

---

A la demande et pour le compte de

**EDF EN France**

---

## Projet de centrale photovoltaïque

Parcelle AY 20  
Les Deux Frères  
Collectivité d'Outre-mer de Saint-Martin



**- Etude géotechnique préalable -**  
**- Phase principes généraux de construction -**

Parcelle située en zones bleu clair et bleu foncé (mouvements de terrain)  
du PPRn de Saint-Martin

N° affaire	Indice	Date	Réalisation	Vérification	Etude de type
2018/G5/971/0423	0	Mars 2018	F. THAURONT	H. MIESCH	G1 PGC



## PLAN DE SITUATION

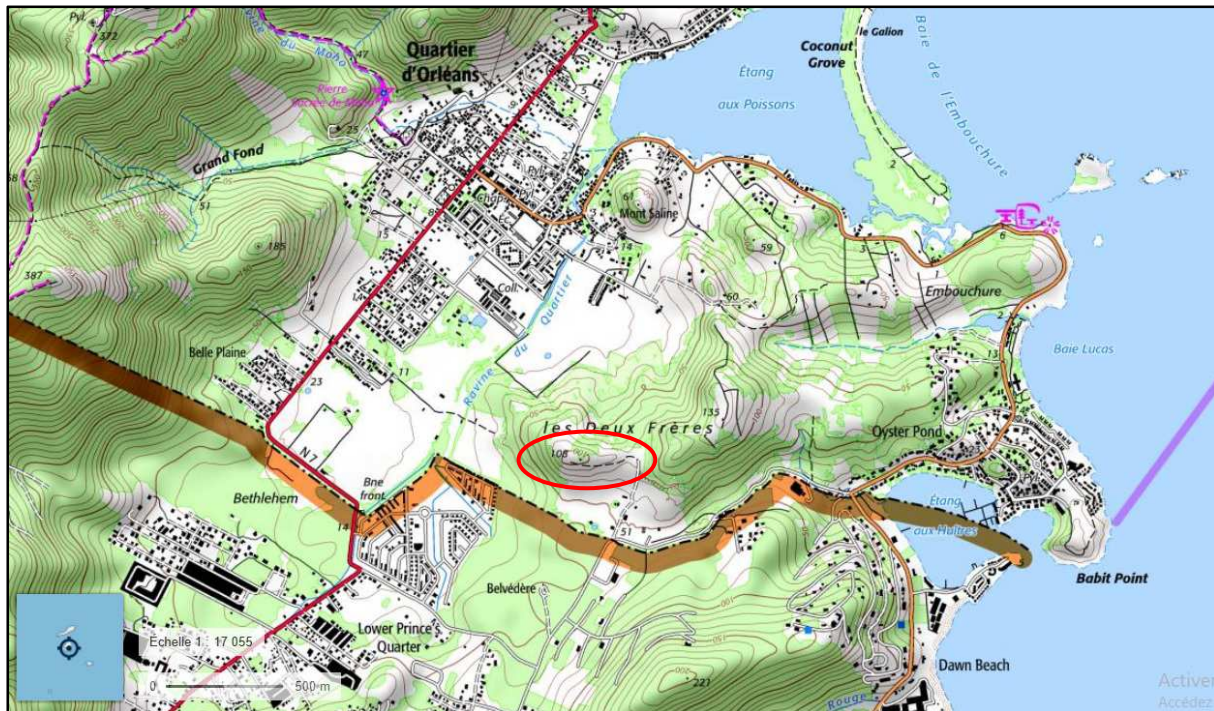
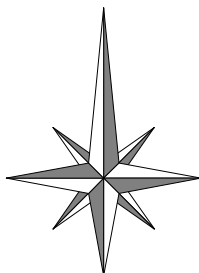


Figure n°1 : plan de situation du projet (source : [www .geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))



Zone d'étude

NORD





# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 DONNEES GENERALES.....	1
1.2 MISSION D'IMS <sub>RN</sub> .....	1
1.3 PROGRAMME DE RECONNAISSANCES .....	1
1.4 DOCUMENTS COMMUNIQUEES.....	1
<b>2. CONTEXTE DU SITE .....</b>	<b>2</b>
2.1 GEOLOGIE .....	2
2.2 MORPHOLOGIE .....	2
2.3 VEGETATION.....	3
2.4 AVOISINANTS .....	3
2.5 HYDROGEOLOGIE.....	3
2.6 RISQUES NATURELS .....	4
<b>3. RECONNAISSANCES .....</b>	<b>6</b>
3.1 OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES .....	6
3.2 OBSERVATIONS GEOLOGIQUES DE SURFACE.....	9
3.3 FOUILLES LITHOLOGIQUES .....	12
3.4 SONDAGES AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LEGER .....	12
3.5 ESSAIS DE LABORATOIRE.....	13
<b>4. SYNTHESE.....</b>	<b>14</b>
4.1 ANALYSE DU RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN .....	14
4.2 FAISABILITE D'UN PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE .....	14
<b>5. ADAPTATION DU PROJET AU SITE .....</b>	<b>16</b>
5.1 IMPLANTATION D'UN PROJET .....	16
5.2 TERRASSEMENTS.....	16
5.3 FONDATIONS DES BATIMENTS ET DES PANNEAUX .....	17
5.4 PLANCHERS ET NIVEAUX BAS .....	18
5.5 SOUTÈNEMENTS ET VOILES CONTRE TERRE.....	18
5.6 DRAINAGE .....	18
5.7 EAUX USEES.....	19
<b>6. CLASSIFICATION SISMIQUE DU SITE.....</b>	<b>20</b>
6.1 EFFETS DIRECTS.....	20
6.2 EFFETS INDUITS.....	20
<b>7. ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES .....</b>	<b>21</b>
<b>8. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....</b>	<b>22</b>



## LISTE DES ANNEXES

EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500 : MISSIONS GEOTECHNIQUES NORMALISEES

PLAN CADASTRAL

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES SUR FOND TOPOGRAPHIQUE

PROCES VERBAUX DES ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE A ENERGIE VARIABLE

COMPTE RENDU DES FOUILLES A LA MINIPELLE

PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE



## 1. INTRODUCTION

La présente étude a été réalisée à la demande et pour le compte de **EDF EN France**. Elle concerne un projet de centrale photovoltaïque sur la parcelle AY 20, à Saint-Martin.

### 1.1 Données générales

Les données géographiques et administratives du projet sont les suivantes :

- Commune : Saint-Martin
- Lieu-dit : Les Deux Frères
- Parcelle : AY 20

### 1.2 Mission d'IMS<sub>RN</sub>

L'étude qui nous a été confiée est une mission géotechnique préalable, phase Principes Généraux de Construction (**G1 PGC**), selon la classification des missions géotechniques en vigueur (NF P94-500 de novembre 2013).

Cette étude a pour objectifs :

- de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS ;
- de donner certains principes de construction envisageables ;
- de fournir une première identification des risques géotechniques, notamment vis-à-vis du risque de mouvements de terrain.

Elle n'intègre pas d'ébauche dimensionnelle. L'étude des réseaux divers est hors-mission.

### 1.3 Programme de reconnaissances

Les reconnaissances suivantes ont été effectuées dans le cadre de cette mission :

- Observations géologiques de surface et levés topographiques sommaires ;
- 6 sondages au pénétromètre dynamique léger à énergie variable, notés Pdy1 à Pdy6 ;
- 2 fouilles à la minipelle, notées F1 et F2.

### 1.4 Documents communiqués

La rédaction de ce rapport s'est basée sur les documents suivants :

- Plan du projet sur fond topographique ;
- Plan topographique dressé par l'EURL J.E.T. en date du 4 février 2018.
- Plan de prévention des risques naturels de Saint-Martin.





## 2. CONTEXTE DU SITE

### 2.1 Géologie

D'après la carte géologique de Saint-Martin au 1/50 000<sup>e</sup>, la zone d'étude est concernée par trois formations géologiques différentes. A l'ouest on trouve des formations d'âge oligocène, notées  $\gamma$  sur la carte. Ces dernières formations correspondent à des roches du complexe plutonique intrusif (granodiorite). A l'est, on trouve des formations issues des séries volcaniques et volcano-sédimentaires de l'éocène moyen. D'une part, en partie sommitale du morne, des tufs fins de cendres volcaniques et de calcaires, notés  $tf^e$  et d'autre part sur le versant est, des cendres volcaniques (hyaloclastites) et des coulées d'andésite porphyrique notées  $ea$ .

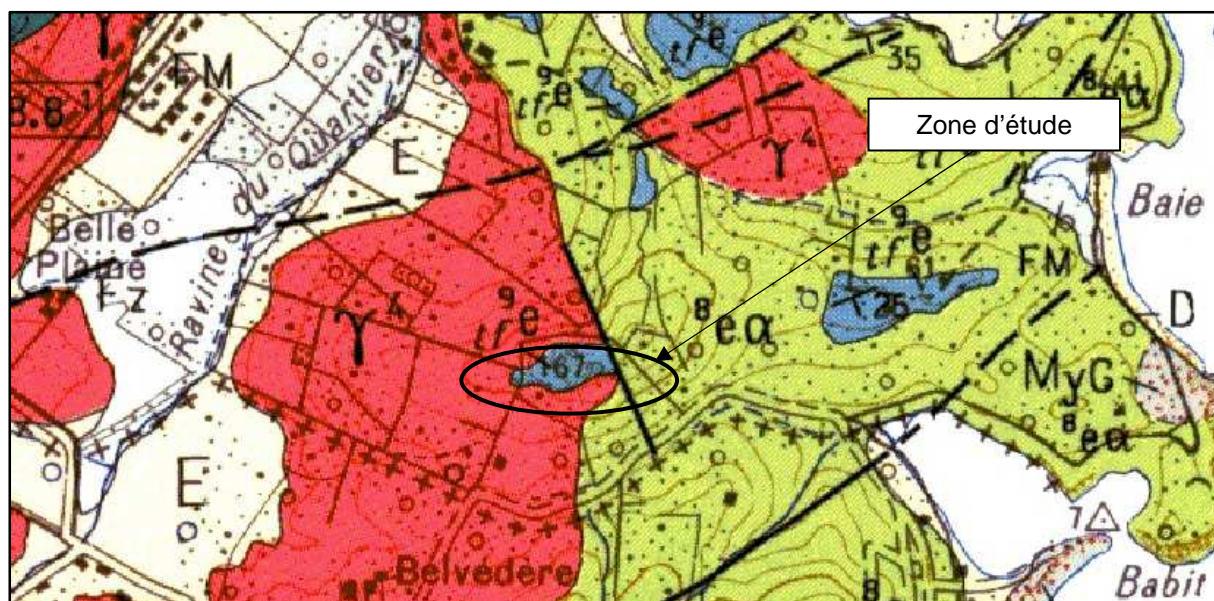


Figure n°2 : extrait de la carte géologique de la Saint-Martin (source : BRGM).

### 2.2 Morphologie

La zone d'étude correspond à la partie sommitale d'un morne et à la partie haute des versants est, sud et ouest. La parcelle AY 20 forme un long rectangle dont le grand axe est orienté ENE/OSO.

Le sommet du morne culmine à 105 m d'altitude.

Un chemin en terre en très mauvais état, passant sur la parcelle AY 22 monte jusqu'à l'angle nord-est de la parcelle.

Remarque : ce chemin est barré au niveau de la route par une chaîne. Le jour de notre intervention, le gardien du site a refusé de nous laisser traverser la parcelle AY 22 pour atteindre la parcelle AY 20. Nous n'avons pas pu accéder en partie haute du site avec la minipelle.

La morphologie de la parcelle est détaillée au §3.1.

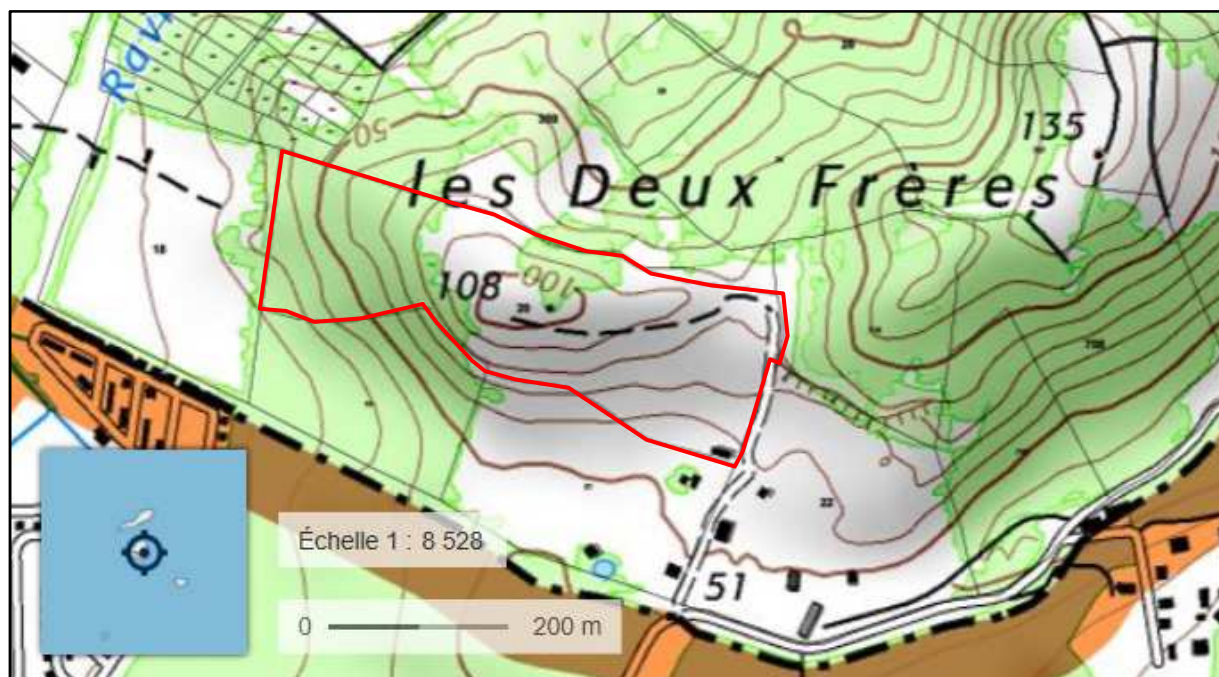


Figure n°3 : extrait de la carte topographique de Saint-Martin (source : Géoportail).  
La parcelle à l'étude est entourée en rouge.

### 2.3 Végétation

La parcelle est couverte d'herbes hautes sèches, de buissons et d'arbustes.

### 2.4 Avoisinants

Le site s'inscrit dans une zone d'habitat diffus. Quelques bâtiments vétustes sont présents sur les parcelles AY 21 et AY 22.

### 2.5 Hydrogéologie

L'hydrogéologie du site n'amène pas de remarque particulière.





## 2.6 Risques naturels

La parcelle à l'étude se situe en zones bleu foncé et bleu clair (aléa mouvements de terrain moyen et faible) de l'actuel Plan de Zonage Réglementaire (PZR) du Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn) de la commune. Elle est également concernée par les aléas sismique et cyclonique, qui affectent la collectivité de Saint-Martin.

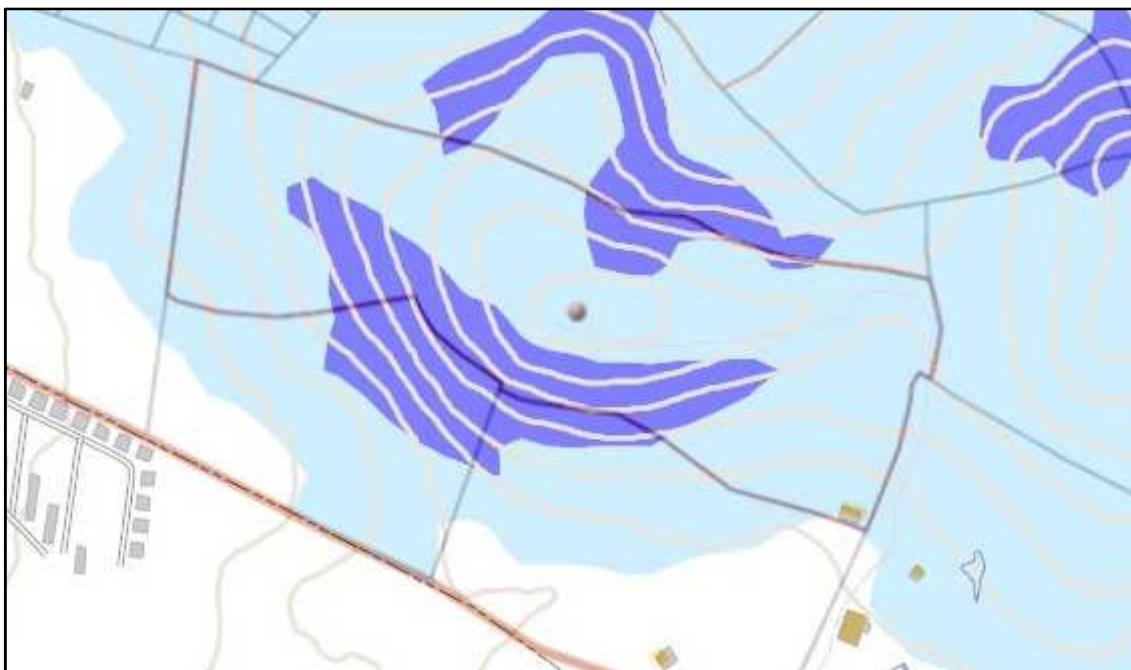
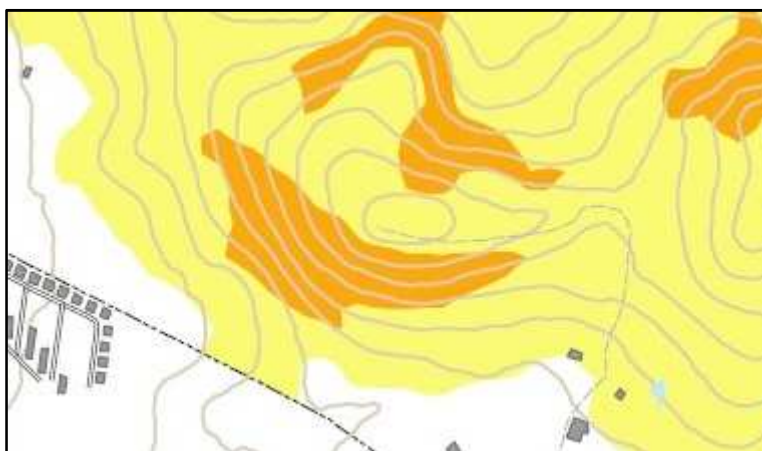


Figure n°4 : extrait du PZR du PPRn de la commune et superposition du cadastre. La parcelle à l'étude est entourée en rouge.

### Risque mouvements de terrain

Le projet est concerné par ce risque. La parcelle essentiellement en aléa faible de mouvement de terrain (jaune) et sur le flanc sud du morne, en aléa moyen (orange).

Figure n°5 : extrait de la carte de l'aléa mouvements de terrain du PPRn de la commune.







## Risque sismique

La totalité de la Guadeloupe et des collectivités de Saint-Martin et Saint-Barthélemy est classée en zone de sismicité 5 (forte). L'application des règles parasismiques (Eurocode 8 – NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme) y est obligatoire pour toutes les nouvelles constructions.



### 3. RECONNAISSANCES

#### 3.1 Observations morphologiques

Les observations morphologiques étaient principalement orientées sur la recherche d'indice de glissement.

Cette partie est complétée par l'interprétation du plan topographique.

Trois zones de replat sont présentes sur la parcelle, à l'arrivée du chemin au nord-est de la parcelle, au col entre les deux sommets et à l'ouest du grand sommet.

Depuis les deux sommets, les terrains descendent en pente de tous côtés. Les pentes sont comprises entre 15° et plus de 30°.

Deux chemins, anciennement carrossables, existent sur la parcelle.

Le premier longe une partie du linéaire nord de la parcelle. Il est réalisé en déblais/remblais. Les blocs issus des terrassements ont été disposés en bordure nord du chemin. Le talus de décaissement côté amont mesure entre 1 m et plus de 2 m de haut. Le talus présente une forte pente.

Le deuxième chemin, bien visible sur la photo aérienne, traverse en partie le côté est du site. Le talus de décaissement côté amont mesure entre 0,5 et 1,5 m de haut. Le talus présente une forte pente.

**Aucun signe de glissement ancien ou récent de petite ou de grande ampleur n'a été repéré sur le site.**

L'étude du plan topographique (présenté en annexe) nous permet de dire :

- Qu'aucune anomalie dans les courbes de niveau qui indiquerait une niche d'arrachement ou un bourrelet n'est visible ;
- Les pentes sont régulières le long des versants.

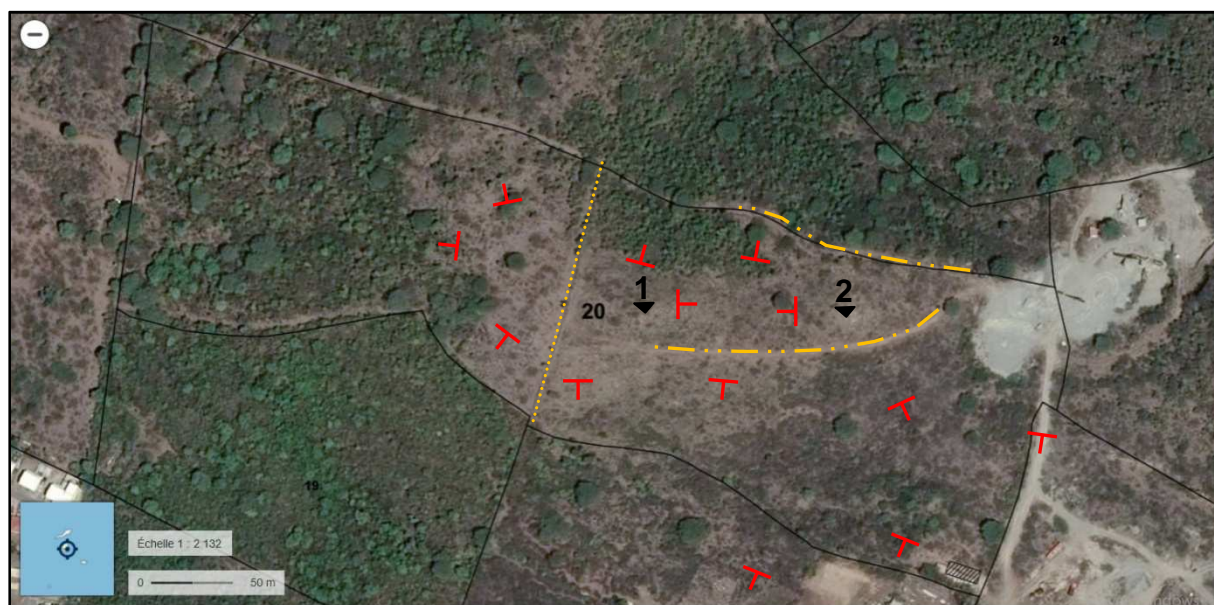





Figure n°6 : photo aérienne du site avec indications morphologiques sommaires  
Signe de pente  Clôture  chemin   
1 : grand sommet 2 : petit sommet

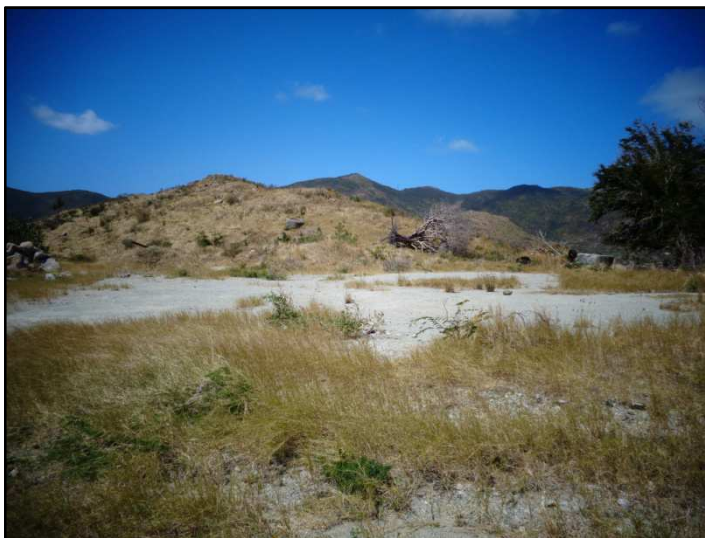


Les photos suivantes illustrent la morphologie du site.

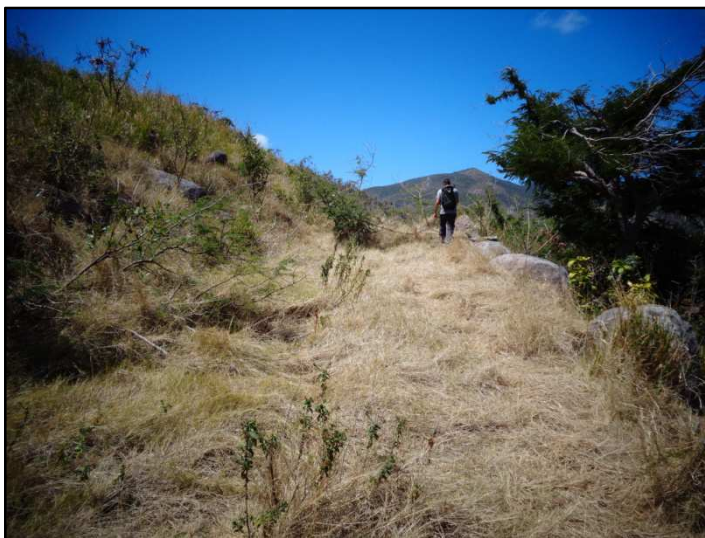
*Photo n°1 : vue du chemin d'accès au site. La parcelle à l'étude est située à gauche du chemin.*



*Photo n°2 : vue de la zone de replat à l'arrivée du chemin à l'est de la parcelle.*



*Photo n°3 : vue du chemin bordant le linéaire nord de la parcelle.*







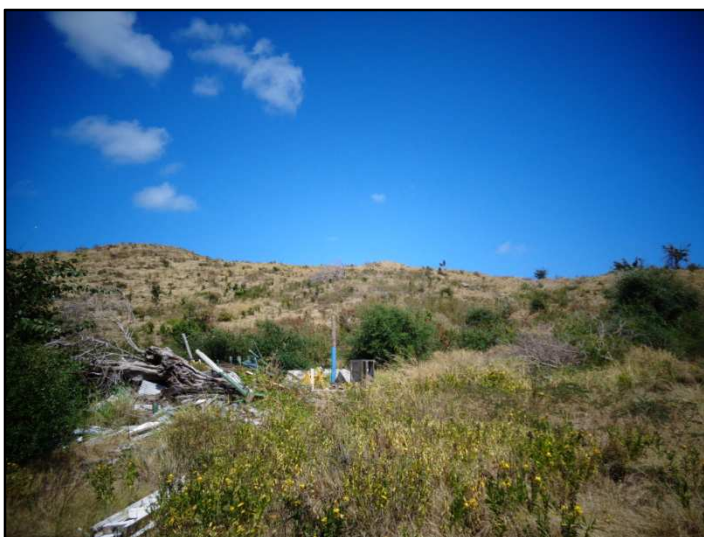
*Photo n°4 : vue du « grand » sommet depuis le petit sommet. On voit également la zone de faible pente (col) située entre les deux sommets.*



*Photo n°5 : vue de la zone de faible relief située à l'ouest du « grand » sommet.*



*Photo n°6 : vue partielle du site depuis l'angle sud-est de la parcelle.*



Les photographies prises en pleine pente ne rendent pas compte de la déclivité. Aucune n'est présentée ici.





### 3.2 Observations géologiques de surface

Les observations géologiques de surface ont constitué en des observations visuelles des flancs du morne, des affleurements au niveau des talus de décaissement des deux chemins et des talus visibles sur les parcelles voisines. Elles sont complétées par les fouilles lithologiques présentées dans le paragraphe suivant.

#### Observations des affleurements au niveau des talus

Les talus de décaissement des deux chemins montrent les horizons suivants :

- Un horizon de terre végétale de 0,2 à 0,4 m d'épaisseur ;
- Un horizon d'altération du substratum constitué d'argile limoneuse raide de couleur marron.

Des blocs rocheux de taille variable sont plus ou moins enchâssés dans ces deux horizons.

Le substratum sain n'est pas directement observé à la base des talus.

*Photo n°7 : vue du talus amont bordant le chemin situé au nord de la parcelle. On observe la présence de blocs de très grande taille.*



*Photo n°8 : vue du talus amont bordant le chemin situé sur la parcelle. On observe la présence de blocs pluridécimétriques pris dans le niveau d'altération du substratum.*





Au niveau des parcelles voisines situées à l'est on observe :

- Un niveau de terre végétale de faible épaisseur ;
- Un niveau argilo-limoneux d'altération du substratum de quelques dizaines de centimètres ;
- Le substratum volcanique (série volcano-sédimentaire de l'Eocène).

*Photo n°9 : vue d'un talus (parcelle AY 710) situé à l'est de la parcelle AY 20.*



*Photo n°10 : vue d'un talus (parcelle AY 22) situé à l'est de la parcelle AY 20.*



Les deux principales formations géologiques ont été reconnues sur le site.

A l'est les formations issues des séries volcano-sédimentaires (photos n°9 et 10).

A l'ouest, les granodiorites sous forme de blocs massifs ou de petit blocs (photo n°11).

*Photo n°11 : vue de détail d'un bloc de granodiorite.*







## Observations visuelles de flanc du morne

L'ensemble des flancs est recouvert de blocs, de taille décimétrique à pluridécimétrique, posés en surface ou peu enchâssés dans le sol. Localement de gros blocs sont visibles en amas notamment au niveau des deux sommets.

Les herbes hautes recouvrent les petits blocs. Seuls les plus gros blocs et les amas de blocs sont visibles sur les photos.



*Photos n°12 et 13 : vue des nombreux blocs dépassant de la végétation herbacée, à gauche sur le flanc sud et à droite sur le flanc nord du site.*



*Photo n°14 : amas de blocs potentiellement instable situé sur le flanc sud-ouest du site.*

*Photo n°15 : bloc isolé de taille métrique sur le flanc sud-est du site.*



### 3.3 Fouilles lithologiques

Deux fouilles à la minipelle, notées F1 et F2, ont été réalisées sur le site en limite sud-est (bas du morne) de la parcelle, la fermeture du chemin d'accès ne nous ayant pas permis d'accéder sur la partie haute de la parcelle.

Elles ont été réalisées pour déterminer la nature et la succession des terrains en place et pour déterminer la présence éventuelle de la nappe.

La fouille F1 a rencontré les terrains suivants :

- Une couche de terre végétale limoneuse sur 0,2 à 0,25 m d'épaisseur (TV) ;
- Puis des argiles limoneuses très raides se fracturant en déblais en pseudo-blocs et contenant quelques cailloutis et blocs rocheux décimétriques jusqu'à l'arrêt du sondage à 0,4 m/TN (H1) par refus de la minipelle.

Les parois de la fouille présentaient une tenue correcte. Un échantillon de sol noté E1 a été prélevé en fond de fouille vers 0,4 m/TN.

La fouille F2 a rencontré les terrains suivants :

- Une couche de terre végétale limoneuse sur 0,5 m d'épaisseur (TV) ;
- Puis des argiles limoneuses très raides se fracturant en déblais en pseudo-blocs et contenant quelques cailloutis et blocs rocheux décimétriques jusqu'à l'arrêt du sondage à 0,7 m/TN (H1) par refus de la minipelle.

Les parois de la fouille présentaient une mauvaise tenue dans l'horizon de terre végétale et une bonne tenue dans l'horizon H1. Aucun échantillon de sol n'a été prélevé dans cette fouille.

Les procès verbaux des sondages à la minipelle sont présentés en annexe.

### 3.4 Sondages au pénétromètre dynamique léger

Six sondages au pénétromètre dynamique léger à énergie variable (NF P 94-105, type Panda), notés Pdy1 à Pdy6, ont été réalisés sur le site notamment aux emplacements des futurs bâtiments.

Les sondages Pdy1 et Pdy3 à Pdy6 montrent deux horizons de résistances différentes.

Horizon 1 (H1) : il s'agit d'un horizon de compacité moyenne à bonne ( $q_d < 10$  MPa), présent sur une épaisseur de 0,3 à 0,7 m/TN environ. Il correspond à l'horizon de terre végétale et à la tranche d'altération du substratum rocheux.

Horizon 2 (H2) : il s'agit d'un horizon dont les résistances de pointe augmentent rapidement avec la profondeur. Cet horizon de forte compacité ( $q_d > 30$  MPa) correspondant probablement au substratum peu altéré. Les sondages ont été arrêtés à des profondeurs comprises entre 0,31 et 0,79 m/TN dans des sols très résistants.

Le sondage Pdy2 a été réalisé sur le chemin au nord de la parcelle, probablement sur la partie en remblai. Il présente un profil différent des cinq autres sondages.





Il présente trois horizons :

Un horizon de surface (R) de bonne compacité mais présentant de forte hétérogénéité. Cet horizon détecté jusqu'à 0,8 m/TN correspond probablement à des remblais.

Un horizon meuble (qd moyen = 3,35 MPa) correspondant probablement l'ancien niveau de terre végétale et /ou à l'horizon H1. Cet horizon est détecté sur une faible épaisseur (0,2 m).

Un horizon de bonne compacité correspondant probablement au début de l'horizon H2 détecté dans les autres sondages. Le sondage a été arrêté volontairement dans cet horizon à une profondeur de 1,16 m/TN.

### 3.5 Essais de laboratoire

L'échantillon E1 (matrice limoneuse hors blocs) a fait l'objet des essais en laboratoire suivants :

- Teneur en eau naturelle (%Wn) et valeur au bleu de méthylène (VBS).

Les résultats de ces essais sont synthétisés dans le tableau suivant :

N°	Sondage	Profondeur (m/TN)	Wn (%)	VBS (g/cm <sup>2</sup> )	Classe NF P11-300
E1	F1	0,4	11,93	4,85	<b>A<sub>2</sub></b>

D'après la classification GTR, l'échantillon appartient à la classe **A<sub>2</sub>**. Leur comportement géotechnique se rapproche des sols de type argiles peu plastiques. Ils peuvent être réutilisés en remblais, sous certaines conditions.

**Leur potentiel de gonflement est faible à moyen.**

La susceptibilité de ces sols aux phénomènes de retrait/gonflement aura un impact négligeable pour le projet.



## 4. SYNTHÈSE

### 4.1 Analyse du risque de mouvements de terrain

La parcelle est située en zones bleu clair et bleu foncé du PPRn de la commune, ce qui correspond à un aléa faible et moyen pour les mouvements de terrain. Cet aléa regroupe deux phénomènes distincts : d'une part, les chutes de blocs, d'autre part les glissements de terrain.

#### Glissements de terrain

Aucun indice de glissement de grande ou petite ampleur n'est visible sur la parcelle AY 20. Une faible épaisseur de sol meuble (horizon de terre végétale et d'altération du substratum) recouvre le substratum rocheux.

Le risque de mouvements de terrain de grande ampleur est très faible sur le site.

#### Chutes de blocs

De très nombreux blocs potentiellement mobilisables sont présents sur le site. Quelques gros blocs et amas de blocs sont notamment visibles sur les points hauts.

**Les versants sont concernés par un risque de chutes de blocs** principalement pendant la phase de terrassement (lors de la création des plateformes pour les bâtiments et des voies de circulation sur le site).

### 4.2 Faisabilité d'un projet de centrale photovoltaïque

#### Du point de vue des risques naturels (chute de blocs)

Les bâtiments liés au fonctionnement de la centrale sont implantés sur la partie sommitale du site et sur la zone de faible relief situé à l'ouest. Le bâtiment situé en partie sommitale ne sera pas impacté par le risque de mouvements de terrain. Le deuxième bâtiment situé légèrement en contrebas est exposé à un risque minime.

Lors des terrassements les éventuels blocs instables situés en amont du deuxième bâtiment devront être purgés.

Pour les panneaux photovoltaïques, seuls les plus gros blocs pas ou peu enchâssés devront être purgés. Les très nombreux petits blocs présents en surface du site pourront rester car nous considérons qu'ils seront situés sous le niveau des panneaux et que leur mobilisation ne présente pas un risque de venir percuter les panneaux par le dessus. Selon le type d'ancrage réalisé pour la fixation au sol des panneaux, une protection pourra être envisagée (par exemple par des linéaires de filets par blocs situés en amont de chaque ligne de panneau).

En phase travaux nous recommandons les mesures suivantes pour la mise en sécurité de chaque zone située en aval de zone de terrassement :

- La réalisation d'une parade passive de type barrière faible énergie pour stopper la propagation des blocs vers l'aval. Cette barrière devra pouvoir stopper des blocs de 130 kg au départ des zones de travaux ;
- La purge des plus gros blocs.



### Du point de vue géologique et géotechnique

Sous une couche de faible épaisseur (< 1 m) de terrain meuble de classe GTR A<sub>2</sub> (sol au potentiel de retrait/gonflement faible à moyen n'imposant aucune préconisation particulière à la construction), le substratum peu altéré de forte compacité est présent. Il n'y a aucune contre-indication d'ordre géotechnique à la réalisation du projet.

Du point de vue hydrogéologique, aucune émergence de source et aucune zone de stagnation d'eau n'ont été mises en évidence sur la zone étudiée. Le ruissellement des eaux sera prépondérant sur les phénomènes d'infiltration ou de stagnation.

Les risques naturels suivants ont été identifiés sur le site :

- **Mouvements de terrain** : aucun indice attestant d'un risque de glissement de terrain de grande ampleur n'a été repéré sur le site. Le risque de chute de blocs est présent mais une simple purge des plus gros blocs et des amas de blocs et la réalisation éventuelle de parades passives (filets pares blocs) pourra réduire le risque d'éventuels dommages sur les structures (bâtiments et panneaux).
- **Sismicité** : conformément à la réglementation en vigueur, les ouvrages en projet devront être dimensionnés sous sollicitations sismiques. Les dispositions réglementaires à suivre sont données dans la section §6. Aucune faille potentiellement active ne se trouve dans les environs directs du projet.

**Suite aux résultats des reconnaissances et observations effectuées sur la parcelle AY 20, un projet de centrale photovoltaïque est envisageable mais devra impérativement respecter les dispositions constructives données dans la section §5.**

## 5. ADAPTATION DU PROJET AU SITE

Etant donnés les résultats des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et les éléments mentionnés dans les sections précédentes, le projet devra tenir compte des éléments suivants.

### 5.1 Implantation d'un projet

L'implantation des bâtiments devra suivre les recommandations du guide CPMI-EC8/Z5 (en préparation), qui préconise une distance de sécurité de 1,5 fois H entre un bâtiment et une crête ou un pied de falaise ou de talus (H étant la hauteur de cette falaise ou de ce talus). Cette distance est plafonnée à 10 m.

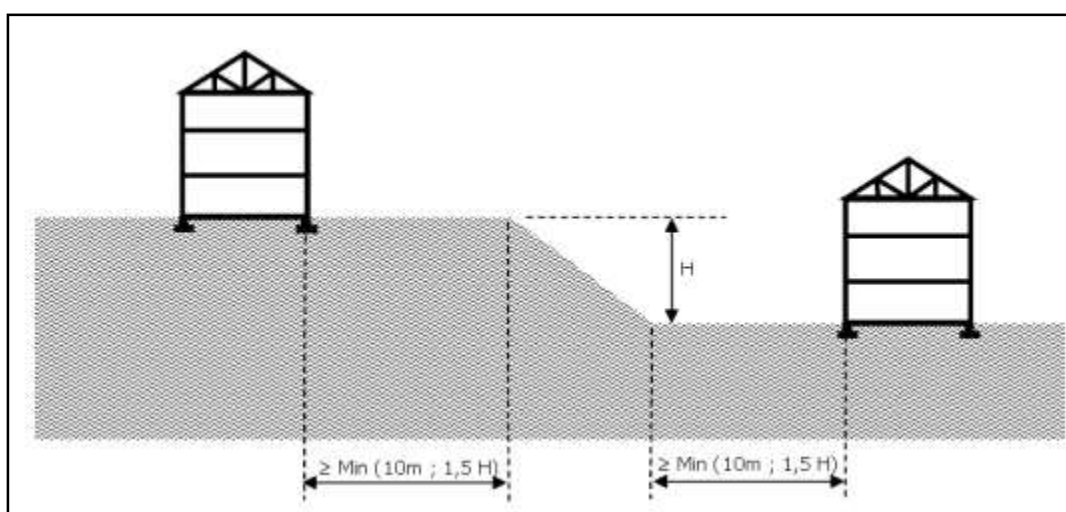


Figure n°7 : distances minimale entre talus et nouvelles constructions – règles CPMI-EC8/Z5.

Le projet devra tenir compte de ces règles de sécurité lors de la réalisation des terrassements et des remblais. Si la distance minimale ne devait pas être respectée, des soutènements devront être réalisés.

### 5.2 Terrassements

Les terrassements devraient concerner la création des plateformes devant accueillir le projet de construction et la réalisation des fouilles de fondations du projet.

Ils débuteront par le décapage de l'horizon superficiel (terre végétale). Les débris végétaux devront être évacués et éventuellement stockés pour une utilisation extérieure.

Les recommandations données ci-dessous devront impérativement être adaptées aux conditions réelles rencontrées, notamment aux intempéries ou à d'éventuelles venues d'eau, et au matériel, matériaux et techniques mis en œuvre.





Une attention particulière sera apportée en phase chantier aux blocs présents en surface afin de ne pas risquer de les mobiliser et de générer un risque pour les hommes et machines présents sur site.

### Extraction

Dans l'horizon **H1** (en raison de la présence par endroit de blocs de grande taille dès la surface) et dans l'horizon **H2** (substratum rocheux), les terrassements nécessiteront l'emploi de moyens adaptés (BRH ou pelle de forte puissance), notamment en cas de rencontre de blocs de grande taille.

### Pentes de talus

On retiendra les pentes et les hauteurs suivantes pour les terrassements en l'absence de soutènements spécifiques :

#### **Déblais** (Horizon d'altération **H1**)

- talus provisoire H max = 3 m et pente du talus 3H pour 2V
- talus définitif H max = 3 m et pente du talus 2H pour 1V

#### **Déblais** (substratum peu altéré **H2**)

- talus provisoire H max = 3 m et pente du talus 1H pour 3V
- talus définitif H max = 3 m et pente du talus 1H pour 3V

En situations provisoire ou définitive, les talus de déblais de hauteur supérieure aux recommandations ci-dessus devront faire l'objet d'un retalutage en redans (avec maintien des pentes) ou d'un soutènement. En cas de venues d'eau, les talutages devront faire l'objet d'une étude spécifique.

#### **Remblais d'apport**

- hauteur et pentes maximales à définir selon le matériau mis en œuvre

Ces dispositions seront à compléter dans le cadre d'une mission de type G2 AVP pour chaque projet de construction.

### **5.3 Fondations des bâtiments et des panneaux**

Au regard des observations et de nos connaissances de ce type de terrain et pour la construction **des bâtiments**, des **fondations superficielles** pourront être réalisées.

Le type de fondation à réaliser et les dispositions constructives à prendre ne pourront être précisés que dans le cadre d'une mission de type G2 AVP, sur la base de sondages mécaniques à l'issue des terrassements.

Dans tous les cas, il faudra veiller à l'homogénéité de la formation d'assise des fondations.

On respectera une pente maximale entre fondations situées à des niveaux différents égale à 3H / 1V, conformément au schéma suivant (*Règles CPMI-EC8/Z5*).

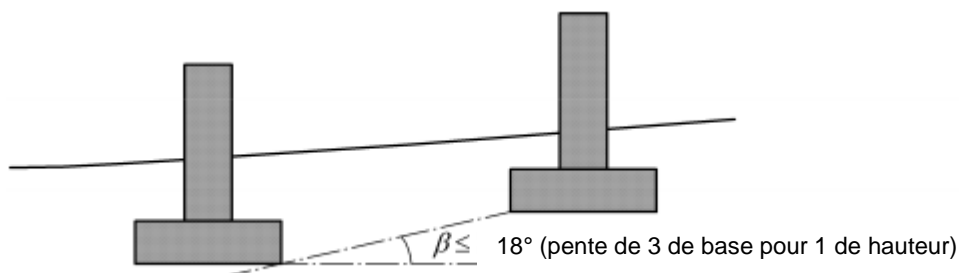


Figure n°8 : pente maximale entre fondations décalées.

Pour les panneaux photovoltaïques, nous ne disposons à ce stade de l'étude d'aucune information sur ces structures et sur les modalités de fondations envisagées (massif béton, pieux visés ou autre).

L'ébauche dimensionnelle des fondations et les dispositions constructives spécifiques seront abordées lors de la mission géotechnique suivante (mission G2 phase AVP selon le cheminement des missions géotechniques normalisées, cf. section §8). **Cette mission devra intégrer des reconnaissances *in situ* complémentaires.**

Les fondations seront dimensionnées sous sollicitations sismiques sur la base des éléments fournis à la section §6.

#### 5.4 Planchers et niveaux bas

Dans le cas de semelles superficielles, la faisabilité d'un dallage et la détermination des éventuelles contraintes de réalisation seront étudiées lors de la mission géotechnique suivante.

#### 5.5 Soutènements et voiles contre terre

Si les bâtiments incluent des voiles contre terre (bâtiment en demi-sous-sol), ces derniers seront dimensionnés pour reprendre la poussée des terres au repos. Les éventuels murs de soutènement devront être dimensionnés selon les règles de l'art.

#### 5.6 Drainage

D'une manière générale, un soin particulier sera apporté à la mise en place de toutes les canalisations. Une rupture de ces dernières pourrait avoir des conséquences sur la stabilité des terrains à long terme ainsi que sur la structure.

Les ouvrages de soutènement devront intégrer des systèmes de drainage pérennes permettant l'évacuation des eaux recueillies dans un exutoire adapté, loin des fondations des ouvrages en projet et des avoisinants.

L'ensemble des eaux collectées (drainage du bâtiment, fossés, toitures) devra être évacué vers un exutoire adapté (ravines). En aucun cas ces rejets ne devront être évacués via le système de traitement des eaux usées.



## 5.7 Eaux usées

Les eaux usées seront rejetées dans le réseau communal. Si aucun réseau n'existe, un assainissement autonome devra être réalisé.

En aucun cas, les eaux usées ne peuvent être rejetées sans système de traitement préalable.

IMS<sub>RN</sub> peut, sur demande, réaliser une étude sur la parcelle pour pré-dimensionner le dispositif d'assainissement autonome, conformément au DTU 64.1 (norme NF P16-603).





## 6. CLASSIFICATION SISMIQUE DU SITE

Le site se trouve en **zone sismique 5**, à cet effet, il peut être caractérisé vis-à-vis des effets directs et induits des séismes en référence aux règles parasismiques :

### 6.1 Effets directs

#### Spectre de réponse du sol :

Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), les principales données sismiques du projet et du site sont présentées ci-dessous :

Zone de sismicité	<b>5 (forte)</b>
Catégorie d'importance du bâtiment	II <sup>(1)</sup>
Coefficient d'importance $g_l$	1
Classe de sol	C
Paramètre de sol S	1,15
Accélération de référence $a_{gr}$	3 m.s <sup>-2</sup>
Accélération horizontale de calcul $a_g = a_{gr} \times g_l$	3 m.s <sup>-2</sup>
Coefficient topographique $S_t$	1,4 <sup>(2)</sup>

(1) La catégorie d'importance du projet (ensemble panneaux et bâtiments) devra être définie par le maître d'ouvrage.

(2) En catégorie d'importance II, le coefficient à considérer est de 1.

#### Accident géologique majeur :

Aucune faille potentiellement active n'est renseignée sur les documents disponibles.

### 6.2 Effets induits

#### Mouvements de terrain :

La topographie et les résultats des investigations amènent à penser que des mouvements de terrain de type chutes de blocs sont très probables. Le respect des préconisations de ce rapport permettra de minimiser ce type de risque.

#### Raz de marée :

Sans objet.

#### Liquéfaction :

La nature des terrains rencontrés fait que ce risque est nul.



## 7. ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Les reconnaissances de sols procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager IMS<sub>RN</sub>.
3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Introduction » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à IMS<sub>RN</sub> afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemples : dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venue d'eau etc.) peuvent rendre caduques certaines recommandations figurant sur le rapport.



## 8. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Le présent rapport correspond à une mission G1 PGC (étude géotechnique préalable, phase « Principes Généraux de Construction »).

Selon la norme NF P 94-500 (voir en annexe un extrait de la norme), la mission suivante est la G2 AVP (étude géotechnique de conception, phase « Avant-Projet »).

Elle a pour but :

- de définir, un programme de reconnaissances (sondages et essais) préliminaires, suivre et contrôler son exécution, assurer l'exploitation de ses résultats ;
- de 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, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), **une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique**, la classification du site au vu des normes parasismiques.

Dans le cadre de la mission G2 AVP :

- **Le maître d'ouvrage** nous fournira un plan de masse de détail pour les bâtiments ainsi qu'une vue en coupe des bâtiments et une vue en coupe des aménagements prévus au niveau de la parcelle ( chemin d'accès aux lignes de panneaux, terrassements prévus etc);
- **Le bureau d'études IMS<sub>RN</sub>** définira les préconisations de terrassement et de fondation pour les bâtiments en projet, calculera les tassements et complètera les dispositions constructives données dans ce rapport (contraintes admissibles des sols).

La mission suivante intégrera des sondages supplémentaires au pénétromètre dynamique lourds et des fouilles à la pelle mécanique. Les principaux accès à la parcelle et notamment à la zone d'implantation des bâtiments devront être réalisés.





# ANNEXES

EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500 : MISSIONS GEOTECHNIQUES NORMALISEES

PLAN CADASTRAL

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES SUR FOND TOPOGRAPHIQUE

PROCES VERBAUX DES ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE A ENERGIE VARIABLE

COMPTE RENDU DES FOUILLES A LA MINIPELLE

PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE



## EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li><li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li></ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— 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).</li></ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— 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.</li></ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— 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.</li></ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 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).</li><li>— 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.</li></ul>





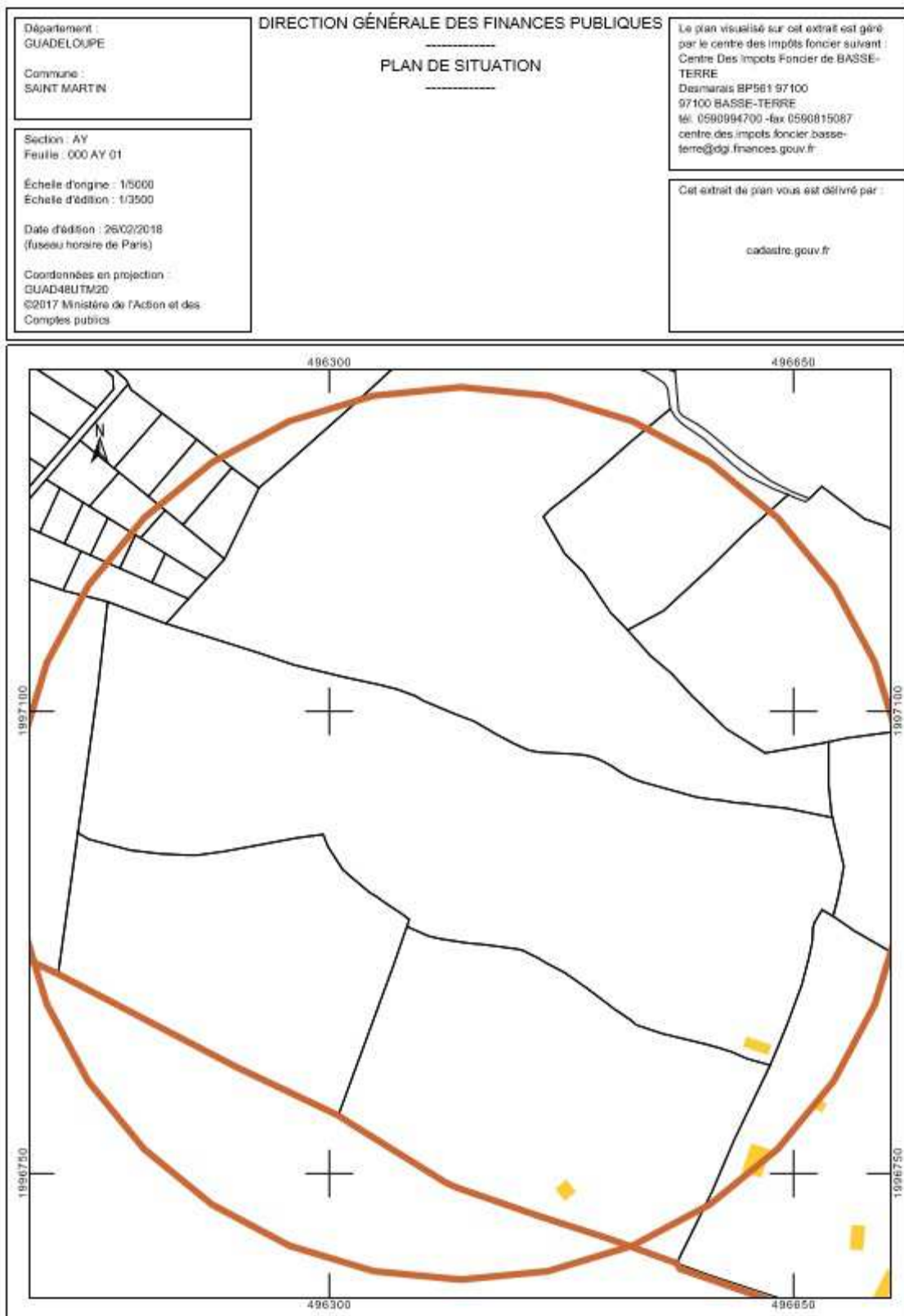
**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

<p><b>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— Etudier 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).</li><li>— Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li></ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.</li><li>— 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).</li><li>— Etablir 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)</li></ul> <p><b>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 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.</li></ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 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).</li><li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li></ul>
<p><b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</b></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. 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.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li><li>— Etudier 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.</li><li>— 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).</li></ul>



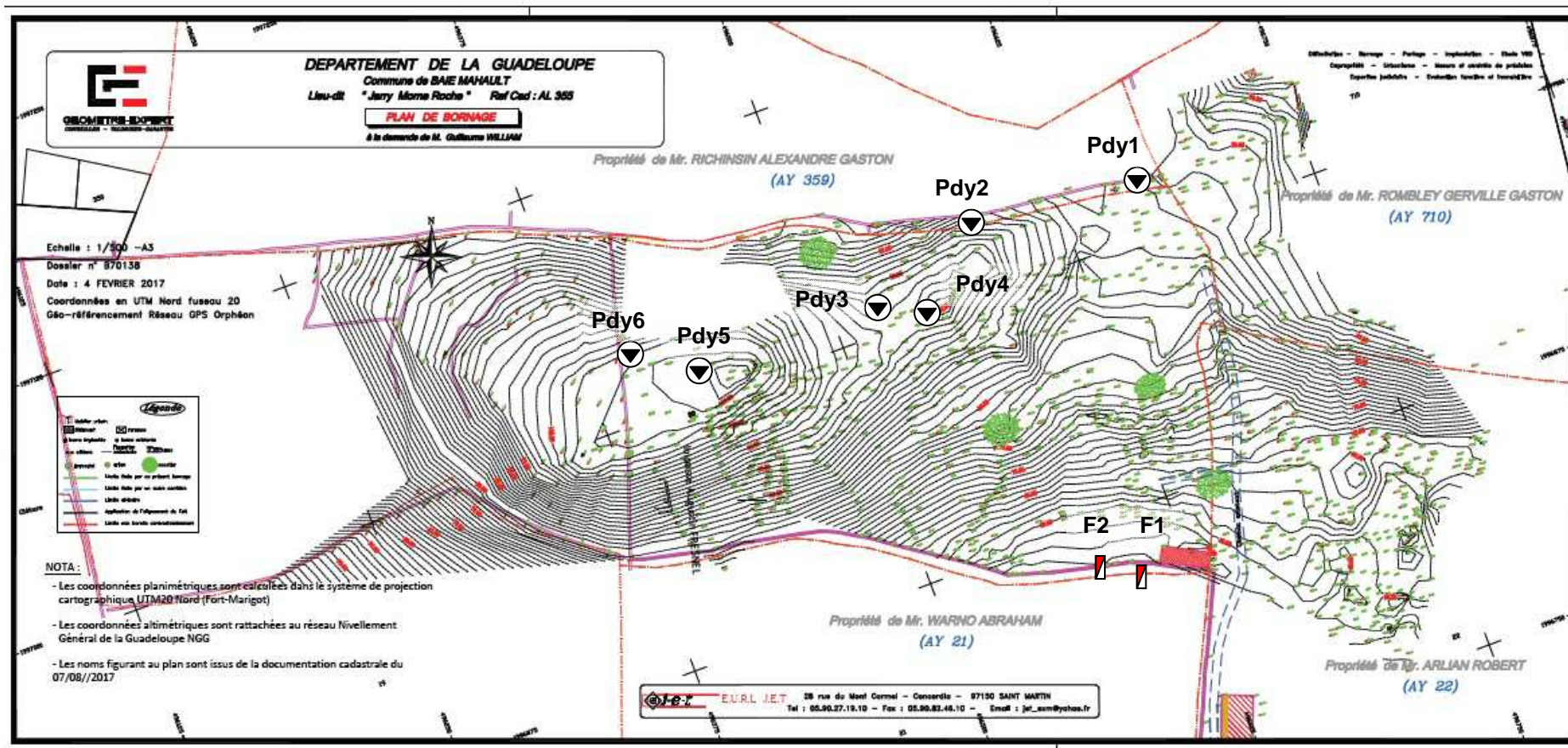


# PLAN CADASTRAL





# PLAN CADASTRAL



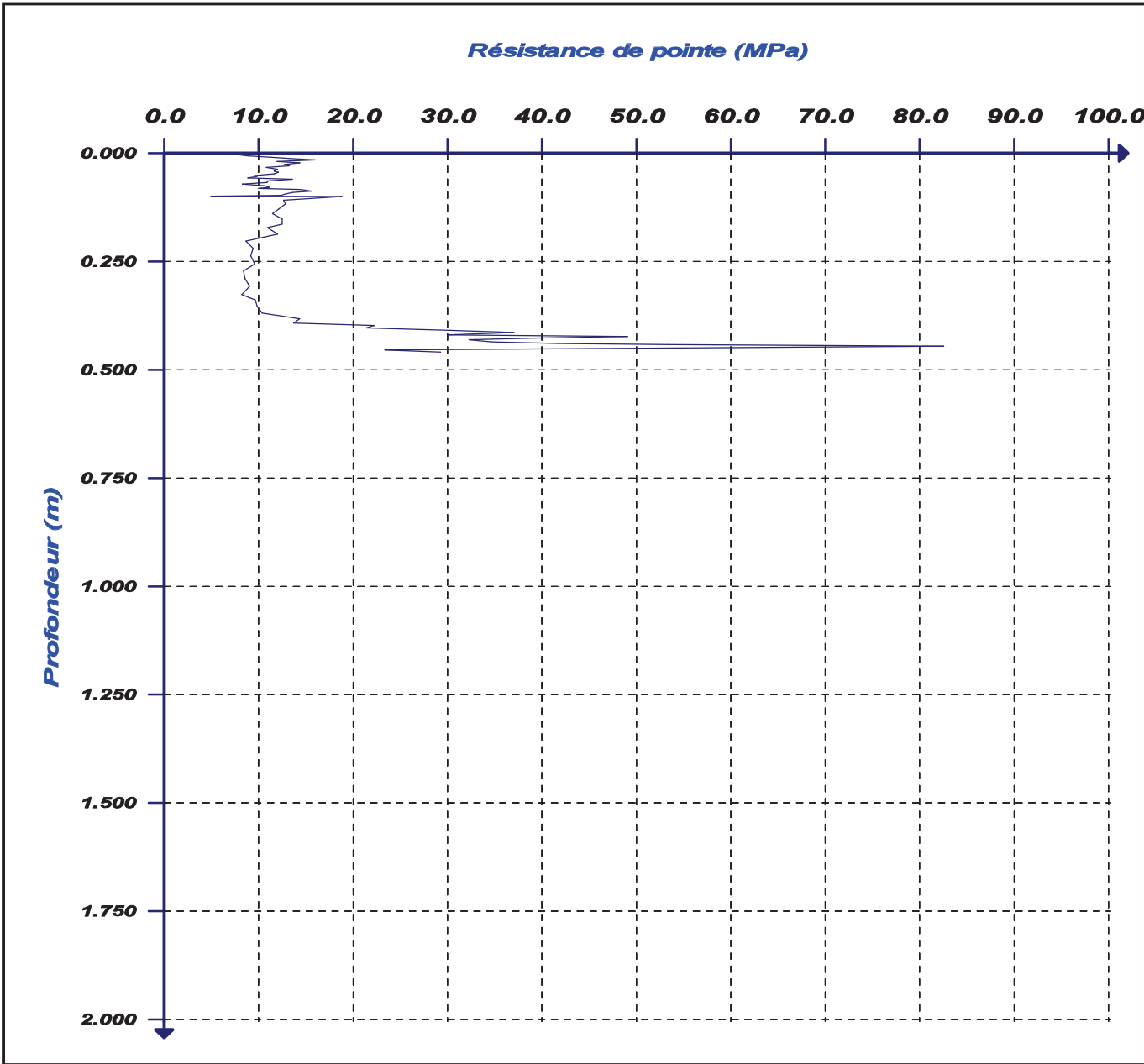
**Légende :**

- Fouille de reconnaissance (F)
- Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable (Pdy)



# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

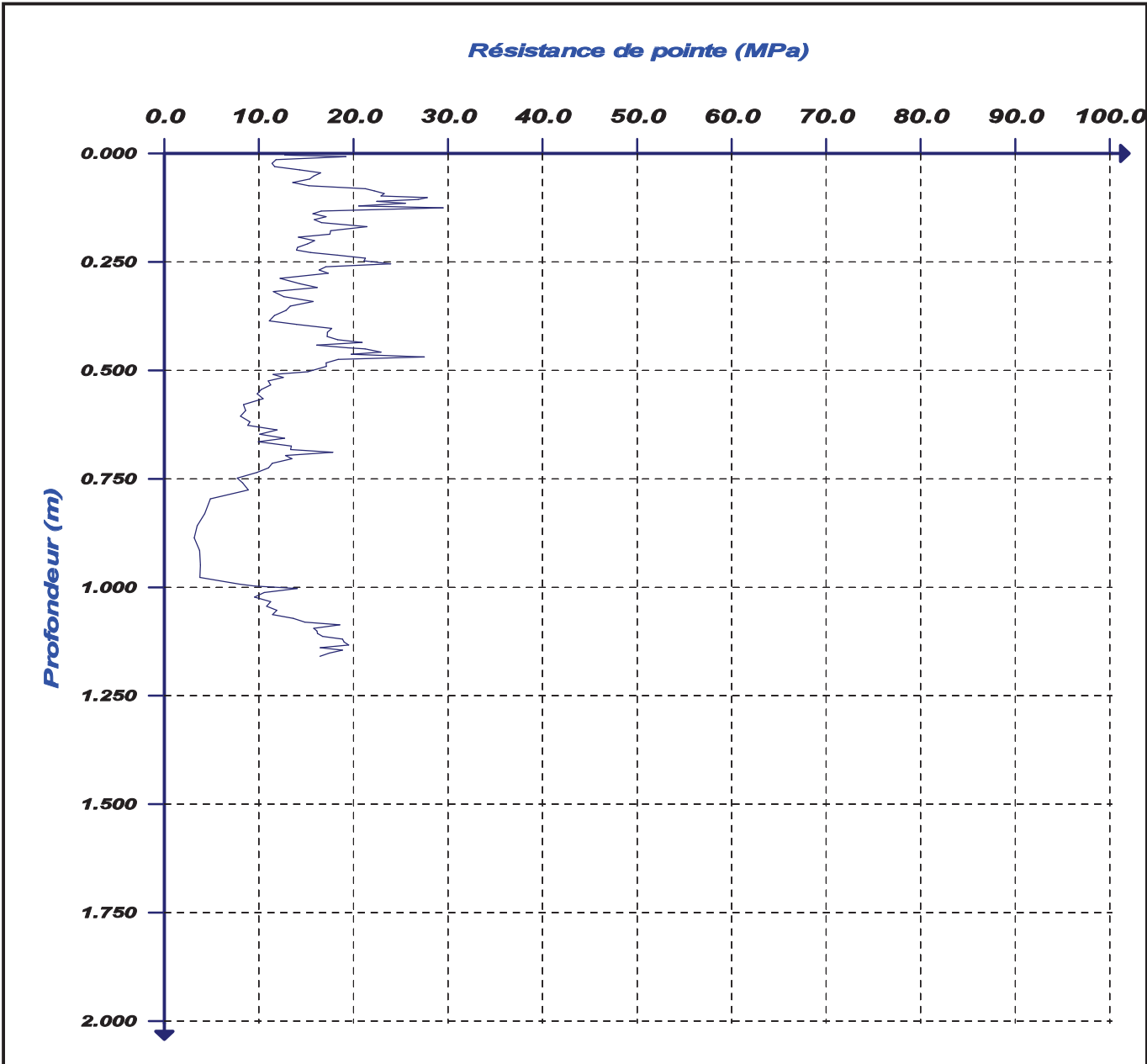
Document :			
Site : EDF Site Deux Frères			
Sondage : Sondage n°1			
Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 11:48:00
Opérateur : IMSRN		Organisme :	
Commentaires :			





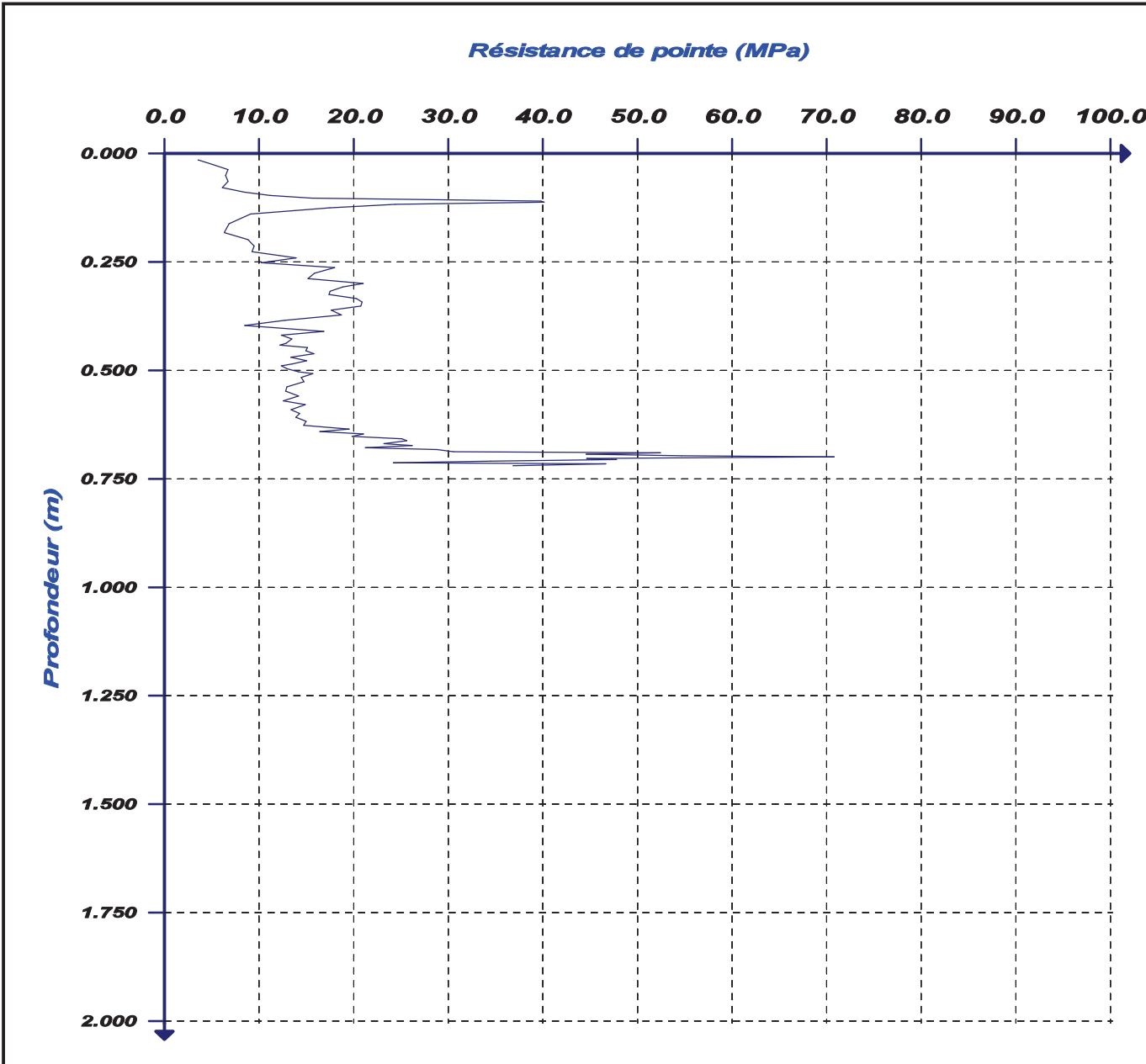
# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document :			
Site : EDF Site Deux Frères			
Sondage : Sondage n°2			
Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 12:00:00
Opérateur : IMSRN		Organisme :	
Commentaires :			



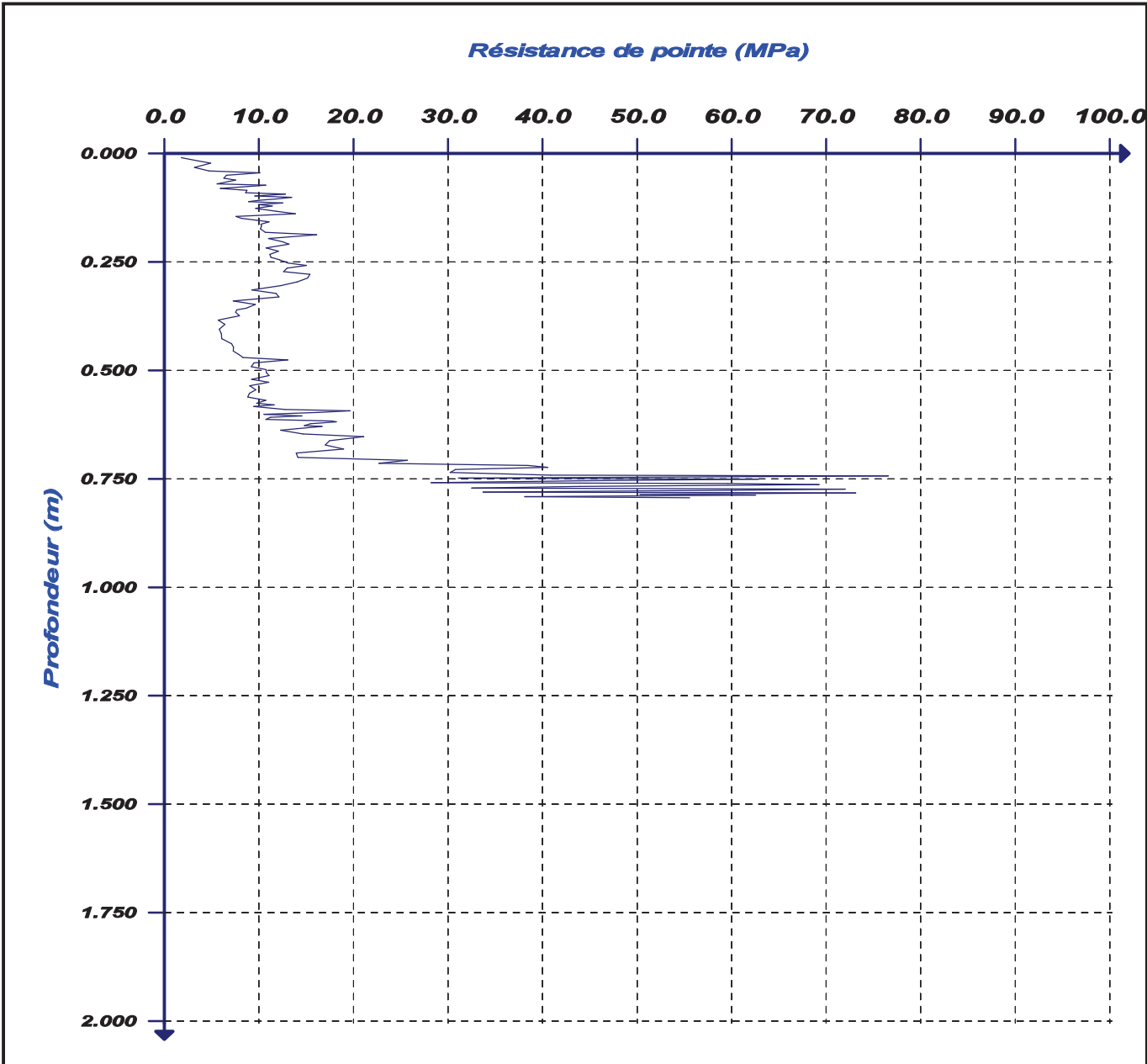
# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document :			
Site : EDF Site Deux Frères			
Sondage : Sondage n°3			
Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 12:20:00
Opérateur : IMSRN		Organisme :	
Commentaires :			



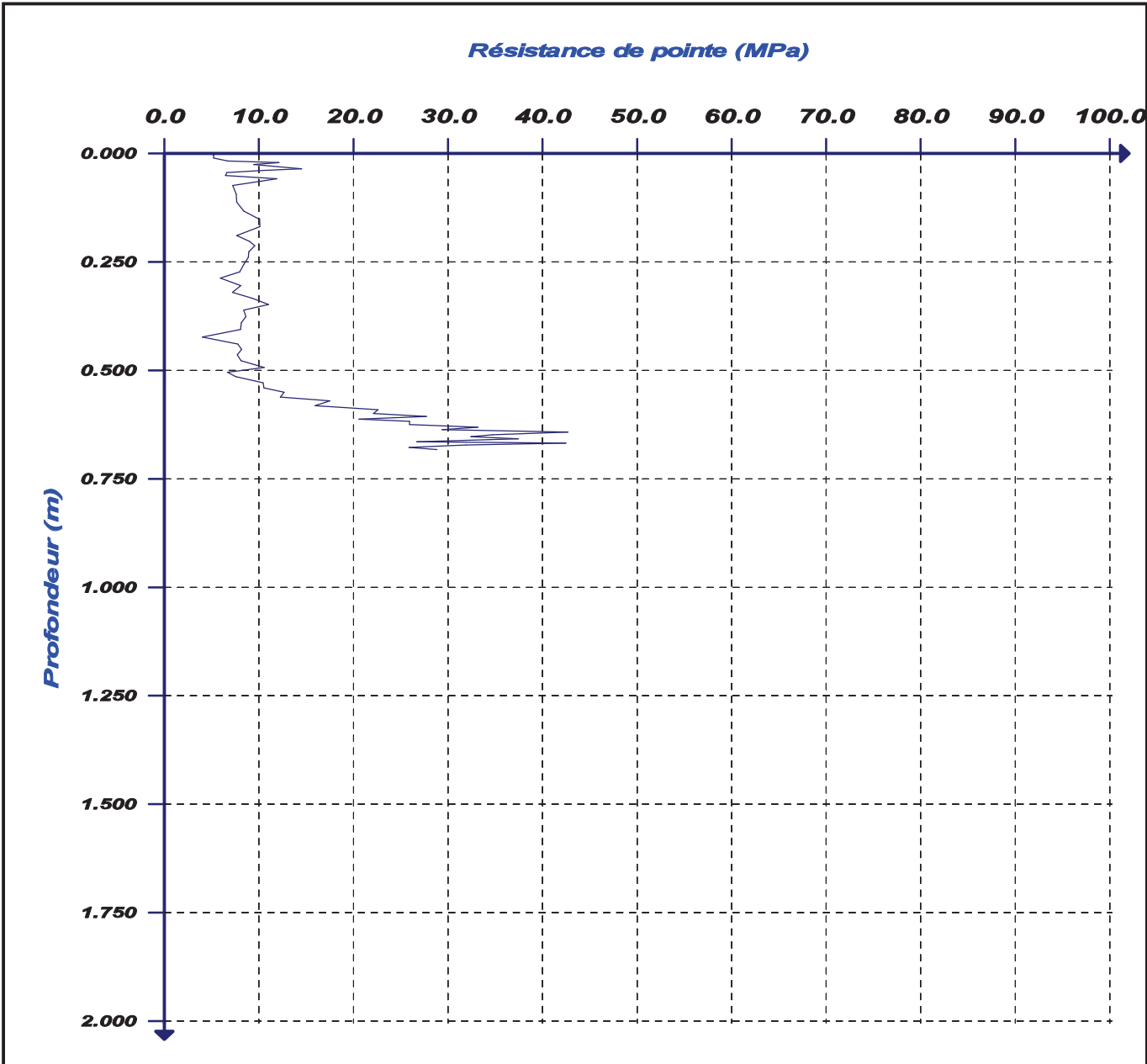
# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document :			
Site : EDF Site Deux Frères			
Sondage : Sondage n°4			
Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 12:32:00
Opérateur : IMSRN		Organisme :	
Commentaires :			



# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document :			
Site : EDF Site Deux Frères			
Sondage : Sondage n°5			
Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 12:57:00
Opérateur : IMSRN		Organisme :	
Commentaires :			





# Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

Document : C:\Program Files (x86)\Sol Solution\Panda 2.7\Mesures\EDF SXM.pd2

Site : EDF Site Deux Frères

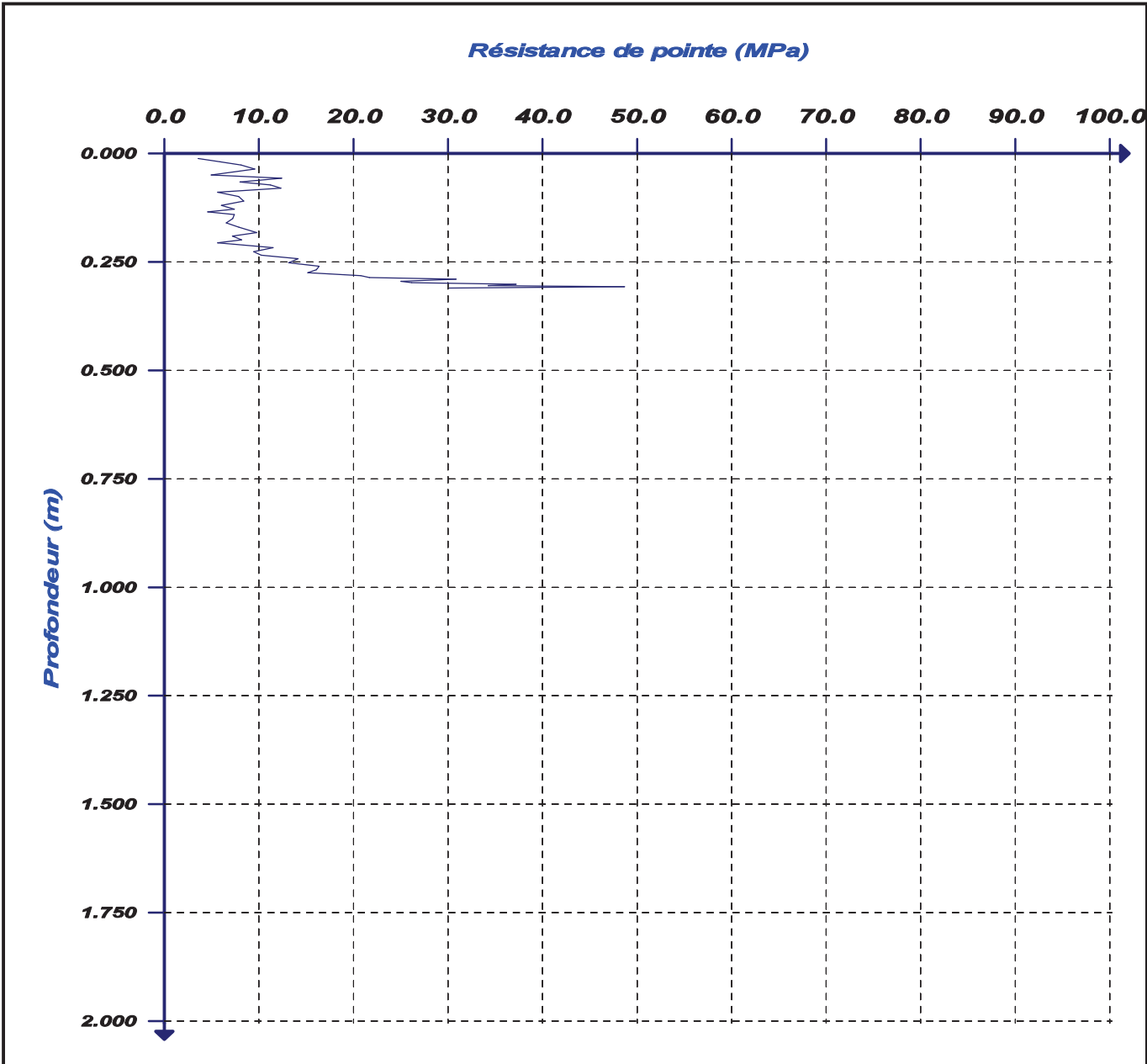
Sondage : Sondage n°6


Cote : 0.00 m	Prof. pré-forage : 0.000 m	Section : 2 cm <sup>2</sup>	Prof. nappe : Inexistante
---------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Temporaire	Date : 05/03/2018	Heure : 13:09:00
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------

Opérateur : IMSRN	Organisme :
-------------------	-------------

Commentaires :



		<b>FOUILLE DE RECONNAISSANCE A LA MINIPELLE</b>	
<b>Client</b> EDF EN France		<b>Date :</b> 05/03/2018	
<b>N° d'affaire :</b> 2018/G5/971/0423		<b>Opérateur :</b> Florence THAURONT	
<b>Site :</b> Les Deux Frères, Saint-Martin		AY 20	<b>Référence du sondage :</b> F1
<b>Type de construction :</b> Centrale photovoltaïque		<b>Profondeur maximale atteinte :</b> 0,4 m/TN	
Prof (m/TN)	LOG	NATURE DU SOL	Niv. eau
0,2 à 0,25	TV	Terre végétale argilo-limoneuse	NA
0,40	H1	Horizon d'altération marron : limon argileux très compact avec présence de quelques cailloutis et blocs de roches	
<b>Observations :</b> Arrêt de la fouille à 0,4 m/TN sur des sols très compacts Tenue correcte des parois Prélèvement de l'échantillon E1 en fond de fouille (0,4 m/TN)			




Vue des déblais de F1



## FOUILLE DE RECONNAISSANCE A LA MINIPELLE

<b>Client</b> EDF EN France	<b>Date :</b> 05/03/2018
<b>N° d'affaire :</b> 2018/G5/971/0423	<b>Opérateur :</b> Florence THAURONT
<b>Site :</b> Les Deux Frères, Saint-Martin      AY 20	<b>Référence du sondage :</b> F2
<b>Type de construction :</b> Centrale photovoltaïque	<b>Profondeur maximale atteinte :</b> 0,7 m/TN

Prof (m/TN)	LOG	NATURE DU SOL	Niv. eau
0,50	TV	Terre végétale argilo-limoneuse pulvérulente en déblais	NA
0,70	H1	Horizon d'altération marron : limon argileux très compact avec présence de blocs de roches	



**Observations :** Arrêt de la fouille à 0,7 m/TN sur des sols très compacts  
Tenue correcte des parois



Vue des déblais de F2



**Procès verbal  
des essais de laboratoire**

<b>Client :</b>	EDF EN France	<b>Projet :</b>	Centrale photovoltaïque
<b>N° affaire :</b>	2018/G5/971/0423	<b>Date de prélèvement :</b>	05/03/2018
<b>Section et</b>	Les Deux Frères, Saint-Martin	<b>Echantillon :</b>	E1
<b>Parcelle :</b>	AY 20	<b>Profondeur :</b>	F1 vers 0,4 m/TN
<b>Opérateur :</b>	Florence THAURONT	<b>Date de l'essai :</b>	09/03/2018

Teneur en eau NFP 94-050		
Masse du contenant	m1=	2,61 g
masse échantillon humide + contenant	m2=	47,94 g
masse échantillon + contenant après séchage	m3=	43,11 g
masse d'eau	mw=	4,83 g
masse de matériau sec	md=	40,5 g
<b>Teneur en eau <math>W_n = (mw/md) \cdot 100</math></b>	<b>Wn=</b>	<b>11,93 %</b>

Valeur au bleu de méthylène NFP 94-068		
masse de l'échantillon humide	mh=	46,16 g
masse sèche de l'échantillon	mo=	41,24 g
volume de bleu introduit	V=	200 cm <sup>3</sup>
<b>VBS = (V*C)/mo</b>	fraction 0/5 dans 0/50	C= 1,00
	<b>Valeur au bleu de méthylène =</b>	<b>4,85</b>

<b>Le sol est de type :</b>	<b>A2</b>	<b>Visa :</b>	<b>Florence THAURONT</b>
		<b>Date :</b>	<b>09/03/2018</b>





Ingénierie des Mouvements de Sol  
et des **Risques Naturels**

Petit-Bourg, le mardi 14 mars 2018

EDF EN France  
Centre d'affaires Wilson – Quai Ouest  
35 boulevard de Verdun  
34500 BEZIER

Nos références : n° d'affaire 2018/G5/971/0423

## ATTESTATION DE REALISATION D'UNE ETUDE DE SOL

### Etude de type :

G1 PGC

### Etude réalisée pour le projet de :

EDF EN France, site les Deux Frères, Saint Martin

### Concernant le projet suivant :

Réalisation d'une centrale photovoltaïque

### PPRn de :

Saint-Martin

### Zonage réglementaire :

Bleu clair et bleu foncé

### Aléa concerné par l'étude :

Mouvements de terrain

### Référence cadastrale de la parcelle :

AY 20

Le bureau d'étude IMS<sub>RN</sub> agence de Guadeloupe atteste qu'une étude géotechnique a été réalisée sur la parcelle citée ci-dessus. Le projet est réalisable vis-à-vis du risque de mouvements de terrain à condition de respecter les recommandations du rapport (cf. références).

Mme THAURONT  
Chargée d'études  
IMS<sub>RN</sub> Guadeloupe

SAS IMSRN  
ZAC de la Lézarde - Colin  
97170 PETIT-BOURG  
Tél: 0590 94 21 08 - Fax : 0590 94 33 07  
mél.guadeloupe@imsrn.com  
392 133 633 00157 APE : 7112B