ;
- i) Zone d'étude située hors périmètre de protection de source, captage ou forage AEP. La mise à jour n'étant pas systématiquement portée à la connaissance des BET par l'administration, le Maître d'œuvre prendra l'attache des services concernés (ARS, Mairie) afin de confirmer ce point et de connaître les éventuelles prescriptions relatives à une ressource AEP qui se situerait à proximité ;
- j) Zone située en dehors de toute zone à risque au sens du zonage réglementaire du risque de la commune de Saint Pierre ;
- k) Le Maître d'œuvre devra faire vérifier l'application de normes parasismiques à son bâtiment à la date de commencement des travaux de construction, compte tenu de l'entrée en vigueur des nouvelles règles de constructions parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique, depuis le 1^{er} mai 2011.

V/ PRÉCONISATIONS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (PHASE G2 PRO)

1/ RAPPEL DU PROJET

L'opération est constituée par la construction d'un bâtiment de type R+1 à usage de poste de filtrage ainsi que des parkings au quartier Surcot à Saint Pierre.

Nous disposons actuellement des documents suivants :

- Plan de masse (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025,) ;
- Vues de façade (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025,) ;
- Plans de niveaux (Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025
- Coupes transversales (réf. : Phase APD, Indice 0, affaire R150-02 – établi par Tand'M Réunion, en date de Mai 2025) ;
- Plan de fondation (réf. : Phase APD, Indice A, affaire R150-02 – établi par le BET EMCI, en date de Mai 2025) ;
- Descentes de charges G2 PRO (réf. : cahier des charges établi par le BET EMCI, page 3) ;
- Plan de réseaux (réf. : dessinateur ICL GALAIS, mis à jour le 06/06/2019).

Le niveau 0 du bâtiment est le suivant : +33,80 m NGR.

2/ INCIDENCE DES DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES ET HYDRAULIQUES SUR LE PROJET

a/ Eau souterraine/résurgences/ eau d'infiltration

Aucune donnée concernant la présence d'une nappe d'eau souterraine à faible profondeur n'est disponible. Néanmoins, en cas de présence de résurgences, on pourra être amené à prévoir des ouvrages spécifiques (caniveaux, cunettes, drainage...) avec évacuation vers le réseau ou vers un exutoire judicieusement positionné.

b/ Eaux pluviales

On procédera à un traitement soigné des eaux pluviales (y/c en phase chantier).

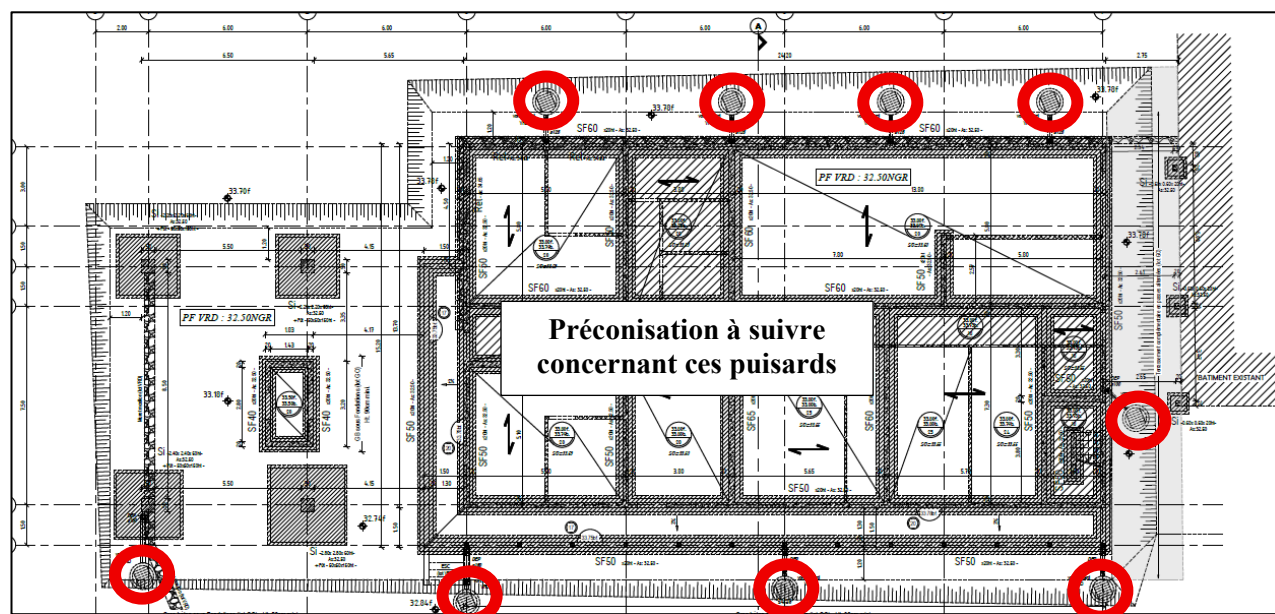
Les eaux de toiture seront récupérées en gouttière et évacuées au réseau, et les eaux de ruissellement en surface du terrain devront être traitées notamment pour éviter toute stagnation d'eau en surface (pas d'« effet piscine »...).

On s'assurera que, conformément au DTU 20.1, les systèmes d'infiltration des eaux pluviales soient éloignés le plus possible des constructions (partie C.4.2.) et des voiles enterrés (partie C.5.2 Prescriptions relatives à la collecte des eaux de toitures, « les eaux de toitures doivent être recueillies dans un regard ou une boîte d'inspection étanche puis évacuées afin de les empêcher de s'infiltrer le long des murs enterrés »).

On rappellera également que l'article C.5.3 Prescriptions relatives à la collecte des eaux de ruissellement, précise que « lorsque les dimensions de la parcelle le permettent, les tranchées drainantes et avaloirs sont positionnés à une distance minimale de trois mètres de la construction ».

Le cas échéant, un examen particulier de la configuration sera nécessaire et pourra entraîner des dispositions spécifiques (étanchéification de tout ou partie du système de gestion des EP, bétons hydrofuges...).

Nous recommandons à ce que la gestion des eaux pluviales intègre un système étanche, avec débit de fuite et système de surverse raccordés au réseau.



Extrait du plan de fondation

3/ TERRASSEMENTS

D'après le guide méthodologique d'aide à la rédaction des CCTP pour les terrassements (SETRA), il est désormais souvent fait mention de deux catégories de matériaux : les déblais de catégorie 1 et les déblais de catégorie 2.

Les déblais dits aujourd'hui de 1^{ère} catégorie, correspondent aux déblais meubles. Tous les engins à lame sont susceptibles d'extraire les matériaux considérés comme meubles. Il s'agit des pelles, des chargeurs, des décapeuses (motorscraper), des buteurs (bulldozer).

Les déblais dits aujourd'hui de 2^{ème} catégorie, correspondent aux déblais rocheux et compacts devant être ameublés au minimum au ripper et les déblais rocheux nécessitant l'emploi d'explosifs ou des engins de très forte puissance. Les techniques mises en œuvre pour extraire des déblais de 2^{ème} catégorie sont :

- des pelles de très fortes puissances (voir les limites ci-après),
- des BRH (Brise-Roche Hydraulique).
- des ciments expansifs,
- du minage (utilisation d'explosifs),
- des rippers (voir les limites ci-après),
- du rabotage,
- du fraisage.

Les déblais de catégorie 1 (ou dits de 1ère catégorie) correspondent à des matériaux qui ne sont pas de 2ème catégorie, sachant que les déblais de 2ème catégorie sont des matériaux qui ne peuvent pas être extraits à l'aide :

- d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2m^3) en rétro et trois mètres cubes (3m^3) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heures ($120\text{m}^3/\text{h}$),
- Ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défouage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure ($120\text{m}^3/\text{h}$) et qui nécessite donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Les remblais et les altérites limoneuses sont des déblais de catégorie n°1.

Le basalte est un déblai de catégorie n°2.

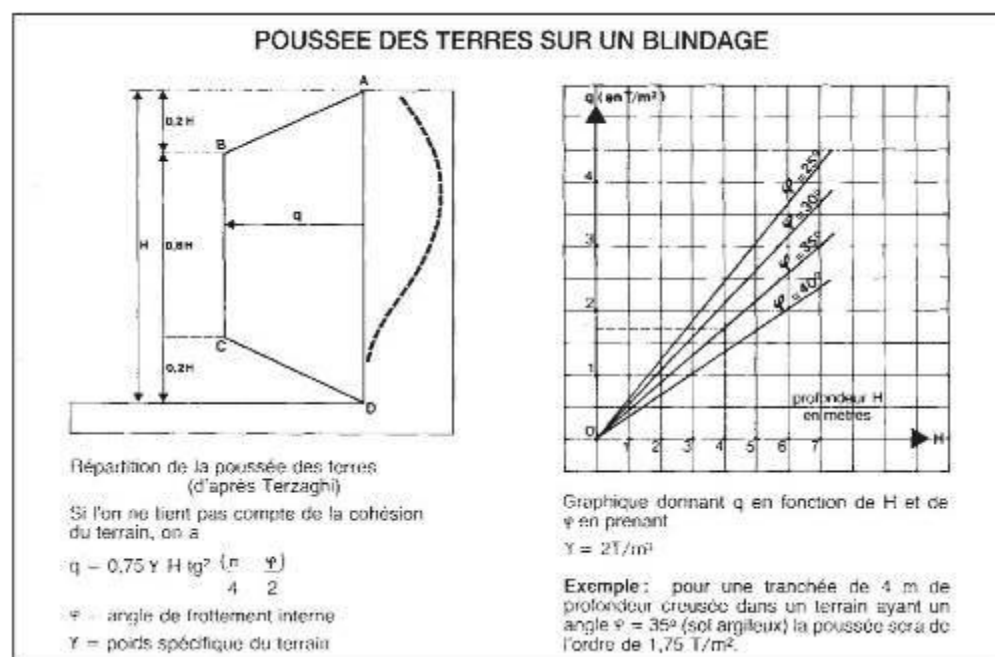
Compte tenu des matériaux rencontrés en forage les terrassements généraux pourront nécessiter l'utilisation du BRH. En cas de la réalisation de fouilles étroites et profondes les terrassements pourront également nécessiter l'utilisation du BRH sur blocs cyclopéens de basalte et/ou nappe de basalte.

Les terrassements en périphérie du projet devront faire l'objet d'une étude spécifique, basée sur des profils précis et pouvant nécessiter des sondages complémentaires au démarrage du chantier (reconnaissance des mitoyens, niveau d'assise des fondations, présence de réseaux enterrés, nature précise des sols dans certaines zones délicates...).

Ils feront appel à une méthodologie adaptée pouvant donner lieu à des travaux de confortement et/ou de protection (soutènements provisoires, blindages, reprise en sous œuvre ...).

Lorsqu'une tranchée a plus de 1,30 m de profondeur, et que sa largeur est égale ou inférieure aux 2/3 de sa profondeur, elle doit être obligatoirement blindée quelle que soit la nature du terrain avoisinant.

Vous trouverez ci-après les formules et abaque pour la poussée des terres sur un blindage de fouille.



Dans tous les cas, ils devront être exécutés par une Entreprise spécialisée, disposant des moyens matériels et humains adaptés.

NB : On prévoira une méthodologie spécifique de terrassement « en sortant » des plateformes et de mise en œuvre des couches de formes « en rentrant ». Afin de limiter les risques de remaniements des terrains, on évitera toute circulation d'engins (pelle, camion, compacteur) sur les fonds de formes notamment en période pluvieuse.

4/ STABILITÉ / SOUTÈNEMENT / MITOYENNETÉ

a/ Stabilité

En phase provisoire de chantier, hors zone de mitoyenneté, les talus non soutenus de moins de 2,00 m de haut en déblais pourront être taillés à 1/1. Cette pente pourra être adoucie par endroits en cas de présence de remblais et/ou de limons faibles en surface. A l'inverse, en cas de présence de basalte, la pente du talus pourra être plus raide.

En phase provisoire de chantier, dans les zones de mitoyenneté, l'entreprise prendra toutes les dispositions qui s'imposent pour éviter toute déstabilisation des existants. Cela imposera une méthodologie spécifique et adaptée de la part de l'entreprise : reconnaissance soignée des mitoyens (niveau d'assise des fondations existantes, présence de réseaux enterrés ...), soutènements provisoires, reprises en sous œuvre

En phase définitive, tous les talus seront soutenus sur toute leur hauteur par des murs convenablement dimensionnés et ancrés.

b/ Soutènement

Les éventuels murs de soutènement seront dimensionnés en considérant les caractéristiques des matériaux mis en remblais ou présents derrière le mur, les éventuelles surcharges et la topographie du terrain à l'arrière du mur et en évitant l'accumulation des eaux pluviales par mise en place de barbacanes.

Les murs de soutènement devront faire l'objet d'une étude spécifique.

Les fondations murs de soutènement devront être soigneusement ancrées dans les terrains en place et non remaniés, et la stabilité des murs devra être soigneusement assurée.

c/ Mitoyenneté

L'Entreprise prendra toutes les dispositions qui s'imposent afin d'éviter tout risque de déstabilisation en mitoyenneté ainsi qu'en périphérie de l'Opération.

5/ SYSTÈME DE FONDATIONS

Remarque : Les coupes et essais restent entièrement valables au droit de nos forages, mais peuvent subir des modifications en d'autres points du terrain : blocs cyclopéens de basalte, poche de matériaux de caractéristiques faibles, épaisseurs plus ou moins importantes de remblais, présence d'ouvrages enterrés, basalte plus superficiels ou plus profonds...

Compte tenu des terrains rencontrés et des caractéristiques mesurées par les essais pressiométriques, on pourra envisager des fondations par semelles filantes et/ou isolées (puits - longrines possibles par endroits afin de traverser les épaisseurs de remblais rencontrés), à condition de respecter les points suivants :

- enlever soigneusement** les ouvrages enterrés existants les éventuelles zones polluées par les puisards de fosse septique et purger les zones ainsi remaniées ;
- dévoier** les réseaux passant sous l'emprise du futur bâtiment et purger les zones ainsi remaniées ;
- enlever soigneusement** les racines et souches d'arbres et purger les zones ainsi remaniées ;
- traverser en totalité** la terre végétale, les terrains remaniés, les remblais et matériaux limoneux faibles. Afin d'éviter tout approfondissement surabondant et compte tenu de la limite difficile à déterminer en forage entre remblais et matériaux faibles, ces purges seront impérativement suivies par le géotechnicien ;
- être assises** dans les altérites limoneuses avec blocs, rognons et zones indurées de basalte en pourcentages variables en place et non remaniés, et/ou sur le basalte (**cela entraînera des approfondissements conséquents pour traverser les remblais présents sur site et atteindre les terrains en place et non remaniés avec utilisation de gros béton de rattrapage de niveau sous l'arase inférieure des fondations**) ;
- être ancrées de 0,30 m minimum** dans les niveaux ci-dessus décrits (sauf basalte où l'on pourra diminuer l'ancrage) ;
- être coulées** pleine fouille sur cette hauteur ;

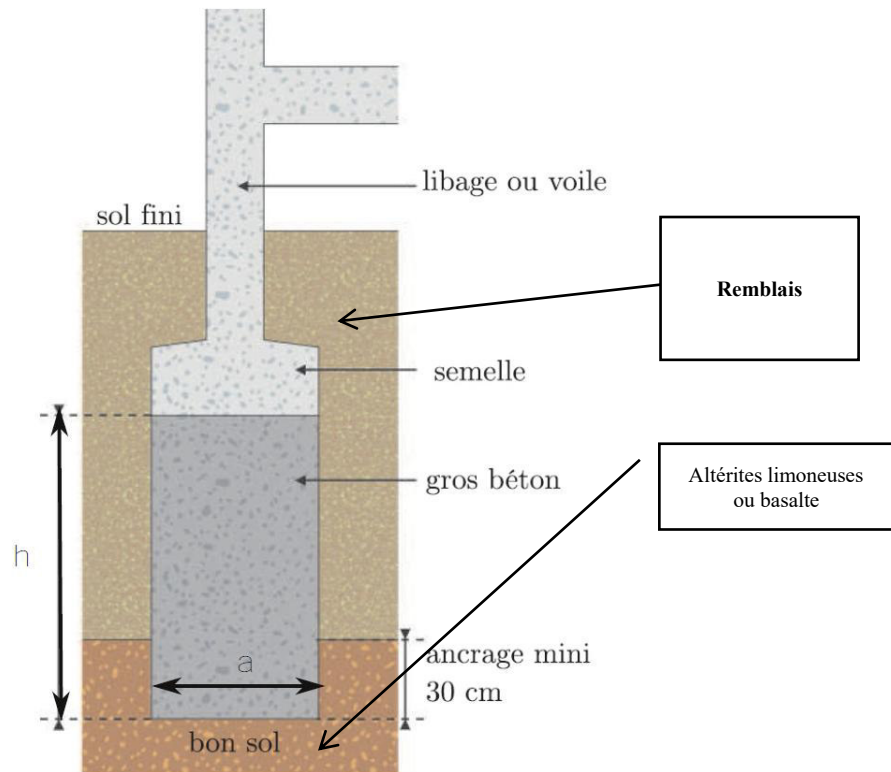


Schéma des approfondissements à réaliser sous l'arase inférieure des semelles de fondations

Conformément à la Norme d'application nationale NF P94-261 (Justification des ouvrages géotechniques — Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 — Fondations superficielles, juin 2013), le critère de limitation de la charge transmise au terrain est à vérifier à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et nécessite de satisfaire les relations suivantes :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

et

$$R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}}$$

et

$$R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

avec

- V_d est la valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain ;
- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux ;
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;
- $\gamma_{R;v}$ est le facteur partiel à considérer, il est égal à 2,3 à l'ELS quasi-permanent et à l'ELS caractéristique et sa valeur ne dépend pas de la méthode de calcul ;
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;
- A' est la valeur de la surface effective de la semelle ;
- q_{net} est la valeur de la contrainte associée à la résistance nette sous la fondation superficielle ;

- $\gamma_{R;d;v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} .

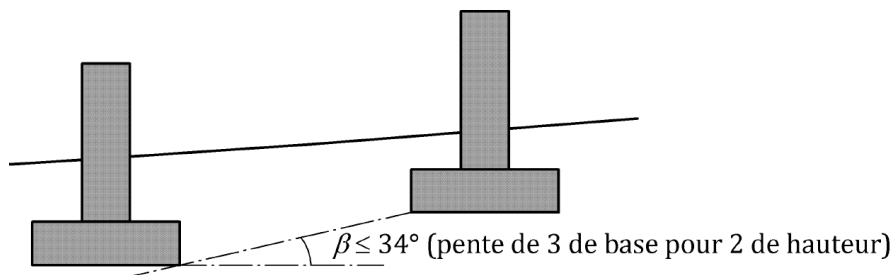
Après vérification de la résistance nette du terrain sous la fondation aux ELS, les fondations par semelles filantes et/ou isolées **pourront être dimensionnées** sur la base d'une contrainte admissible de **0,20 MPa (2,00 bars) à l'ELS** pour des charges verticales centrées et des fonds de fouilles non remaniés (contrainte réduite compte tenu de la faible importance prévisible des descentes de charges et à adapter aux dimensions minimales de semelles).

Remarques importantes

Tout bloc déchaussé lors des fouilles de fondations devra être enlevé et substitué en gros béton.

Les fouilles des réseaux s'effectueront avant réalisation des fondations.

Tout approfondissement au niveau d'une semelle devra entraîner un approfondissement au niveau de la semelle voisine, en respectant une pente de 2V/3H entre l'arase de la fondation la plus haute et le fond de fouille d'approfondissement.



Extrait de la norme NFP 94-261, §8.1

Cette même pente devra être respectée entre les fondations des différents ouvrages et les pieds de talus et/ou tranchées et/ou purges et/ou fondations de murs de soutènement situés à proximité. L'Entreprise vérifiera également la présence éventuelle d'ouvrages enterrés en mitoyenneté. Cette vérification pourra entraîner des approfondissements des fondations du projet suivant une pente de 2V/3H avec le niveau d'assise des ouvrages voisins.

Les fondations du projet en mitoyenneté seront assises au moins au même niveau que les fondations existantes, ce qui entrainera des approfondissements avec utilisation de gros béton. En fonction de la nature des terrains d'assise de ces fondations existantes, il pourra être nécessaire de prévoir des élargissements de semelles avec diminution de la contrainte en mitoyenneté. Aucune surcharge ne devra être apportée sur les fondations existantes. En cas de débord des fondations du bâtiment existant en mitoyenneté, des adaptations pourront être nécessaires. En cas de nécessité d'approfondir le niveau d'assise des fondations projetées par rapport au niveau d'assise des fondations existantes, l'Entreprise prévoira un principe de reprise en sous œuvre selon une méthodologie adaptée.

Il conviendra de contacter GEISER avant tout approfondissement surabondant.

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par un Géotechnicien.

On prévoira ainsi du gros béton pour purges (limons faibles éventuels et/ou remblais et/ou zone de puisard et/ou éventuels poches de scories).

Les utilisations de gros béton seront conséquentes.

On prévoira également le coulage d'un gros béton à l'avancement des fouilles de fondations, afin d'éviter tout risque de remaniement des fonds de fouilles.

6/ ÉVALUATION DES RISQUES DE TASSEMENTS

L'évaluation des tassements absolus totaux théoriques est calculée de façon statistique sur la base des formules pressiométriques, des caractéristiques mesurées au droit de nos forages et des descentes de charge données (cf cahier des charges G2 PRO) ou maximales déduite du plan de fondation, selon l'annexe H de la norme NF P94-261.

Pour un sol homogène, le tassement final doit être calculé à partir de la formule suivante :

$$s_f = s_c + s_d$$

s_f est le tassement final (tassement estimé pour une échéance de 10 ans),

s_c est le tassement sphérique (dû aux déformations volumétriques),

s_d est le tassement déviatorique (dû aux déformations de cisaillement).

Les tassements sphérique s_c et déviatorique s_d doivent être calculés respectivement à partir des expressions :

$$s_c = \frac{\alpha}{9E_M} (q' - \sigma'_{v0}) \lambda_c B$$

$$s_d = \frac{2}{9E_M} (q' - \sigma'_{v0}) B_0 \left(\lambda_d \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

E_M est le module pressiométrique Ménard ;

q' est la contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation ;

σ'_{v0} est la contrainte verticale effective au niveau de fondation, dans la configuration du terrain avant travaux ;

B_0 est une largeur de référence égale à 0,60 m ;

B est la largeur de la fondation ;

α est un coefficient rhéologique dépendant de la nature du terrain ;

λ_c, λ_d sont des coefficients de forme, fonction du rapport L/B .

Pour un sol hétérogène, les tassements sphérique s_c et déviatorique s_d doivent être calculées à partir de la formule suivante :

$$s_c = \frac{\alpha}{9E_c} (q' - \sigma'_{v0}) \lambda_c B$$

$$s_d = \frac{2}{9E_d} (q' - \sigma'_{v0}) B_0 \left(\lambda_d \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

E_c est le module pressiométrique Ménard équivalent correspondant à la zone où les déformations volumétriques sont prépondérantes (zone dite d'influence sphérique) ;

E_d est le module pressiométrique Ménard équivalent correspondant à la zone où les déformations de cisaillement sont prépondérantes (zone dite d'influence déviatorique) ;
 α est un coefficient rhéologique moyen sur l'épaisseur de terrain.

En première approche et à titre d'exemple, les tassements absolus totaux théoriques estimés de façon statistique sur la base des formules pressiométriques et des caractéristiques mesurées au droit de nos forages pour des **semelles dimensionnées à 0,20 MPa à l'ELS quasi-permanent et assises au sein altérites limoneuses et/ou le basalte devraient être inférieurs à :**

***0,10 cm pour une SF40 reprenant une descente de charge de 80 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,02 cm pour une SF50 reprenant une descente de charge de 30 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,04 cm pour une SF50 reprenant une descente de charge de 40 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,08 cm pour une SF50 reprenant une descente de charge de 70 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,10 cm pour une SF50 reprenant une descente de charge de 90 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,09 cm pour une SF60 reprenant une descente de charge de 90 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,11 cm pour une SF60 reprenant une descente de charge de 105 kN/ml à l'ELS quasi-permanent ;**

***0,12 cm pour une SF60 reprenant une descente de charge de 110 kN/ml à l'ELS quasi-permanent.**

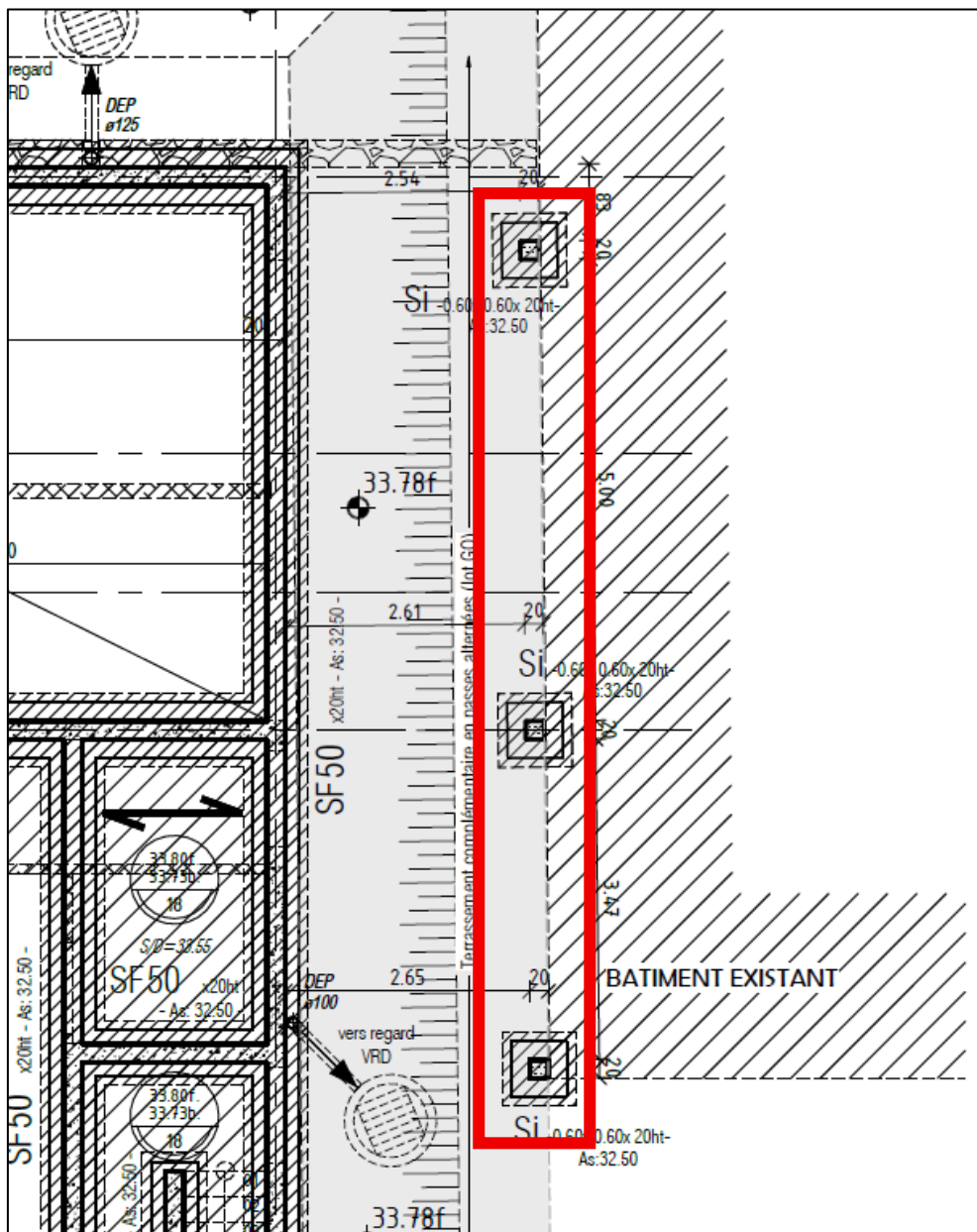
*** 0,06 cm pour une SI de 60 x 60 reprenant une descente de charge de 50 kN à l'ELS quasi-permanent ;**

*** 0,19 cm pour une SI de 220 x 220 reprenant une descente de charge de 968 kN à l'ELS quasi-permanent ;**

*** 0,20 cm pour une SI de 240 x 240 reprenant une descente de charge de 1152 kN à l'ELS quasi-permanent ;**

*** 0,22 cm pour une SI de 280 x 280 reprenant une descente de charge de 1568 kN à l'ELS quasi-permanent.**

NB : La situation mise en évidence ci-après par l'encadré rouge n'est pas envisageable. Les SI devront être prévus en position excentrée et en aucun cas implantés sur l'emprise du bâtiment existant.



Extrait du plan de fondation

7/ DALLAGES

Compte tenu de la présence de remblais sur des épaisseurs conséquente, on prévoira un principe de dalle portée en niveau 0.

8/ VOIRIES (PURGE)

Compte tenu des terrains rencontrés et du niveau prévisible de la voirie, on procédera de la façon suivante.

On prévoira une purge globale des remblais impropres sur 0,60 m de hauteur minimum.

On portera alors une attention particulière au fond de forme, en purgeant systématiquement les éventuelles poches de déchets visibles. Ce fond de forme sera intensivement compacté et contrôlé par

essais de Westergaard, suivant un maillage convenable (à définir en phase chantier), par temps sec, et en adoptant comme critère de réception :

K (coefficient de Westergaard) > 30 MPa/m (3 bars/cm)

Les zones ne respectant pas ce critère seront purgées, substituées en matériaux d'apport de granulométrie et de caractéristiques convenables, soigneusement mis en œuvre et compactés.

NB : On prévoira des possibilités de purges supplémentaires des matériaux remaniés par la circulation des engins en période pluvieuse, avant mise en œuvre du corps de chaussée. En période de forte pluviométrie, des arrêts de chantier pourront s'avérer nécessaires (voir chapitre « Terrassements »).

On procédera alors au remblaiement pour atteindre le niveau fini de la plate-forme sous voirie.

Ce remblaiement se fera en 0/100 ou avec un matériau de granulométrie et de caractéristiques convenables, mis en œuvre par couches de 0,30 m d'épaisseur soigneusement compactées et contrôlées par essais de plaque EV1 – EV2 tous les 0,60 m d'épaisseur, suivant un maillage convenable, par temps sec, et en adoptant comme critère de réception :

EV2 > 50 MPa

EV2/EV1 < 1,5

On adoptera le même critère en finition et on prévoira le corps de chaussée qui s'impose en matériau noble.

En cas d'épaisseur de remblais impropres inférieure à 0,30 m ou en l'absence de remblais impropres, on procédera à un terrassement minimum (y compris décapage de la terre végétale) pour mise en œuvre du corps de chaussée.

Au voisinage des éventuels murs de soutènement, on prévoira un compactage soigné, basé sur une méthodologie spécifique, et un contrôle renforcé, afin d'éviter tout risque d'affaissement de la voirie par la suite. On prévoira un géotextile à l'arrière des murs afin d'éviter toute fuite de fines par les barbacanes.

NB : les regards et réseaux seront soigneusement stabilisés afin d'éviter tout affaissement pouvant entraîner des contre pentes et des dysfonctionnements à terme.

NB : Dans tous les cas ces travaux seront suivis par un géotechnicien.

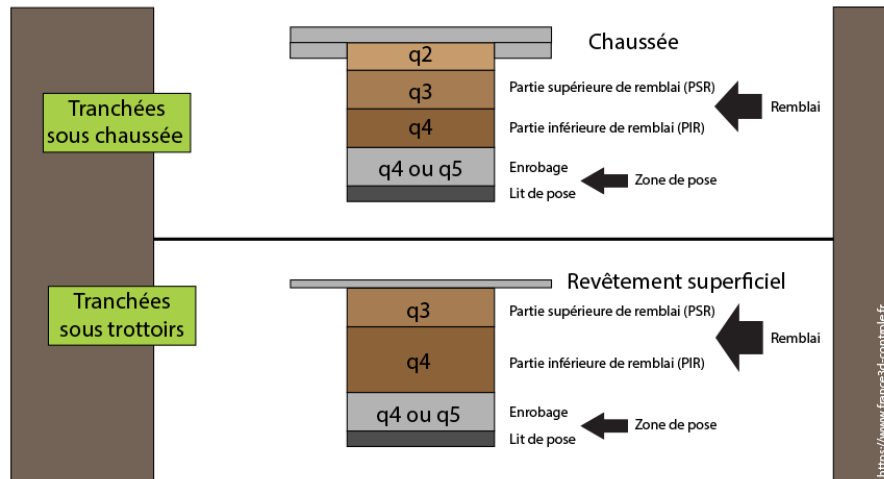
8/ POSE DES CANALISATIONS

Les terrassements spécifiques pour la réalisation des tranchées pour la pose des canalisations de 0 à 1,00 m de profondeur à partir des côtes du terrain actuel *feront appel au BRH*.

Les fonds de fouille devront être débarrassés de tout point dur (blocs, affleurement rocheux, anciens ouvrages enterrés...). Le fond de fouille pourra être approfondi localement en cas de rencontre de nappe, un lit de pose épaissi sera alors mis en œuvre dans ces zones.

Les fouilles en tranchée **de plus de 1,30 mètre de profondeur** et d'une **largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur** sont, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, blindées, étrépillonnées ou étayées. Une attention soutenue sera portée au droit des futurs appuis des collerettes des réseaux d'assainissement et d'adduction (réseaux humides).

Les remblaiements des tranchées se feront en contrôlant la compacité des matériaux mis en œuvre.



Avec :

q2	pdm= 97 % pdOPM à pdfc= 95 % pdOPM	Assises de chaussées
q3	pdm= 98,5 % pdOPN à pdfc= 96 % pdOPN	Partie supérieure de remblai
q4	pdm= 95 % pdOPN à pdfc= 92 % pdOPN	Partie inférieure de remblai Zone d'enrobage si H < 1,30m
q5	pdm= 90 % pdOPN à pdfc= 87 % pdOPN	Zone d'enrobage si H > 1,30m

pdOPM : densité Optimum Proctor Normal.

pdOPN : densité Optimum Proctor Modifié.

Les objectifs de densification sont les suivants :

q4	q3	q2
Éviter les tassements ultérieurs. Réaliser un bon épaulement des sols environnants	Effet d'enclume. Faciliter le compactage de la chaussée	Avoir des performances mécaniques correctes

Les matériaux de remblais seront conformes au guide technique du SETRA « remblayage des tranchées et réfection des chaussées ».

Tableau 3.2 - Matériaux utilisables en remblayage de la partie inférieure de remblai

Objectif de densification q4

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A1h ; A1m ; A1s ; A2h ; A2m ;	
Sols sableux et graveleux avec fines	B1 ; B2h ; B2m ; B2s ; B3 ; B4h ; B4m ; B4s ; B5h ; B5m ; B5s B6h ; B6m ;	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C1A1h ; C1A1m ; C1A2h ; C1A2m C2A1h ; C2A1m ; C2A2h ; C2A2m C1B2h ; C1B2m ; C1B4h ; C1B4m C1B5h ; C1B5m ; C1B6h ; C1B6m C2B2h ; C2B2m ; C2B4h ; C2B4m C2B5h ; C2B5m ; C2B6h ; C2B6m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11 ; R12h ; R12m ; R13h ; R13m	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22 ; R23	R22 et R23 assimilés à C2B4
Roches siliceuses*	R41 ; R42 ; R43	R42 assimilé à C2B4 R43 assimilé à C1B1
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ; R63 ;	R62 et R63 assimilés à C2B4

Extrait du Guide Technique « remblayage des tranchées » du SETRA

Tableau 3.3 - Matériaux utilisables en remblayage de la partie supérieure de remblai

Objectif de densification q3

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols sableux et graveleux avec fines (non argileuses)	B1 ; B3	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3 C1B4 ; C2B4 après élimination de la fraction fine 0/d	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Crates	R11	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22	R22 assimilé à C2B4
Roches siliceuses*	R41 ; R42 ;	R42 assimilé à C2B4
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ;	R62 assimilé à C2B4

Extrait du Guide Technique « remblayage des tranchées » du SETRA

(Objectif de densification q2)

Matériaux de chaussée	DC1	DC2	DC3
Graves non traitées sableuses peu concassées ou graves grenues entièrement roulées	IC < 60 %		
Graves non traitées grenues		IC < 80 %	IC > 80 %
Grave laitier	IC < 60 %	60 < IC < 100	IC = 100 %
Sable laitier et Sable ciment	Autre cas	Si % de sable concassé élevé	
Grave ciment	IC < 80 %	IC > 80 %	
Grave cendres volantes	IC < 80 %	IC > 80 %	
Béton bitumineux	IC < 60 %	60 < IC < 100	IC = 100 %
Graves bitumes	Autres cas	60 < IC < 100	IC = 100 %
Sable bitume	Autres cas	60 < IC < 100	IC = 100 %
Grave émulsion		IC < 80 %	IC > 80 %
Béton maigre	Sauf si w est faible		

Extrait du Guide Technique « remblayage des tranchées » du SETRA

VI/ REMARQUES IMPORTANTES

On rappellera que les préconisations édictées au présent rapport pourront être modifiées et devront en tout état de cause être complétées après connaissance des éléments PRO dans le cadre de notre mission G2 PRO qui nous a été confiée.

Il appartient au Client de transmettre le présent document, notamment à la Maîtrise d'œuvre et au Contrôleur Technique. Ces derniers devront intégrer nos remarques et prescriptions au projet et vérifier leur prise en compte en phase étude à l'avancement du projet et leur application en phase chantier.

Fait à St Denis, le 01/09/2025

Le Responsable de l'Etude
Théo BERNARD

Pierre RENAUDIN
Directeur



ANNEXES

ANNEXE 1

MISSIONS DE GÉOTECHNIQUE DE LA NORME NF P 94500

4.2.4 Tableaux synthétiques

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
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

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).

ANNEXE 2

CONDITIONS D'EXPLOITATION ET DE VALIDITÉ DES ÉTUDES DE SOL

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'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions 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 préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, couts 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 conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT 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.

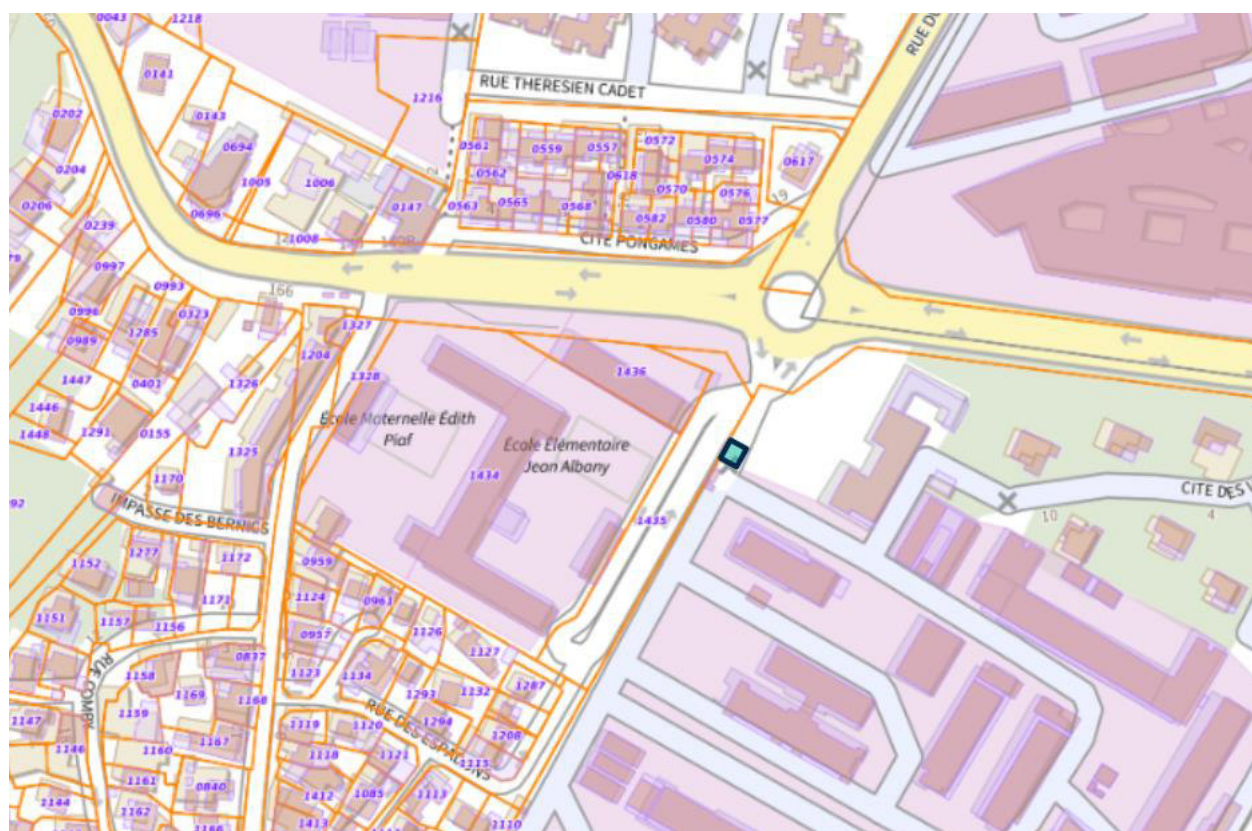
3. Rapport de la mission

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.

ANNEXE 3

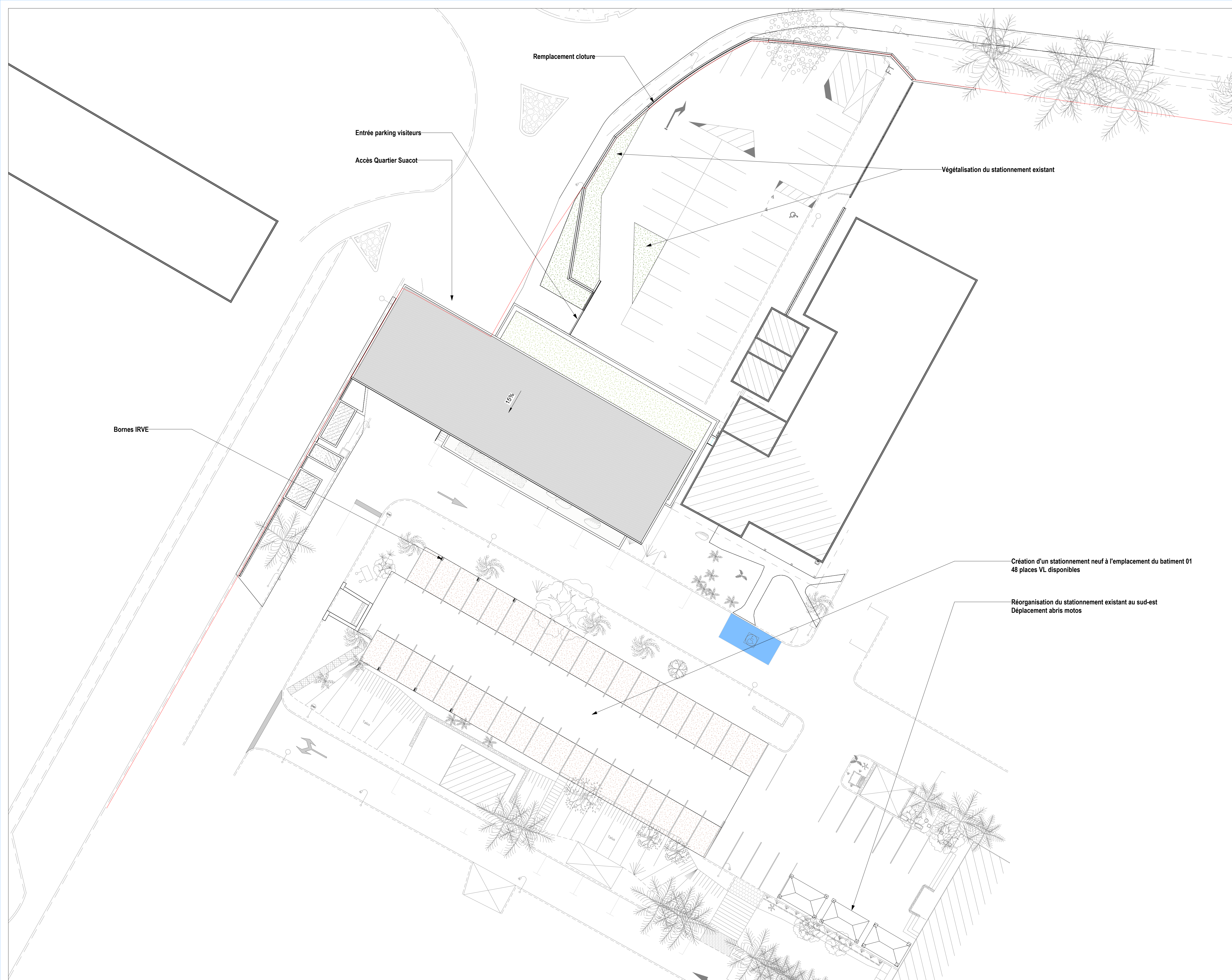
SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET



Fonds de plan : géoportail

ANNEXE 4

PLAN DE MASSE, COUPES DE L'OPÉRATION



Quartier Suacot

Quartier Suacot - Terre Sainte

Maitrise d'ouvrage :



MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
ET DES OUTRES-MERS



RSMAR
Quartier Suacot
97 448 SAINT-PIERRE cedex
e-mail : jeanjacques.glica@rsmar.re

Maitrise d'Oeuvre :



tand@
REUNION

Architecte mandataire :

TandM Réunion
13 rue de Lallemand - 97410 Saint Pierre
T: 02 93 47 17 34
e-mail : louis@tand-m-architectes.com
web: www.tand-m-architectes.com

BET Structure :

EMCI
e-mail : emci.mickaelmadoune@emci.re

BET VRD :

Dauphinfr
e-mail : bet-dauphinfr@orange.fr

BET Fluides :

AIR
e-mail : a.toullec@darwin-concept.fr

BET QE :

Résiliens
e-mail : simon.chauvat@resiliens.re

Paysage :

AWE
e-mail : awe.paysage@gmail.com

Economiste :

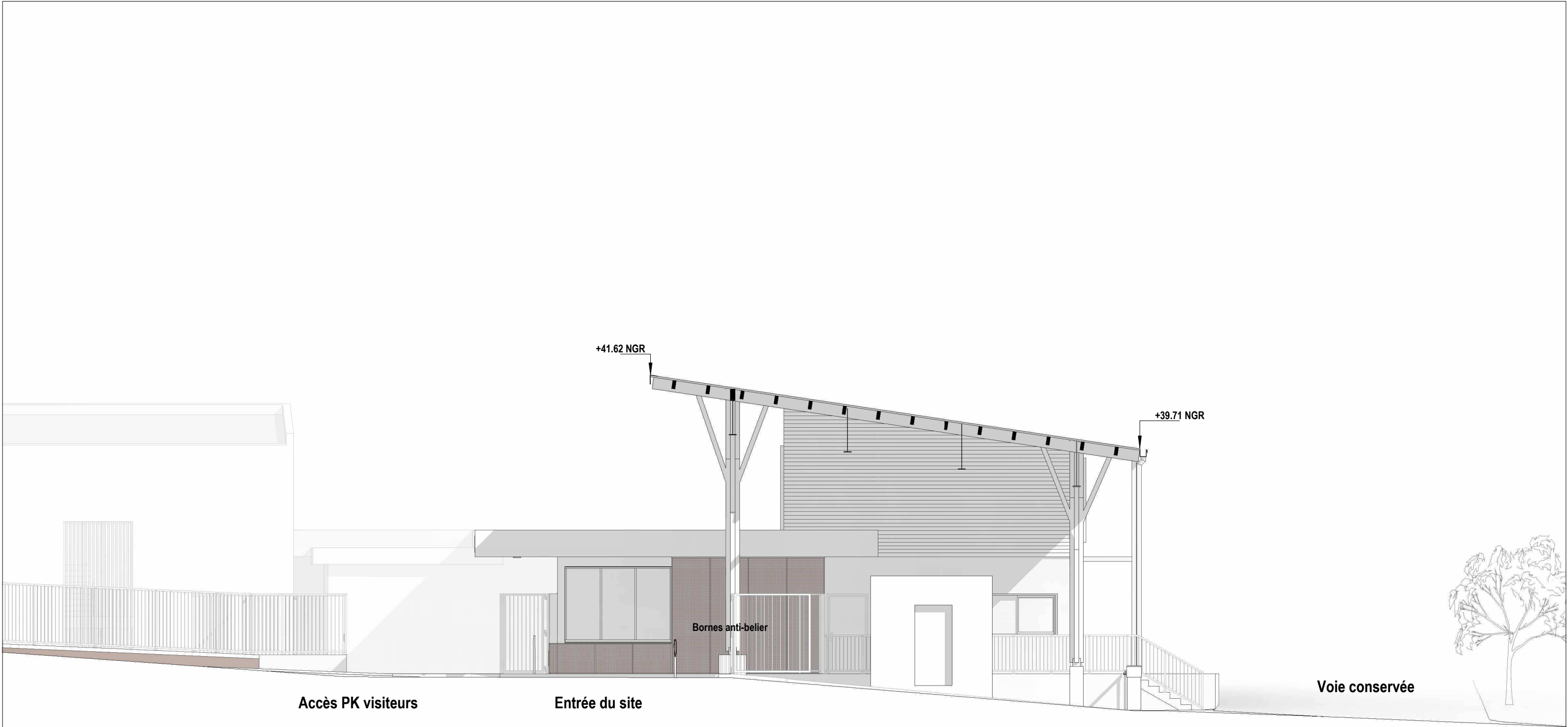
CIEA
e-mail : awe.paysage@gmail.com

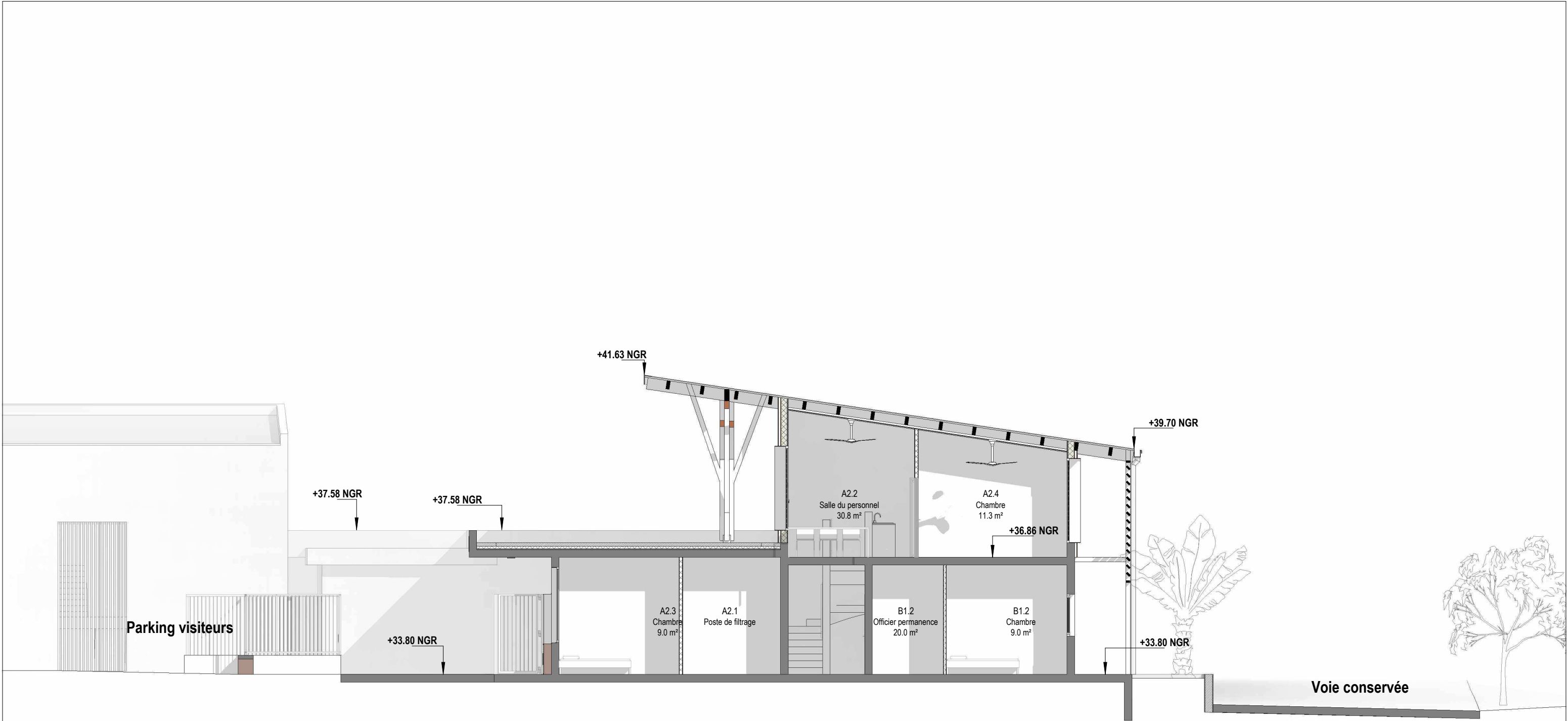
APD
PLAN MASSE
Projet

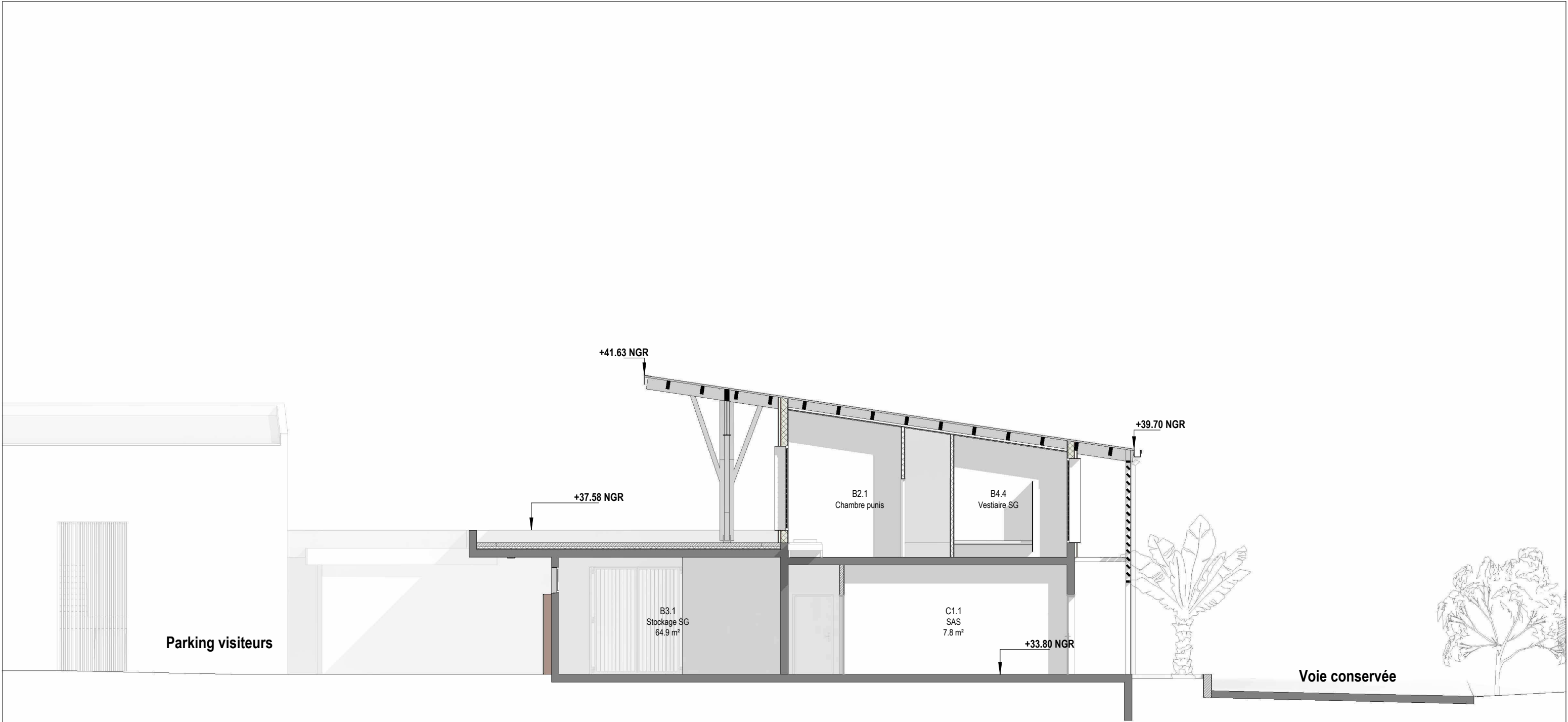


Affaire : R150-02 Mai 2025 Ech. 1 : 200

EMETTEUR	PROJET	PHASE	TYPE	LOT	GEN	N° SERIE	INDICE
TMR	QSU	APD	PLG	ARC	MAS	020102	0







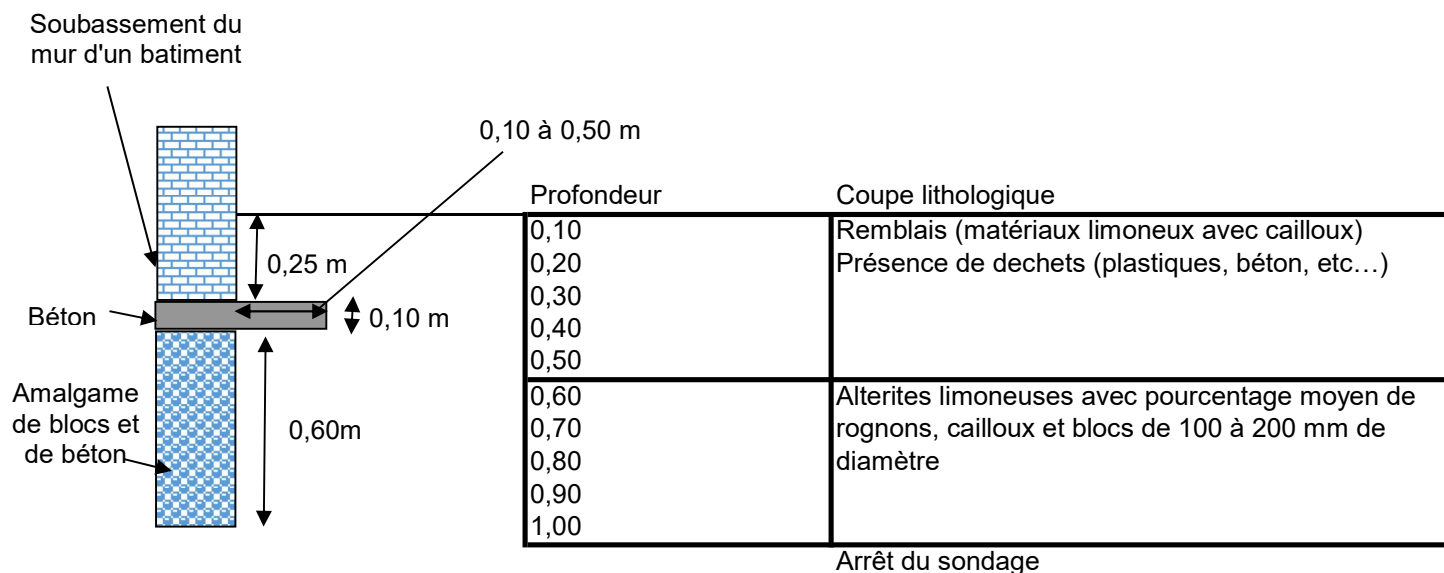
ANNEXE 5

IMPLANTATIONS APPROXIMATIVES DES
SONDAGES DE RECONNAISSANCE DE
FONDATIONS, DES PUIITS A LA PELLE
MECANIQUE ET
DES FORAGES PRESSIOMÉTRIQUES

ANNEXE 6

PHOTOGRAPHIES ET COUPES DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE DE FONDATION

PUITS N° : SR1 (coupe)



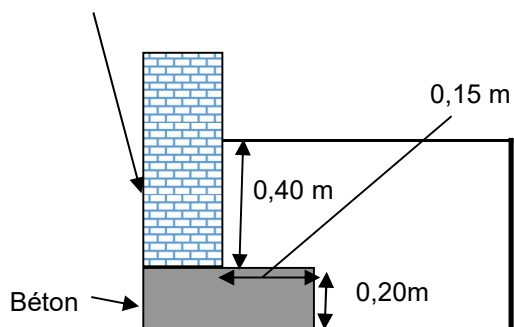
Assise de l'amalgame de blocs et de béton au sein des alterites limoneuses

.....



PUITS N° : SR2 (coupe)

Soubassement du mur d'un bâtiment



Profondeur

0,10
 0,20
 0,30
 0,40
 0,50
 0,60

Coupe lithologique

Remblais (matériaux limoneux avec cailloux)
 Présence de déchets (plastiques, béton, etc...)

Alterites limoneuses avec pourcentage moyen de
 Refus sur bloc cyclopéen et/ou nappe de basalte
 et/ou zone indurée de basalte

Assise du béton au sein sur bloc cyclopéen et/ou nappe de basalte et/ou zone indurée de basalte



ANNEXE 7

COUPES SUR PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE

PUITS A LA PELLE MECANIQUE

OPERATION : BATIMENT D'ENTRÉE AU QUARTIER SUACOT

RAPPORT N°GE225950

CLIENT : RSMA-R



PUITS N° : SM1

Coupe	Profondeur (m)	Nature	Observations
	0,50	Remblais	Matériaux limoneux avec cailloux et blocs Présence de déchets (graviers, bétons)
	1,10	Altérites limoneuses	Pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 100 à 200 mm de diamètre Fouille facile - bonne tenue de fouille

Refus de la pelle sur bloc cyclopéens et/ou nappe de basalte et/ou zone indurée basaltique

.....

PUITS N° : SM2

Coupe	Profondeur (m)	Nature	Observations
	0,40	Remblais	Matériaux limoneux avec cailloux Présence de déchets (tissus)
	1,50	Altérites limoneuses	Pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 100 à 200 mm de diamètre Fouille facile - bonne tenue de fouille

Arrêt de la pelle

PUITS A LA PELLE MECANIQUE

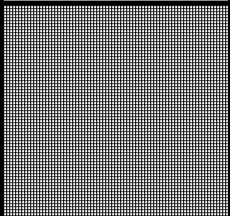
OPERATION : BATIMENT D'ENTRÉE AU QUARTIER SUACOT

RAPPORT N°GE225950

CLIENT : RSMA-R



PUITS N° : SM3

Coupe	Profondeur (m)	Nature	Observations
	1,00	Remblais	Matériaux limoneux avec cailloux et blocs Présence de déchets (béton, blocs alluvionnaires)
	1,60	Altérites limoneuses	Pourcentage moyen de cailloux, rognons et blocs de 100 à 200 mm de diamètre Fouille facile - bonne tenue de fouille

Arrêt de la pelle

ANNEXE 8

COUPES SUR FORAGES PRESSIOMÉTRIQUES

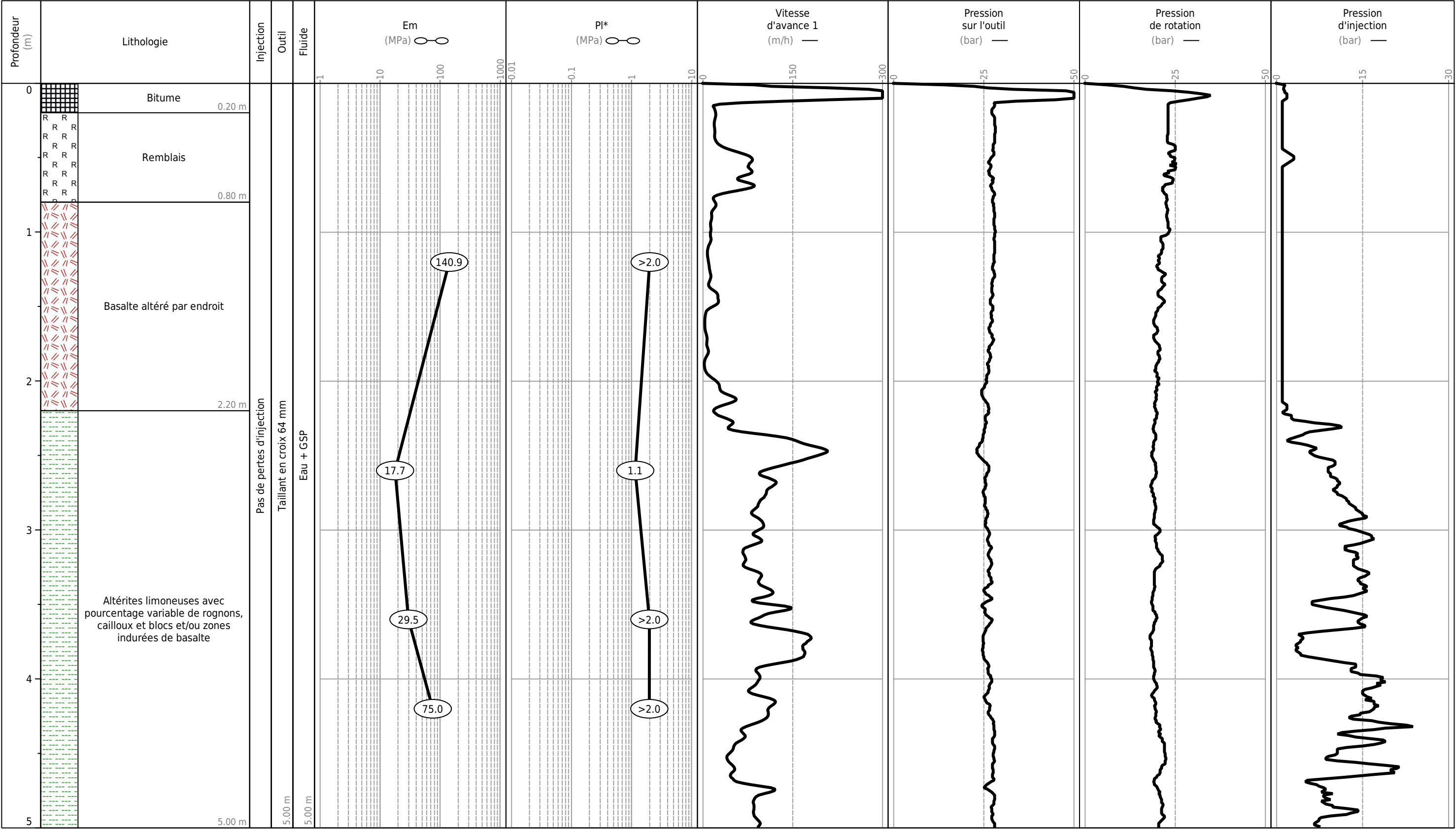


RÉSULTATS DES ESSAIS PRESSIOMÉTRIQUES

Opérateur : BB

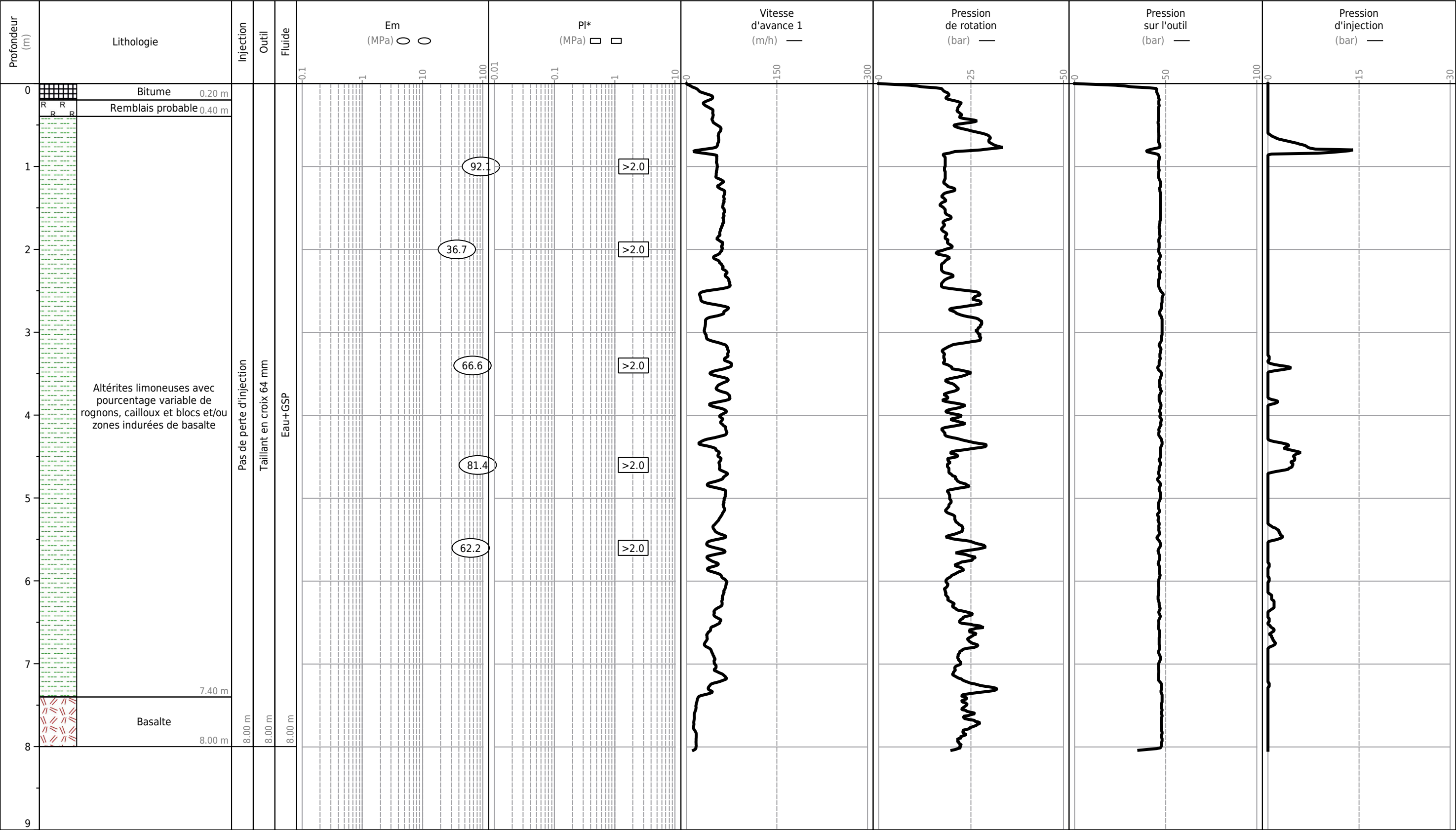
Obs. :

SONDAGE **SP2**



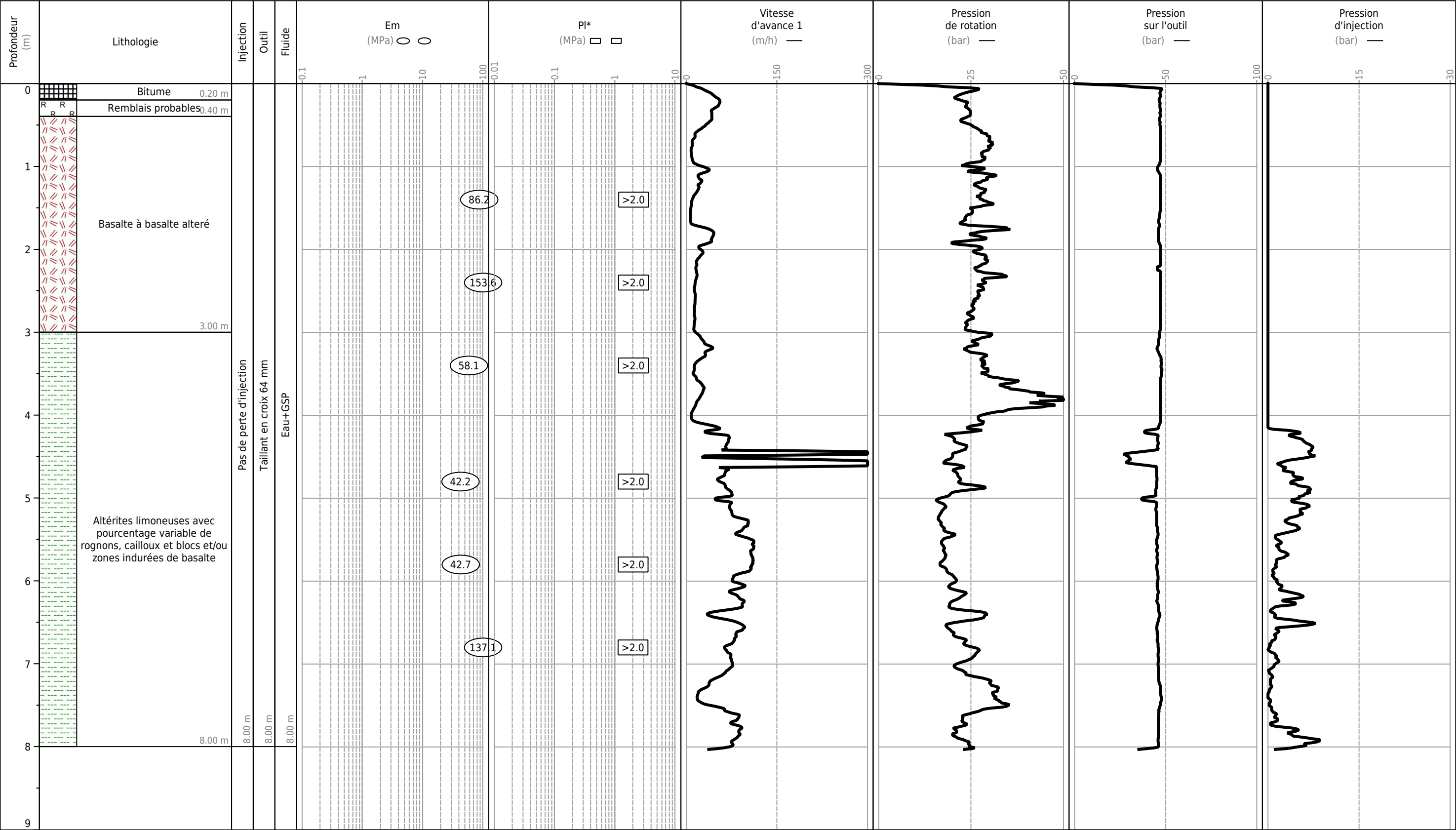
Obs. :

SONDAGE : SP3



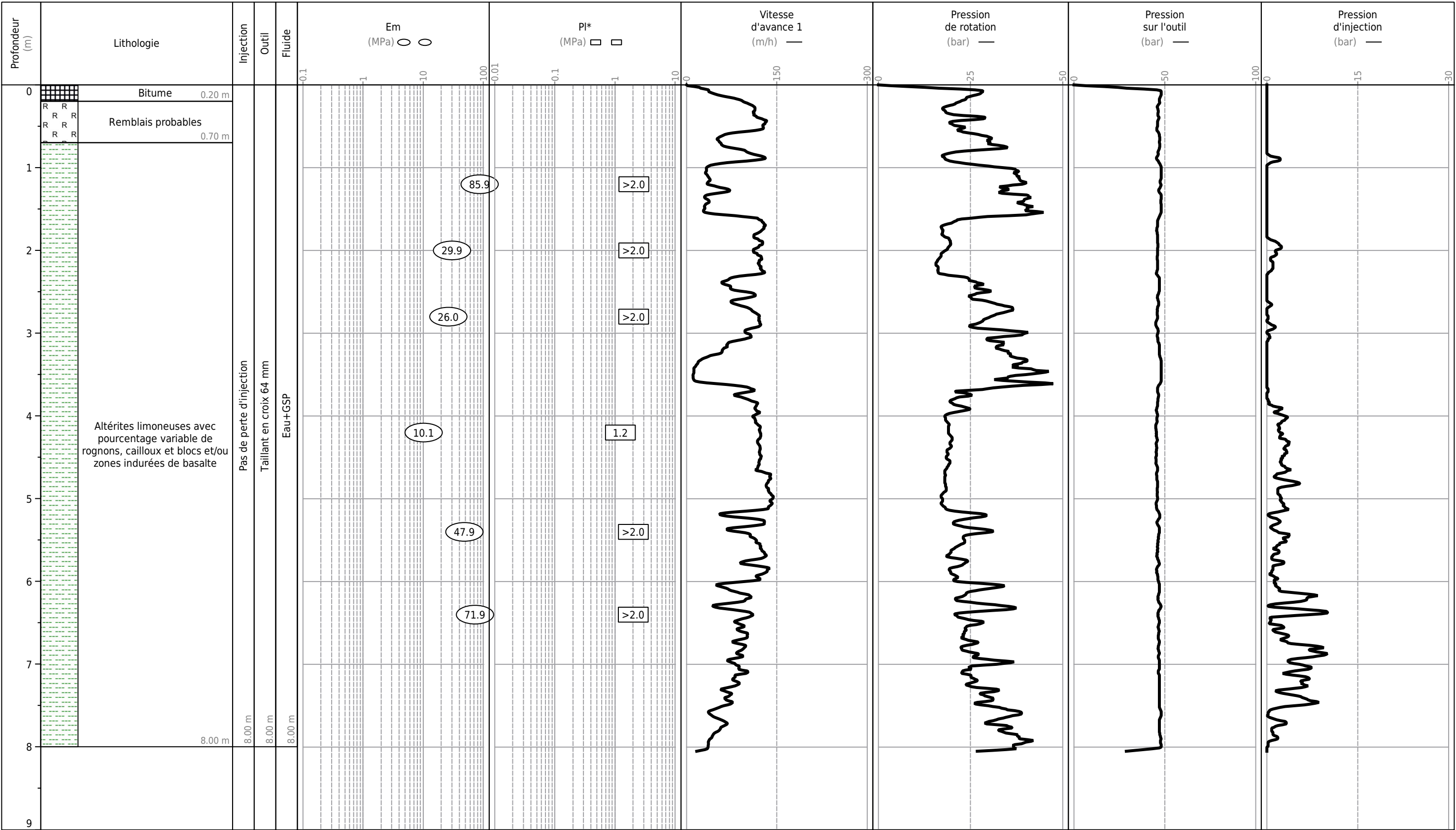
Obs. :

SONDAGE : SP4



Obs. :

SONDAGE : SP5



Obs. :

ANNEXE 9

PHOTOGRAPHIES DES PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE

PHOTOGRAPHIES DES Puits A LA PELLE MÉCANIQUE

OPÉRATION : BATIMENT D'ENTRÉE AU QUARTIER SUACOT

CLIENT : RSMA-R

DOSSIER GEISER N°GE225950

Puits à la pelle mécanique SM1 :



PHOTOGRAPHIES DES Puits A LA PELLE MÉCANIQUE

OPÉRATION : BATIMENT D'ENTRÉE AU QUARTIER SUACOT

CLIENT : RSMA-R

DOSSIER GEISER N°GE225950

Puits à la pelle mécanique SM2 :



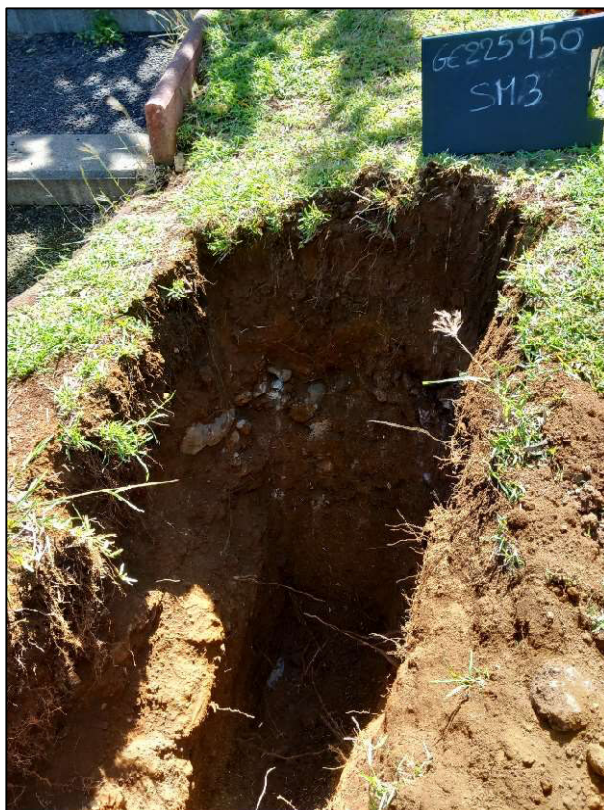
PHOTOGRAPHIES DES Puits A LA PELLE MÉCANIQUE

OPÉRATION : BATIMENT D'ENTRÉE AU QUARTIER SUACOT

CLIENT : RSMA-R

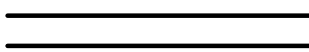
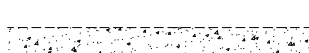
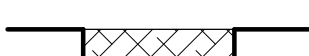
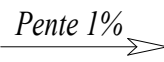
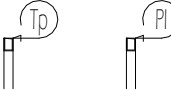
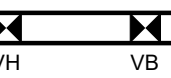
DOSSIER GEISER N°GE225950

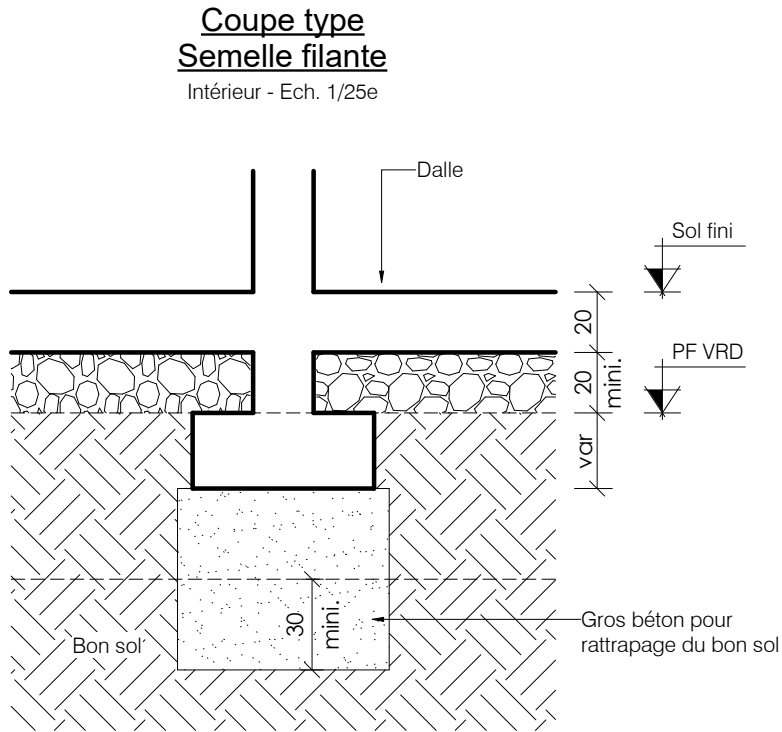
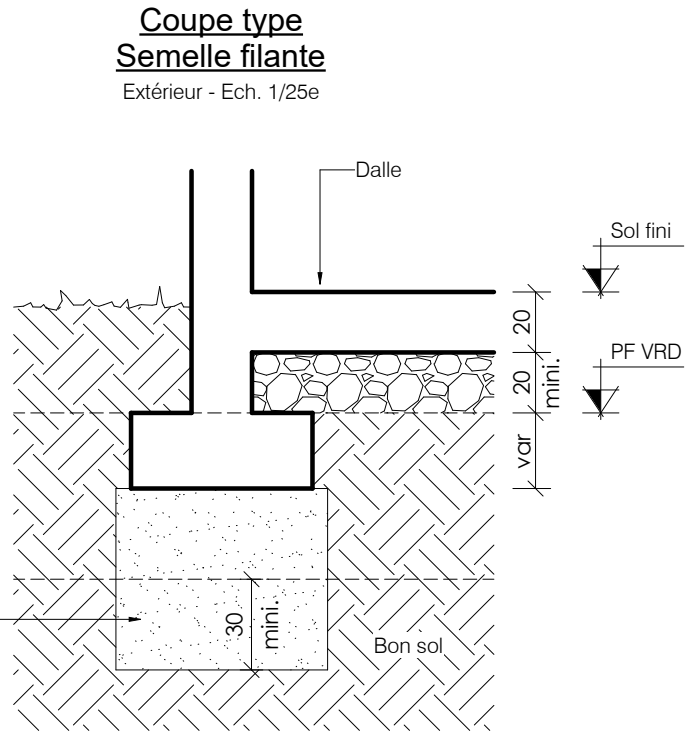
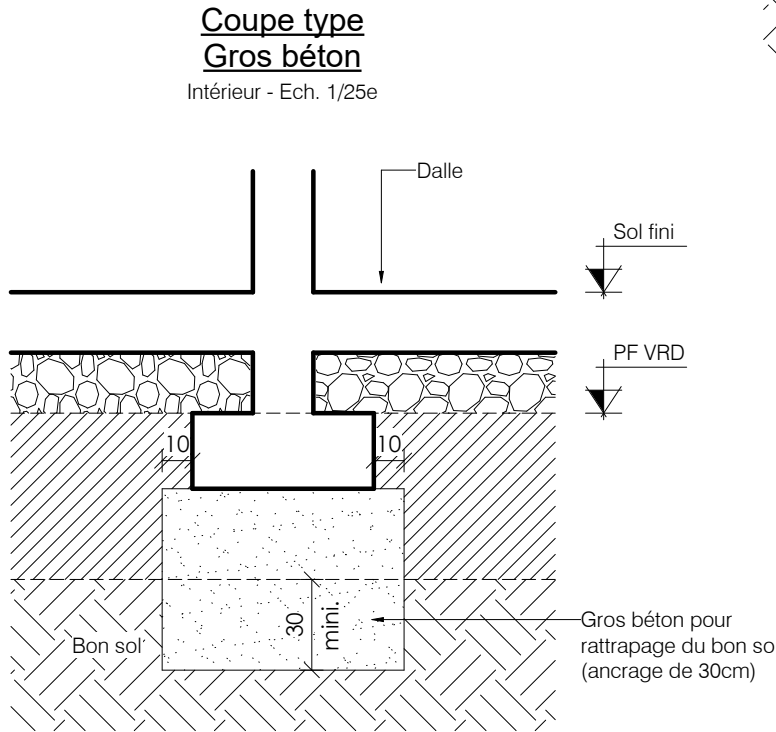
Puits à la pelle mécanique SM3 :



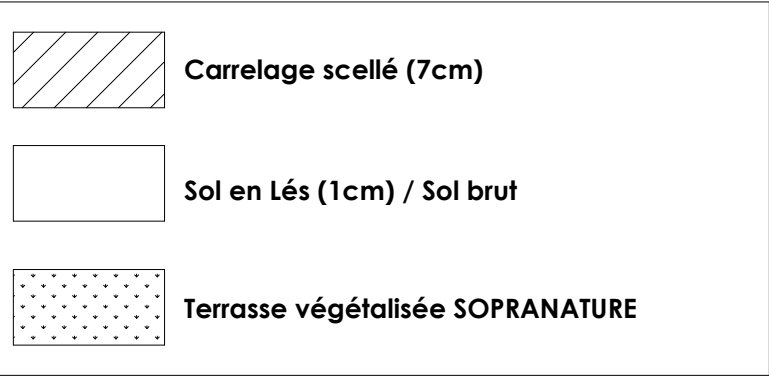
ANNEXE 10

PLAN DE FONDATION, CAPACITÉS PORTANTES ET TASSEMENTS

LEGENDES			
PLANS	COUPES VER.		
	Voile sans continuité au niveau sup.		Plancher ht
	Voile avec continuité au niveau sup.		Plancher ht
	Voile + garde-corps ou acrotère		Plancher ht
	Linteaux ou poutres sans continuité au niveau sup.		Plancher ht
	Linteaux ou poutres + voile ou allège		Plancher ht
	Démarrage d'un voile au niveau sup.		Plancher ht
	Bandes noyées		Plancher ht
	Seuil		Plancher ht
	Voile agglos		Plancher ht
	Forme de pente dallage/dalle		
	Ventilation Haute		Plancher ht
	Ventilation Basse		Plancher ht



LEGENDE REVETEMENT:



LEGENDE

- Ai : Arase inférieure
- As : Arase supérieure
- BN : Bande noyée
- GB : Gros béton
- ht : Hauteur totale
- Po : Poutre
- Q : Poteau
- QB : Poteau Bois
- Rel : Relevé
- Si : Semelle isolée
- SF : Semelle filante
- SFe : Semelle filante excentrée

P 2% : Pente 2% minimum



: Sens de portée

: Dalle en porte à faux

X.XX : Cote finie

78.29bf : AS niveau brut fini

Niveau fini : 78.29b
Epaisseur de la dalle : 78.36f
18-7 : Revêtement

SS : Siphon de Sol (lot GO)

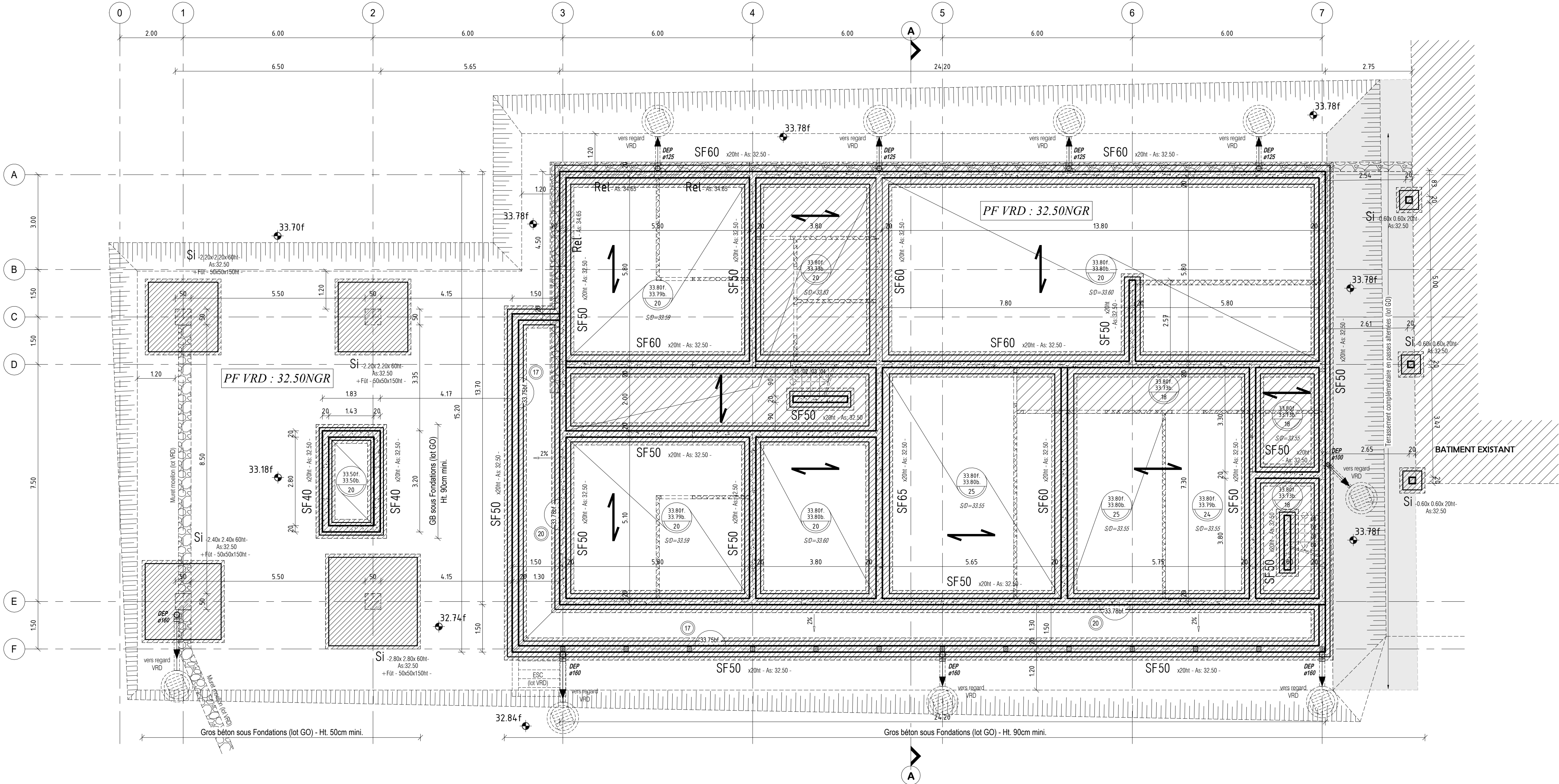
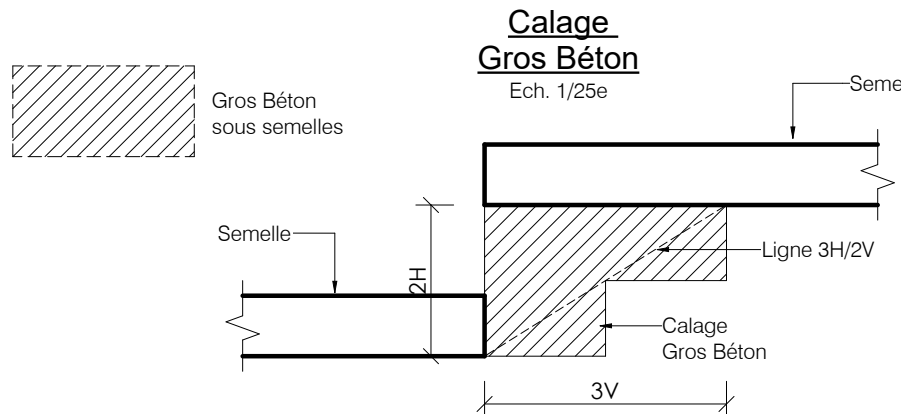
SSpb : Siphon de Sol (lot Plomberie)

: Regard à grille (lot GO)

: Raccordement (lot GO)

HYPOTHESES DE CALCULS

CARACTERISTIQUES MATERIAUX	Matériaux	INCENDIE	Coupe feu / Stab. au feu	
	- Fondations : Béton XC3/XC4 - C25-30 (sauf indication contraire sur vue en plan) - Structures extérieures : Béton XS1 - C30/37 (sauf indication contraire sur vue en plan) - Structures intérieures : Béton XC3/XC4 - C25/30 (sauf indication contraire sur vue en plan)		SF/CF :	-
	Bois Lamellé-collé : GL24H Bois massif : C24	SISMIQUE		
		SOL	Contrainte admissible du sol = 0.20MPa (ELS) dans les altérites limoneuses.	
SOLLICITATIONS		VENT	Module de Westergaard : 50 Mpa/m	
			vb,0 = 34m/s Rugosité : terrain de catégorie 0 C0(z) = 1.00 Cr(z) = 1.20	
			Charges d'exploitations Voir CCTP	



QUARTIER SUACOT

Quartier Suacot - 97448 SAINT-PIERRE Cedex

Maîtrise d'ouvrage :

Ministère de l'Intérieur
97 448 SAINT-PIERRE cedex
e-mail : jean-jacques.glica@smar.re

Maîtrise d'Oeuvre :

Architecte mandataire : Tand'M Réunion
13 rue de la République - 97410 Saint Pierre
T: 02 93 47 17 34
e-mail : louis@tand-m-architectes.com
web : www.tand-m-architectes.com

BET Structure : EMCi
e-mail : emci.mickaelmadoure@emci.re

BET VRD : Dauphinra
e-mail : bet-dauphinra@orange.fr

BET Fluides : AIR
e-mail : a.toullec@darwin-concept.fr

BET QE : Résiliens
e-mail : simon.chauvat@resiliens.re

Paysage : AWE
e-mail : awe.paysage@gmail.com

Economiste : CIEA
e-mail : awe.paysage@gmail.com

APD

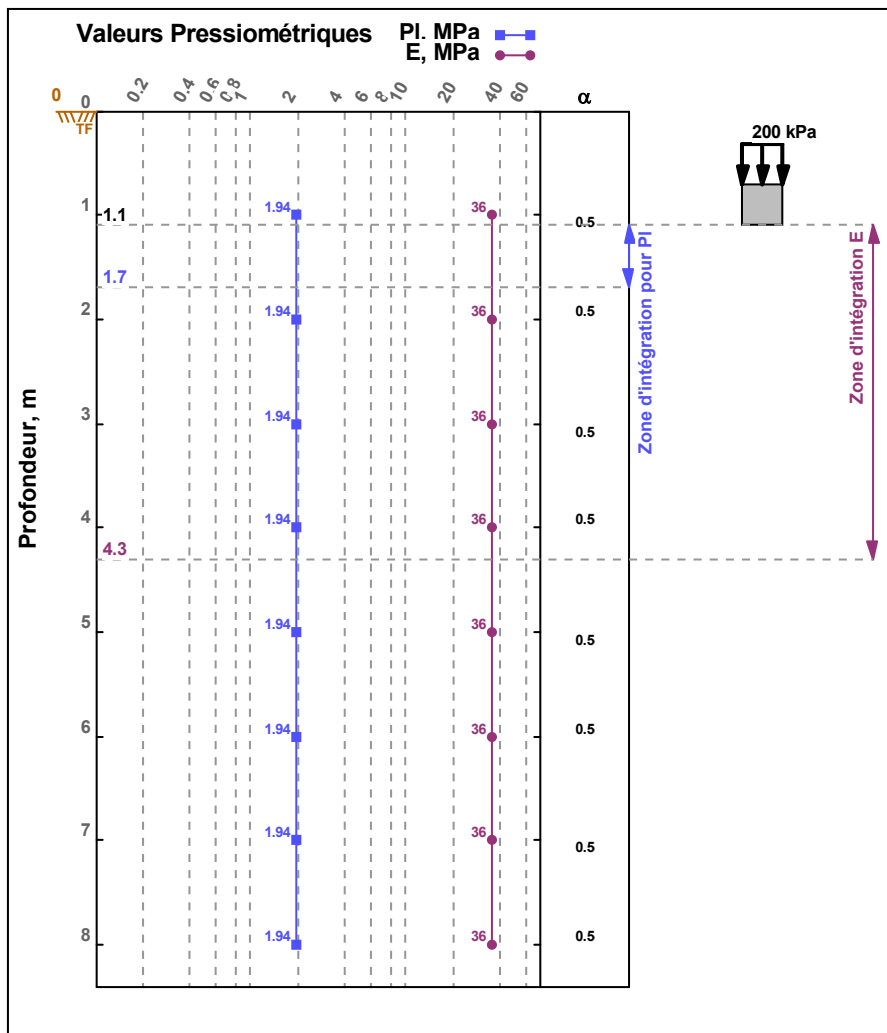
ST10

FONDACTIONS



Affaire : R150-02 MAI 2025 Ech. 1/75e

EMETTEUR	PROJET	PHASE	TYPE	LOT	IDN	N° SERIE	INDEX
EMC	GSU	APD	PLN	STR	FOND	ST10	A



Fondation : Semelle filante

Largeur : 0.4 m

Aire : 0.4 m²

Encastrement : 1.1 m

Base de la fondation : 1.1 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale $q'0$: 24.2 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale $\sigma'v0$: 24.2 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SF40



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	200	0	80	0	200

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	0.6	1.1	1.05	1.94	1	1	2033	0.4	2.3	304 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	200	36	36	1.5	2.65	0.0163	0.0865	0.103	0.232

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	35	0.228	16	12.1

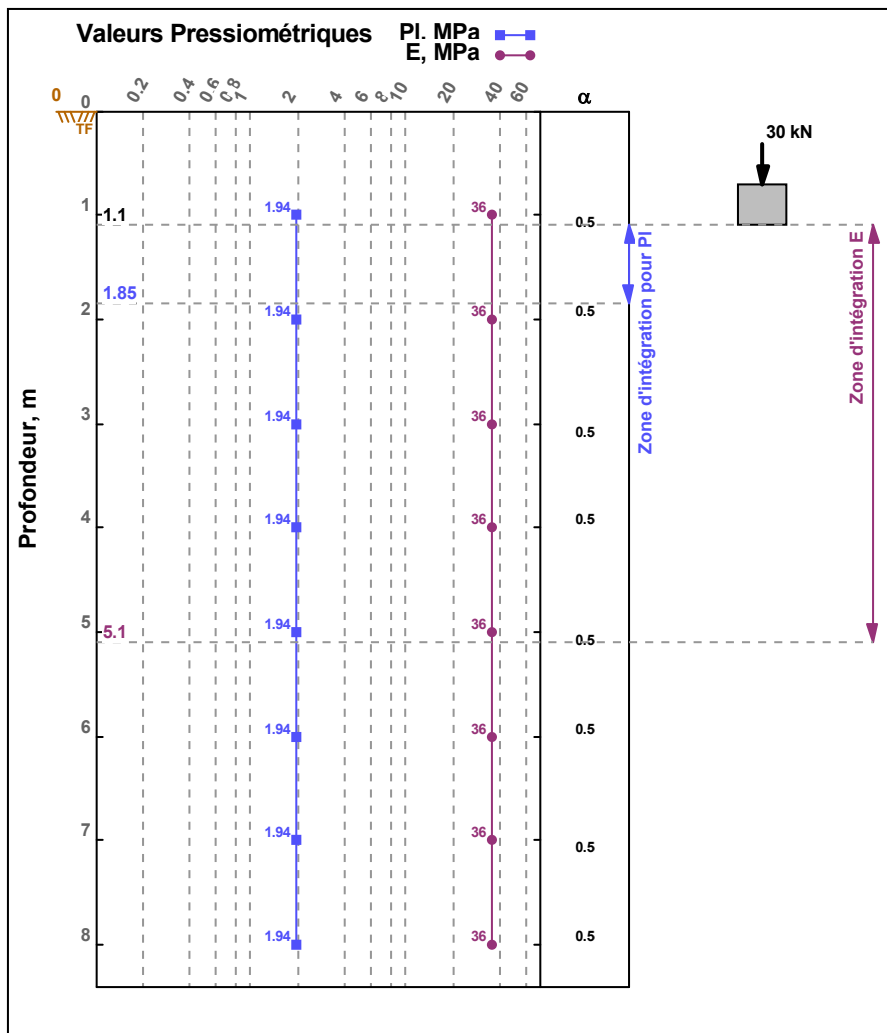
GE225950_TB 01/09/2025 14:38

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO



Fondation : Semelle filante

Largeur : 0.5 m

Aire : 0.5 m²

Encastrement : 1.1 m

Base de la fondation : 1.1 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_{f0} : 24.2 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 24.2 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SF40



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	F (kN)	δ (°)	e (m)	V_d (kN)	H_d (kN)	M (kN.m)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	30	0	0	30	0	0	60
2	ELS Q.P.	40	0	0	40	0	0	80
3	ELS Q.P.	70	0	0	70	0	0	140
4	ELS Q.P.	90	0	0	90	0	0	180

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_r (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{V;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{H;d}$ (kN)
1	0.75	1.1	1.03	1.94	1	1	1998	0.5	2.3	374 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)
2	0.75	1.1	1.03	1.94	1	1	1998	0.5	2.3	374 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)
3	0.75	1.1	1.03	1.94	1	1	1998	0.5	2.3	374 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)
4	0.75	1.1	1.03	1.94	1	1	1998	0.5	2.3	374 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	60	36	36	1.5	2.65	0.00414	0.0197	0.0238	0.0868
2	80	36	36	1.5	2.65	0.00646	0.0307	0.0372	0.116
3	140	36	36	1.5	2.65	0.0134	0.0637	0.0771	0.203
4	180	36	36	1.5	2.65	0.018	0.0858	0.104	0.261

GE225950_TB 01/09/2025 14:40

RSMA

Page 1

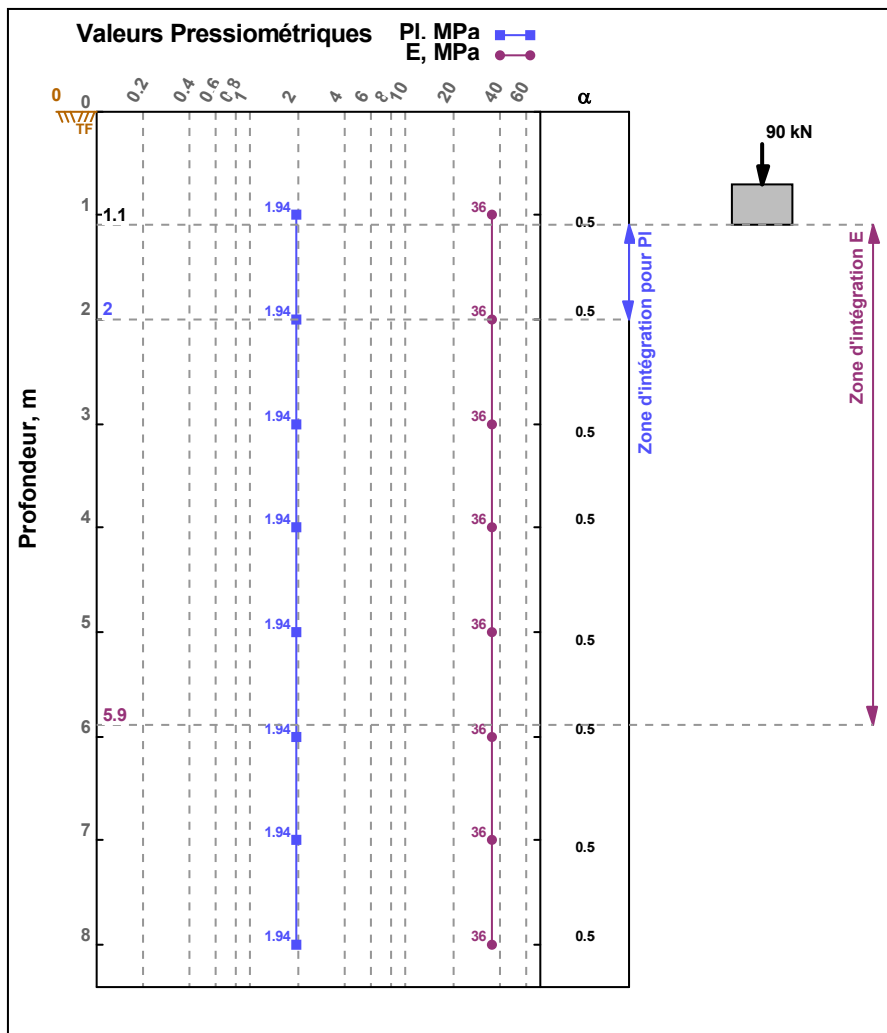
FIGURE

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FEO

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N °	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	35	0.0856	16	18.8
2	35	0.114	16	18.8
3	35	0.2	16	18.8
4	35	0.257	16	18.8



Fondation : Semelle filante

Largeur : 0.6 m

Aire : 0.6 m²

Encastrement : 1.1 m

Base de la fondation : 1.1 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_{v0} : 24.2 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 24.2 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SF60



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	F (kN)	δ (°)	e (m)	V_d (kN)	H_d (kN)	M (kN.m)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	90	0	0	90	0	0	150
2	ELS Q.P.	105	0	0	105	0	0	175
3	ELS Q.P.	110	0	0	110	0	0	183.3

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_r (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	0.9	1.1	1.01	1.94	1	1	1969	0.6	2.3	443 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)
2	0.9	1.1	1.01	1.94	1	1	1969	0.6	2.3	443 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)
3	0.9	1.1	1.01	1.94	1	1	1969	0.6	2.3	443 vérifié	vérifié	Non calc.(ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	150	36	36	1.5	2.65	0.0175	0.0758	0.0933	0.261
2	175	36	36	1.5	2.65	0.0209	0.0909	0.112	0.304
3	183	36	36	1.5	2.65	0.0221	0.0959	0.118	0.318

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	35	0.257	16	27.1
2	35	0.3	16	27.1
3	35	0.314	16	27.1

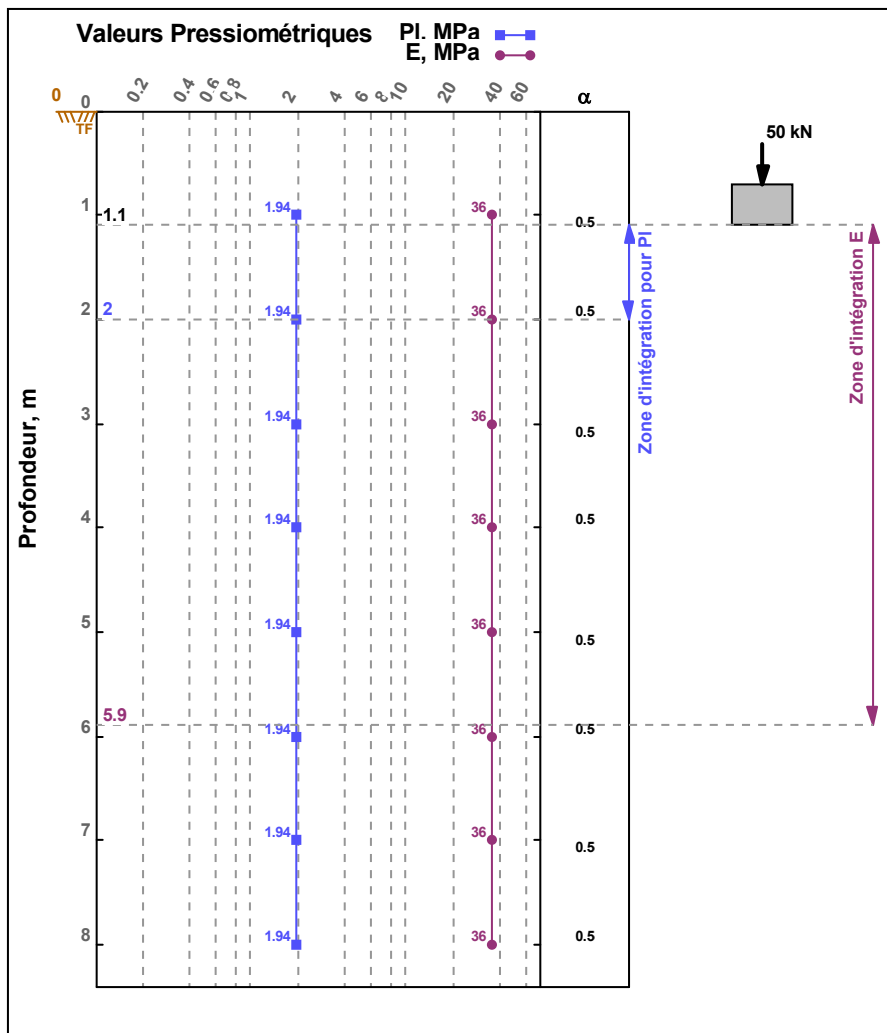
GE225950_TB 01/09/2025 14:42

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO



Fondation : Semelle carrée

Côté : 0.6 m

Aire : 0.36 m²

Encastrement : 1.1 m

Base de la fondation : 1.1 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale $q'0$: 24.2 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale $\sigma'v0$: 24.2 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SI60x60



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	F (kN)	δ (°)	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.	50	0	0	0	50	0	0	0	138.9

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	0.9	1.1	1.12	1.94	1	1	2163	0.36	2.3	291 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	139	36	36	1.1	1.12	0.0117	0.045	0.0566	0.123

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	67.7	0.0739	44.2	4.5

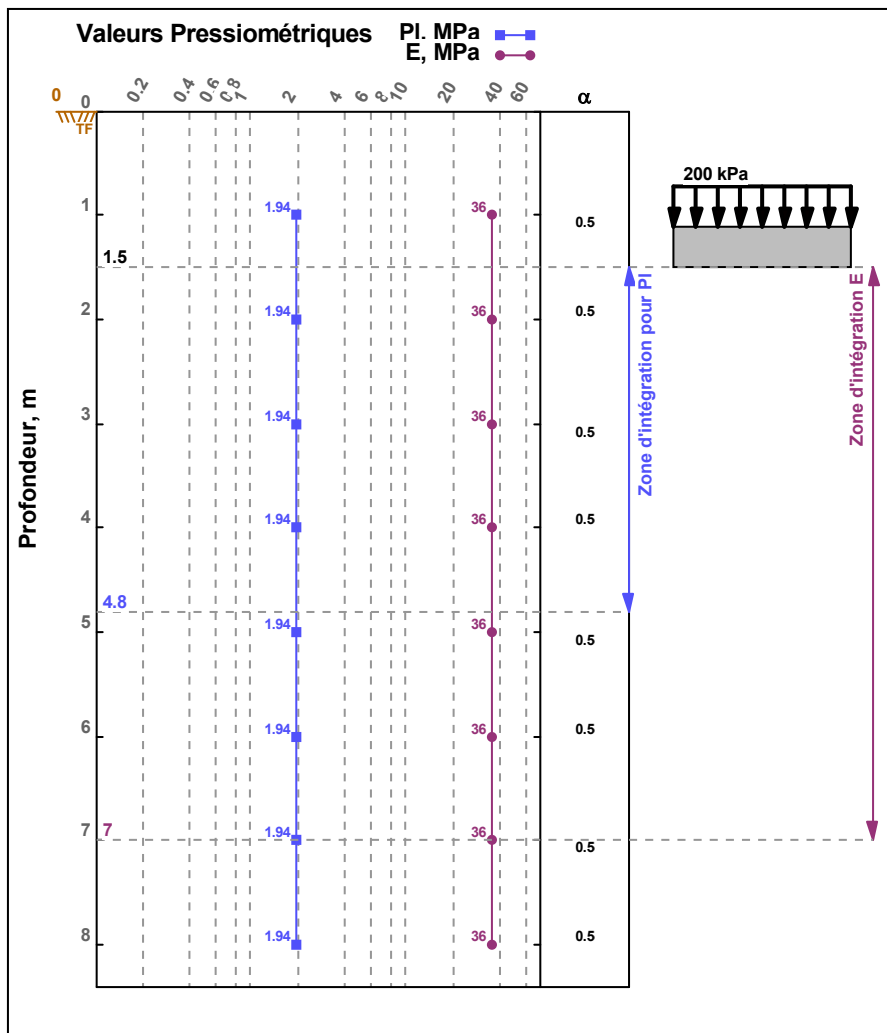
GE225950_TB 01/09/2025 14:44

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO



Fondation : Semelle carrée

Côté : 2.2 m

Aire : 4.84 m²

Encastrement : 1.5 m

Base de la fondation : 1.5 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 33 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 33 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SI220x220



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q'_0 (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	200	0	968	0	200

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	3.3	1.5	1	1.94	1	1	1942	4.84	2.3	3565 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	200	36	36	1.1	1.12	0.0624	0.125	0.188	0.572

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	248	0.39	162	222

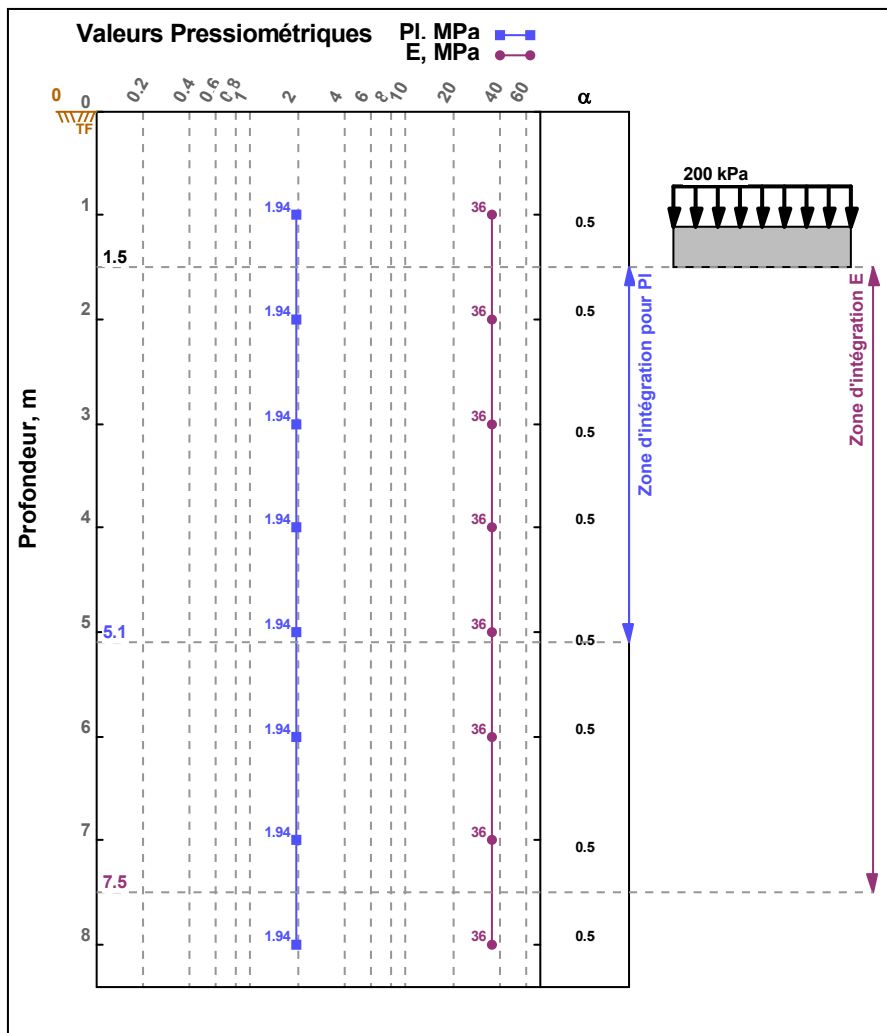
GE225950_TB 01/09/2025 14:45

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO



Fondation : Semelle carrée

Côté : 2.4 m

Aire : 5.76 m²

Encastrement : 1.5 m

Base de la fondation : 1.5 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 33 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 33 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SI240x240



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	200	0	1152	0	200

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	3.6	1.5	0.99	1.94	1	1	1921	5.76	2.3	4199 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	200	36	36	1.1	1.12	0.068	0.131	0.199	0.624

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	271	0.426	177	288

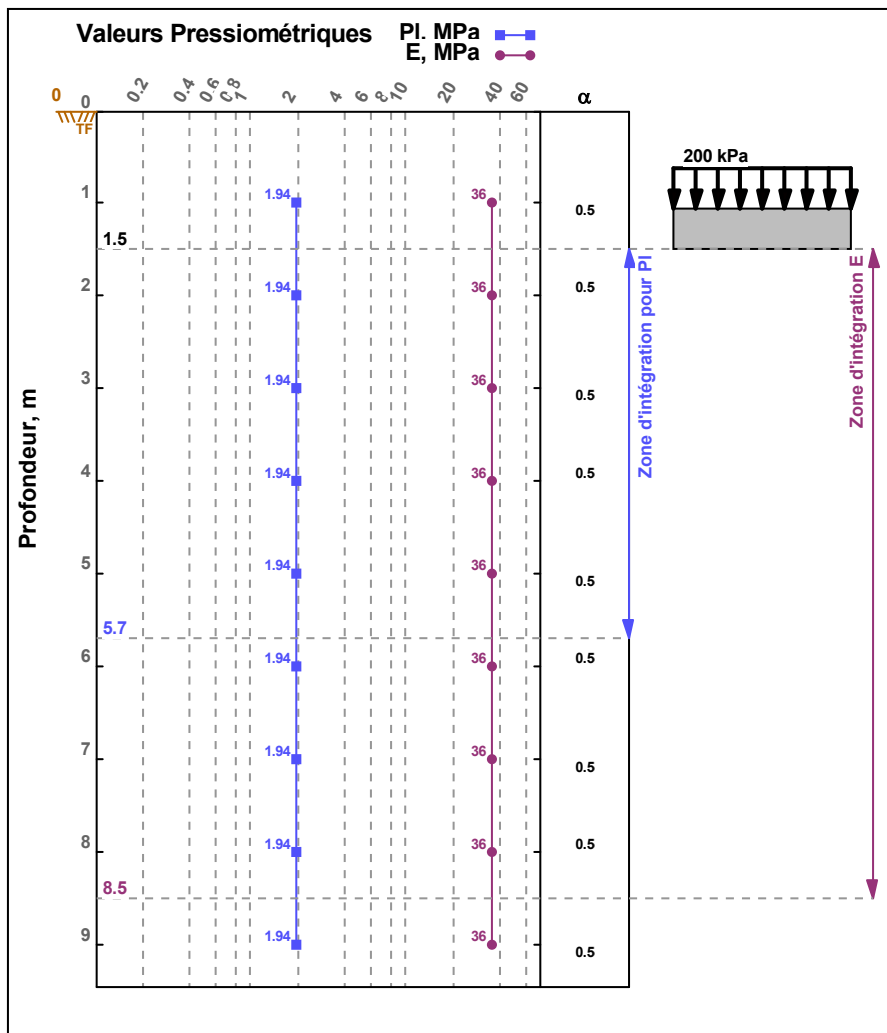
GE225950_TB 01/09/2025 14:48

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO



Fondation : Semelle carrée

Côté : 2.8 m

Aire : 7.84 m²

Encastrement : 1.5 m

Base de la fondation : 1.5 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 22 kN/m³

avant travaux = 22 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 33 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 33 kPa (calculée)

$\alpha = 0.5$ (fixé)

Cohésion sous la fondation : 20 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 25 °

Module de Young sous la fondation : 72 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.5

Fichier : SI280x280



GEOFOND© V1.26.0 du 22/11/2023 développé par GEOS

site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 18 Rue des 2 gares

#Error ID = 125, 92500 Rueil-Malmaison

Tél : 04 50 95 38 14

Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q'_0 (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.	200	0	1568	0	200

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	4.2	1.5	0.972	1.94	1	1	1885	7.84	2.3	5613 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)	S_{def} (cm)
1	200	36	36	1.1	1.12	0.0794	0.141	0.221	0.727

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	316	0.496	206	457

GE225950_TB 01/09/2025 14:49

RSMA

BATIMENT D'ENTREE AU QUARTIER SUACOT

FIGURE

FEO