

DID Fort-de-France

**CONSTRUCTION D'UN BATIMENT CADRES CELIBATAIRES (BCC)
40 PLACES**

MORNE DESAIX - FORT-DE-FRANCE (97200)

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (MISSION G1)
ETUDE DE SITE (ES) ET PRINCIPES GENERAUX DE
CONSTRUCTION (PGC)

Septembre 2024



GINGER GEODE

Z.I. de la Lézarde. 23 Immeuble Les Flamboyants

97232 LE LAMENTIN

Tél. : 05.96.51.99.51 Fax : 05.96.51.99.57

E-mail : ginger-geode@gingergroupe.com

DID Fort-de-France

**ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (MISSION G1)
ETUDE DE SITE (ES) ET PRINCIPES GENERAUX DE
CONSTRUCTION (PGC)**

**CONSTRUCTION D'UN BATIMENT CADRES CELIBATAIRES (BCC)
40 PLACES**

MORNE DESAIX - FORT-DE-FRANCE (97200)

Dossier : G001.O.081D			Rapport : G001.O.081-01			Contrat : G001.O.0192	
INDICE	DATE	ETABLI PAR	VISA	VERIFIE PAR	VISA	PAGES	OBSERVATIONS
A	09/09/24	Océane PULVAL-DADY		Céline GIBERT		32 pages + 3 annexes	Rapport provisoire sans les résultats des essais en laboratoire

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral du prix de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport. Les logos certification portent sur le système de management de la qualité, de la sécurité et de la santé au travail et non spécifiquement sur le présent rapport.



SOMMAIRE

1	CONTEXTES	6
1.1	Contexte du projet	6
1.1.1	Données générales	6
1.1.2	Documents communiqués et utilisés	6
1.1.3	Description du projet	7
1.2	Mission de GINGER GEODE	8
1.3	Description du site	8
1.3.1	Extrait de la carte IGN	8
1.3.2	Photographie aérienne actuelle du site	9
1.3.3	Etat actuel du site d'étude et avoisinants	9
1.3.4	Photographies du site	10
1.3.5	Evolution du site d'étude au cours des dernières décennies	10
1.3.6	Contexte topographique	14
1.4	Contextes géologiques, géotechniques, hydrogéologique, géodynamique, sismique et identification des risques naturels majeurs	14
1.4.1	Contexte géologique et géotechnique	14
1.4.2	Contexte hydrogéologique	15
1.4.3	Contexte géodynamique et sismicité récente	15
1.4.4	Risques majeurs naturels : Plan de Prévention des Risques	18
2	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	20
2.1	Préambule	20
2.2	Implantation et nivellement	20
2.3	Sondages <i>in situ</i>	20
2.4	Essais de laboratoire	21
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	21
3.1	Lithologie	21
3.2	Structure de la chaussée	22
3.3	Caractéristiques géo mécaniques <i>in situ</i>	22
3.4	Distribution des formations	23
3.5	Synthèse hydrogéologique	25
3.6	Résultat des essais de laboratoire	25
4	CLASSIFICATION DU SITE VIS-A-VIS DE L'EUROCODE 8	26
4.1	Classification du site vis-à-vis de l'Eurocode 8	26
4.2	Sollicitations sismiques	26

5	SYNTHESES ET PRINCIPES D'ADAPTATION	28
5.1	Analyse du contexte	28
5.2	Zone d'influence géotechnique (ZIG)	29
5.3	Principes d'adaptation	29
5.3.1	<i>Fondations adaptées aux ouvrages</i>	29
5.3.2	<i>Plancher bas</i>	29
5.4	Contraintes de dimensionnement	29
6	TERRASSEMENTS	30
6.1	Traficabilité en phase chantier	30
6.2	Déblais / remblais	30
7	AMENAGEMENT DES VOIRIES	31
8	REMARQUES GENERALES.....	32

Liste des figures

Figure 1 : Plan de masse global avant démolition	7
Figure 2 : Plan de situation - Extrait de la carte IGN 1/25000 (source : www.geoportail.gouv.fr).....	8
Figure 3 : Photographie aérienne actuelle du site d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)	9
Figure 4 : Photographie aérienne annotée – GINGER GEODE.....	9
Figure 5 : Vue depuis le Nord-Ouest	10
Figure 6 : Vue depuis le Nord-Est.....	10
Figure 7 : Localisation du site d'étude sur la photographie aérienne de 1925 – Sans échelle.....	11
Figure 8 : Evolution de l'urbanisation du quartier entre 1950 et 1981 – Photographies sans échelle	12
Figure 9 : Evolution de l'urbanisation du quartier entre 1950 et 1981 – Photographies sans échelle - Suite.....	13
Figure 10 : Extrait de la carte géologique de la Martinique (source : https://infoterre.brgm.fr)	15
Figure 11 : Légende de la carte géologique de la Martinique (source : https://infoterre.brgm.fr)	15
Figure 12 : Contexte géodynamique de l'arc Antillais (Carbon, GEOTER, 2005)	16
Figure 13 : En haut, carte des épicentres des séismes enregistrés et en bas, représentations des hypocentres en fonction de la profondeur (Rapport d'activités 2022, OVSM)	17
Figure 14 : Carte de zonage sismique	18
Figure 15 : Carte réglementaire (www.pprn972.fr)	18
Figure 16 : Carte réglementaire (www.pprn972.fr) - Aléas	19

Liste des tableaux

Tableau 1 : Avancement des études	6
Tableau 2 : Documents utilisés.....	6
Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages	7
Tableau 4 : Sondages à la pelle mécanique et au pénétromètre dynamique	20
Tableau 5 : Caractéristiques géo-mécaniques des horizons	22
Tableau 6 : Profondeur de la base des formations en m/TN au droit de nos sondages - Bâtiment	23
Tableau 7 : Profondeur de la base des formations en m/TN au droit de nos sondages carottés – Voirie/Parking... ..	24
Tableau 8 : Caractéristiques sismiques	26
Tableau 9 : Coefficients sismiques selon les EC 8	26

Liste des annexes

Annexe 1 – NOTE GENERALE SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
Annexe 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
Annexe 3 – INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

1 CONTEXTES

1.1 Contexte du projet

1.1.1 Données générales

1.1.1.1. Généralités :

Nom de l'opération : Construction d'un bâtiment Cadres Célibataires (BCC)
Localisation : Parcelle AV 204 – Bâtiment n°146
Commune : FORT-DE-FRANCE (97200)
Client : DID Fort-de-France

1.1.1.2. Phase du projet :

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Tableau 1 : Avancement des études

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
x						

1.1.2 Documents communiqués et utilisés

Les documents communiqués et utilisés dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Tableau 2 : Documents utilisés

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan de masse avant démolition	1/500	DID Fort-de-France	11/2023
Emprise du projet	-	DID Fort-de-France	11/2023
Cahier des clauses particulières	1/500	Ministère des armées	-
Certificat d'analyse des risques et des mesures prises	-	DID Fort-de-France	07/2024
Plan de circulation	Sans échelle	DID Fort-de-France	-

1.1.3 Description du projet

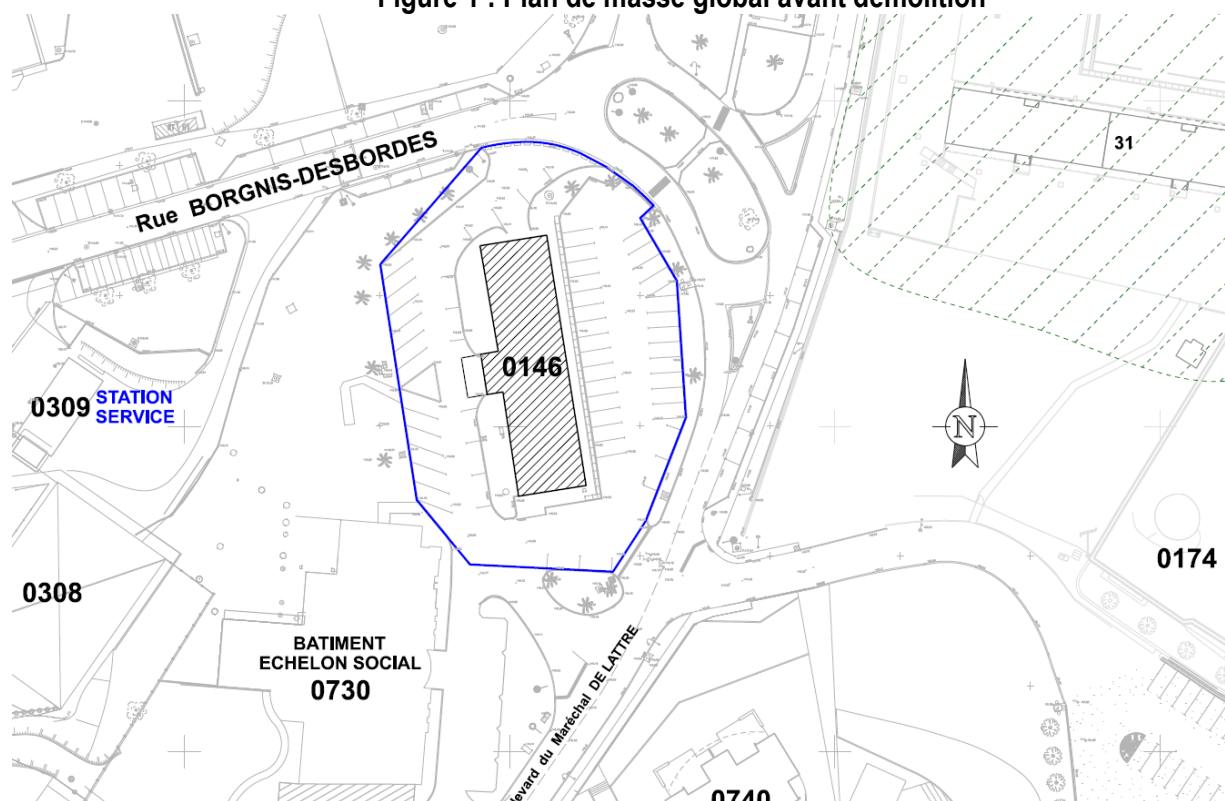
Le projet porte la construction d'un bâtiment pour cadres célibataires (BCC) de 40 places au profit des forces armées aux Antilles (FAA) au sein du Morne Desaix sur la commune de Fort-de-France. Le bâtiment existant dans l'emprise du BCC sera démoli.

D'après les documents fournis par le Maître d'œuvre (cahier des clauses particulières et plan de masse avant démolition), le projet se présente comme suit :

Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages

Type d'ouvrages	Bâtiment (BCC) – parkings
Emprise	Environ 2425.00 m ²
Construction en mitoyenneté	Non
Niveau 0 du projet par rapport au TN	Non connu

Figure 1 : Plan de masse global avant démolition



1.2 Mission de GINGER GEODE

A la demande et pour le compte de la DID Fort-de-France, GINGER GEODE a réalisé une étude géotechnique préalable (G1), phases Etude de site (ES) et principes généraux de construction (PGC), au droit du bâtiment n°146 de la parcelle AV 204 du Morne Desaix sur la commune de FORT-DE-FRANCE.

La mission de Ginger GEODE est conforme au contrat n°G001.O.0192 et à la norme NF P 94-500 de novembre 2013 (dont un extrait est joint en Annexe).

Cette mission a pour objectifs de :

- Réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du terrain ;
- Préciser l'existence d'avoisinants ;
- Fournir un modèle géotechnique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques ainsi qu'une première identification des risques géotechniques majeurs ;
- Donner une première approche de la zone d'influence géotechnique (ZIG), sols porteurs potentiels ;
- Donner une première approche de la sensibilité à la liquéfaction en séisme des formations géologiques ;
- Donner une première approche de la classification du site selon l'EC8,
- Donner certains principes généraux de construction envisageables: notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols.

1.3 Description du site

1.3.1 Extrait de la carte IGN

Figure 2 : Plan de situation - Extrait de la carte IGN 1/25000 (source : www.geoportail.gouv.fr)



1.3.2 Photographie aérienne actuelle du site

Figure 3 : Photographie aérienne actuelle du site d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)



1.3.3 Etat actuel du site d'étude et avoisinants

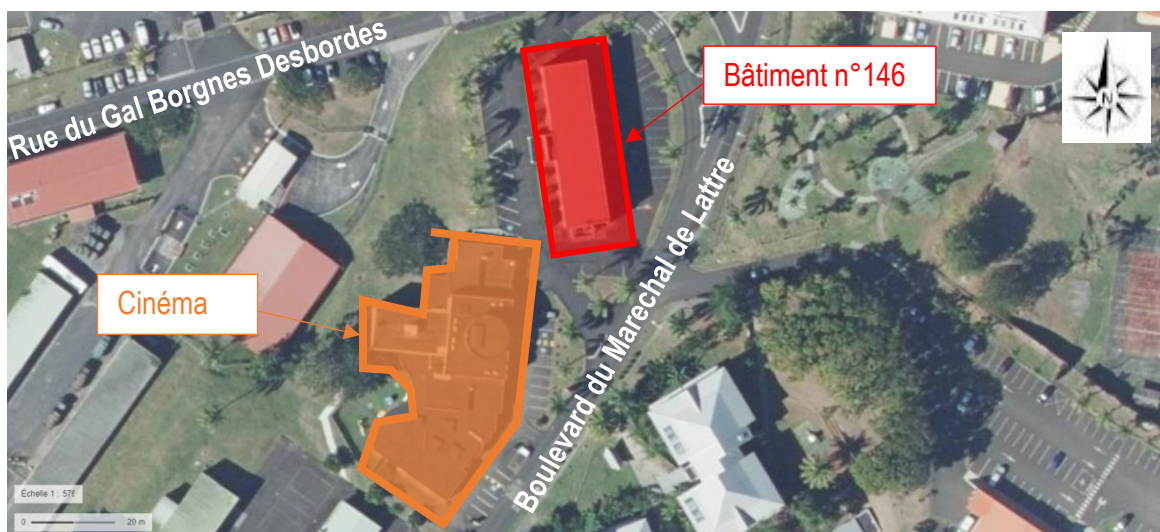
Lors de nos interventions en juillet 2024, le terrain était occupé par :

- Un bâtiment en R+2, (bâtiment n°146) qui sera démoli,
- Une voirie avec plusieurs places de parking.

La zone d'étude est bordée :

- au Nord, par la rue du Gal Borgnes Desbordes ;
- à l'Est, par le boulevard du Marechal de Lattre ;
- à l'Ouest, par un talus à faible pente avec une station-service en contre bas ;
- et au Sud, par un bâtiment de plusieurs étages, il s'agit du cinéma du Morne Desaix (Figure 4).

Figure 4 : Photographie aérienne annotée – GINGER GEODE



1.3.4 Photographies du site

Lors de nos visites en juillet 2024, les photographies suivantes ont été prises. Le bâtiment existant sera démoli au profit du BCC.

Figure 5 : Vue depuis le Nord-Ouest



Figure 6 : Vue depuis le Nord-Est



La présence de divers réseaux a été identifiée autour de ce bâtiment (n°146).

1.3.5 Evolution du site d'étude au cours des dernières décennies

La consultation du site <https://remonterletemps.ign.fr> permet de retracer l'évolution de la zone de projet au cours des dernières décennies.

En 1925, la zone d'étude n'était pas aménagée et aucune construction n'était présente aux alentours. (Figure 7).

Cette dernière a vu apparaître les premiers aménagements vers 1950 avec une augmentation de l'urbanisation dans les années qui ont suivies (Figures 8 et 9). Le bâtiment concerné par le projet, est identifié après 1963, il s'agirait donc d'un bâtiment âgé d'une soixantaine d'années environ.

Figure 7 : Localisation du site d'étude sur la photographie aérienne de 1925 – Sans échelle



Figure 8 : Evolution de l'urbanisation du quartier entre 1950 et 1981 – Photographies sans échelle



Figure 9 : Evolution de l'urbanisation du quartier entre 1950 et 1981 – Photographies sans échelle - Suite



1.3.6 Contexte topographique

Le site d'étude présente une topographie subhorizontale avec une faible pente vers l'Ouest.

1.4 Contextes géologiques, géotechniques, hydrogéologique, géodynamique, sismique et identification des risques naturels majeurs

1.4.1 Contexte géologique et géotechnique

D'après la carte géologique de la Martinique à l'échelle 1/50 000 datée de 1989, sa notice explicative et notre connaissance du secteur, la géologie est marquée par la présence d'un **soubassement** constitué par un coulée de lave de Fort-de-France, du complexe volcanique des carbets (notée $7\alpha_1$). Cette formation est datée de 1.8 millions d'années environ (figure 10).

Des remblais et débris anthropiques sont vraisemblablement présents par endroits de par la présence des aménagements anthropiques.

En milieu tropical humide, les effets de l'altération transforment progressivement les roches volcaniques anciennes sous l'action des eaux hydrothermales (eaux chaudes liées aux éruptions volcaniques), des eaux souterraines et des eaux pluviales. Ces dernières dépendent de l'altitude des reliefs et de leur situation, au vent ou sous le vent. Côté Atlantique, les sols sont profondément altérés et argilisés alors que côté Caraïbe, ils le sont moins voire entièrement sains. Tous les degrés de l'altération peuvent être trouvés, de la forme rocheuse saine jusqu'aux argiles ferrifères rouge, ou beige à brune dans laquelle aucune structure primaire - minéralogie et texture - n'est reconnaissable. L'altération des coulées de lave s'amorcent dans les réseaux de fissures primaires causées par la rétractation thermique et/ou dans les failles et les fractures secondaires dues à la tectonique.

Le soubassement volcanique du secteur est donc altéré et argilisé sur plusieurs mètres d'épaisseur.

Figure 10 : Extrait de la carte géologique de la Martinique (source : <https://infoterre.brgm.fr>)
Echelle de l'extrait ci-dessous : 1/50000

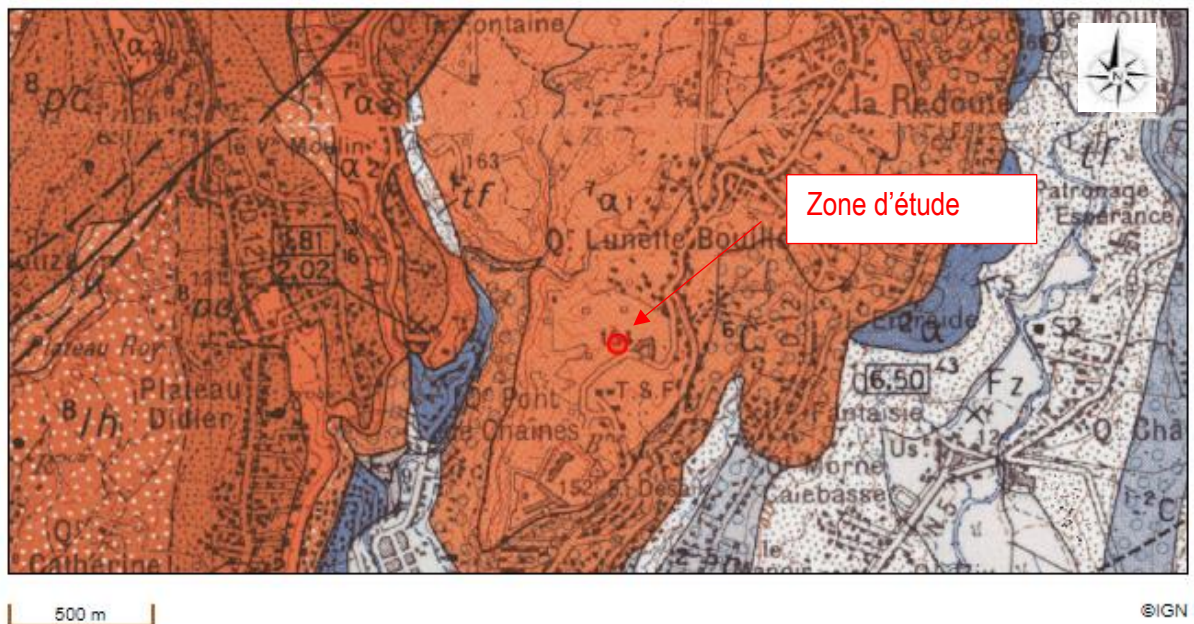
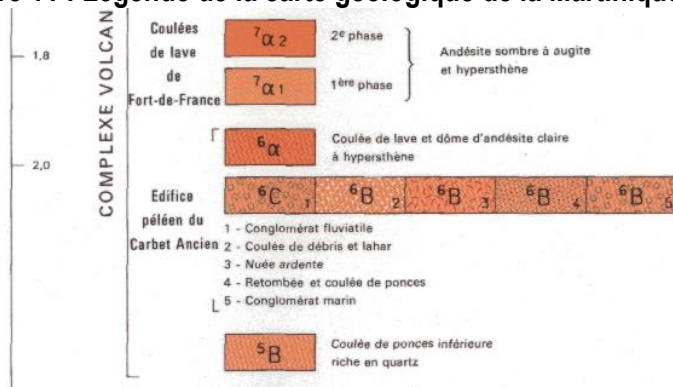


Figure 11 : Légende de la carte géologique de la Martinique (source : <https://infoterre.brgm.fr>)



1.4.2 Contexte hydrogéologique

Le contexte hydrogéologique devrait être celui de ruissellements et d'infiltrations dans le substratum altéré argilisé.

1.4.3 Contexte géodynamique et sismicité récente

L'île de la Martinique fait partie de l'arc insulaire des Petites Antilles formé majoritairement par les activités volcaniques sous-marines et aériennes due à la subduction de la plaque Nord Atlantique sous la Plaque Caraïbe (figure 11).

La vitesse de la subduction est de 2 cm/an, dans le sens Ouest Sud-Ouest / Est Nord-Est, et génère des séismes intraplaques et inter plaques à des profondeurs faibles, moyennes et élevées, et avec des magnitudes comprises entre 3 et plus de 7 (Martin *et al.* 2002).

D'après le rapport d'activité de l'OVSM de 2022, 55 séismes tectoniques par mois ont été enregistrés dont 8, avec des magnitudes comprises entre 3,8 et 5,3, ont été peu à largement ressentis par la population (figure 12).

Ces séismes sont principalement situés dans la zone inter-plaque de la subduction (zones des séismes historiques de 1839 et 1843) ainsi que dans la zone de profondeur intermédiaire (zone du séisme du 29/11/2007) et dans la zone intra-plaque de la plaque Caraïbe.

Figure 12 : Contexte géodynamique de l'arc Antillais (Carbon, GEOTER, 2005)

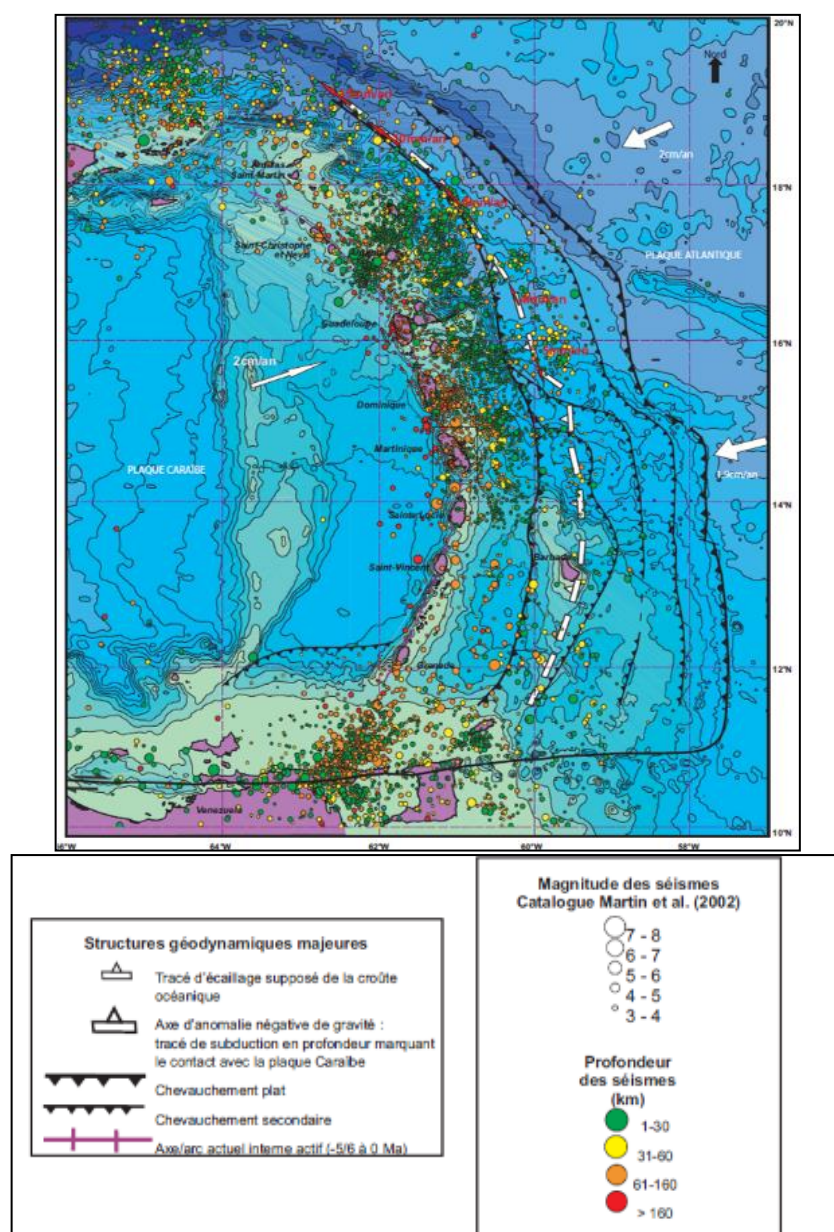
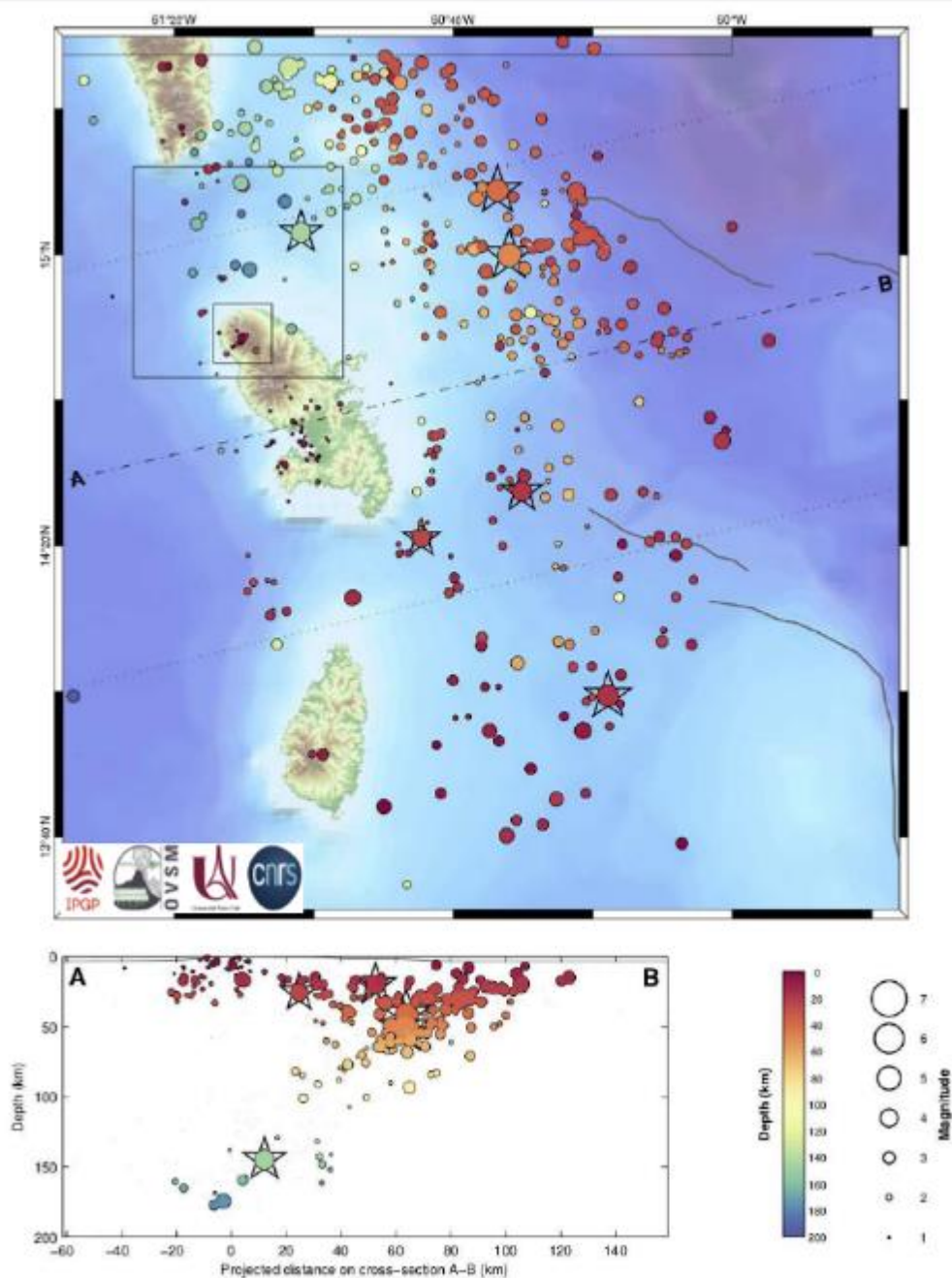


Figure 13 : En haut, carte des épacentres des séismes enregistrés et en bas, représentations des hypocentres en fonction de la profondeur (Rapport d'activités 2022, OVSM)

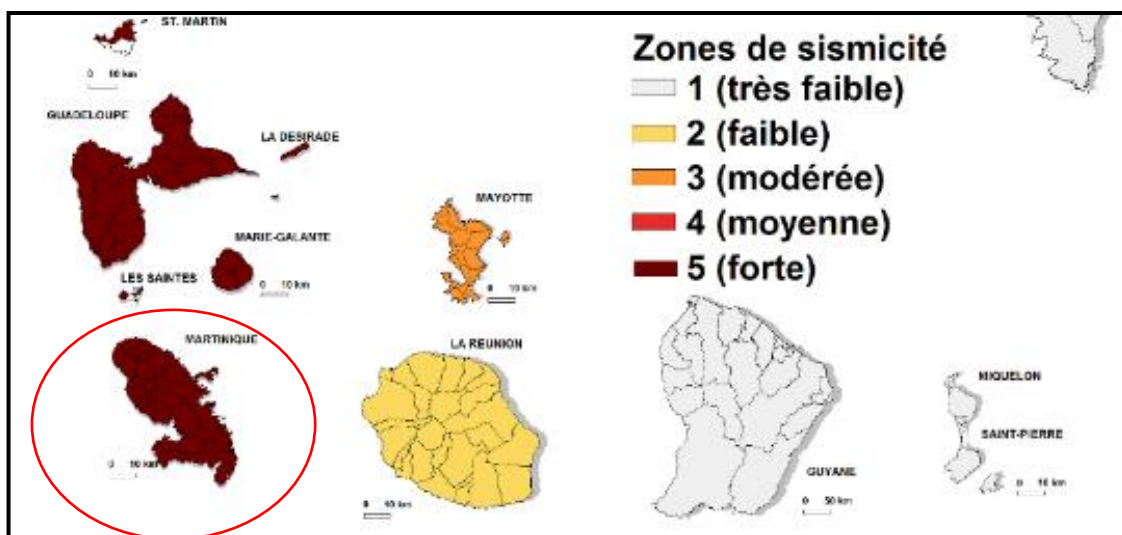


Les étoiles représentent les séismes ressentis en Martinique (source WebObs/OVSM).

1.4.4 Risques majeurs naturels : Plan de Prévention des Risques

Du fait du contexte géodynamique présenté au paragraphe précédent, l'ensemble de la Martinique est classé en aléa fort vis-à-vis du risque sismique (zone 5 selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010).

Figure 14 : Carte de zonage sismique



L'application des règles de construction parasismique (Eurocode 8, NF EN 1998, Calcul des structures pour leur résistance aux séismes) pour les nouvelles constructions de catégorie d'importance II à IV.

D'après le PPR 2013 de la commune de FORT-DE-FRANCE le secteur étudié est classé dans une zone réglementaire jaune avec un aléa faible à nul mouvement de terrain.

Figure 15 : Carte réglementaire (www.pprn972.fr)

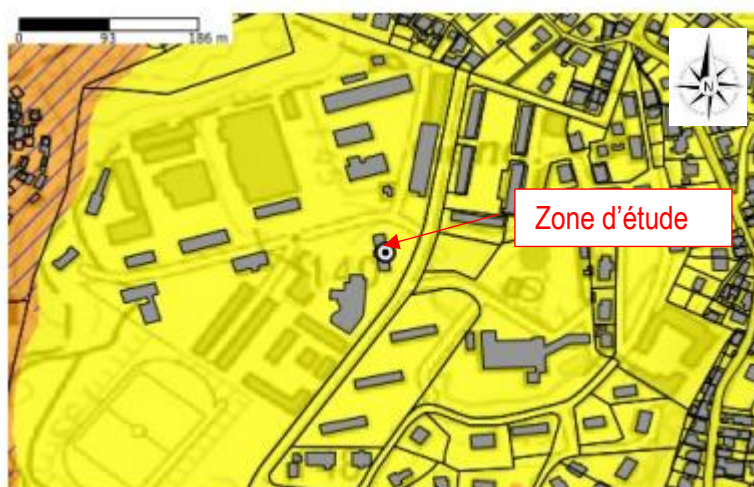
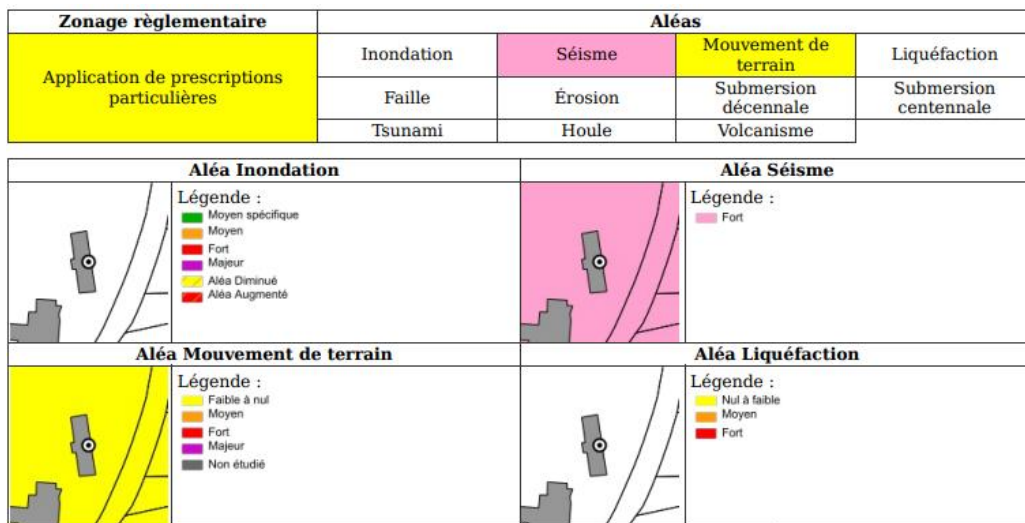


Figure 16 : Carte réglementaire (www.pprn972.fr) - Aléas



2 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1 Préambule

Le programme des sondages *in situ* a été défini par GINGER GEODE conformément au contrat n°G001.O.0192. Ces sondages ont tous été réalisés en fonction des conditions d'accès, des réseaux souterrains et des futurs ouvrages.

2.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages *in situ* figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie par Ginger GEODE en fonction des futurs ouvrages.

L'altitude des têtes des sondages correspond au niveau du terrain au moment des sondages, noté « T.N. » dans la suite de ce rapport.

2.3 Sondages *in situ*

Les sondages réalisés pour la présente mission G1, phases ES et PGC sont présentés ci-après :

Tableau 4 : Sondages à la pelle mécanique et au pénétromètre dynamique

Type de sondage	Ouvrage concerné	Quantité	Nom	Profondeur atteinte (m/T.N.)
Sondage géologique à la tarière mécanique	Bâtiment	4	ST1*	9.2
			ST2*	3.7
			ST3*	4.0
			ST4*	3.8
Essai au pénétromètre dynamique lourd GEOTOOL GTR 780 Norme NF EN ISO 22476-2	Bâtiment	4	P1*	7.4
			P2*	14.0
			P3*	11.0
			P4*	6.0
Sondage carotté OPTIMA 2 En diamètre 100 mm	Voirie	5	SC1	2.0
			SC2	2.0
			SC3	2.0
			SC4	2.0
			SC5	2.0

* les sondages concernant le bâtiment portant la même numérotation sont couplés pour corrélation lithologique et géomécanique.

- **Sondage géologique à la tarière mécanique :**
 - o Description lithologique des sols ;
 - o Niveau d'eau éventuel.
- **Essais au pénétromètre dynamique :**
 - o Diagramme de résistance dynamique de pointe « qd » (en MPa) avec un coefficient de sécurité égal à 0.80 ;
 - o Coupe lithologique interprétée des sols*.
- **Sondages carottés :**
 - o Coupe détaillée des sols,
 - o Pourcentage de récupération du carottage,

** l'interprétation des sols est faite d'après l'examen des diagrammes de résistance pour les essais pénétrométriques par corrélation avec la géologie locale et des sondages géologiques à la tarière.*

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, etc...

2.4 Essais de laboratoire

Les essais de laboratoire sont en cours de réalisation et seront disponible dans l'indice B de ce rapport.

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Lithologie

Les sondages à la tarière mécanique et au pénétromètre dynamique réalisés mettent en évidence la séquence lithologique suivante :

- En tête, des **formations de surface** constituées par une couche d'**enrobé** d'environ 0.2 m/TN au droit des sondages P3/ST3 et P1 ou de **terre végétale argileuse** marron foncée au droit des sondages ST2, P2, ST4 et P4 sur des épaisseurs entre 0.4 et 0.7 m/TN,
- L'horizon sous-jacent est constitué de **remblais** argileux à argilo-sableux et parfois caillouteux issus de l'aménagement du site. Ces remblais sont retrouvés jusqu'à 2.5 à 3.2 m de profondeur/TN.
- Puis localement, une **argile ferme** de couleur ocre de faible épaisseur rencontrée localement entre 2.9 et 3.6 m/TN,
- Et enfin, le substratum représenté par une **lave altérée argilisée** raide à très raide rougeâtre à ocre bariolée blanc retrouvé jusqu'à la fin des investigations entre 3.7 et 14.0 m/TN. Des passées mi-raides très argilisées ($3 < q_d < 5$ Mpa) sont observées au sein de cette formation entre 4.9 et 6.2 m/TN en P1, 6.0 et 7.0 m/TN en P2 et 6.2 et 8.5 m/TN en P3.

3.2 Structure de la chaussée

La structure de voirie observée dans les sondages carottés, montre la séquence suivante :

- En tête, une **couche d'enrobé** retrouvée entre 0.08 et 0.15 m/TN ;
- Ensuite, entre 0.8 et 1.0 m/TN des remblais divers constitués de :
 - **Graves ;**
 - **Cailloux et ponce;**
 - **Argile caillouteuse ;**
 - **Sable à sable argileux.**
 - **Béton (ancienne chaussée béton ?);**
- Puis, un sol support constitué par une **argile sableuse** marron à marron clair et rencontrée jusqu'à la fin des investigations à 2.0 m/TN pour SC2 à 1.95 m/TN pour SC3 (bloc béton retrouvé sur 0.05 m) et 1.7 m/TN pour SC5 et/ou une **argile grise** à gris foncé rencontrée en SC1, SC4 et SC5 jusqu'à 1.8 à 2.0 m/TN;
- Enfin, uniquement en SC1, sous l'argile une **lave altérée argilisée** est retrouvée jusqu'à la fin du sondage à 2.0 m/TN.

3.3 Caractéristiques géo mécaniques *in situ*

Pour chaque formation décrite, on retiendra les plages suivantes de variations des caractéristiques mécaniques mesurées *in situ* :

Tableau 5 : Caractéristiques géo-mécaniques des horizons

Nature de la formation	Résistance pénétrométrique de pointe qd (MPa)
Formation de surface : enrobé ou terre végétale	-
Remblais argileux, sableux, caillouteux et graveleux	1.0 << >> 7.0 avec des pics à 14.0 à +20.0 Mpa
Argile ferme	2.0 < < 4.0
Lave altérée raide à très raide*	>> 4.0

* Des passées mi-raides très argilisées ($3.0 < q_d < 5.0$ Mpa) sont observées au sein de cette formation entre 4.9 et 6.2 m/TN en P1, 6.0 et 7.0 m/TN en P2 et 6.2 et 8.5 m/TN en P3.

3.4 Distribution des formations

Le tableau ci-après récapitule les profondeurs en m/TN (cote NGM) de la base des différentes formations mises en évidence au droit de nos sondages *in situ* (cf. annexe 3).

Tableau 6 : Profondeur de la base des formations en m/TN au droit de nos sondages - Bâtiment

Sondage		ST1	P1	ST2	P2	ST3	P3	ST4	P4
Enrobé		N.O		N.O		0.2		N.O	
Terre végétale		N.O		0.7		N.O		0.4	
Remblais	Argilo-sableux	1.5		2.6		0.4		2.0	
	Argilo-caillouteux	2.8	2.4	N.O		3.2		3.0	
Argile marron claire		N.O	N.O	2.9	3.0	3.6		3.6	N.I
Lave altérée argilisée raide à très raide **		9.1	7.4	> 3.7	> 14.0	> 4.0	> 11.0	> 3.8	> 6.0
Profondeur et nature de l'arrêt		9.2 R*	7.4 R*	3.7 R	14.0 AV	4.0 R	11.0 AV	3.8 R	6.0 R

* refus sur bloc

** Des passées mi-raides très argilisées ($3.0 < q_d < 5.0$ Mpa) sont observées au sein de cette formation entre 4.9 et 6.2 m/TN en P1, 6.0 et 7.0 m/TN en P2 et 6.2 et 8.5 m/TN en P3.

N.A. : Non Atteint – N.O : Non observées – N.I : Non identifié.

Remarques :

- Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface prospectée par rapport à celle concernée par les futurs ouvrages. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;

Au droit des essais au pénétromètre dynamique, les limites des couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes (valeurs de la résistance dynamique des sols), de notre connaissance du contexte géologique et des sondages géologique à la tarière mécanique. La nature des terrains et les limites des couches pourront être confirmées lors des phases ultérieures (études AVP ou travaux).

Tableau 7 : Profondeur de la base des formations en m/TN au droit de nos sondages carottés – Voirie/Parking

Sondage		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Enrobé		0.12	0.1	0.08	0.12	0.15
Remblais divers	Graves noires	0.3	0.45	0.3	N.O	N.O
	Cailloux et sable noirs	0.6	N.O	0.8	N.O	0.6
	Sable à sable argileux	0.8	N.O	N.O	0.8	1.0
	Béton	0.95	0.75	> 2.0**	N.O	N.O
	Argile caillouteuse	N.O	1.0	N.O	N.O	N.O
	Argile sableuse marron	N.O	> 2.0	1.95	N.O	1.7
Argile grise		1.8	N.O	N.A	> 2.0	> 2.0
Lave altérée argilisée		> 2.0	N.O	N.A	N.A	N.A
Profondeur et nature de l'arrêt		2.0 AV	2.0 AV	2.0 AV	2.0 AV	2.0 AV

** Bloc béton rencontré sous la formation d'argile sableuse.

N.A. : Non Atteint – N.O : Non observées.

3.5 Synthèse hydrogéologique

Le contexte hydrogéologique est celui de circulations erratiques et d'infiltrations variables suivant les saisons et les précipitations.

3.6 Résultat des essais de laboratoire

Les essais de laboratoire sont en cours. Les résultats des essais de laboratoire seront disponibles dans le prochain indice de ce présent rapport.

4 CLASSIFICATION DU SITE VIS-A-VIS DE L'EUROCODE 8

Nous rappelons que la MARTINIQUE est classée dans son ensemble en zone 5 soit en zone de sismicité forte conformément au décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 consolidé le 19/07/2011 et prorogé le 25/10/2012 relatif à la prévention du risque sismique.

4.1 Classification du site vis-à-vis de l'Eurocode 8

Selon le tableau de classification de sol du paragraphe 3.1.2 de l'Eurocode 8 – Partie 1 et en prenant en compte la géologie reconnue au droit du terrain étudié ainsi que le microzonage de la commune de FORT-DE-FRANCE, on retiendra, *a priori*, la **classe de sol C** correspondant à la description du profil stratigraphique suivante :

« Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres »

Remarques :

Conformément à l'Eurocode 8, elle pourra être confirmée/affinée dans le cadre d'une mission complémentaire par la réalisation d'essais spécifiques (Essais géophysique type *cross-hole*, *MASW*...).

4.2 Sollicitations sismiques

L'accélération nominale et les données prises en comptes sont données dans le Tableau 8 suivant :

Tableau 8 : Caractéristiques sismiques

Zone sismique	Accélération nominale de référence a_{gr}	Catégorie d'importance de l'ouvrage	Coefficient d'importance γ_I	Classe de sol	Coefficient de site S
5	3,0 m.s ⁻²	II *	1,0	C	1,15

* : à confirmer par le Maître d'ouvrage et/ou le Maître d'œuvre.

En prenant l'hypothèse d'un ouvrage de catégorie d'importance II (établissement recevant du public de 5^{ème} catégorie), il conviendra de considérer les coefficients sismiques suivants :

Tableau 9 : Coefficients sismiques selon les EC 8

Type d'ouvrage	Coefficient sismique horizontal k_h	Coefficient sismique vertical k_v
Mur d'infrastructures	0,353	± 0,177

Avec :

- $\alpha = a_g / g = \gamma I \times a_{gr} / g$;
- Accélération de la pesanteur : $g = 9,78 \text{ m/s}^2$;
- Coefficient d'amplification topographique $S_T = 1,0$;
- Coefficient sismique horizontal : $k_h = \alpha S / r$;
- Coefficient sismique vertical : $k_v = \pm 0,5 k_h$, si $a_{vg} / a_g > 0,6$ (cas de la Martinique située en zone 5) ;
- $r = 1$ pour les murs d'infrastructures.

5 SYNTHÈSES ET PRINCIPES D'ADAPTATION

5.1 Analyse du contexte

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation des ouvrages :

>> Contexte géotechnique au droit du bâtiment :

D'après les investigations réalisées, les faciès suivants sont rencontrés au droit du bâtiment :

- En tête, des **formations de surface** constituée par une couche d'enrobé d'environ 0.2 m/TN au droit des sondages P3/ST3 et P1 ou de la terre végétale argileuse marron foncée au droit des sondages ST2, P2, ST4 et P4 sur des épaisseurs entre 0.4 et 0.7 m/TN ;
- Ensuite, un horizon sous-jacent constitué de **remblais** argileux à argilo-sableux et parfois caillouteux issus de l'aménagement du site. Ces remblais argileux sont sableux, caillouteux avec des débris et sont retrouvés jusqu'à des profondeurs entre 2.5 et 3.2 m/TN. Ces remblais ont des caractéristiques mécaniques hétérogènes ($1.0 < q_d < 7.0$ MPa) ;
- Puis localement, une **argile ferme de couleur ocre de faible épaisseur rencontrée localement entre 2.9 et 3.6 m/TN**,
- Et enfin, le substratum représenté par une **lave altérée argilisée** raide à très raide (> 4 MPa) rougeâtre à ocre bariolée blanc retrouvé jusqu'à la fin des investigations entre 3.7 et 14.0 m/TN. Des passées mi-raides très argilisées ($3.0 < q_d < 5.0$ MPa) sont observées au sein de cette formation entre 4.9 et 6.2 m/TN en P1, 6.0 et 7.0 m/TN en P2 et 6.2 et 8.5 m/TN en P3.

>> Structure voirie :

La structure de voirie est mise en évidence par les sondages carottés et montre la séquence suivante :

- En tête, une épaisseur d'**enrobé** retrouvée entre 0.08 et 0.15 m/TN ;
- Puis, une absence de couche de forme mais des remblais divers composés, entre 0.8 et 2.0 m/TN, de :
 - **Graves noires ;**
 - **Cailloux et de sable noirs ;**
 - **Béton ;**
 - **Argile caillouteuse ;**
 - **Et de sable à sable argileux ;**
 - **Argile sableuse.**
- Puis, le sol support est constitué par une **argile sableuse** marron à marron clair est rencontrée jusqu'à la fin des investigations à 2.0 m/TN pour SC2, à 1.95 m/TN pour SC3 et 1.7 m/TN pour SC5 et/ou une **argile grise** à gris foncé rencontrée en SC1, SC4 et SC5 jusqu'à 1.8 à 2.0 m/TN;
- Enfin, uniquement en SC1, sous l'argile une **lave altérée argilisée** est retrouvée jusqu'à la fin du sondage à 2.0 m/TN.

>> Contexte hydrogéologique et risques majeurs identifiés :

Le contexte hydrogéologique est celui de circulations erratiques et d'infiltrations variables suivant les saisons et les précipitations.

D'après le PPR, la zone d'étude est sujette à un aléa faible à nul mouvement de terrain.

5.2 Zone d'influence géotechnique (ZIG)

Les éléments investigués par la présente étude permettent de mettre en évidence une Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) marquée par :

- une voirie et places de parking autour du bâtiment n°146 (bâtiment qui sera démolie),
- quelques canalisations,
- différents réseaux souterrains (eau usée, eau potable, électrique basse tension ...).

5.3 Principes d'adaptation

5.3.1 Fondations adaptées aux ouvrages

Compte tenu des éléments évoqués dans les paragraphes précédents et du contexte géotechnique, le bâtiment pourra être fondé sur **des fondations semi-profondes par puits** ancrées dans **la lave altérée argilisée mi-raide à très raide**.

5.3.2 Plancher bas

Pour le niveau bas du bâtiment, au vu du caractère argileux des formations superficielles et de leur épaisseur un plancher porté par les fondations devra être envisagé.

5.4 Contraintes de dimensionnement

Les contraintes de dimensionnement seront fournies lorsque les ouvrages seront définis en implantation, élévation, surface, calage altimétrique dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP).

6 TERRASSEMENTS

D'après les éléments transmis en phase G1, seul un reprofilage du site semble prévu.

6.1 Traficabilité en phase chantier

Dans l'emprise des zones de stationnement en bitume, la traficabilité sera excellente en phase travaux.

Hors emprise des zones de stationnement en bitume, les formations superficielles constituées de terre végétale, et de remblais argileux sont sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

6.2 Déblais / remblais

A ce stade de l'étude, le calage altimétrique des futurs ouvrages et donc les terrassements ne sont pas définis.

D'une manière générale, les terrassements nécessiteront l'emploi d'engin de moyenne puissance au sein des formations argileuses et de la lave altérée argilisée. Toutefois des passages indurés sont prévisibles et pourront nécessiter des engins de forte puissance et outils spéciaux (pelle puissante, BRH...).

7 AMENAGEMENT DES VOIRIES

Au vu des remblais divers (hétérogènes et médiocres) identifiés sous la couche d'enrobé, il sera nécessaire de purger l'enrobé présent ainsi que les remblais divers afin de réaliser une nouvelle structure de chaussée après la mise en œuvre d'une couche de forme avec des matériaux insensibles à l'eau et soigneusement compactés.

On cherchera à obtenir une PF2, la couche de forme pourra être constituée de matériaux en GNT de type 0/80 mm ou 0/100 mm de la classe GTR D31 (ou équivalent en portance). Un géotextile de séparation sera mis en place à l'interface PST / couche de forme. Afin de faciliter la mise en œuvre de la structure de voirie on pourra employer une GNT de type 0/31.5 mm sur les 10 cm supérieurs.

L'épaisseur de la couche de forme sera fournie dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP).

Dans le cas où le fond de forme présentait une portance insuffisante pour permettre la circulation des engins, on mettra en œuvre un cloutage du fond de forme. Ce cloutage sera réalisé à l'aide de matériaux de type GNT 100/300 mm ou équivalent par fonçage dans le fond de forme jusqu'au refus.

La réception de la PF2 exigera, par essais à la plaque, les valeurs suivantes :

- module $EV2 > 50 \text{ MPa}$,
- rapport $EV2/EV1 < 2$.

Durant les travaux, l'emprise sera drainée pour éviter la stagnation des eaux de toute nature. Par temps de pluie, les travaux seront arrêtés.

8 REMARQUES GENERALES

Le rapport d'étude géotechnique et ses annexes forment un tout indissociable. Il ne peut pas être scindé. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager GINGER GEODE.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

La reconnaissance est basée sur des sondages ponctuels. Les épaisseurs des formations peuvent fluctuer entre les points de sondage.

Nous vous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préliminaire phase « Etude de Site et Principes Généraux de Construction » (G1 ES-PGC) et que, conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013 et au devis, une étude de conception phase avant-projet (G2 AVP), doit être envisagée quand l'implantation et les caractéristiques du projet définies :

- Réaliser les investigations complémentaires ;
- Affiner et valider les modèles géotechniques ;
- Donner les caractéristiques et une ébauche dimensionnelle des fondations des bâtiments, des plateformes des stationnements et des voiries, des dallages : contraintes au sol, tassements...

Des éléments nouveaux découverts lors de la réalisation des travaux n'ayant pu être mis en évidence lors des investigations réalisées peuvent mettre à défaut les conclusions de l'étude. Ils devront être communiqués à GINGER GEODE pour réadapter éventuellement ces dernières.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Extrait de la norme AFNOR sur les missions d'ingénierie géotechniques (NF P 94-500 - Version de Novembre 2013)

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

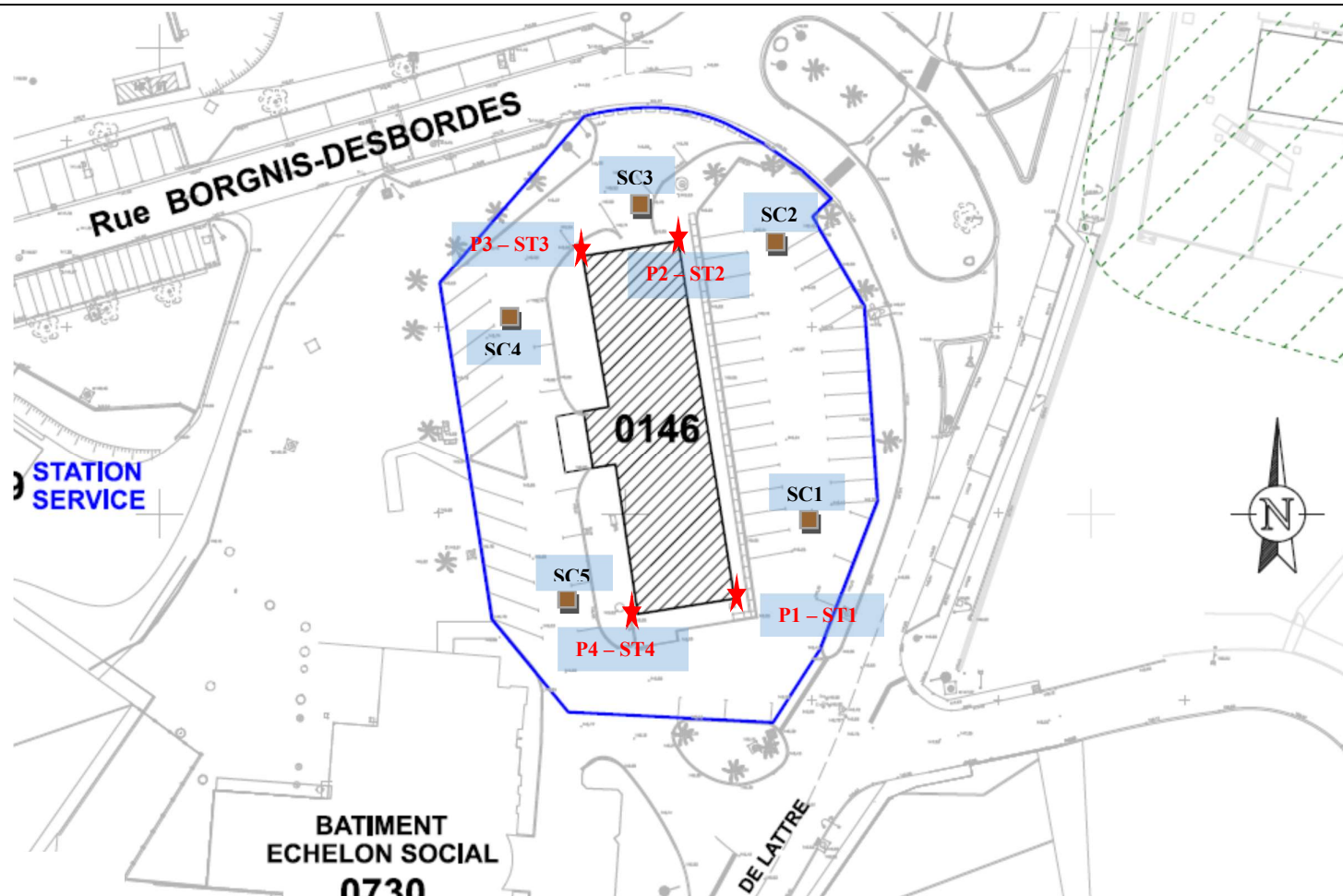
Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

(NF P 94-500 – Novembre 2013)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Plan d'implantation des sondages



Légende :

■ Carottage de voirie (bitume et structure de chaussée)

★ Sondage au pénétromètre dynamique et tarières

GINGER
GÉODE

Construction d'un bâtiment (BCC) – FORT-DE-FRANCE (97200)
MISSION G1 ES-PGC

MORNE DESAIX

Annexe 2

Rapport n°: G001.O.081

Dessiné par : O.P.D

Contrôlé par : C.G

09/09/2024

ANNEXE 3 – INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

- Sondages carottés sous voirie,
- Sondages à la tarière mécanique ;
- Sondages au pénétromètre dynamique.

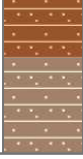
SC1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	-61,063335836	14,621599043	WGS 84			Non renseigné	☒ Néant ☐ Non mesuré	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☒ En cours de forage	
	Non renseigné	2,0 m	0,0°	-	NGM	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec	
Début			Fin			Machine		Opérateur
24/07/2024			24/07/2024			Optima2		-

Prof.	Lithologie	Descriptions
0		Enrobé 0,12 m Graves noires 0,3 m Cailloux + sable noir 0,6 m Sable + cailloux + argile noirs 0,8 m
1		Blocs béton : vestige d'une ancienne route ? 0,95 m Argile grise 1,8 m
2		Lave altérée argilisée bariolée marron beige gris 2 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
SC1	Carotté	-0,0 m NGM	2,0 m



		FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places						
		G001.O.081						
		Client: DID Fort-de-France						
SC2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	-61,063381592	14,621903617	WGS 84			Non renseigné	☒ Néant ☐ Non mesuré	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☒ En cours de forage	
	Non renseigné	2,0 m	0,0°	-	NGM	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec	
Début			Fin			Machine		Opérateur
24/07/2024			24/07/2024			Optima2		-
Prof.	Lithologie	Descriptions						
0		Enrobé 0,1 m						
		Graves noires 0,45 m						
		Béton : vestige d'une ancienne route ? 0,75 m						
		Argile caillouteuse marron 1 m						
1		Argile sableuse marron 1,4 m						
		Argile sableuse marron claire 2 m						
2								
soilcloud.tech								

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
SC2	Carotté	-0,0 m NGM	2,0 m



SC3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau	
	-61,063484148	14,621946364	WGS 84			Non renseigné	☒ Néant ☐ Non mesuré	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☒ En cours de forage	
	Non renseigné	2,0 m	0,0°	-	NGM	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec	
Début			Fin			Machine		Opérateur
24/07/2024			24/07/2024			Optima2		-

Prof.	Lithologie	Descriptions
0		Enrobé 0,08 m Graves noires 0,3 m Cailloux + sable marrons 0,8 m
1		Argile sableuse marron gris 1,95 m
2		Blocs béton : vestige d'une ancienne route ? 2 m

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
SC3	Carotté	-0,0 m NGM	2,0 m



		FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places											
		G001.O.081					Client: DID Fort-de-France						
SC4	Longitude		Latitude		Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau			
	-61,063618260		14,621826519		WGS 84			Non renseigné		☒ Néant ☐ Non mesuré			
	Élévation		Prof. atteinte		Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☒ En cours de forage			
	Non renseigné		2,0 m		0,0°	-	NGM	Non renseigné		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec			
Début				Fin				Machine			Opérateur		
24/07/2024				24/07/2024				Optima2			-		
Prof.	Lithologie	Descriptions											
0		Enrobé 0,12 m											
		Sable argileux marron foncé gris 0,8 m											
1		Argile gris foncé 2 m											
2													
soilcloud.tech													

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
SC4	Carotté	-0,0 m NGM	2,0 m



RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
SC5	Carotté	-0,0 m NGM	2,0 m



RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST1	Carotté	-0,0 m NGM	9,2 m



RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST1	Carotté	-0,0 m NGM	9,2 m



GINGER

CEBTP

FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places

G001.O.081

Client: DID Fort-de-France

ST2

Longitude

-61,063435839

Latitude

14,621913540

Système de coordonnées

WGS 84

Précision des relevés

Non renseigné

Niveau d'eau

☐ Néant

☒ Non mesuré

Élévation

Non renseigné

Prof. atteinte

3,7 m

Angle

0,0°

Azimut

-

Nivellement

NGM

Précision des nivellements

Non renseigné

☐ En cours de forage

☐ Stabilisé

☐ Non stabilisé

☐ Sec

Début

25/07/2024

Fin

22/07/2024

Machine

Optima 2

Opérateur

-

Prof.

Lithologie

0

Terre végétale marron foncé

0,7 m

1

Argile sableuse marron foncé + cailloux : (remblais ?)

2

2,6 m

Argile marron clair très ferme

2,9 m

3

Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc

3,7 m

soilcloud.tech

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST2	Carotté	-0,0 m NGM	3,7 m

0,0 m



2,0 m

2,0 m



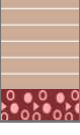
3,7 m

		FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places					
		G001.O.081			Client: DID Fort-de-France		
ST3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	-61,063577051	14,621864686	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☒ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimet	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	Non renseigné	4,0 m	0,0°	-	NGM	Non renseigné	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Début			Fin		Machine		Opérateur
25/07/2024			22/07/2024		Optima 2		-
Prof.	Lithologie	Descriptions					
0		Enrobé 0,2 m					
		Argile sableuse marron à graves : (remblais ?) 0,4 m					
1		Argile marron foncé à cailloutis et débris : (remblais ?)					
2							
3		3,2 m Argile ferme ocre					
		3,6 m Lave altérée argilée bariolée rouge et blanc					
		4 m					
4							
soilcloud.tech							

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST3	Carotté	-0,0 m NGM	4,0 m



 CEBTP		FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places										
		G001.O.081					Client: DID Fort-de-France					
ST4	Longitude		Latitude		Système de coordonnées			Précision des relevés		Niveau d'eau		
	-61,063526561		14,621547135		WGS 84			Non renseigné		☐ Néant ☒ Non mesuré		
	Élévation		Prof. atteinte		Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements		☐ En cours de forage		
	Non renseigné		3,8 m		0,0°	-	NGM	Non renseigné		☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec		
Début				Fin				Machine		Opérateur		
25/07/2024				22/07/2024				Optima 2		-		
Prof.	Lithologie	Descriptions										
0		Terre végétale marron foncé										
		0,4 m										
1		Argile sableuse marron avec débris : (remblais ?)										
		2 m										
2		Argile sableuse marron foncé à cailloutis : (remblais ?)										
		3 m										
3		Argile ferme ocre										
		3,6 m										
		Lave altérée argilisée rougeâtre bariolée ocre blanc										
		3,8 m										
soilcloud.tech												

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
ST4	Carotté	-0,0 m NGM	3,8 m

0,0 m

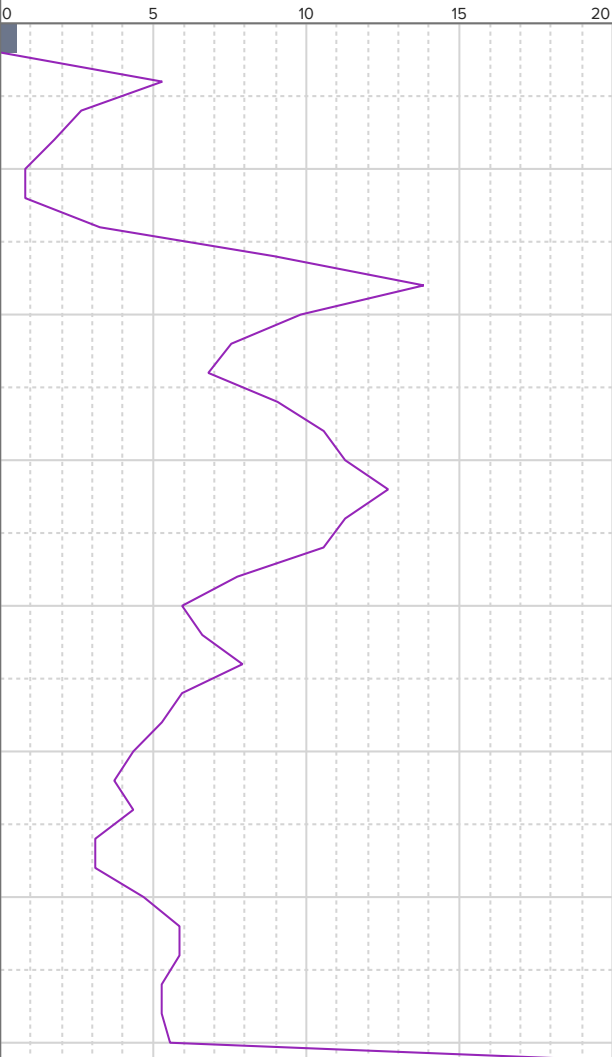


2,0 m

2,0 m



3,8 m

P1	Longitude		Latitude		Système de coordonnées								
	-61,063382014		14,621541488		WGS 84								
	Élévation		Nivellement		Angle		Azimut		Prof. atteinte				
	Non renseigné		NGM		0,0°		-		7,4 m				
Données		Type		Début		Fin		Machine		Opérateur			
DPRB-P1		Pénétromètre dynamique		25/07/2024		25/07/2024		GTR780S		–			
Type de pénétromètre									Facteur de correction				
GEOTOOL GTR780S									–				
Hauteur de chute			Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige				
75,0 cm			19,63 cm ²		60,0 kg		10,0 kg		6,45 kg/m				
Prof.	Lithologie	Descriptions				Prof.	Qd [MPa]						
0		Argile sableuse humide marron + cailloux : remblais ?				0							
1		1,4 m	Argile caillouteuse marron : remblais ?				1						
2		2,4 m					2						
3		Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide				3							
4		4,9 m					4						
5		Lave altérée très argilisée rougeâtre mi-raide				5							
6		6,2 m	Lave altérée argilisée rougeâtre raide				6						
7		7,2 m					7						
		Blocs											
		7,4 m											

Refus



CEBTP

FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places

G001.O.081

Client: DID Fort-de-France

P2

Longitude

-61,063443946

Latitude

14,621919591

Système de coordonnées

WGS 84

Élévation

Non renseigné

Nivellement

NGM

Angle

0,0°

Azimut

-

Prof. atteinte

14,8 m

Données

Type

Début

Fin

Machine

Opérateur

DPRB-P2

Pénétromètre dynamique

26/07/2024

26/07/2024

GTR780S

-

Type de pénétromètre

Facteur de correction

GEOTOOL GTR780S

-

Hauteur de chute

Surface de pointe

Masse frappante

Masse accessoire

Masse de la tige

75,0 cm

19,63 cm²

60,0 kg

10,0 kg

6,45 kg/m

Prof.

Lithologie

Descriptions

0



Terre végétale marron foncé

1



Argile sableuse marron foncé + cailloux : remblais ?

2



Argile d'altération marron clair très ferme

3



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

4



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc mi-raide

5



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

6



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

7



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

8



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

9



Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

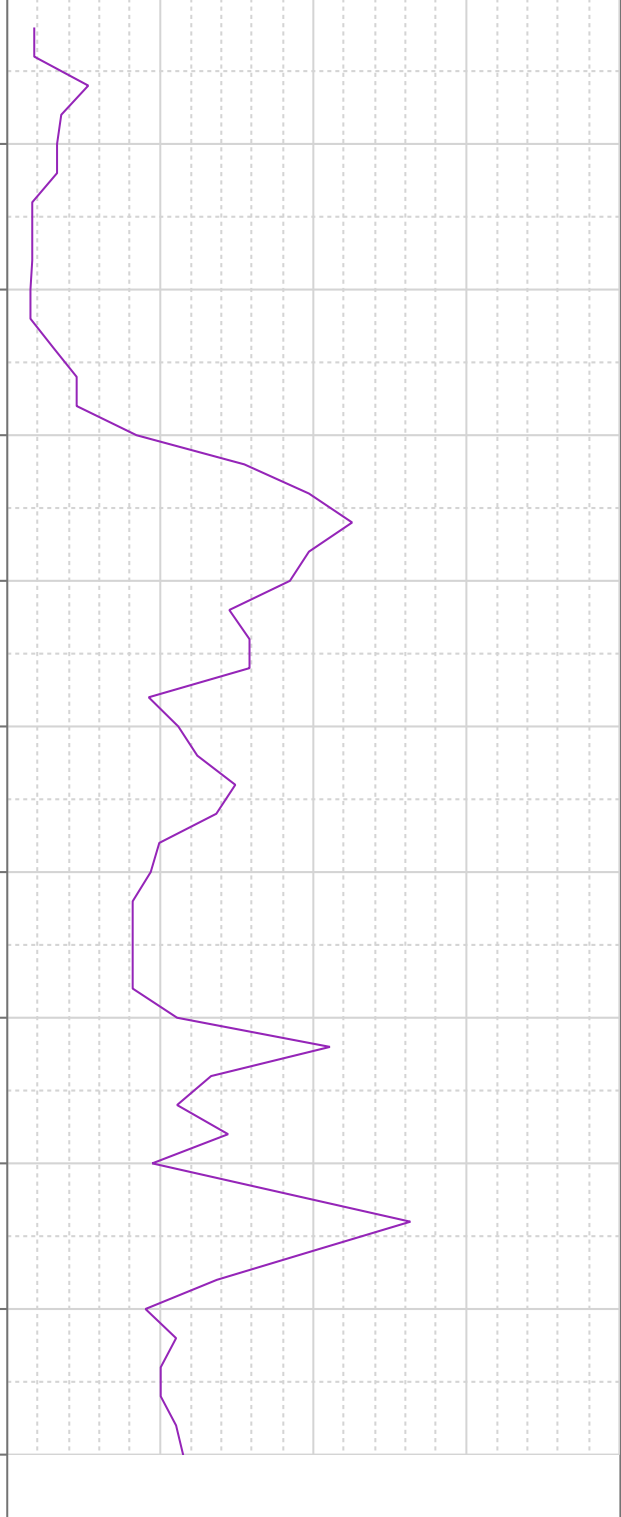
10



Prof.

Qd [MPa]

0



soilcloud.tech

GINGER

CEBTP

FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places

G001.O.081

Client: DID Fort-de-France

P2

Longitude

-61,063443946

Latitude

14,621919591

Système de coordonnées

WGS 84

Élévation

Non renseigné

Nivellement

NGM

Angle

0,0°

Azimut

-

Prof. atteinte

14,8 m

Données

Type

Début

Fin

Machine

Opérateur

DPRB-P2

Pénétromètre dynamique

26/07/2024

26/07/2024

GTR780S

-

Type de pénétromètre

Facteur de correction

GEOTOOL GTR780S

-

Hauteur de chute

Surface de pointe

Masse frappante

Masse accessoire

Masse de la tige

75,0 cm

19,63 cm²

60,0 kg

10,0 kg

6,45 kg/m

Prof.

Lithologie

Descriptions

Prof.

Qd

[MPa]

0

5

10

15

20

10

Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc très raide

10

11

12 m

11

12

Lave altérée argilisée rouge bariolée ocre blanc raide à très raide

12

13

14 m

13

14

14

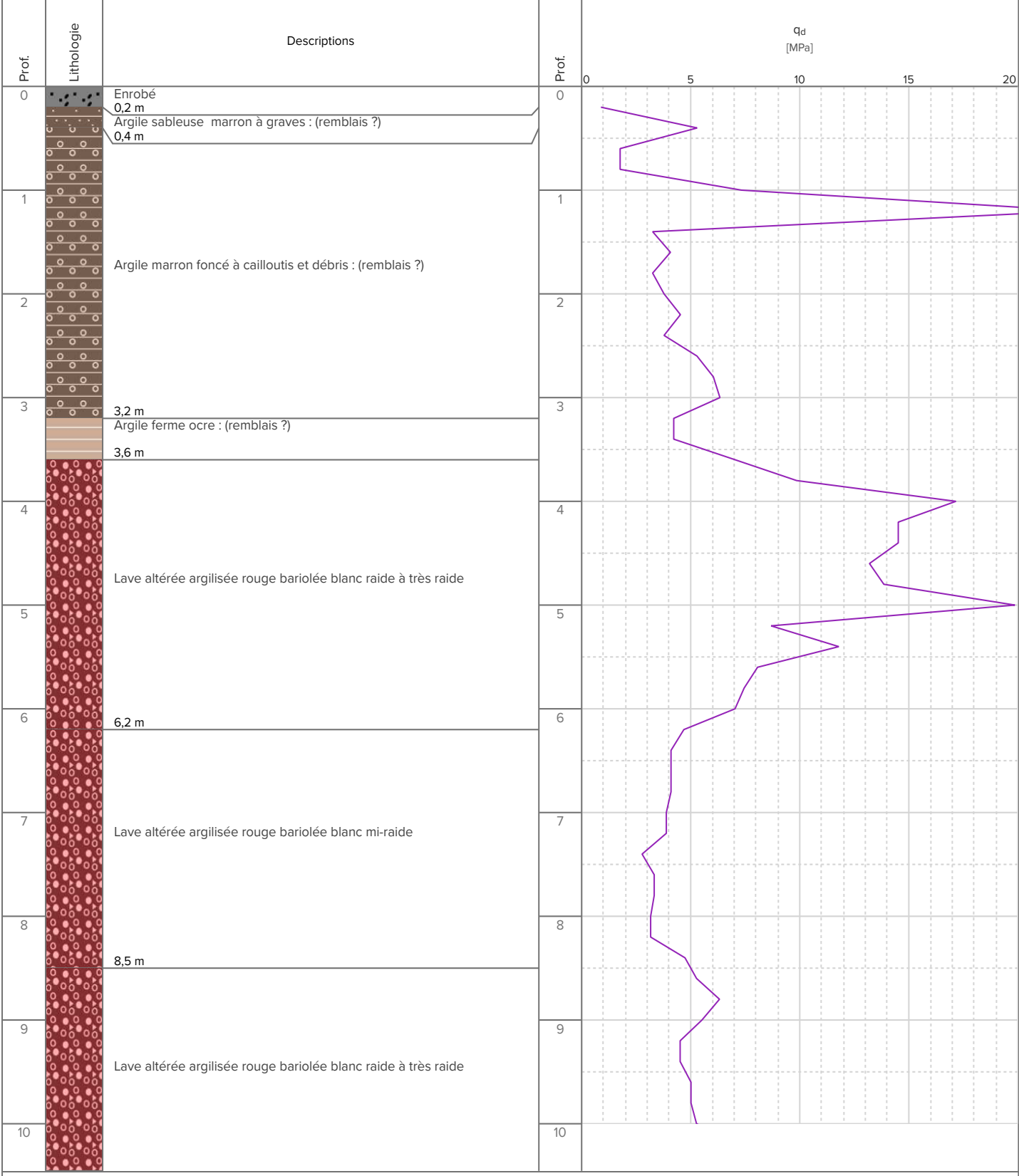
soilcloud.tech

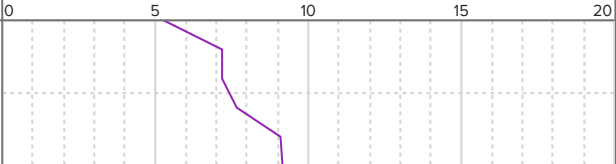
P3	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		
	-61,063570499		14,621864697		WGS 84		
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte
	Non renseigné		NGM		0,0°	-	11,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-P3	Pénétromètre dynamique	25/07/2024	25/07/2024	GTR780S	-

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GEOTOOL GTR780S	-

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	19,63 cm ²	60,0 kg	10,0 kg	6,45 kg/m



		FORT-DE-FRANCE - Construction d'un bâtiment (BCC) 40 places				
		G001.O.081		Client: DID Fort-de-France		
P3	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	-61,063570499		14,621864697		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut
	Non renseigné		NGM		0,0°	-
		Prof. atteinte		11,0 m		
Données		Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-P3		Pénétromètre dynamique	25/07/2024	25/07/2024	GTR780S	-
Type de pénétromètre					Facteur de correction	
GEOTOOL GTR780S					-	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm		19,63 cm²	60,0 kg	10,0 kg	6,45 kg/m	
Prof.	Lithologie	Descriptions		Prof.	Qd [MPa]	
10		Lave altérée argilisée rouge bariolée blanc raide à très raide		10		
11		11 m		11		
soilcloud.tech						

P4	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	-61,063521629		14,621554921		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	Prof. atteinte
	Non renseigné		NGM		0,0°	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-P4	Pénétromètre dynamique	25/07/2024	25/07/2024	GTR780S	—

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GEOTOOL GTR780S	—

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	19,63 cm ²	60,0 kg	10,0 kg	6,45 kg/m

