

**ABRI POUR HÉLICOPTÈRE DE LA
GENDARMERIE A LA BA 181
COMMUNE DE SAINTE MARIE
DÉPARTEMENT DE LA RÉUNION**

CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL

CLIENT : DID-SDS

RAPPORT N°: GE 122210

INDICE : 1

MISSION : Investigation géotechnique (ex G0)+G11+G12

DATE DE RÉDACTION : 19 AVRIL 2012

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

SARL au capital de 10000€ - RCS Saint Denis 95B 401 – SIRET : 40197965300029 – APE 7112B
Siège Social: 11, rue des Lataniers 97400 Saint Denis - tél : 0262 94 33 64/fax : 0262 94 33 77 – email : sarlgeiser@wanadoo.fr

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/ LE CHOIX DE LA TECHNIQUE DE RECONNAISSANCE</i>	1
II/ DONNÉES EXISTANTES	2
<i>1/ DONNÉES GÉOLOGIQUES</i>	2
<i>2/ DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES</i>	2
<i>3/ RISQUES HYDRAULIQUES AU SENS DU PPR(I) (DÉJÀ APPROUVE)</i>	3
<i>4/ PÉRIMÈTRES DE PROTECTION</i>	3
<i>5/ RISQUE SISMIQUE</i>	3
III/ DONNÉES ISSUES DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL	3
<i>1/ NATURE DU SOL</i>	3
<i>2/ CARACTÉRISTIQUES MECANIQUES</i>	4
<i>3/ CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES INDICATIVES</i>	4
<i>4/ HYDROGÉOLOGIE</i>	4
<i>5/ IDENTIFICATION DES CLASSES DE SOL AU SENS DE L'EUROCODE 8</i>	5
IV/ SYNTHÈSE	5
V/ PRÉCONISATIONS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE	6
<i>1/ RAPPEL DU PROJET</i>	6
<i>2/ SYSTÈME DE FONDATIONS</i>	6
<i>3/ ÉVALUATION DES RISQUES DE TASSEMENTS</i>	8
<i>4/ DALLAGES</i>	8
<i>5/ VOIRIE</i>	8
<i>6/ INCIDENCE DES DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES ET HYDRAULIQUES SUR LE PROJET</i>	8
<i>7/ TERRASSEMENTS</i>	9
<i>8/ STABILITÉ / SOUTÈNEMENT / MITOYENNETE</i>	9

ANNEXES

ANNEXE 1	Missions de Géotechnique de la Norme NF P 94 500
ANNEXE 2	Conditions d'exploitation et de validité des études de sol
ANNEXE 3	Situation géographique du projet
ANNEXE 4	Plan de masse
ANNEXE 5	Implantations approximatives des puits à la pelle mécanique et des forages pressiométriques
ANNEXE 6	Coupes sur puits à la pelle mécanique
ANNEXE 7	Coupes sur forages pressiométriques Résultats des essais pressiométriques
ANNEXE 8	Photographies des puits à la pelle mécanique

I/ INTRODUCTION

1/ CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La présente étude a été commandée par la **DID-SDS**, dans le cadre de la réalisation d'un **abri pour l'hélicoptère de la Gendarmerie à la Bas Aérienne 181**, à Saint Marie.

Elle s'inscrit à ce stade dans le cadre d'une **mission d'Investigation géotechnique (Ex G0) associée à une mission d'étude géotechnique de type G11+G12**, au sens de la norme NF P 94 500 « Missions Géotechniques – Classification et Spécifications » (voir annexe 1).

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 au sein de la base aérienne 181 à Gillot, commune de Sainte Marie (voir annexe 3).

3/ LE PROJET

Le projet est constitué par la réalisation d'un abri métallique avec une couverture textile. La structure sera dimensionnée au soulèvement.

Vous trouverez en annexe 4, le plan de masse du projet.

4/ LE CHOIX DE LA TECHNIQUE DE RECONNAISSANCE

Nous avons effectué, en tenant compte des contraintes d'accès, de la présence de réseaux enterrés non repérés de façon précise :

- 2 forages pressiométriques ;
- 8 essais pressiométriques ;
- 2 puits à la pelle mécanique.

Vous trouverez :

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

N.B. : Nos sondages ont été implantés en tenant compte des accès possibles, de la présence d'ouvrages non encore démolis (villa, bâtiment, dalles...), 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.

5/ DESCRIPTION DU SITE ET DES AVOISINANTS

L'accès au terrain se fait par l'intermédiaire de la Rue Guynemer puis par une voie d'accès à la base aérienne.

Le terrain d'assiette du futur abri accueille déjà un hangar métallique.

Au Nord, on note la présence de la piste de l'aéroport, situé dans la continuité du terrain étudié, sans rupture de pente.

Au Sud, on note la présence d'un talus de 1,50 à 2,00 m de hauteur, de pente voisine de 2V/3H. La zone d'étude se situe au même niveau que le pied de talus. Au-delà de la tête de talus, on note la présence d'un espace vert et d'une voirie.

A l'Est, on note également la présence d'un talus de 0,00 à 1,50 à 2,00 m de hauteur, de pente voisine de 2V/3H. Au-delà, on note la présence d'une voirie.

A l'Ouest, on note la présence d'un hangar métallique existant, dont le niveau 0 se situe dans la continuité du niveau actuel de la zone d'étude.

On note la présence de plusieurs réseaux à proximité immédiate de la zone d'étude (eaux pluviales, eaux usées, électricité). **Les réseaux concernés devront être dévoyés.**

La présence de constructions existantes sur la zone concernée par l'étude laisse 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 deux types de formation :

1. À l'Ouest, des sols peu différenciés vitriques sur sables basaltiques et gros galets non altérés ;
2. A l'Est, des sols ferrallitiques faiblement désaturés, à galets de petite taille

En profondeur, on retrouve également deux types de formation :

1. À l'Ouest, des alluvions fluviales récentes : sables, graviers, galets, blocs basaltiques ;
2. A l'Est, alluvions fluviales anciennes composées de graviers, galets et blocs basaltiques altérés, cimentés par des produits argileux rouges.

2/ DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES

Les données existantes sur la zone recueillies auprès de l'Office de l'Eau ne mettent pas en évidence la présence d'eau à faible profondeur dans la zone.

3/ RISQUES HYDRAULIQUES AU SENS DU PPR(I) (DÉJÀ APPROUVE)

D'après les données en notre possession, le terrain concerné par la présente étude se trouve en dehors de toute zone à risques au sens de la Carte générale des servitudes réglementaire de Sainte Marie.

4/ PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Le Maître d'œuvre prendra l'attache des services concernés (ARS / MAIRIE) afin de vérifier si le projet se situe au sein d'un périmètre de protection et de connaître les éventuelles prescriptions relatives à une ressource AEP qui se situerait à proximité.

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 nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau 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.

Le Maître d'œuvre devra faire vérifier l'application de normes parasismiques à son bâtiment (ces normes ne s'appliquent pas à tous les ouvrages) à la date de commencement des travaux de construction.

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

III/ DONNÉES ISSUES DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DE SOL

1/ NATURE DU SOL

a/ Puits à la pelle mécanique

Le puits à la pelle mécanique SM1 a mis en évidence la présence, dès la surface de **terrains remaniés**. Ces matériaux ont été rencontrés sur des épaisseurs voisines de 0,20 m au droit de notre puits.

Le puits à la pelle mécanique SM2 a mis en évidence la présence, dès la surface de **remblais (constitués de sables, graviers et blocs)**. Ces matériaux ont été rencontrés sur des épaisseurs voisines de 0,60 m au droit de notre puits.

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

Sous les terrains remaniés, nos puits à la pelle mécanique ont mis en évidence la présence d'**alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important**. Ces matériaux ont été difficilement rippables au tractopelle. Ils se sont caractérisés par de mauvaises tenues de fouilles. Ces terrains ont été rencontrés jusqu'à refus constatés sur blocs cyclopéens. On citera, à titre d'exemples, au droit de nos puits à la pelle mécanique:

*SM1: refus à 2,30 m de profondeur ;

*SM2: refus à 1,80 m de profondeur.

b/ Forages pressiométriques

Le forage SP1 a mis en évidence la présence, dès la surface de **terrains remaniés**. Ces matériaux ont été rencontrés sur des épaisseurs voisines de 0,20 m au droit de notre forage.

Le forage SP2 a mis en évidence la présence, dès la surface de **remblais probables (sables, graviers et blocs)**. Ces matériaux ont été rencontrés sur des épaisseurs voisines de 0,60 m au droit de notre forage.

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

Sous les terrains remaniés nos forages ont mis en évidence la présence d'**alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important**. Ces terrains ont été reconnus jusqu'à arrêt des forages (5,00 m de profondeur).

2/ CARACTÉRISTIQUES MECANIKES

Les caractéristiques mesurées dans les **alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important** sont **bonnes** avec E (Module Pressiométrique) variant de 78 bars à 322 bars, et Pl (Pression limite) variant de 8 bars à des valeurs supérieures à 30 bars. Les bonnes valeurs sont probablement dues à la présence de blocs à proximité de l'essai.

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/m ³)	Cohésion (KPa)
Alluvions sablo graveleuses (partie écrêtée des blocs >200 mm)	22 - 28	17 - 20	0 - 5

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

4/ HYDROGÉOLOGIE

Les puits à la pelle mécanique ont mis en évidence l'absence d'eau à faible profondeur.

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 l'ensemble des sondages effectués dans la zone, aucune nappe d'eau souterraine n'a été reconnue à faible profondeur.

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

La classe de sol (au sens de l'Eurocode 8) se rapproche de la classe B : « Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur » ; ALLUVIONS DU PORT

IV/ SYNTHÈSE

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

- a/ Présence dès la surface de terrains remaniés ou de remblais constitués de sables, graviers et blocs au droit de nos sondages. Possibilités de présence de remblais sur des épaisseurs pouvant être importantes ou d'ouvrages enterrés en d'autres parties du terrain ;
- b/ Sous les terrains remaniés de surface, présence d'alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important, jusqu'à arrêt es forages ou refus sur blocs au droit des puits ;
- c/ Caractéristiques mécaniques bonnes au sein des alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important
- d/ Mauvaise rippabilité des alluvions ;
- e/ Réseaux enterrés traversant la zone d'étude et qu'il conviendra de dévier
- f/ Absence d'eau à faible profondeur selon les données en notre possession ;
- g/ Zone d'étude située en dehors de zones à risques au sens de la Carte générale des servitudes réglementaire de Sainte Marie ;
- h/ 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 ;
- i/ Classe de Sol « B » au sens de l'Eurocode 8.

V/ PRÉCONISATIONS DANS LE CADRE DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

1/ RAPPEL DU PROJET

Le projet est constitué par la réalisation d'un abri métallique avec une couverture textile. La structure sera dimensionnée au soulèvement.

Nous disposons actuellement des documents suivants :

- un plan des existants au 1/250^e (réf. : Plan de masse partiel, SGA SID, 31/01/2012) ;
- un plan de masse au 1/250^e (réf. : Plan de masse partiel, Solution 1, SGA SID, 31/01/2012).

Nous ne disposons pas actuellement des éléments suivants :

- un plan topographique ;
- le niveau 0 NGR de la structure ;
- les descentes de charges.

2/ SYSTÈME DE FONDATIONS

Remarque : Les coupes et essais restent entièrement valables au droit de nos forages et puits, 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 ou scories plus superficiels ou plus profonds, présence d'anomalies...

NB : En cas de présence d'ouvrages d'ANC existants au droit du projet, on prévoira :

- des travaux de purge (suivis par un géotechnicien et faisant appel à une Entreprise spécialisée) qui pourront entraîner des adaptations éventuelles ;
- une évacuation des matériaux conforme à la réglementation en vigueur ;
- des précautions sanitaires particulières à prendre compte tenu de la nature des effluents ;
- le dévoiement des réseaux et la neutralisation effective des zones concernées (y compris vérification de l'absence d'écoulements dans système déconnecté) avant d'entreprendre tous travaux.

La purge sera comblée en béton cyclopéen (si sous emprise futur bâtiment) ou en GNT de type 0/80 ou 0/100 insensibles à l'eau, soigneusement mis en œuvre, compactés et contrôlés.

Compte tenu de la nature de l'ouvrage entraînant nécessairement une assise par l'intermédiaire de fondations dimensionnées au soulèvement, on envisagera la mise en œuvre d'un radier, en respectant les points suivants.

1) Terrassement

- enlever soigneusement la terre végétale et les remblais, les souches d'arbres et les racines, les ouvrages enterrés (fondations, fosses éventuelles, réseaux ...), les dalles existantes;
- purger les terrains ainsi remaniés;
- terrasser sous le niveau d'assise théorique du radier suivant les épaisseurs précisées au paragraphe 4 ci après;

- dévier les réseaux sous l'emprise du futur ouvrage (eaux pluviales, eaux usées, électricité) ;
- faire visualiser le fond de forme par le Géotechnicien. En fonction des terrains visualisés, il pourra être nécessaire de procéder à des sondages et essais complémentaires entraînant des purges de matériaux faibles;
- purger et substituer en matériaux nobles insensibles à l'eau de type GNT 0/80 ou 0/100 soigneusement compactés les matériaux sablo-limoneux faibles. En cas d'impossibilité d'effectuer un compactage convenable ou en cas de présence d'anomalies, on utilisera en matériau de substitution un béton cyclopéen soigneusement dosé et coulé pleine fouille;
- compacter intensivement le fond de forme et le contrôler suivant un maillage convenable par temps sec par essai de Westergaard en adoptant comme critère de réception :

$$K(\text{coefficient de Westergaard}) > 3 \text{ bars/cm}$$

En cas de difficultés à réaliser l'essai de Westergaard sur le fond de forme compte tenu du type de matériau, une couche de forme sera mise en œuvre en matériaux nobles insensibles à l'eau de type GNT 0/80 soigneusement mis en œuvre et compactés. L'Essai de Westergaard sera réalisé sur cette couche. L'épaisseur de cette couche de forme sera définie par l'Entreprise afin d'atteindre le critère ci-dessus cité.

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

2) Réalisation des murets périphériques en moellons

On réalisera ensuite les murets de soutènement périphériques au Sud, à l'Est et à l'Ouest de l'ouvrage.

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

3) Réalisation du hérissonnage

- mettre en œuvre le hérissonnage en matériaux nobles insensibles à l'eau de type GNT 0/80, soigneusement compactés par couches élémentaires de 0,30 m d'épaisseur et contrôlés tous les 0,60 m d'épaisseur par temps sec suivant un maillage convenable par essai de plaque, en adoptant comme critère de réception :

$$\begin{aligned} EV1 &> 50 \text{ MPa} \\ EV2/EV1 &< 1,5 \end{aligned}$$

- en périphérie Nord du radier, vers la piste, on utilisera la méthode du remblai excédentaire en adoptant un débord minimal de 1,00 m (nu extérieur du radier) et une pente de 2V/3H entre le nu extérieur des fondations, arase inférieure et le pied de talus du hérissonnage. Ce talus sera soigneusement stabilisé.

- en périphérie Sud, Est et Ouest du radier, le remblai sera appuyé sur les murets périphériques de soutènement et soigneusement compacté. On procèdera à un compactage soigné contre les nus intérieurs des murets et à un contrôle renforcé ;

- en finition, on pourra atteindre un coefficient de Westergaard supérieur à 5 bars/cm.
Ce point devra néanmoins être vérifié.

4) Mise en œuvre du radier

Le radier sera mis en œuvre sur le hérissonnage et dimensionné sur la base du coefficient de Westergaard ci dessus cité pour une contrainte effective inférieure à 2 bars à l'ELS.

Le radier devra être désolidarisé des murets de soutènements par des moyens appropriés.

5) Hauteur du hérissonnage

Compte tenu des terrains rencontrés, on adoptera pour le hérissonnage, une épaisseur **minimale** de 0,30 m sous radier, hors niveau 0 à rattraper et hors purges éventuelles, liés à des passages de réseaux et/ou à des ouvrages enterrés.

3/ ÉVALUATION DES RISQUES DE TASSEMENTS

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 un **radier dimensionnées à 2 bars à l'ELS et assis au sein des alluvions sableuses avec graviers, galets et blocs en pourcentage important devraient être inférieurs à 0,5 cm.**

Ces tassements absolus totaux peuvent se transformer en totalité ou en partie en tassements différentiels. La Maîtrise d'œuvre vérifiera la compatibilité de ces valeurs avec les limites admissibles pour la structure, conformément au BAEL.

NB : Une évaluation plus précise des tassements absolus totaux théoriques devra être effectuée sur la base des descentes de charge maximales qui devront nous être fournies par la Maîtrise d'œuvre.

4/ DALLAGES

Sans objet, mise en œuvre d'un radier.

5/ VOIRIE

Sans objet, absence de voirie au projet.

6/ INCIDENCE DES DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES ET HYDRAULIQUES SUR LE PROJET

a/ Eau souterraine/résurgences/eau d'infiltration

Aucune. Absence de murs enterrés.

b/ Eaux pluviales

On procédera à un traitement soigné des eaux pluviales avec récupération en gouttière et/ou cunette et évacuation au réseau.

7/ TERRASSEMENTS

Les terrassements généraux de 0 à 2,00 m de profondeur ne devraient pas faire appel au BRH, sauf pour les fouilles étroites et profondes en cas de rencontre de blocs cyclopéen.

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 (soutènement provisoires, blindages, reprise en sous oeuvre ...).

Compte tenu de l'aspect pulvérulent des matériaux, ces travaux seront délicats à réaliser.

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 (sous herisson ...) « 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.

8/ STABILITÉ / SOUTÈNEMENT / MITOYENNETE

a/ Stabilité

En phase provisoire de chantier, hors zone de mitoyenneté, les talus non soutenus de moins de 3,00 m de haut en déblais pourront être taillés à 1/1. Cette pente pourra être adoucie par endroits en cas de présence de remblais en surface.

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, blindage de fouille

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

b/ Soutènement

Les 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 de plus de 3,00 m de haut devront faire l'objet d'une étude spécifique.

On prévoira des barbacanes au niveau du mur et la mise en œuvre d'un géotextile à l'arrière de ce dernier afin de limiter les risques de fuite de fines.

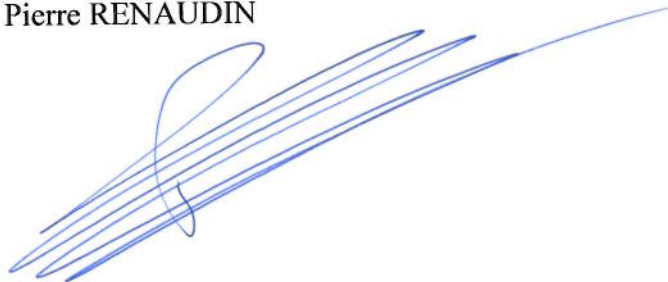
Les fondations des murs de soutènement devront être soigneusement ancrées dans les terrains en place et non remaniés, et la stabilité des murs devra être soigneusement assurée.

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.

Fait à St Denis, le 19 avril 2012

Le Responsable de l'Etude
Pierre RENAUDIN



Le Directeur,
Olivier FLEURIAU CHATEAU



ANNEXES

ANNEXE 1

MISSIONS DE GEOTECHNIQUE DE LA NORME NF P 94500

4 Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.

Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont, à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme.

— L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre.

Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques *
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
* NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.				

Tableau 2 — Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.</p> <p>Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)</p> <p>Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE (G11)</p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques. <p>ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)</p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). <p>Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).</p>
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)</p> <p>Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.</p> <p>Phase Projet</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet. — Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels. <p>Phase Assistance aux Contrats de Travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.
<p>ÉTAPE 3 : EXÉCUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)</p> <p>Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques. <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)</p> <p>Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> — Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> — Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. <p>Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.</p>

ANNEXE 2

CONDITIONS D'EXPLOITATION ET DE VALIDITÉ DES ÉTUDES DE SOL (VERSION DU 01/12/97)

UNION SYNDICALE GÉOTECHNIQUE

CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(Mise à jour du 26/04/2007)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préliminaire de site (G11), d'étude géotechnique d'avant projet (G12), d'étude géotechnique de projet (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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

2. Recommandations

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

3. Rapport de la mission

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


ANNEXE 3

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

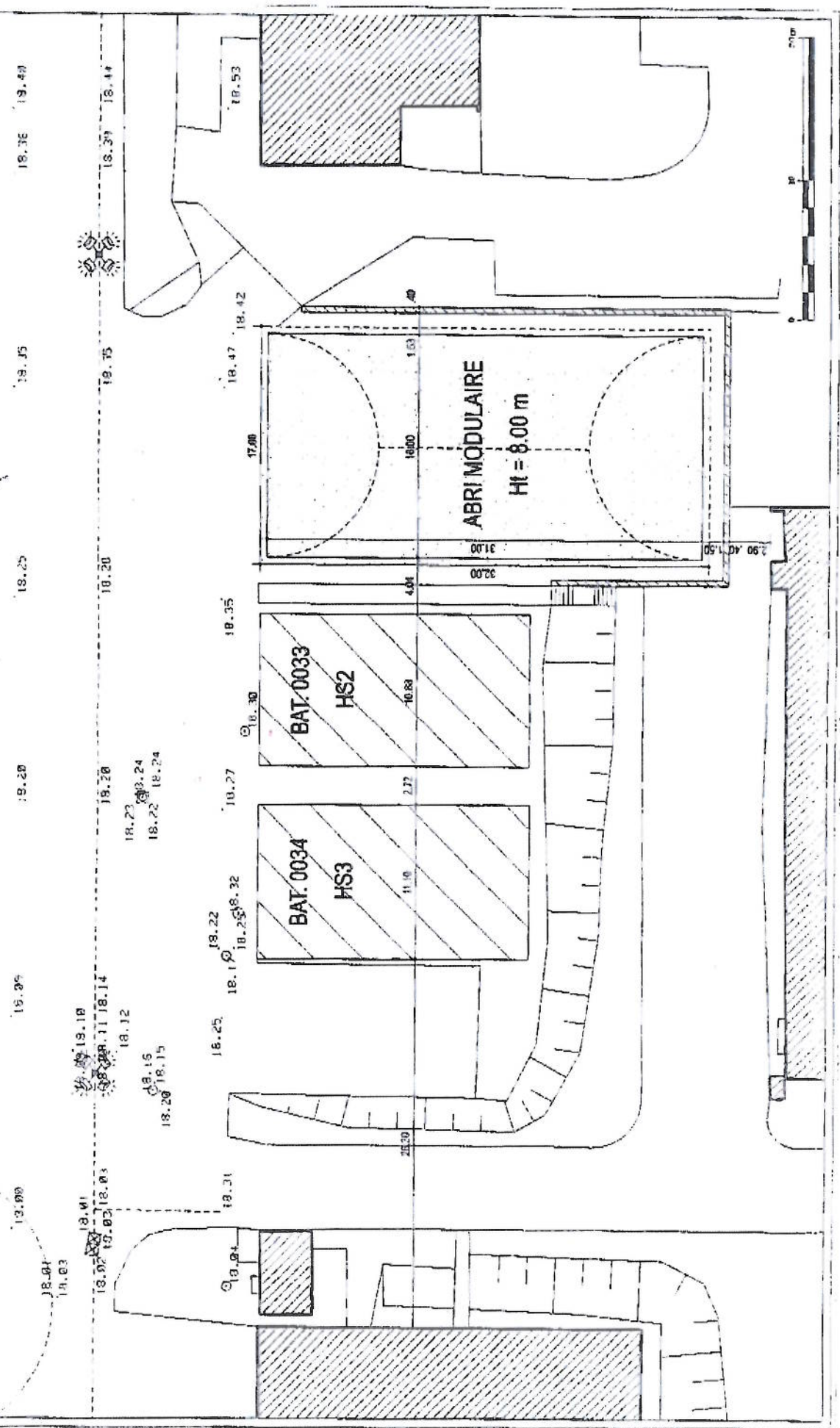


ANNEXE 4

PLAN DE MASSE

 Direction de la DSD-SDS CCL GAUTHIER S.C.	Chargé de travaux H. CHANTRELLE L.	LARSENIC - SAINT-DENIS (974) BASE AERENNE 181 - SAG MISE EN PLACE D'UN AERI HELICOPTERE	SGA Société Générale de Architecture	Nombre PLANET C20, 230 552 31/01/2017	ETUDE DE FASABILITE	N° d'ordre 04
	Directeur de la DSD-SDS CCL GAUTHIER S.C.	Date 31/01/2017	Date 31/01/2017	N° d'ordre 04	N° d'ordre 04	N° d'ordre 04

PLAN DE MASSE PARTIEL - ZONE 2
 SOLUTION 1 - AERI MODULAIRE
 ECH : 1/500



ANNEXE 5

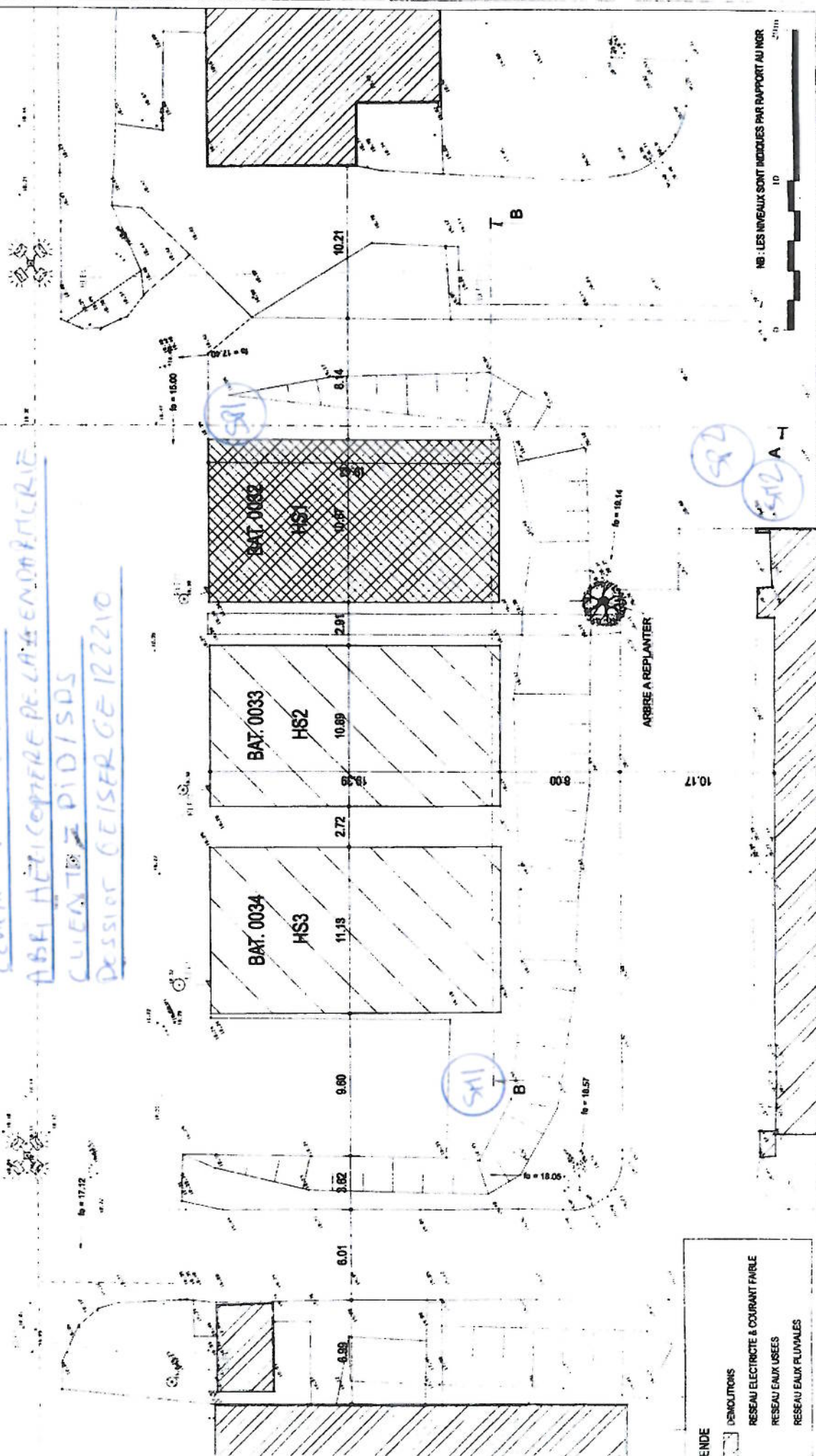
**IMPLANTATIONS APPROXIMATIVES
DES PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE
ET DES FORAGES PRESSIOMETRIQUES**

Chargé d'affaires A. AUBUFFY	LA REUNION - SAINTE MARIE BASE AERienne 181 REALISATION D'UNE PLATEFORME POUR LA MISE EN PLACE D'UNE STRUCTURE METALLO-TEXTILE	SGA Société Générale de Génie Civil	DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES OPE 200 588 - Bâtiments 2012-03-03	Date 03/02/2012	N° Ordre 03	N° PROJET 12 00 13
Mr DE PENORAY P. Directeur de la DIO-SDS	PLAN DE MASSE PARTIEL ETAT ACTUEL Echelle : 1/250e	SLP				
Mr COL GAUTHIER C.						

PLAN DE MASSE PARTIEL
ETAT ACTUEL
ECH : 1/250e



IMPLANTATION APPROXIMATIVE DES SONDAJES
Echelle = 1:500 (A3-A4)
ABEL HENRI COCHET DE LA FENETRAIRIE
CLIENT : PDI/SDS
DESSIN : GEISER GE 122210




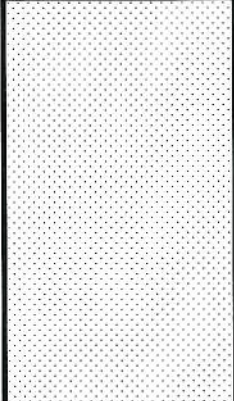
ENDE
DEMOLITIONS
RESEAU ELECTRIQUE & COURANT FAIBLE
RESEAU EAUX USEES
RESEAU EAUX PLUVIALES

ANNEXE 6

COUPES SUR PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE

PUITS A LA PELLE MECANIQUE
ABRI POUR HELICOPTERE DE LA GENDARMERIE SIS BA 181
RAPPORT N°GE122210
CLIENT : DID-SDS

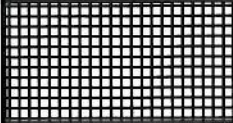
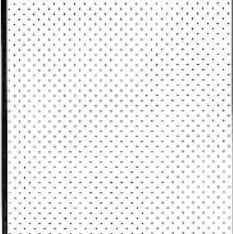
PUITS N° : SM1

Coupe	Profondeur (m)	Nature	Observations
	0,20	Terrains remaniés	
	2,30	Alluvions sableuses	Pourcentages importants de graviers, galets et blocs de basalte de 100 à 600 mm de diamètre Difficilement rippable Mauvaise tenue de fouille

Arrêt de la pelle

.....

PUITS N° : SM2

Coupe	Profondeur (m)	Nature	Observations
	0,60	Remblais	Sables, graviers et blocs
	1,80	Alluvions sableuses	Pourcentages importants de graviers, galets et blocs de basalte de 100 à 400 mm de diamètre Difficilement rippable Mauvaise tenue de fouille

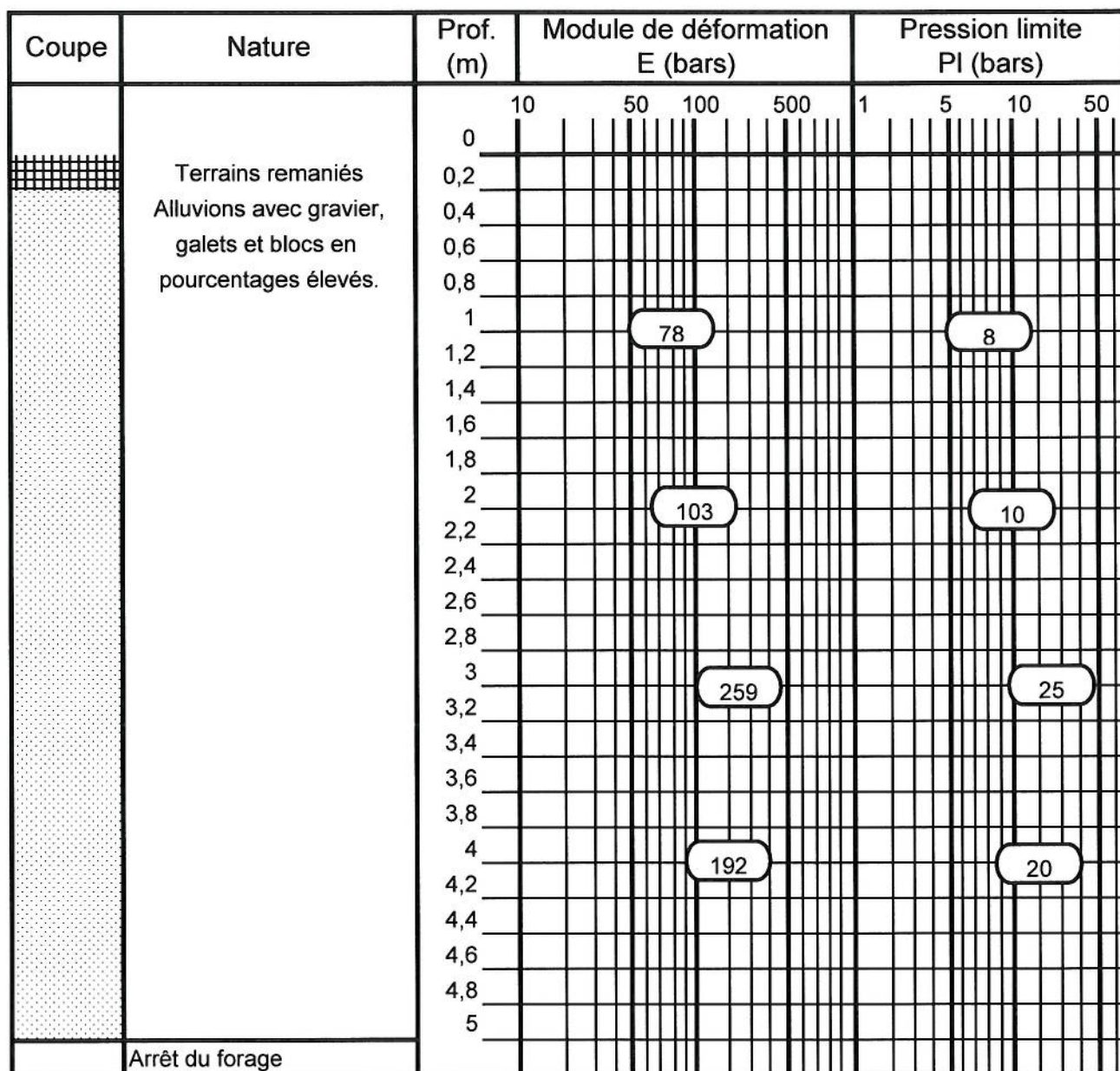
Arrêt de la pelle

ANNEXE 7

COUPES SUR FORAGES PRESSIOMÉTRIQUES ∞ ∞ RÉSULTATS DES ESSAIS PRESSIOMÉTRIQUES

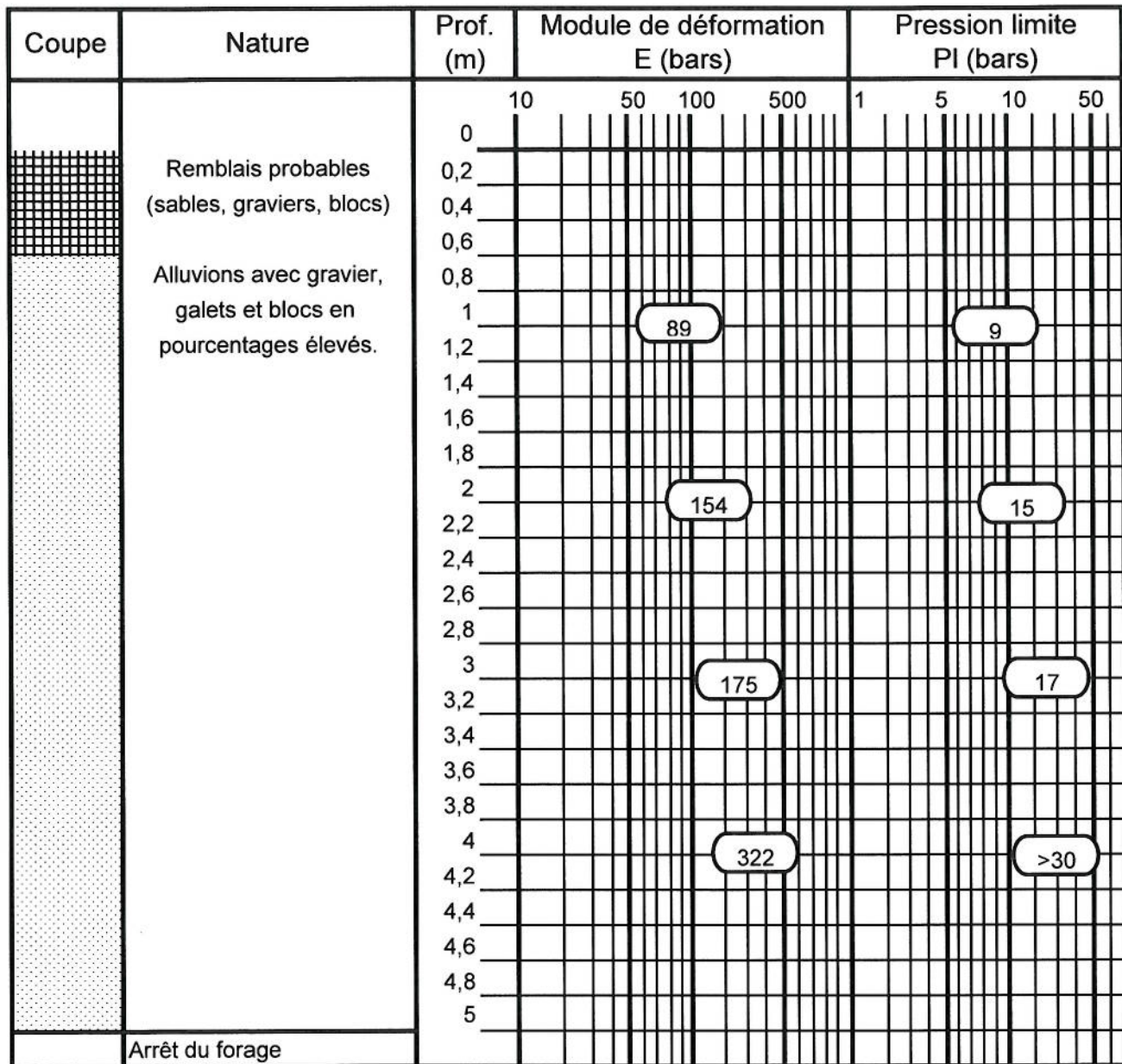
FORAGES PRESSIOMETRIQUES
ABRI POUR HELICOPTERE DE LA GENDARMERIE SIS BA 181
RAPPORT N°GE122210
CLIENT : DID-SDS

FORAGE N° : SP1



FORAGES PRESSIOMETRIQUES
ABRI POUR HELICOPTERE DE LA GENDARMERIE SIS BA 181
RAPPORT N°GE122210
CLIENT : DID-SDS

FORAGE N° : SP2



ANNEXE 8

PHOTOGRAPHIES DES PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE



Puits à la pelle mécanique SM1



Puits à la pelle mécanique SM1