

GESTION DES EAUX DE SURFACE

Une bonne gestion des eaux de surface s'avère primordiale à la pérennité d'un ouvrage et à la prévention des mouvements de terrains.

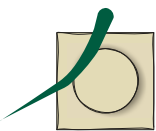
Il conviendra donc de mettre en œuvre toutes les dispositions permettant d'éviter les apports d'eau de surface sur les emprises construites et les pentes des talus, et ce même en cours de chantier.

En ce sens, les eaux de ruissellement provenant de l'amont de la parcelle seront soigneusement récupérées.

Les eaux ainsi collectées et les eaux usées seront évacuées dans les réseaux existants ou vers un émissaire naturel capable de recevoir un débit supplémentaire. De plus, les ouvrages de collecte, de traitement et de rejet devront être entretenus et surveillés régulièrement et notamment après chaque forte précipitation.

Par ailleurs, compte tenu du caractère gonflant des argiles du site, il conviendra de limiter les apports d'eau par infiltration dans les sols en place. Il s'agira notamment :

- De prévoir une étanchéité sur le pourtour des ouvrages avec des revêtements adaptés, par exemple de type trottoirs bitumés ;
- De s'assurer qu'aucun arbre ne soit planté ou présent à moins d'une fois et demi sa hauteur adulte des bâtiments.

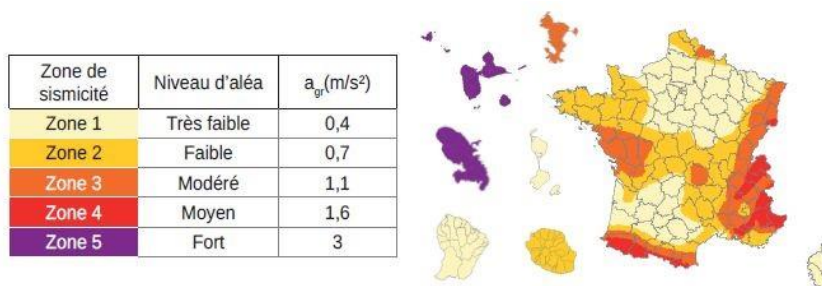


CONTEXTE SISMIQUE DU SITE

Les règles de construction applicables aux bâtiments sont celles des normes NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005, dites « **règles Eurocode 8** » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/NA décembre 2007, NF EN 1998-3/NA janvier 2008, NF EN 1998-5/NA octobre 2007 s'y rapportant.

Ces normes ont par la suite été complétées par les décrets n°2010-1254, n°2010-1255 du 22 octobre 2010 et n°2015-5 du 6 janvier 2015 de mise à jour, relatifs à la prévention des risques sismiques entrés en vigueur le 1er mai 2011 (art. D. 563-8-1 du code de l'environnement).

La carte de zonage de la France (Cf. figure suivante) proposée par cette réglementation classe le site étudié en **zone de sismicité 5** (zone III des anciennes règles PS92) :



L'accélération nominale de référence au niveau d'un sol rocheux dans cette zone est donc :

$$a_{gr} = 3.00 \text{ m/s}^2$$

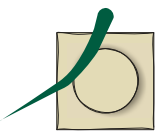
Les vitesses de propagation des ondes de cisaillement sur les 30 premiers mètres des terrains reconnus sont estimées comprises entre 360 m/s et 800 m/s. Le site appartient donc à la **classe B** décrite par l'EUROCODE 8. Le coefficient relatif à cette classe de sols est **S = 1.20**.

Pour le calcul de l'accélération sismique, un coefficient d'amplification topographique **ST = 1.00** calculé⁸ selon l'Annexe A de l'EUROCODE 8 partie 5 sera à prendre en compte.

L'accélération de calcul à considérer pour ce site en fonction de la catégorie d'importance de l'ouvrage retenue serait donc :

	γ_i	a_N	
Catégorie d'importance I	0.8	2.880	m/s ²
Catégorie d'importance II	1.0	3.600	m/s ²
Catégorie d'importance III	1.2	4.320	m/s ²
Catégorie d'importance IV	1.4	5.040	m/s ²

⁸ Pente de hauteur inférieure à 30 m et de faibles déclivités.



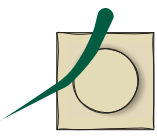
De plus, compte tenu de la zone de sismicité 5 dans laquelle est inscrit le site, il pourra être considéré en première approche que les séismes qui contribuent le plus à l'action sismique pour le site dans le cadre de l'évaluation probabiliste de l'aléa présentent une magnitude telle que :

$$M_s > 5.5$$

Les spectres de réponse élastique qu'il conviendra donc de considérer dans ce contexte sont ceux de **type 1**.

Par ailleurs, aucune faille active n'est référencée ni par le PPRN de la commune des ABYMES, ni par la carte géologique de la Grande Terre (1988).

Enfin, aucun des sols reconnus au droit du projet n'est suspect de liquéfaction au sens des règles de l'EUROCODE 8 (sols à comportement franchement argileux ou quasi-rocheux et hors nappe).



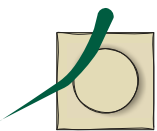
RISQUES NATURELS DEFINIS AU PPRN DE LA COMMUNE

Le PZR de la commune inscrit le site en « **Zone soumise aux règles communes à l'ensemble du territoire** » (zone blanche).

Il conviendra d'appliquer les principes généraux de constructions valables sur l'ensemble du territoire. Cela se traduira notamment par le respect des règles parasismiques et para cycloniques en vigueur au moment de l'instruction du dossier en veillant à la définition de fondations adaptées.

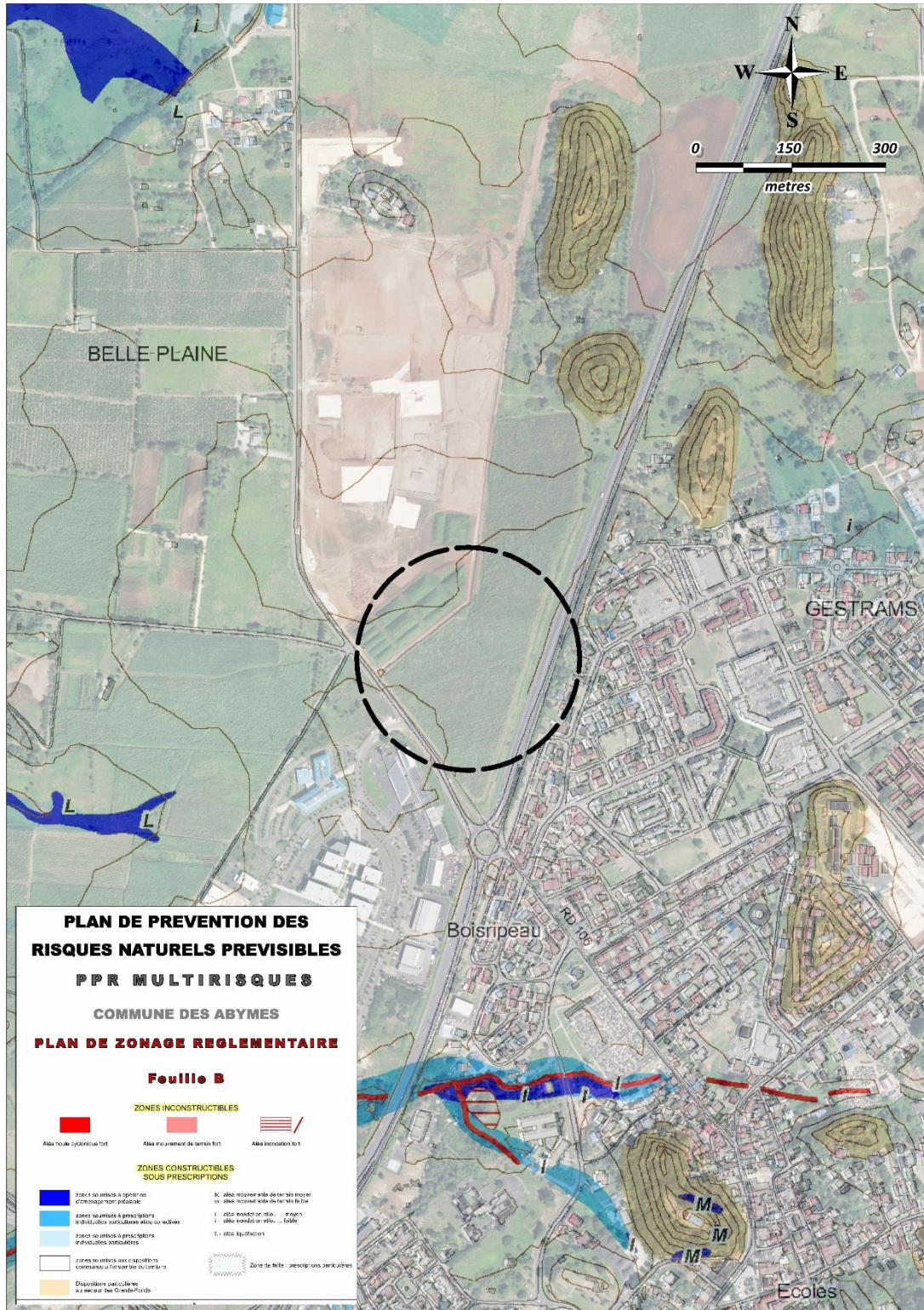
Aucune disposition spécifique supplémentaire ne sera dans ce cas nécessaire.

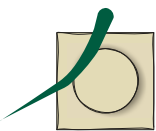
Un extrait du Plan de Zonage Réglementaire (PZR) de la commune est fourni par le [Document C](#) présenté en page suivante.



Extrait du PZR de la commune des ABYMES

C





CONCLUSIONS

Le site étudié présente l'enchaînement lithologique suivant :

- ✓ **Terre végétale** (Rb₁) de 0.3 m d'épaisseur environ ;
- ✓ **Complexes argileux** (AaV₂) directement en dessous.

La présence plus en profondeur de volcano-sédiments (SuV_{1a}) apparaît également probable dans le contexte géologique du site.

Aucune nappe ni aucune résurgence n'a été mise en évidence sur le site au droit des sondages de reconnaissances lors de leur réalisation. Toutefois, des zones de stagnations d'eau importantes ont été mises en évidence dans la zone, ainsi que des phénomènes d'artésianisme par le passé.

Le projet prévoit la construction de plusieurs bâtiments dont les caractéristiques ne sont à ce jour pas arrêtées. Il devrait toutefois à priori s'agir de bâtiments classiques (structure courante) allant jusqu'à R+1+C répartis sur la zone d'étude.

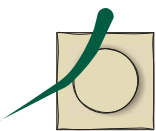
Dans ce contexte, en première approche et pour des bâtiments classiques, il pourra être envisagé **des fondations superficielles⁹ moyennant une préparation préalable de l'assise liée aux problématiques de gonflement des argiles AaV₂.**

Dans un premier temps, il conviendra de purger la terre végétale Rb₁ et les éventuels remblais Rb₀ en place en totalité au droit du projet. Le fond de fouille sera ensuite soigneusement recomposé.

L'assise des fondations sera ensuite constituée d'une plateforme homogène en remblai de tuf calcaire soigneusement mis en œuvre et compacté par couches minces d'au plus 0.3 m d'épaisseur chacune. Son épaisseur totale ne sera pas inférieure à 1.5 m. Elle se substituera aux terrains purgés et pourra venir en surélévation du terrain naturel si besoin. Elle disposera d'un débord périphérique d'au moins 1.5 m sur l'ensemble du pourtour des bâtiments.

L'objectif de ce dispositif est d'homogénéiser l'assise des fondations et d'étanchéifier l'horizon argileux sous la plateforme afin de limiter les apports d'eau et donc le gonflement potentiel des argiles.

⁹ NB : l'ensemble des éléments présentés dans la suite de ce paragraphe sont de type GEO de l'EUROCODE 7. Il appartiendra au bureau d'études structure de vérifier les états STR correspondants.



Les remblais de tuf calcaire ainsi mis en œuvre pourront par ailleurs être séparés du fond de fouille par un géotextile anticontaminant de type Bidim S41 ou équivalent, notamment en cas de mauvaise traficabilité (terrassements en période d'intempéries) et/ou de présence d'eau ou d'humidité en fond de fouille.

Les fondations pourront ensuite être :

- ✓ Soit de type **semelles filantes ou isolées** ancrées d'au moins 0.3 m dans la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Il conviendra dans ce cas de s'assurer que les fondations ne traversent pas la plateforme d'assise.

Dans ces conditions, les contraintes de calculs seront en première approche comprises entre 0.13 MPa et 0.16 MPa à l'ELS et entre 0.21 MPa et 0.26 MPa à l'ELU.

- ✓ Soit de type **radier rigide avec bèches périphériques** ancrées de leur hauteur la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Les contraintes de calculs devront alors être à priori limitées à des valeurs de l'ordre de 30 kPa à 50 kPa environ au maximum afin de satisfaire la condition de tassements.

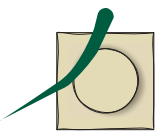
Dans tous les cas, le principe d'homogénéité de l'horizon d'assise (nature et qualité) et du principe de fondations retenu (semelles ou radier) devra être respecté pour une même structure. Le cas échéant, des joints de rupture seraient alors à prévoir.

✎ Les dispositions constructives à mettre en œuvre et les types de planchers à considérer dans le cas de fondations sur semelles filantes ou isolées sont présentées en pages 18 et 19.

✎ Préconisations relatives aux terrassements et à la gestion des eaux de surface sont présentées en pages 20 et 24.

✎ L'analyse des conditions géotechniques pour la mise en œuvre des voiries est exposée en en pages 22.

✎ Les éléments relatifs au contexte sismologique de la zone sont exposés en page 25. et l'étude des risques naturels définis au PPRN de la commune est développée en page 27.





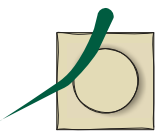
Le présent rapport a été établi dans le cadre de la norme NFP 94-500 dont un extrait est joint en [Annexe 1](#).

Il ne peut être utilisé ou reproduit qu'en respect des conditions générales précisées en [Annexe 1](#).

Rapport référencé **1811-006.IGE1**
Edité le **03/12/2018** aux ABYMES

Révision N°	Objet
1	Diffusion initiale

Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
03/12/2018	Manuel TANGUY	Fabien MARSEILLAC	Sébastien DUMOULIN
Visas	 ANTILLES GEOTECHNIQUE SARL Siret : 539 198 481 00019 - APE : 7112B email : ag@antilles-geotechnique.com		 ANTILLES GEOTECHNIQUE SARL Siret : 539 198 481 00019 - APE : 7112B email : ag@antilles-geotechnique.com



ANNEXES

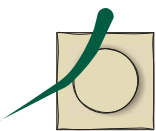
[Annexe 1 :](#) Extrait de la Norme NFP 94-500
Conditions générales d'utilisation des documents d'ANTILLES GEOTECHNIQUE

[Annexe 2 :](#) Plan d'implantation des reconnaissances

[Annexe 3 :](#) Coupes des sondages de reconnaissances géologiques à la pelle mécanique

[Annexe 4 :](#) Logs des essais de pénétration dynamique lourds

[Annexe 5 :](#) Procès-Verbaux des essais en laboratoire



ANNEXE 1 :

Extrait de la norme NFP 94-500

« 4.2 - Classification et enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

4.2.1 - Principes généraux

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

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

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

4.2.2 - Enchaînement des missions

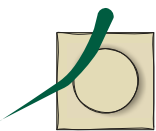
4.2.2.1 - À la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire

L'ingénierie géotechnique réalisée pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire, doit suivre l'enchaînement des missions décrites ci-après. Ces missions s'appuient sur des données géotechniques pertinentes (voir le Tableau 1 et l'Article 6). Il est recommandé de confier l'ensemble de ces missions à une même entité afin de lui donner une vue globale sur le projet et son évolution, dans la recherche des optimisations tout en assurant une bonne maîtrise des risques géotechniques.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire organise la diffusion aux divers intervenants (contrôle technique, ingénierie géotechnique, entreprise...) des documents et informations émis par chacun d'entre eux au fur et à mesure de l'enchaînement qu'il coordonne.

À l'étape 1, l'étude géotechnique préalable (G1) comprend deux phases :

- la phase Étude de Site (ES), à lancer avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS de l'ouvrage. Elle permet de définir un modèle géologique préliminaire du site, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié ;
- la phase Principes Généraux de Construction (PGC), qui contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, ou de l'esquisse ou de l'APS de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle synthétise les données géotechniques à prendre en compte à ce stade et propose certains principes généraux de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques. Elle permet, d'une part, de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, d'autre part, de mieux sérier, en fonction de l'ouvrage qui sera projeté, les risques géotechniques et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance. Elle ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle.



Les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment). C'est au cours de toutes les phases de l'étape 2 qu'il faut étudier les conséquences des risques majeurs et leur réduction éventuelle. L'étude géotechnique de conception (G2), réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière, comprend trois phases :

- la phase Avant-projet AVP, qui contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle peut compléter le modèle géologique et le contexte géotechnique. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte à ce stade et les principes de construction des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique, une première approche des quantités et conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques. Le rapport produit à l'issue de cette phase sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.
- la phase Projet PRO, qui contribue à la mise au point du Projet de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier). Elle établit les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement niveau projet de ces ouvrages, les valeurs seuils et une approche des quantités. Si nécessaire, elle donne les principes de maintenance des ouvrages géotechniques. Le dossier produit à l'issue de cette phase définit techniquement les ouvrages géotechniques. Il sert de base à l'élaboration du DCE.
- La phase DCE / ACT, qui contribue d'abord à l'établissement du Dossier de Consultation des Entreprises de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques, ensuite à l'Assistance pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour réaliser les ouvrages géotechniques. Elle établit ou participe à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). Elle assiste le maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises, dont elle analyse les offres techniques (projet de base et variantes éventuelles) et elle participe à la finalisation des pièces techniques définitives des contrats de travaux concernés par les ouvrages géotechniques. Ces pièces techniques servent de données d'entrée pour les missions d'ingénierie géotechnique suivantes de l'étape 3 : Études géotechniques de réalisation.

À l'étape 3 de réalisation des ouvrages géotechniques, la supervision géotechnique d'exécution (G4), réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière, comprend deux phases interactives :

- la phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution, qui émet un avis pour le visa donné par la maîtrise d'œuvre. Elle donne un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et des méthodes d'exécution, des adaptations ou des optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils ;



- la phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution. Par interventions ponctuelles sur le chantier, en fonction des observations et des données fournies dans le cadre de la mission G3, elle donne un avis sur la pertinence :
 - du contexte géotechnique ;
 - du comportement de l'ouvrage et des avoisinants ;
 - de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée ;
 - de la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et des documents fournis pour le dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

4.2.2.2 - À la charge de l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire

L'entreprise base son ingénierie géotechnique G3 sur les données géotechniques fournies par le maître d'ouvrage ou son mandataire à la phase G2 DCE/ACT, et sur les résultats des éventuelles investigations complémentaires.

À l'étape 3 de réalisation des ouvrages géotechniques, l'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) comprend deux phases interactives :

- la phase Étude, qui contribue à l'étude d'exécution des ouvrages géotechniques. Elle établit la note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat Travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires. Elle donne le dimensionnement des ouvrages géotechniques, leurs méthodes et conditions d'exécution, leurs phasages généraux. Elle définit les suivis, les auscultations et les contrôles à prévoir, les valeurs seuils. Elle définit les moyens à mettre en œuvre pour sécuriser l'ouvrage et les éventuels avoisinants concernés ainsi que les adaptations du projet vis-à-vis des risques géotechniques identifiés en cas de survenance en cours de réalisation. Elle établit ou participe à l'établissement du dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs avec plans d'exécution, de phasage et de suivi ;
- la phase Suivi, qui contribue fortement à une bonne maîtrise des risques géotechniques pendant la réalisation des ouvrages géotechniques. Par un suivi en continu des travaux géotechniques (relevés, auscultations et application du plan de contrôle), elle permet d'une part de valider ou de mettre à jour le modèle géologique et les hypothèses géotechniques du site, et d'autre part de s'assurer que le comportement en cours d'exécution de l'ouvrage et des avoisinants concernés est conforme aux prévisions ou de mettre en œuvre à temps les adaptations nécessaires (mesures correctives prévues) ou les optimisations possibles notamment en cas d'application de la méthode observationnelle. Elle participe à l'établissement de la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

4.2.3 - Cas particulier du diagnostic géotechnique (G5)

Une ingénierie géotechnique peut réaliser un diagnostic géotechnique (G5), à tout moment et en dehors de tout enchaînement de missions pour le compte de tout intervenant (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entrepreneur...).

Le diagnostic géotechnique n'est pas suffisant pour réaliser directement des travaux, lesquels doivent toujours faire l'objet de l'enchaînement classique des missions d'ingénierie géotechnique : étude géotechnique de conception (G2) et/ou étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), avec supervision géotechnique d'exécution (G4).

Ce cadre convient à l'étude strictement limitative d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle : par exemple, adaptations circonscrites sur ouvrage géotechnique bien délimité, analyse de singularités, survenance d'un risque non identifié préalablement, causes géotechniques de la survenance d'un désordre, étude des solutions de renforcement d'un ouvrage existant...[...].

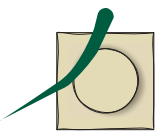
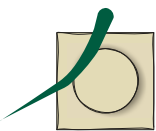
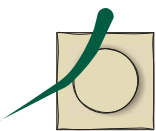


Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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

**Tableau 2 — Classification des missions types d'ingénierie géotechnique**

<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none">• Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none">• Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning révisé).• 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 œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

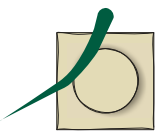
- **Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

[...] »



Conditions d'utilisation des documents d'ANTILLES GEOTECHNIQUE¹⁰

« 1. Cadre de la mission

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

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

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

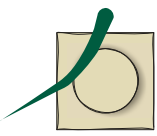
2. Recommandations

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

3. Rapport de la mission

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

¹⁰ Extrait des recommandations de l'USG actualisées au 26/04/2007



ANNEXE 2 :

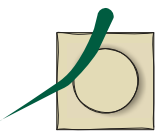
Plan d'implantation des reconnaissances



Plan d'implantation des reconnaissances

2





ANNEXE 3 :


Coupes des sondages de reconnaissances géologiques à la pelle mécanique

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo1
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)		
1.0					
1.5					
2.0					
2.5	2.5				Arrêt : Refus sur argile compacte
3.0					

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo1


 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUITS N°1		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		X : 659391 m Y : 1800595 m Z : Non relevé
			DOSSIER : 1811-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo2	
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)			
1.0						
1.5	1.5			X		Prélèvement
2.0						
2.5	2.5			Arrêt : Refus sur argile compacte		
3.0						

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo2


 <p>Laboratoire de la construction aux Antilles</p>	PUITS N°2		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		X : 659379 m
			Y : 1800472 m
		Z : Non relevé	DOSSIER : 1811-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo3
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)		
1.0					
1.5					
2.0					
2.5	2.5				Arrêt : Refus sur argile compacte
3.0					

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo3


 <p>Laboratoire de la construction aux Antilles</p>	PUITS N°3		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		X : 659341 m
			Y : 1800364 m
			Z : Non relevé
			DOSSIER : 1811-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo4
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)		
1.0					
1.5					
2.0					
2.5	2.5				Arrêt : Refus sur argile compacte
3.0					

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo4


 <p>Laboratoire de la construction aux Antilles</p>	PUITS N°4		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		X : 659280 m
			Y : 1800426 m
			Z : Non relevé
			DOSSIER : 1811-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo5	
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)			
1.0						
1.5	1.5			X		Prélèvement
2.0						
2.5	2.5			Arrêt : Refus sur argile compacte		
3.0						

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo5


 <p>Laboratoire de la construction aux Antilles</p>	PUITS N°5		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		X : 659249 m
			Y : 1800492 m
		Z : Non relevé	DOSSIER : 1811-006

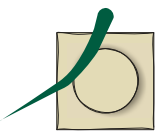
Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tractopelle	Terre végétale (Rb ₁)		Fo6
0.5			Complexes latéritiques : Oxisols ferrallitiques argileux à texture pulvérulente (pseudo-sables), de consistance compacte, et de teinte ocre à beige-jaune, marbrures grises signes d'hydromorphie modérée et taches manganiques noirâtres (AaV ₂)		
1.0					
1.5					
2.0					
2.5	2.5				Arrêt : Refus sur argile compacte
3.0					

Photographie du sondage



PV n°1811-006/IGE1/Fo6

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUITS N°6		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe	
	SEMSAMAR		DATE : 22/11/2018	
			X : 659322 m Y : 1800533 m Z : Non relevé	
	Parc Agroalimentaire à Dothémare		DOSSIER : 1811-006	

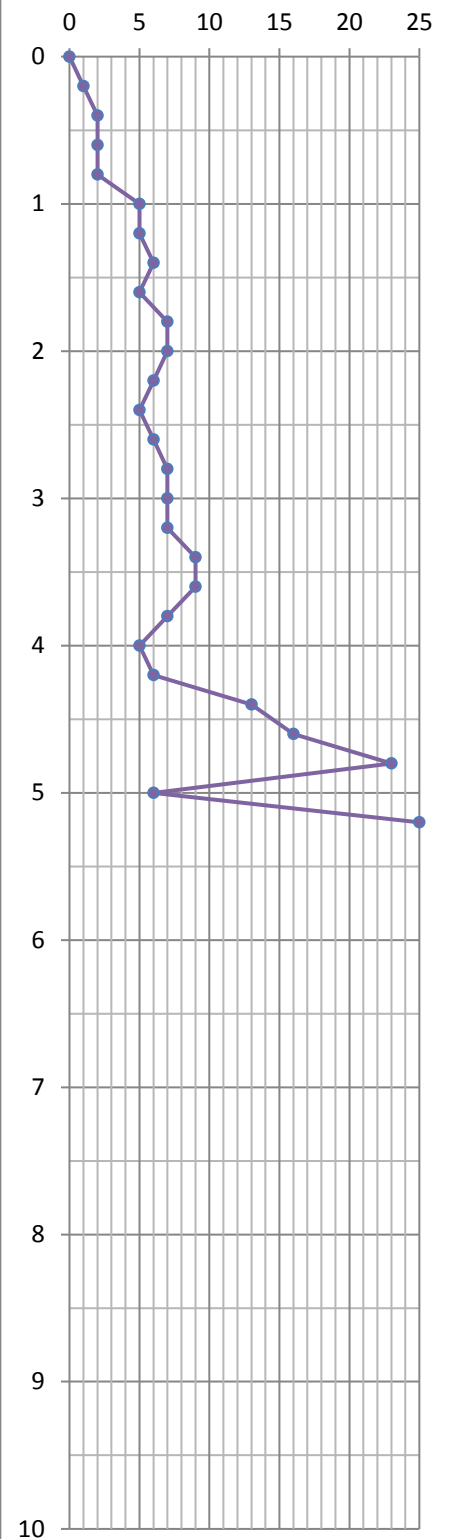
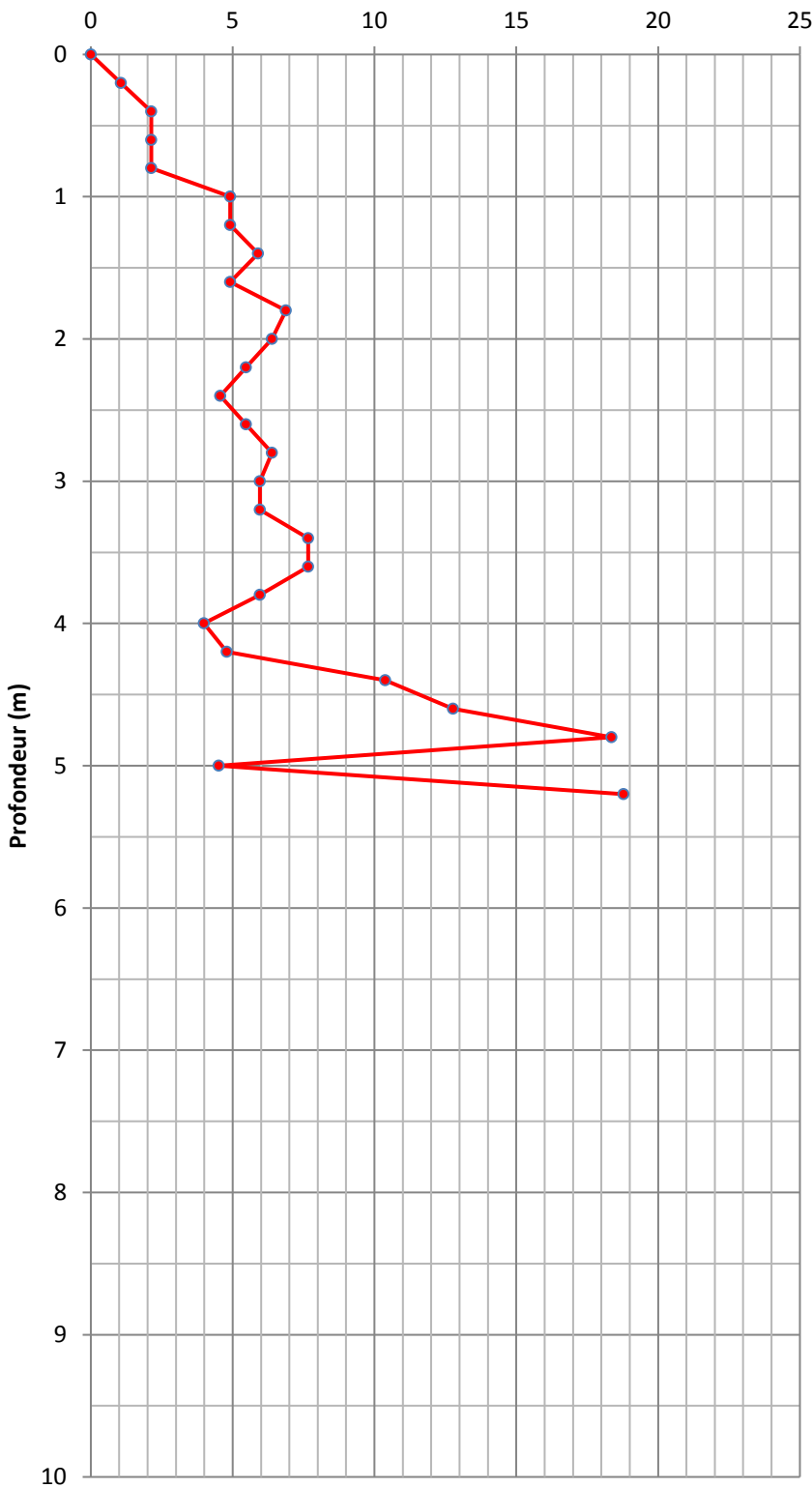


ANNEXE 4 :

Logs des essais de pénétration dynamique lourds

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy1



Laboratoire de la construction aux Antilles

SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 22/11/2018

X : 659394 m

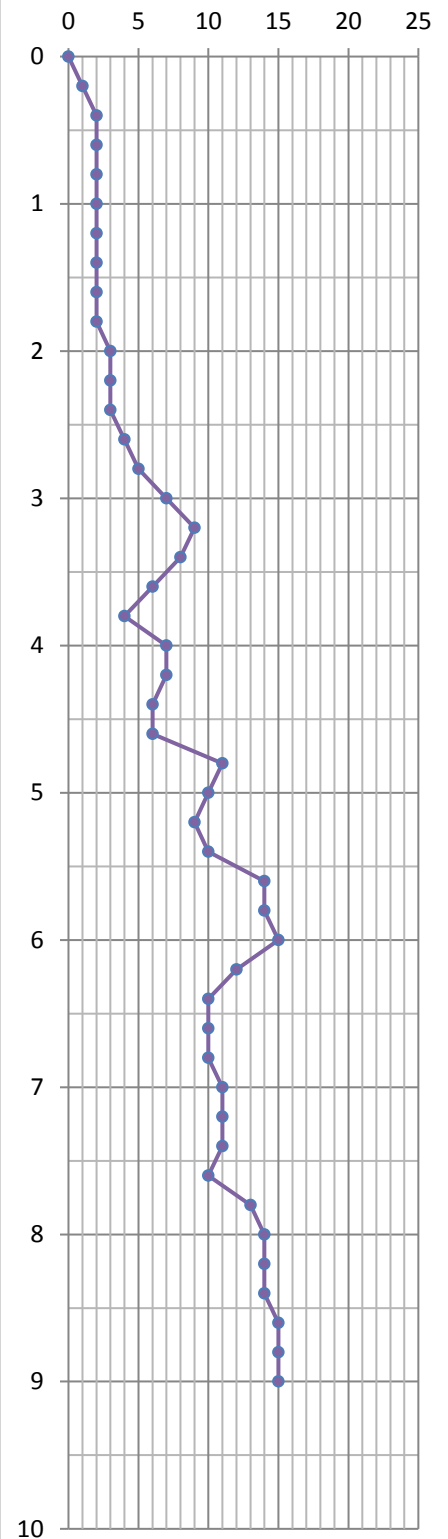
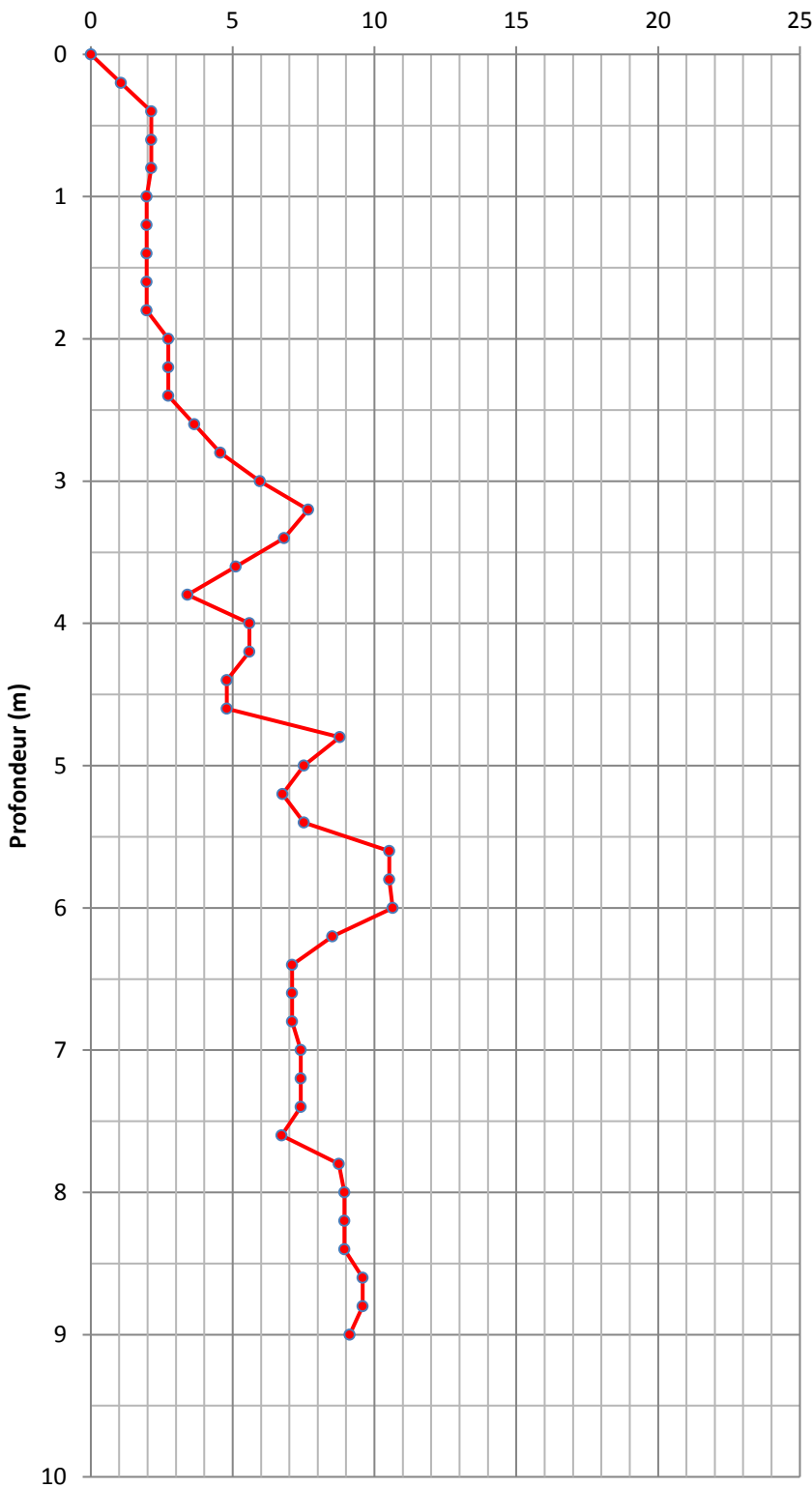
Y : 1800597 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1811-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy2



Laboratoire de la construction aux Antilles

SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 23/11/2018

X : 659382 m

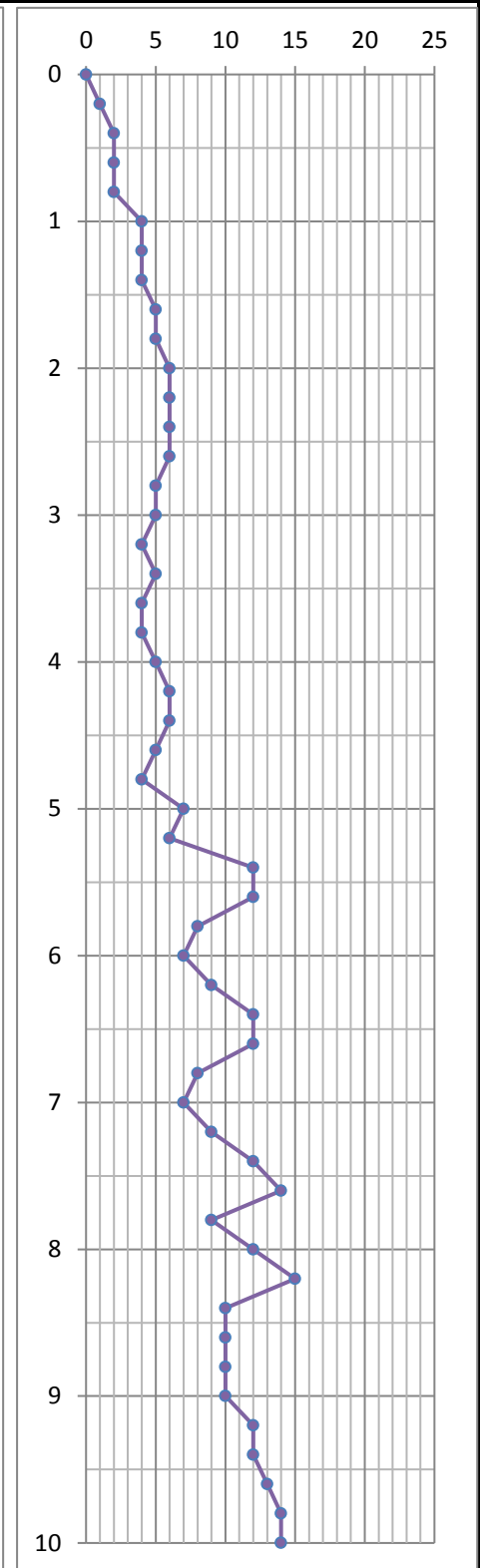
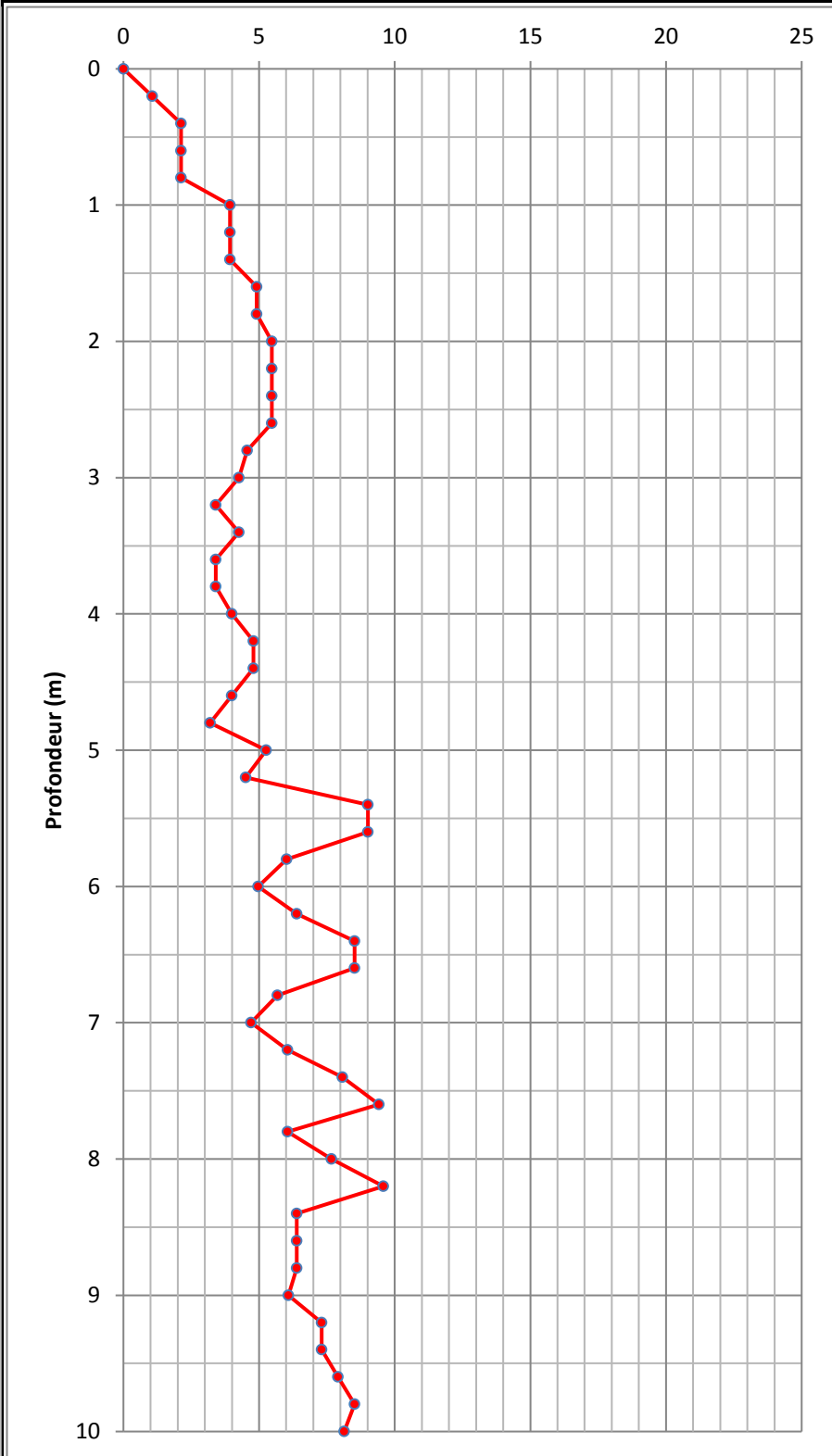
Y : 1800475 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1811-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy3



Laboratoire de la construction aux Antilles

SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 23/11/2018

X : 659344 m

Y : 1800367 m

Z : Non relevé

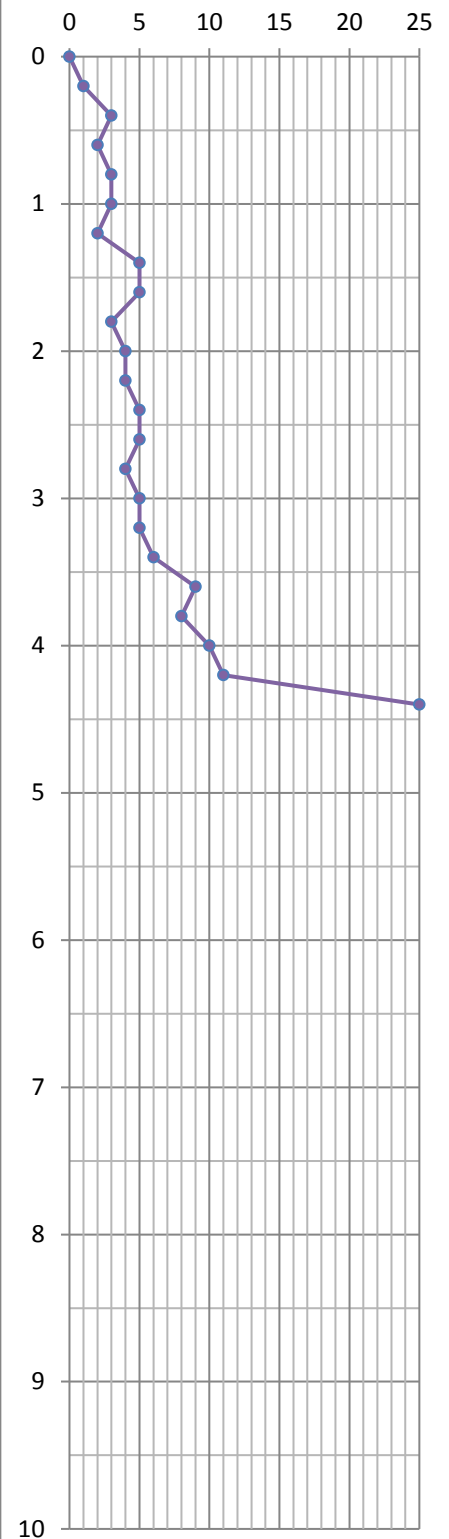
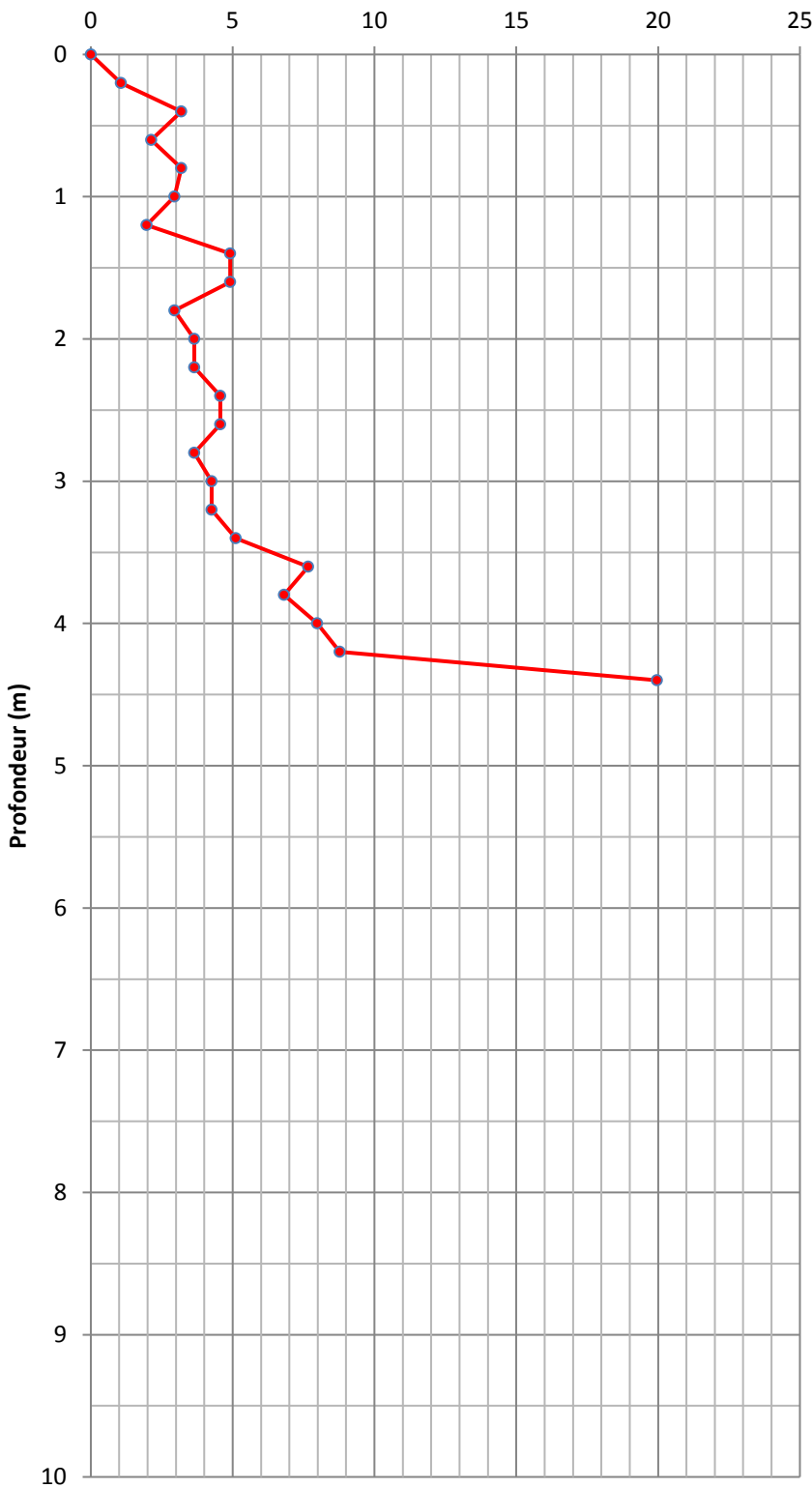
DOSSIER : 1811-006

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PROCES VERBAL
Norme NFP 94-115

Dy4

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy4



Laboratoire de la construction aux Antilles

SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 23/11/2018

X : 659283 m

Y : 1800429 m

Z : Non relevé

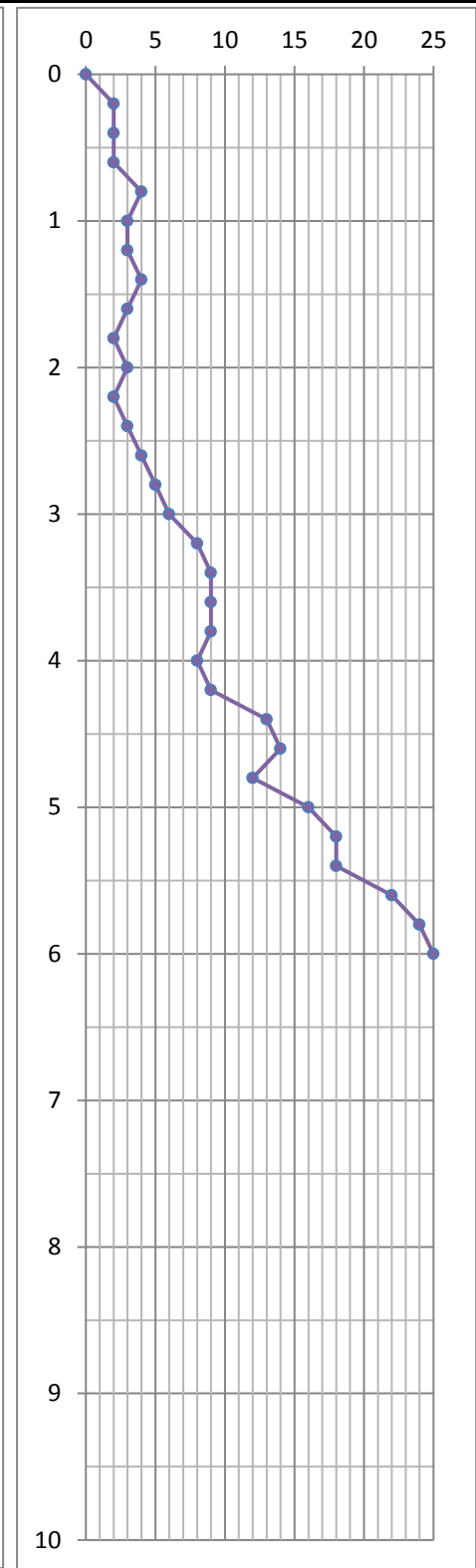
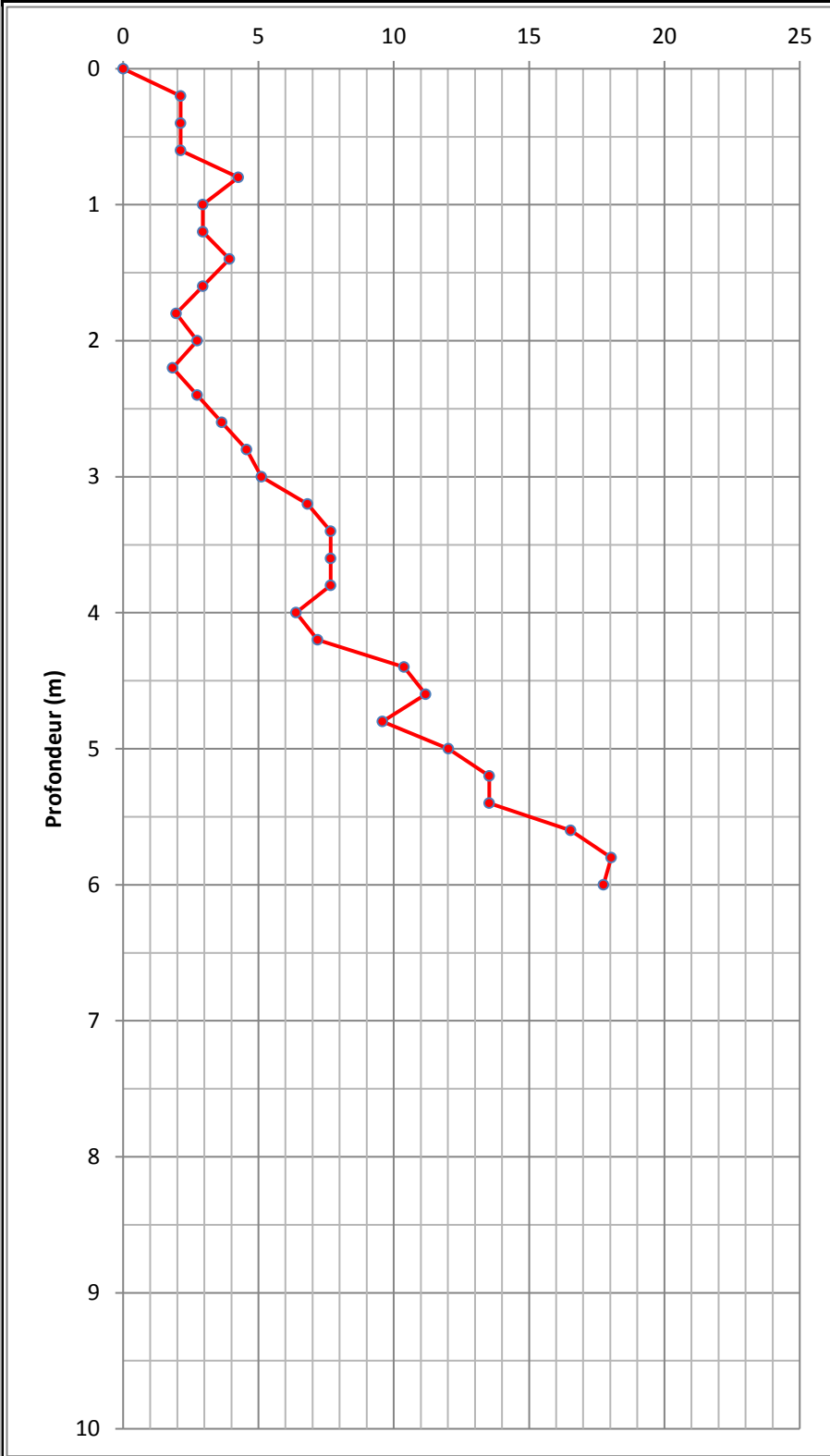
DOSSIER : 1811-006

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PROCES VERBAL
Norme NFP 94-115

Dy5

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy5



SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 23/11/2018

X : 659252 m

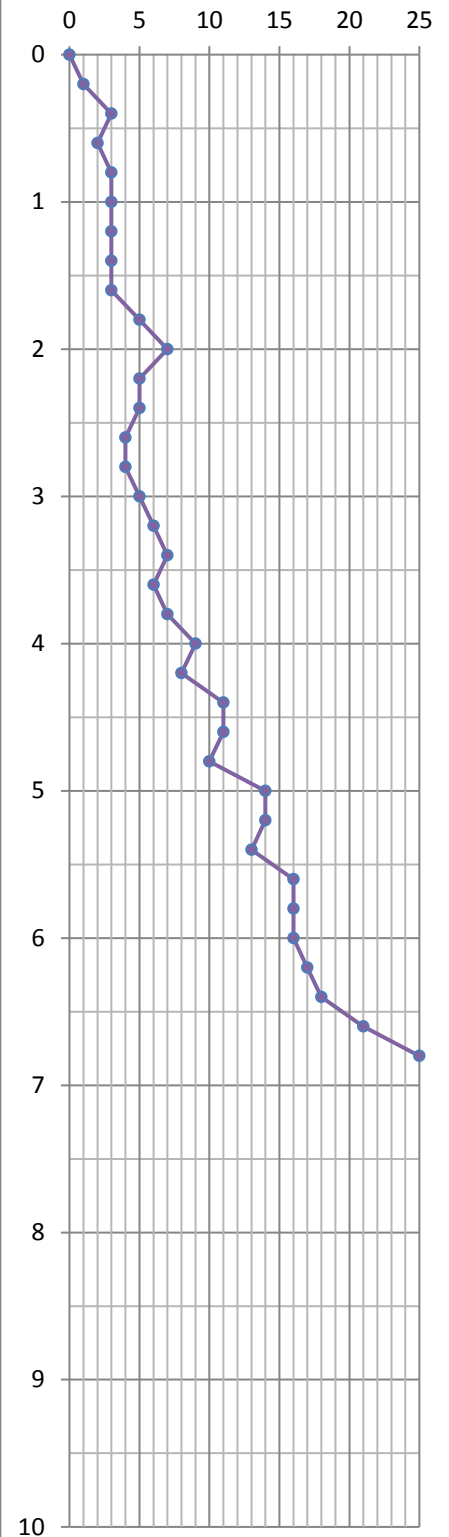
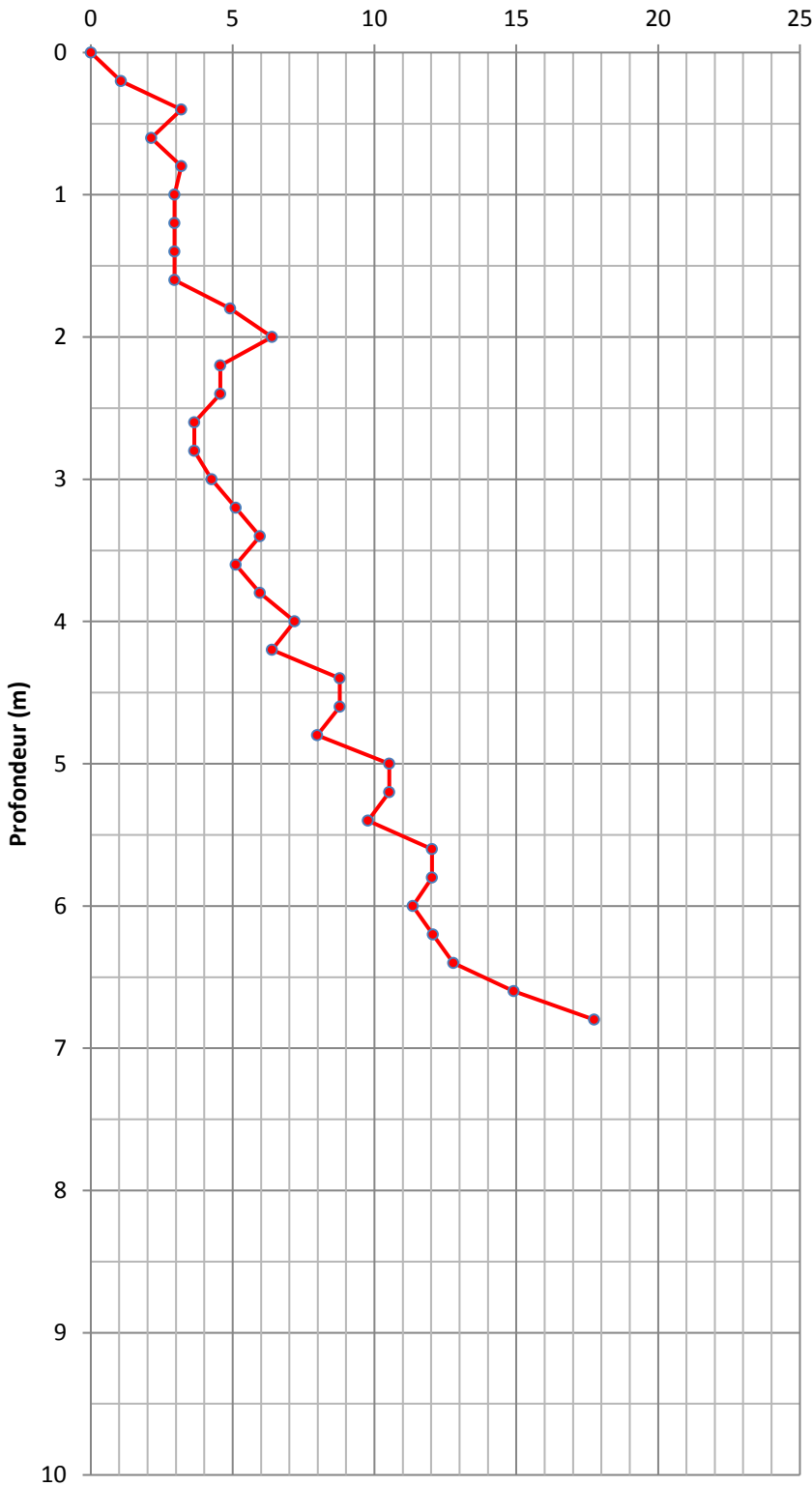
Y : 1800495 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1811-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1811-006/SOL1/Dy6



Laboratoire de la construction aux Antilles

SEMSAMAR

Parc Agroalimentaire à Dothémare

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

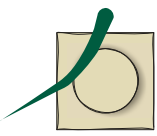
DATE : 23/11/2018

X : 659325 m

Y : 1800536 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1811-006



ANNEXE 5 :


Procès-Verbaux des essais en laboratoire

MESURES DU POIDS VOLUMIQUE ET DE LA TENEUR EN EAU SUR SOL FIN
Normes NFP 94-064 et NFP 94-050

1

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Poids volumique humide (kN/m³) :			
Masse humide (g)	169.53	184.88	
Masse paraffinée (g)	173.21	187.31	
Masse immergé (g)	60.40	66.65	
	15.6	15.7	15.6
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	8.43	8.44	
Masse humide + tare (g)	90.50	90.41	
Masse sèche + tare (g)	62.36	62.45	
	52.2%	51.8%	52.0%
Poids volumique sec (kN/m³) :	10.2	10.3	10.3
Porosité n (%)*	61.3%	61.0%	61.2%
<i>*En considérant le poids volumique des grains à 26,5 kN/m³</i>			
Indice des vides e	1.59	1.57	1.58
Degré de saturation S_r (%)	87.2%	87.6%	87.4%
Teneur en eau de saturation W_{sat} (%)	59.9%	59.1%	59.5%
Poids spécifique humide de saturation (kN/m³)	16.4	16.4	16.4

Essais réalisés par : W. SYLY

 <p>LABCO Antilles Le laboratoire de la construction aux Antilles</p>	SEMSAMAR	REFERENCE : Fo2 / 1.5 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Tractopelle
	Parc Agroalimentaire à Dothémare	DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
Dossier n°1811-006		DATE D'ESSAI : 28/11/2018

MESURE DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL
Norme NFP 94-068

1

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	8.43	8.44	
Masse humide + tare (g)	90.50	90.41	
Masse sèche + tare (g)	62.36	62.45	
	52.2%	51.8%	52.0%


Nature du matériau testé	Argile brune
---------------------------------	--------------

Valeur au Bleu de méthylène du Sol :		
Volume de bleu introduit (cm ³)	V_{bleu}	40
Masse sèche de matériau (g)	M_{d0}	19.85
Proportion de la fraction 0/5mm	C	100.00%
	$VBS = C \cdot V_{bleu} / M_{d0} =$	2.01

Remarque : La Valeur au Bleu de méthylène du Sol (VBS) est exprimée en grammes de bleu de méthylène pour 100 grammes de matériau (g/100g).

Argilosité du matériau	Matériau argileux
-------------------------------	-------------------

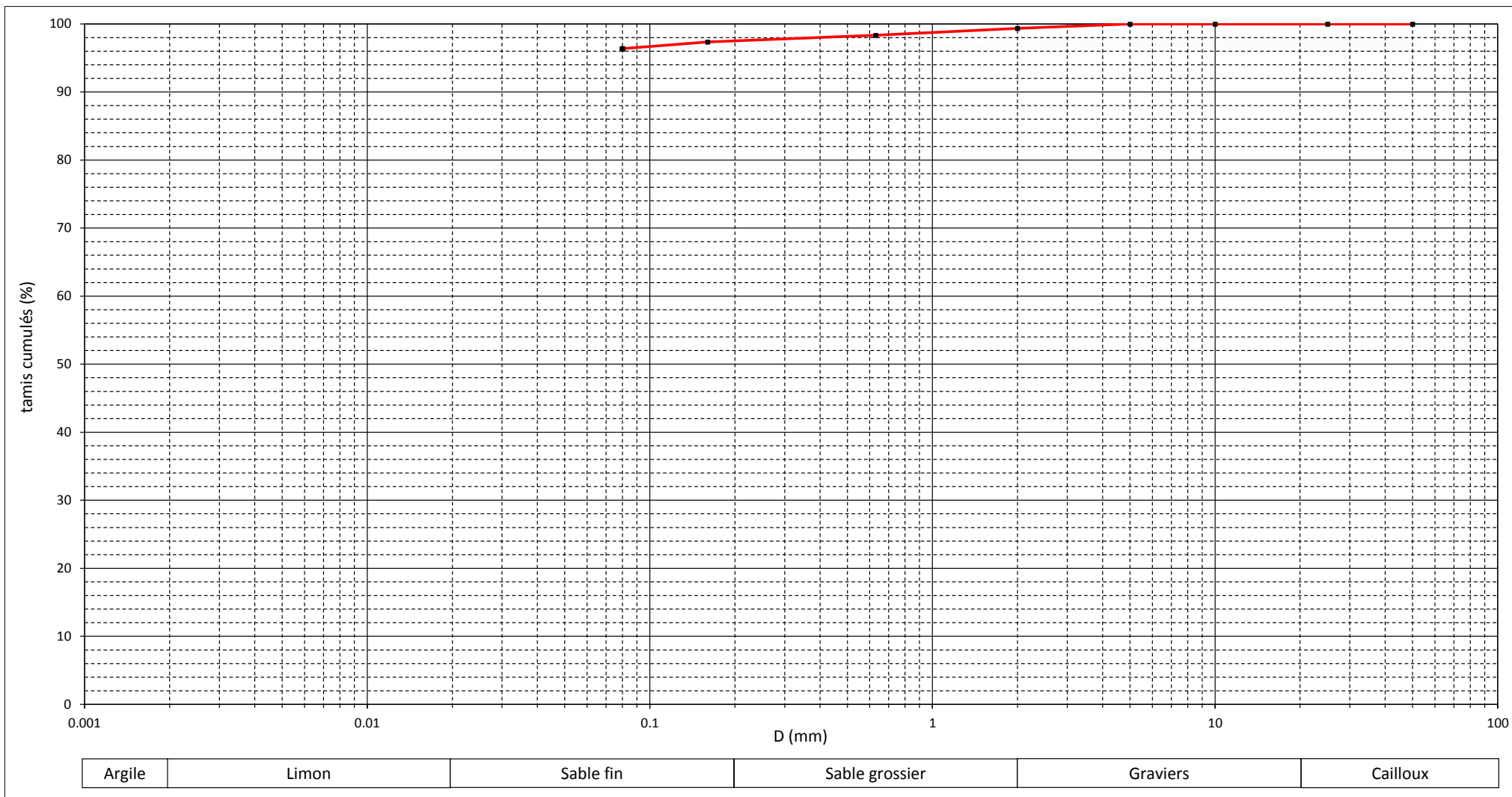
Essais réalisés par : W. SYLY

 <p>LABCO Antilles</p> <p><small>Le laboratoire de la construction aux Antilles</small></p> <p>Dossier n°1811-006</p>	SEMSAMAR	REFERENCE : Fo2 / 1.5 m
		Parc Agroalimentaire à Dothémare
	DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018	
	LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES	
		DATE D'ESSAI : 28/11/2018

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC ET SEDIMENTOMETRIQUE

Normes NFP 94-056 et NFP 94-057

1




Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier	Graviers	Cailloux
--------	-------	-----------	----------------	----------	----------

NATURE DE L'ECHANTILLON	D _{max} (mm)	D60 (mm)	D50 (mm)	D10 (mm)	CU	Passant à 74 µm	Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Teneur en eau
Argile brune	5.00	SO	SO	SO	SO	SO	96.4 %	99.3 %	52 %

	<p style="font-size: 18pt; font-weight: bold;">SEMSAMAR</p> <p>Parc Agroalimentaire à Dothémare</p>	REFERENCES : Fo2 / 1.5 m COMMUNE : LES ABYMES MODE DE PRELEVEMENT : Tractopelle	Dossier n°1811-006 DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018 DATE D'ESSAI : 28/11/2018
--	---	---	---

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Poids volumique humide (kN/m³) :			
Masse humide (g)	162.41	185.84	
Masse paraffinée (g)	165.95	189.38	
Masse immergé (g)	60.24	71.58	
	16.0	16.3	16.1
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	8.44	8.37	
Masse humide + tare (g)	90.79	90.45	
Masse sèche + tare (g)	62.77	62.70	
	51.6%	51.1%	51.3%
Poids volumique sec (kN/m³) :	10.5	10.8	10.7
Porosité n (%)*	60.3%	59.2%	59.8%
<i>*En considérant le poids volumique des grains à 26,5 kN/m³</i>			
Indice des vides e	1.52	1.45	1.49
Degré de saturation S_r (%)	90.1%	93.2%	91.6%
Teneur en eau de saturation W_{sat} (%)	57.3%	54.8%	56.0%
Poids spécifique humide de saturation (kN/m³)	16.6	16.7	16.6

Essais réalisés par : W. SYLY

 <p>LABCO Antilles Le laboratoire de la construction aux Antilles</p>	<p>SEMSAMAR</p>	REFERENCE : Fo5 / 1.5 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Tractopelle
<p>Dossier n°1811-006</p>	<p>Parc Agroalimentaire à Dothémare</p>	DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 28/11/2018

MESURE DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL
Norme NFP 94-068

2

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	8.44	8.37	
Masse humide + tare (g)	90.79	90.45	
Masse sèche + tare (g)	62.77	62.70	
	51.6%	51.1%	51.3%


Nature du matériau testé	Argile bariolée
---------------------------------	-----------------

Valeur au Bleu de méthylène du Sol :			
Volume de bleu introduit (cm ³)	V_{bleu}	70	
Masse sèche de matériau (g)	M_{d0}	20.04	
Proportion de la fraction 0/5mm	C	100.00%	
	$VBS = C \cdot V_{bleu} / M_{d0} =$		3.49

Remarque : La Valeur au Bleu de méthylène du Sol (VBS) est exprimée en grammes de bleu de méthylène pour 100 grammes de matériau (g/100g).

Argilosité du matériau	Matériau argileux
-------------------------------	-------------------

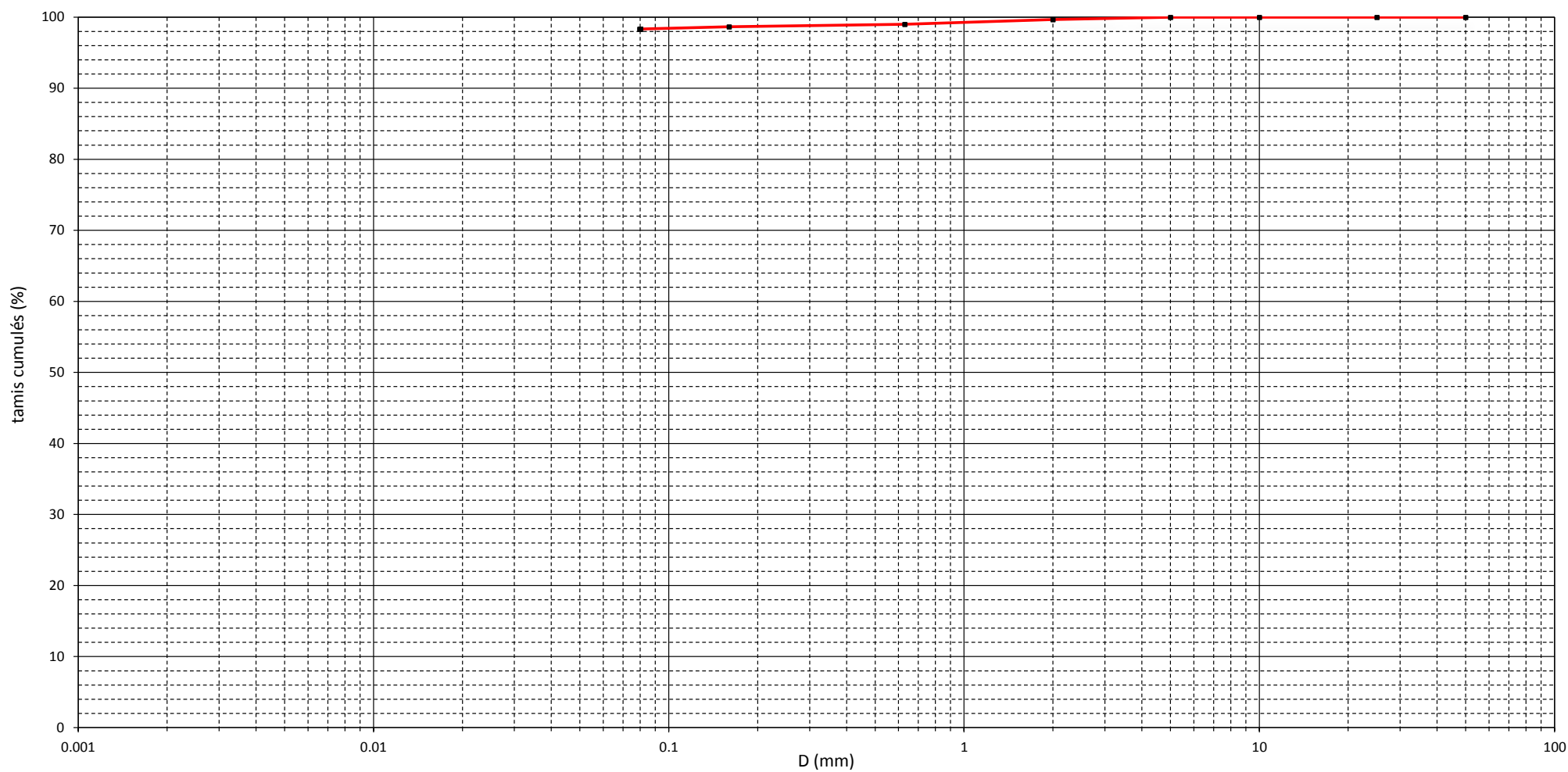
Essais réalisés par : W. SYLY

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1811-006	SEMSAMAR	REFERENCE : Fo5 / 1.5 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Tractopelle
	Parc Agroalimentaire à Dothémare	DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 28/11/2018

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC ET SEDIMENTOMETRIQUE

Normes NFP 94-056 et NFP 94-057

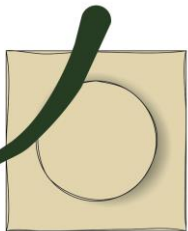
2



Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier	Graviers	Cailloux
--------	-------	-----------	----------------	----------	----------

NATURE DE L'ECHANTILLON	D _{max} (mm)	D60 (mm)	D50 (mm)	D10 (mm)	CU	Passant à 74 µm	Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Teneur en eau
Argile bariolée	2.00	SO	SO	SO	SO	SO	98.3 %	99.7 %	51.3 %

	<p style="font-size: 18pt; font-weight: bold;">SEMSAMAR</p> <p>Parc Agroalimentaire à Dothémare</p>	REFERENCES : Fo5 / 1.5 m	Dossier n°1811-006
		COMMUNE : LES ABYMES	DATE DE PRELEVEMENT : 22/11/2018
		MODE DE PRELEVEMENT : Tractopelle	DATE D'ESSAI : 28/11/2018



Antilles **GEOTECHNIQUE**

SNC FI-TER

97139 LES ABYMES

Résidence de 66 logements à Belle Plaine

COMMUNE DES ABYMES



ETUDE GEOTECHNIQUE
DE CONCEPTION

G2-AVP

N° DU RAPPORT : 1504-006.IGE1

DATE : 30/04/2015

REDACTEUR : Ludovic AGASTIN

VERIFICATEUR : Sébastien DUMOULIN

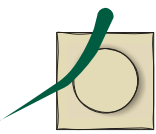
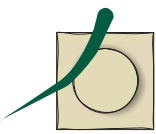


TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	3
CONTENU DE LA MISSION - RECONNAISSANCES	3
OBJECTIFS DE LA MISSION	3
CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
RECONNAISSANCES EFFECTUEES	4
DESCRIPTION DU SITE	5
CONTEXTE GENERAL	5
CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	5
CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
RESULTATS DES RECONNAISSANCES	9
DESCRIPTION DES SOLS	9
ASPECT HYDROGEOLOGIQUE	9
CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES	10
CARACTERISTIQUES GEOMECANIQUES	10
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	10
CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DERIVES	11
PERMEABILITE DES TERRAINS DE SUBSURFACE	11
SYNTHESE GEOTECHNIQUE	12
PRINCIPES DE FONDATIONS	13
FONDATIONS SUR SEMELLES FILANTES OU ISOLEES	14
CALCULS DE LA PORTANCE A L'ELU ET A L'ELS	14
ANALYSE DES TASSEMENTS A L'ELS	17
AUTRES VERIFICATIONS A L'ELU	18
Excentrement des charges	18
Glissement	18
Stabilité générale du site	18
AUTRES VERIFICATIONS A L'ELS	19
Excentrement des charges	19
DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	19
CHOIX DES TYPES DE PLANCHER	20
FONDATIONS SUR RADIER	20
DETERMINATION DES CONTRAINTES DE CALCUL	20
ANALYSE DES TASSEMENTS	21
DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	21
TERRASSEMENTS	22
EXTRACTION	22
REEMPLOI	22
STABILITE DES PENTES DES TALUS	22
TALUS PROVISOIRES	22
TALUS DEFINITIFS	22
MISE EN ŒUVRE DES VOIRIES	23
GESTION DES EAUX DE SURFACE	24
CONTEXTE SISMIQUE DU SITE	24
RISQUES NATURELS DEFINIS AU PPRN DE LA COMMUNE	26
CONCLUSIONS	28
ANNEXES	31



INTRODUCTION

A la demande et pour le compte de la société SNC FI-TER, l'entreprise ANTILLES GEOTECHNIQUE a réalisé une étude des fondations dans le cadre de la construction d'une résidence de 66 logements au lieu-dit « Belle Plaine » sur la commune des ABYMES.

D'après les informations transmises, le projet prévoit la construction de 8 bâtiments de type R+2 à R+3 ainsi qu'une voirie d'accès et des parkings.

Leur structure sera à priori en béton armé et/ou traditionnelle.

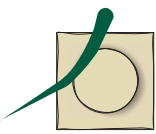
Un plan de localisation du site objet de la présente étude est fourni au paragraphe « DESCRIPTION DU SITE » du présent rapport.

CONTENU DE LA MISSION - RECONNAISSANCES

OBJECTIFS DE LA MISSION

L'étude menée par la société ANTILLES GEOTECHNIQUE a pour objectifs :

- ✎ L'analyse des risques géotechniques mentionnés dans le PPRN de la commune ;
- ✎ La reconnaissance du contexte géologique et géotechnique du site ;
- ✎ La définition des principes de fondations à adopter pour la construction ;
- ✎ La détermination des caractéristiques de dimensionnement des fondations selon l'EUROCODE 7 et la norme NFP 94-261.
- ✎ La détermination des dispositions constructives à prendre en compte dans le cadre de la construction.
- ✎ La définition des conditions de terrassements (extractabilité, réemploi, stabilité des talus créés, ...) ;
- ✎ L'établissement des conditions géotechniques liées à la mise en œuvre des voiries d'accès.



CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase Avant-Projet de type **G2-AVP** telle que décrite par la norme NF P94-500 révisée le 30 Novembre 2013 définissant l'enchaînement des missions du géotechnicien et rappelée en [Annexe 1](#).

Le cadre réglementaire qui lui est appliqué est celui des EUROCODES, et plus particulièrement :

- ✓ L'EUROCODE 0 : Base de calcul des structures (EN 1990) ;
- ✓ L'EUROCODE 1 : Actions sur les structures (EN 1991) ;
- ✓ L'EUROCODE 7 : Calculs géotechniques (EN 1997) ;
- ✓ L'EUROCODE 8 : Calcul des structures aux séismes (EN 1998) ;
- ✓ La norme NFP-94-261 : Fondations superficielles.

Dans ce contexte, les ouvrages étudiés sont **de type bâtiment**. Ils entrent a priori¹ dans la **classe de conséquence CC2** et dans la **catégorie géotechnique 2** définie par l'EUROCODE 7 (EN 1997).

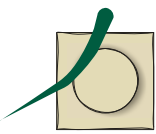
RECONNAISSANCES EFFECTUEES

Pour se faire, les investigations suivantes ont été menées :

- ✎ Une (1) visite de site avec relevés géotechniques et géologiques ;
- ✎ Une (1) étude bibliographique des documents d'archives disponibles pour cette zone.
- ✎ Douze (12) sondages de reconnaissance à la tarière Ø63 mm descendus jusqu'au refus avec prélèvement d'un échantillon en sac ;
- ✎ Douze (12) essais de pénétration dynamique lourds conformes à la norme NFP 94-115 descendus jusqu'à 11.0 m de profondeur environ;
- ✎ Les essais en laboratoire suivants :
 - Quatre (4) mesures de la teneur en eau pondérale selon la norme NF P94-050 ;
 - Quatre (4) mesures du poids volumique d'un sol selon la norme NF P94-053 ;
 - Quatre (4) mesures de la valeur au bleu de méthylène d'un sol (VBS) selon la norme NF P94-068.

Le plan d'implantation des reconnaissances implantées sur site au GPS (Projection UTM Nord fuseau 20, système géodésique WGS84) et positionnées sur le plan de masse du projet recalé est fourni en [Annexe 2](#).

¹ Cette caractéristique du projet est donnée à titre indicatif en l'absence d'information. Elle doit être définie par le Maître d'Ouvrage et/ou son Maître d'œuvre avant le début de la phase projet.



DESCRIPTION DU SITE

CONTEXTE GENERAL

Le site étudié est situé au lieu-dit « Belle Plaine » sur la commune des ABYMES.

Il s'agit de la parcelle AD 913 dont la surface totale est d'environ 7.134 m².

Les coordonnées approximatives du site sont :

	<i>UTM20 Nord WGS84</i>	<i>DMS²</i>
<i>X</i>	<i>659 085 m</i>	<i>-61° 30' 39.9"</i>
<i>Y</i>	<i>1 801 235 m</i>	<i>16° 17' 12.3"</i>

La parcelle est bordée au Nord et à l'Est par des terrains agricoles en jachère, au Sud par une zone pavillonnaire, et à l'Ouest par une route départementale.

Lors de la visite de terrain du 20/04/2015, le terrain était libre d'accès avec des herbes hautes épars.

Le Plan de situation du site est joint au [Document A](#) présenté en page suivante.

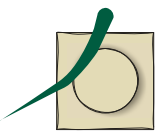
CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

La zone d'étude s'inscrit dans le contexte géomorphologique de la plaine des Abymes animée par des mornes isolés répartis de manière aléatoire. Ils sont soit boisés ou soit habités. La plaine en elle-même est propice aux cultures agricoles ou à l'installation de zones d'activités commerciales.

La parcelle est située au pied d'un morne calcaire peu élevé. Elle présente une pente quasi nulle au pied de ce dernier.

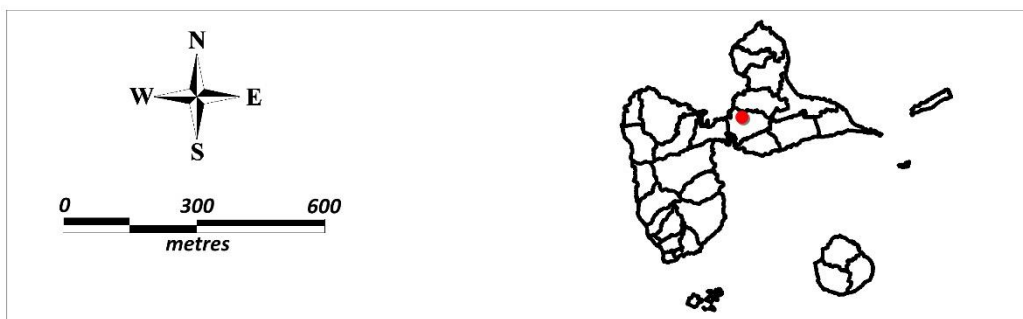
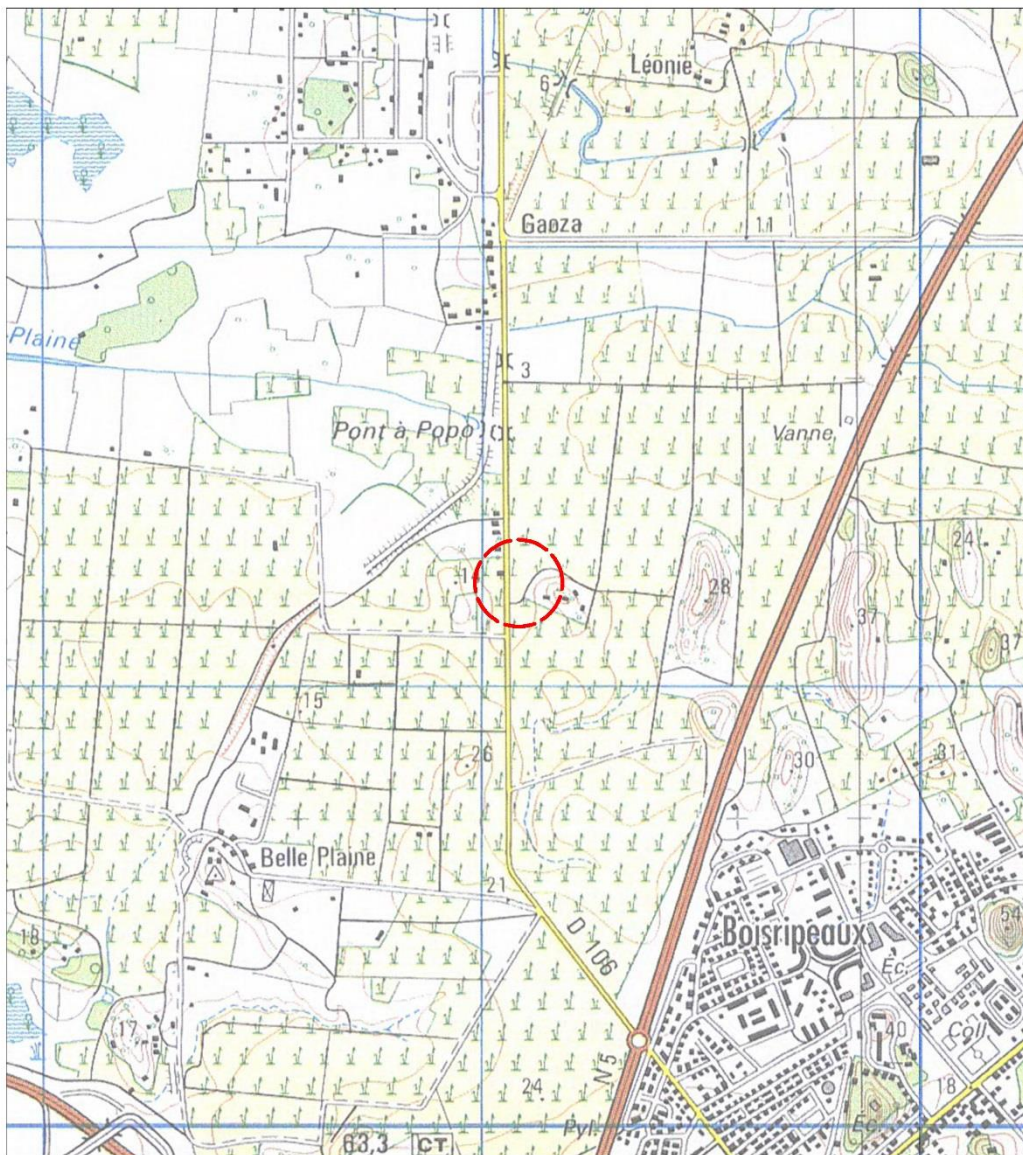
L'altimétrie de la zone est calée entre les cotes +3.0 m NGG et +6.0 m NGG d'après les données topographiques transmises par le client.

² DMS : Degrés, minutes, secondes.



Localisation du site d'étude

A

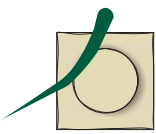


Dossier n°1504-006

SNC FI-TER

Résidence de 66 logements à Belle Plaine

COMMUNE DES ABYMES



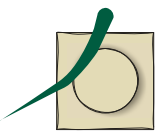
CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les terrains observables sont visiblement constitués à la fois d'une formation calcaire couverte en plaine par une formation argileuse d'origine volcanique.

L'analyse de la carte géologique au 1/50000^{ème} de Grande Terre (1988) indique que le site s'inscrit à la fois dans le contexte général des calcaires biodétritiques à nodules algaires datés du pléistocène inférieur et des dépôts argileux de dépressions, vertisols à montmorillonite, sols vertiques et sols ferralitiques datés du quaternaire à l'actuel.

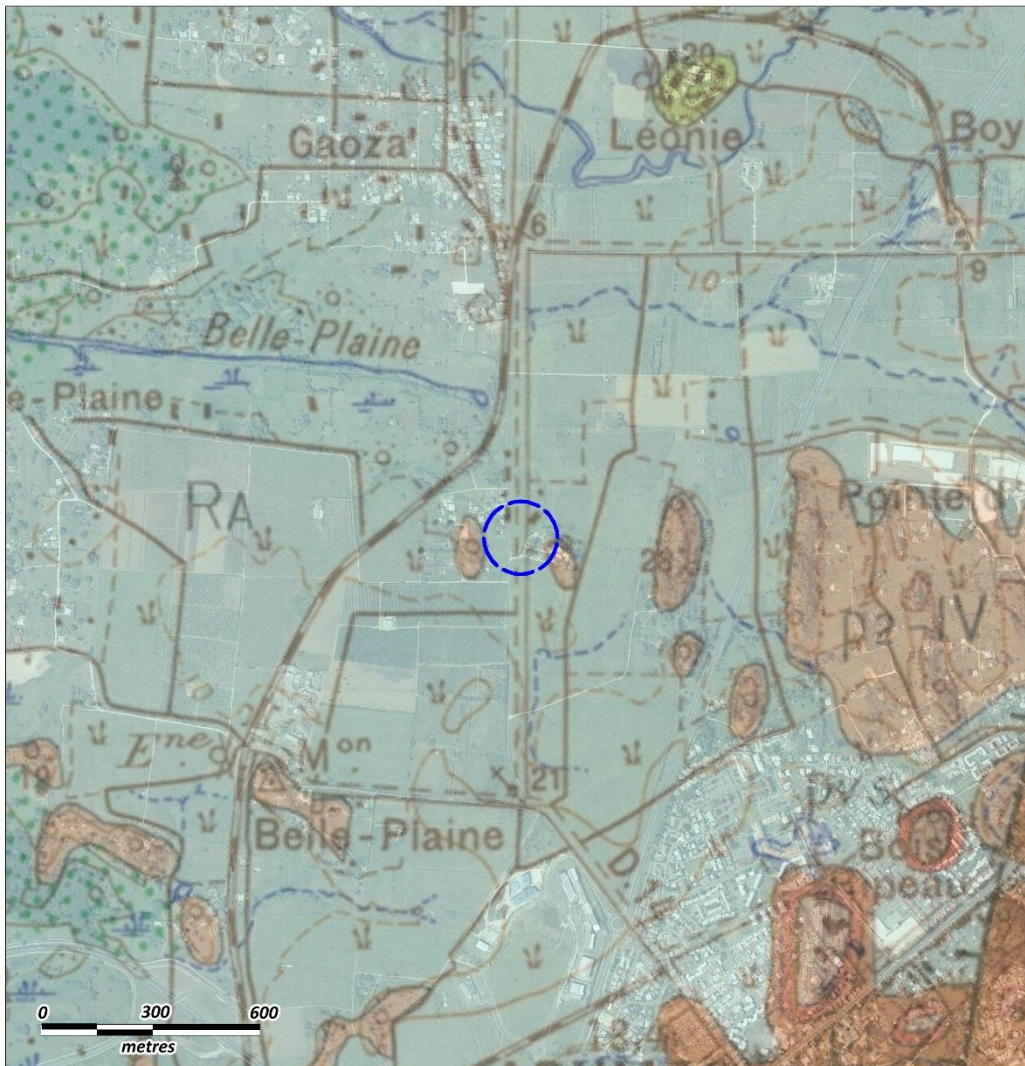
Ces formations sont représentées respectivement par un figuré beige noté *p₂-IV* et un figuré bleu noté *Ra* sur la carte présentée au [Document B](#) de la page suivante.

Par ailleurs, le climat de la zone est propice au développement d'une végétation appartenant aux séries xérophiles (herbacée, arbres et arbustes des milieux secs).



Extrait de la carte géologique au 1/50000^{ème} de la Grande Terre

B



<ul style="list-style-type: none"> ➤ Direction du pendage des couches T Butoirs (marqués d'un triangle blanc, Pligrem pointé) E Echafaudage visible en coupe géologique + Affaissement particulièrement intéressant Ba Formations batholiques Ba Formations granitiques <ul style="list-style-type: none"> n Gravier Aren Forge avec code du titre de niveau vulnérable-sédimentaire TMQ Source thermométrique (ouffimane) 1 Courbes bathométriques (échelle 100 m) 1 courbes cotées (à partir de 100 mètres) 1 courbes en creux (sans repère) 3 Drapage des roches avec indication de la nature du préfabriquant Q Quaternaire Q1 Mésène Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 Q10 Courbes avec l'égation de 100 m de faille Q11 Drapage moine 	<p>QUATÉNAIRE RÉCENT ET ACTUEL</p> <p>Formations superficielles et dépôts actuels <ul style="list-style-type: none"> Y Rejets éoliens (sables fins à gros sables) (sans sables, observations importantes) Y1M Rejets d'avalanche à forte teneur en matières organiques (sols de mangrove et sédiments de lagunes) Ra Remplissage organique en marais, variétés à microtopographie sans versants et sols forestiers Mz Pentes et versants littoraux actuels D Dûs de crage (dépôt roche) L Dûs de pente à roches argiles (sols (indication ponctuelle)) D Pentes ou pentes probablement contemporaines du niveau Mz Mz Formation d'avalanche argileuse stable sur une surface d'élevage (de 100 mètres à 1000 mètres) (de 10 m à 100 m) (avec indication de la nature du matériau) Mz Niveau marin de +5 m Mz Révolutions, accumulations fossiles de Pligrem Y1M Rejets marins (sables fins à gros sables, rochers pointés) (sables argiles) </p>	<p>PLIO-PLÉISTOCÈNE <ul style="list-style-type: none"> IV-1 Pliocène inférieur (sable à Diatomites vivés) IV-2 Cénacène à Prépligrem IV-3 à stratifications obliques IV-4 à failles IV-5 à rochers argiles IV-6 à Pligrem éolien IV-7 à Pligrem récent <p>IV-IV Pliocène supérieur et Pléistocène inférieur</p> <ul style="list-style-type: none"> IV-1 Cénacène à Prépligrem IV-2 à stratifications obliques IV-3 à rochers argiles IV-4 à Pligrem éolien IV-5 à Pligrem récent <p>IV-IV Pliocène supérieur et Pléistocène inférieur</p> <ul style="list-style-type: none"> IV-1 Cénacène à Prépligrem IV-2 à stratifications obliques IV-3 à rochers argiles IV-4 à Pligrem éolien IV-5 à Pligrem récent </p>
--	---	---

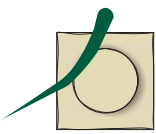
Antilles GEOTECHNIQUE

Dossier n°1504-006

SNC FI-TER

Résidence de 66 logements à Belle Plaine

COMMUNE DES ABYMES



RESULTATS DES RECONNAISSANCES

DESCRIPTION DES SOLS

Le site est caractérisé par l'enchaînement lithologique suivant, du haut vers le bas, mis en évidence par les reconnaissances effectuées sur le site :

- ✓ **Un recouvrement superficiel de terre végétale** (Rb₁), reconnu sur environ de 0.3 m d'épaisseur ;
- ✓ **Des formations d'altération des dépôts volcaniques** (AaV₁) qui se déclinent sous forme d'argile-limoneuse plastique de teinte brune à rouge ocre. Dans le contexte géologique de la plateforme carbonatée de la Grande Terre, il pourra s'agir de l'horizon altéré de l'unité volcanosédimentaire. Elle est reconnue jusqu'à plus de 11.0 m de profondeur environ.
- ✓ **Le substratum géotechnique de nature calcaire** (SuC_{1/2}) reconnu juste en dessous par refus au pénétromètre dynamique.

ASPECT HYDROGEOLOGIQUE

Compte tenu de l'altimétrie du site, la nappe a été mise en évidence vers 4.0 m de profondeur environ par rapport au niveau du terrain naturel actuel³.

Ce niveau pourra bien entendu varier, notamment en fonction de la météorologie et des saisons.

Par ailleurs, le contexte hydrogéologique du site apparaît propice à la présence de résurgences et/ou de sources ponctuelles lors d'épisodes pluvieux toujours difficiles à déceler car généralement anarchiques. De même, ces circulations d'eau ou des nappes en charge au sein du substratum calcaire sont probable dans ce contexte.

Les eaux de surface de la zone s'évacuent de toute évidence en empruntant la ligne de plus grande pente vers les réseaux hydrauliques d'origine anthropique aménagés sur le site et ses abords.

³ Visite effectué le 20/04/2015: Période de faible pluviométrie.



CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES

Caractéristiques géomécaniques

Les terrains de recouvrement de type terre végétale et les remblais s'avèrent de mauvaise qualité géotechnique du fait de leurs hétérogénéités et de leurs faibles caractéristiques mécaniques.

Les caractéristiques géomécaniques des sols du site s'avèrent :

- ✓ **Faibles à bonnes** dans les argiles AaV₁ dans les 4.0 premiers mètres, avec des résistances de pointe à l'essai de pénétration telles que :

$$0.8 \text{ MPa} < q_d < 7.7 \text{ MPa}$$
$$q_{d \text{ moy}} \approx 2.8 \text{ MPa et } \sigma_{q_d} = 1.2 \text{ MPa environ}^4$$

- ✓ **Faibles à bonnes** dans les argiles AaV₁ reconnues en dessous de 4.0 m de profondeur, avec des résistances de pointe à l'essai de pénétration telles que :

$$0.8 \text{ MPa} < q_d < 10.9 \text{ MPa}$$
$$q_{d \text{ moy}} \approx 3.3 \text{ MPa et } \sigma_{q_d} = 1.5 \text{ MPa environ}$$

- ✓ **Bonnes** dans le substratum calcaire SuC_{1/2} avec des résistances de pointe à l'essai de pénétration dynamique telles que :

$$q_d > 5.0 \text{ MPa environ.}$$

Les logs des essais de pénétration dynamique lourds sont présentés en [Annexe 4](#).

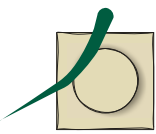
Caractéristiques physiques

Les matériaux prélevés au cours de la campagne de reconnaissances ont fait l'objet d'une détermination de leur densité et de leur teneur en eau pondérale du matériau suivant les normes NFP 94-050 et NFP 94-064 et d'une mesure de leur Valeur au Bleu de méthylène du Sol (VBS) selon la norme NFP 94-068.

Les résultats de ces essais sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous :

	<i>Ta2 à 2.5 m</i>	<i>Ta6 à 2.5 m</i>	<i>Ta7 à 2.5 m</i>	<i>Ta11 à 2.5 m</i>	
<i>Poids volumique humide γ_h</i>	16.2	17.6	14.9	17.0	<i>kN/m³</i>
<i>Poids volumique sec γ_d</i>	10.5	13.0	9.5	12.0	<i>kN/m³</i>
<i>Teneur en eau $W\%$</i>	55.2	34.8	57.6	41.5	<i>%</i>
<i>Indice des vides e</i>	1.54	1.03	1.80	1.21	
<i>Degré de saturation S_r</i>	95.4	89.1	84.7	91.2	<i>%</i>
<i>Valeur au Bleu VBS</i>	3.52	1.38	1.87	3.58	<i>g_{bleu}/100g</i>

⁴ σ_{q_d} est l'écart type des valeurs de résistance de pointe d'une même formation.



Ces valeurs caractérisent un matériau **moyennement argileux et de densité moyenne**.

Il est de classe **A₂ à A₃** selon la classification définie par le Guide des Terrassements Routiers (GTR) du SETRA.

Les argiles du site présente un comportement **gonflant-expansif**. En effet, il s'agit d'un sol qui contient une fraction de fines de type smectite / montmorillonite à l'origine du phénomène de gonflement.

Le Procès-Verbal des essais en laboratoire est joint en [Annexe 5](#).

Caractéristiques géotechniques dérivés

Les essais réalisés sur site et en laboratoire permettent d'estimer les caractéristiques géotechniques dérivées suivantes :

	AaV₁	SuC_{1/2}	
Type	Argiles	19.0	kN/m ³
Poids volumique γ_h	16.4	35	kN/m ³
Angle de frottement interne φ'	25	15	°
Cohésion effective C'	10	> 100	kPa
Cohésion non drainée C_u	50	> 500	kPa
Vitesse des ondes S V_s	≈ 250	19.0	m/s

Perméabilité des terrains de subsurface

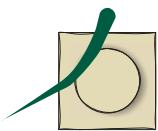
Les terrains de subsurface sont de nature argilo limoneuse. Classiquement, ces formations présentent des perméabilités verticales telles que :

$$10^{-7} \text{ m/s} < k_v < 10^{-6} \text{ m/s}$$

Soit :

$$k_v < 6 \text{ mm/h}$$

Ces valeurs pourront être retenues pour le dimensionnement du système d'Assainissement Non Collectif (ANC) du projet.



SYNTHESE GEOTECHNIQUE

La parcelle est située au pied d'un morne calcaire peu élevé. Elle présente une pente quasi nulle au pied de ce dernier.

La présence d'eau dans le sol a été mise en évidence vers 4.0 m de profondeur environ au droit des sondages lors de la campagne de reconnaissances.

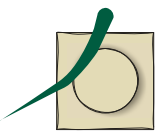
Son sous-sol est constitué du profil lithologique suivant :

- ✓ **Une formation superficielle constituée de terre végétale** (Rb₁) de 0.2 à 0.3 m d'épaisseur ;
- ✓ **Des formations argileuses plastiques** (AaV₁) reconnues jusqu'à 11.0 m de profondeur environ ;
- ✓ **Le substratum géotechnique de nature calcaire**, noté SuC_{1/2}, reconnu juste en dessous.

Les valeurs représentatives des paramètres géotechniques du terrain sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Formation	Epaisseur (m)	Faciès	γ_h (kN/m ³)	Pl_e^* (MPa) ⁵	E_M (MPa)	α	c' (KPa)	φ' (°)	C_u (KPa)	V_s (m/s)
AaV ₁	$6 \leq h \leq 10.4$	Argile	16.4	0.35	3.4	2/3	10	25	50	≈ 250
SuC _{1/2}	> 10.0 m	Calcaire	19	1.0	10.0	1/2	15	35	100	> 500

⁵ Paramètre pl , E_m , c' , C_u , φ' estimés à partir des corrélations usuelles pour les différentes formations rencontrées et de la connaissance des formations du secteur.



PRINCIPES DE FONDATIONS

Le projet prévoit la construction d'une résidence de 66 logements répartis sur 8 bâtiments de type R+2 à R+3.

La topographie, les caractéristiques des constructions et la nature des terrains autorisent le **principe de fondations de type superficiel moyennant une préparation préalable de l'assise**⁶.

Dans un premier temps, les terrains superficiels, à savoir la terre végétale, les remblais éventuels seront purgés en totalité au droit du projet.

L'assise des fondations sera constituée d'une plateforme homogène en remblai de tuf calcaire soigneusement mis en œuvre et compacté par couches minces de 0.3 m d'épaisseur au plus. Son épaisseur totale ne sera pas inférieure à 1.2 m environ si le fond de purge est argileux et 0.8 m s'il est calcaire. Elle se substituera pour le moins aux terrains purgés et pourra venir en surélévation du terrain naturel si besoin. Elle disposera d'un débord périphérique d'au moins 1.5 m sur l'ensemble du pourtour des bâtiments.

L'objectif de ce dispositif est d'homogénéiser l'assise des fondations et d'étanchéifier l'horizon argileux sous la plateforme afin de limiter les apports d'eau et donc le gonflement potentiel des argiles.

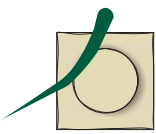
Les remblais de tuf calcaire ainsi mis en œuvre pourront par ailleurs être séparés du fond de fouille argileux (remblais ou terrain en place) par un géotextile anticontaminant de type Bidim S41 ou équivalent, notamment en cas de mauvaise traficabilité (terrassements en période d'intempéries).

Les fondations pourront ensuite être :

- ✓ Soit de type **semelles filantes ou isolées** ancrées d'au moins 0.3 m dans la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.
Il conviendra de s'assurer de la présence d'une épaisseur de remblai H en sous face des fondations de largeur B au moins telle que :
 - **$H \geq 0.4 B$ dans le cas de semelles filantes ;**
 - **$H \geq 0.2 B$ dans le cas de massifs ou semelles carrées.**
- ✓ Soit de type **radier rigide avec bèches périphériques** ancrées de leur hauteur la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Le principe d'homogénéité de l'horizon d'assise (nature et qualité) et du principe des fondations retenu (semelles ou radier) devra être respecté pour une même structure. Le cas échéant, des joints de rupture entre les zones hétérogènes seraient à prévoir.

⁶ NB : l'ensemble des éléments présentés dans la suite de ce paragraphe sont de type GEO de l'EUROCODE 7. Il appartiendra au bureau d'études structure de vérifier les états STR correspondants.



FONDITIONS SUR SEMELLES FILANTES OU ISOLEES

Calculs de la portance à l'ELU et à l'ELS

La contrainte de résistance du sol est définie suivant la méthode pressiométrique telle que :

$$q_{net} = P_l^* \cdot k_p \cdot i_\delta \cdot i_\beta$$

Avec : $P_l^* = 0.35$ MPa: pression limite équivalente.
 $K_p = 0.8$, pour une semelle filante dans les argiles.
 $i_\delta = 1$: charge supposé verticale.
 $i_\beta = 1$: charge éloignée du talus à $d > 8B$

Le rapport de la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain $R_{v,k}$ sur la surface comprimée de la fondation A' est défini par la relation de la norme NFP 94-261 suivante :

$$\frac{R_{v,k}}{A'} = \frac{q_{net}}{1.2}$$

Il s'agit ici de la contrainte applicable à la base du remblai technique dont la présence sous la semelle permet de diffuser une partie des contraintes, et donc d'augmenter d'autant la contrainte applicable en sous-face de semelle.

La prise en compte de cette diffusion se fait par application de la solution classique de Boussinesq en fonction de la hauteur de remblais sous une fondation de largeur B , et dont le diagramme de répartition des contraintes est fourni à titre indicatif au [Document D](#) de la page suivante.

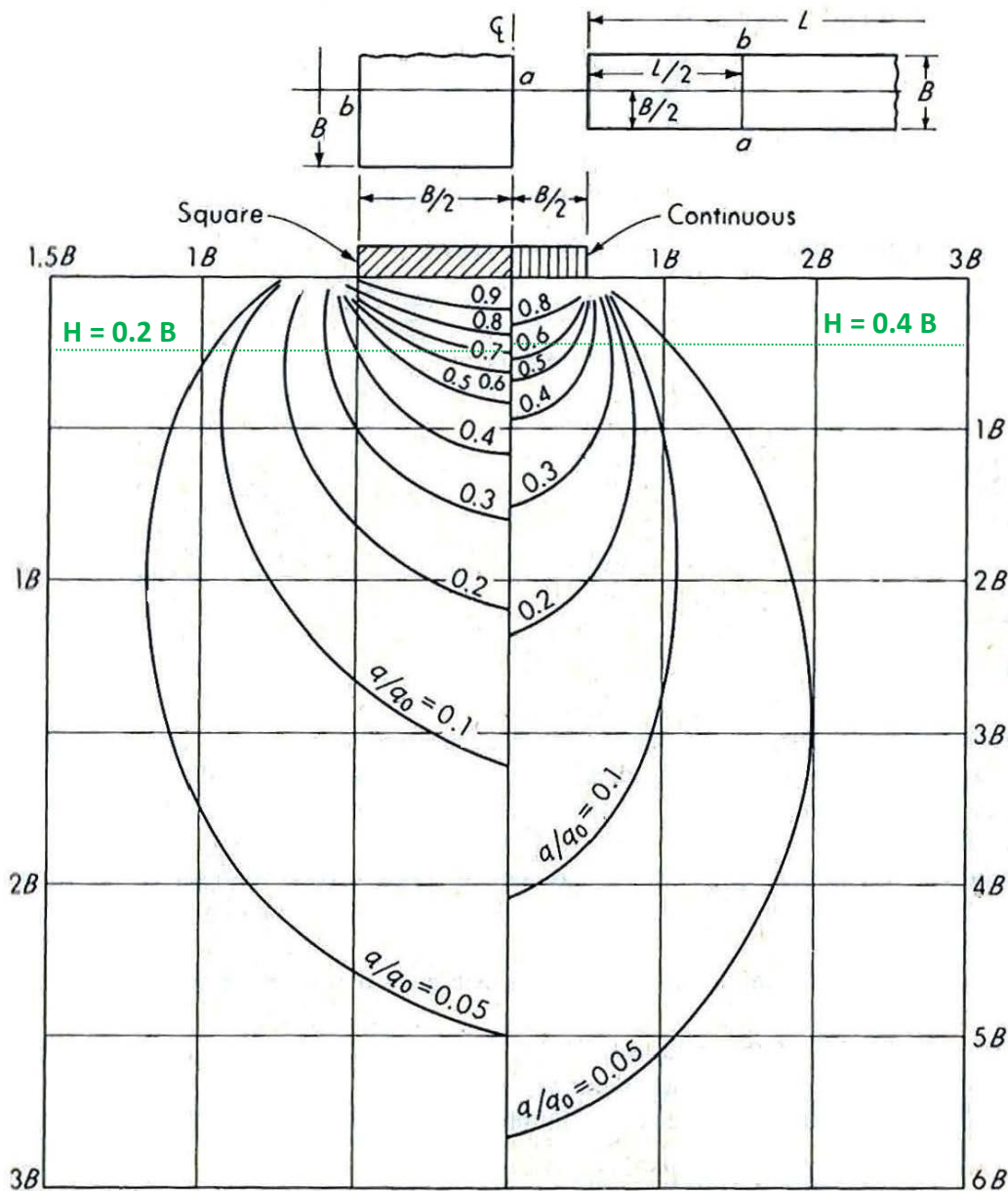
Avec, $H = 0.4 B$ (semelles filantes) ou $H = 0.2 B$ (massifs carrés), la diffusion correspondante sera donc de l'ordre de 30 % au niveau de la base des remblais. La valeur de $R_{v,k}/A'$ (en MPa) applicable en sous-face des fondations en tenant compte de la diffusion sera donc la suivante :

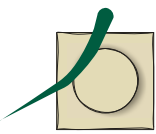
$$\frac{R_{v,k}}{A'} = 0.33 \text{ MPa}$$



Diagramme des isobares sous une fondation superficielle

C





Les valeurs de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation seront telles que :

✓ A l'ELU :

$$\frac{R_{v;d}}{A'} = \frac{R_{v;k}}{1.4 \cdot A'} \approx 0.24 \text{ MPa}$$

✓ A l'ELS :

$$\frac{R_{v;d}}{A'} = \frac{R_{v;k}}{2.3 \cdot A'} \approx 0.14 \text{ MPa}$$

Pour l'état limite considéré, il conviendra de s'assurer que :

$$R_{v;d} > V_d - R_0$$

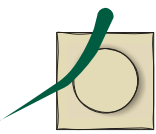
Avec :
 V_d : La valeur de calcul appliquée au sol par la fondation⁷.
 R_0 : L'effort correspondant à la contrainte verticale effective au niveau de fondation dans la configuration du terrain avant travaux ramenée à la surface de la fondation.

Enfin, la vérification de la portance en zone sismique devra suivre les recommandations de l'**Annexe F de l'EUROCODE 8-5** une fois les descentes de charges définies.

En première approche, à ce stade du projet, les concepteurs pourront procéder à la vérification en considérant les valeurs de q_{net} définies précédemment et correspondant au cas étudié. Les calculs seront effectués pour les deux cas de sols définis par l'EUROCODE 8, à savoir purement frottant et purement cohérent, en considérant respectivement :

- Les valeurs de φ' définies dans le modèle géotechnique proposé ;
- Les valeurs de C_u définies dans le modèle géotechnique général.

⁷ Issue des descentes de charges qui devront tenir compte de la substitution de sol mise en oeuvre.



Analyse des tassements à l'ELS

Les tassements prévisibles engendrés par la structure via les semelles de fondations peuvent être estimés par la relation suivante :

$$S_{abs} = S_c + S_d$$

Avec S_c le tassement de consolidation et S_d le tassement déviatorique respectivement définis par :

$$S_c = \frac{\alpha \cdot (q' - \sigma'_{v0})}{9 \cdot E_c} \cdot \lambda_c \cdot B \quad \text{et} \quad S_d = \frac{2 \cdot (q' - \sigma'_{v0})}{9 \cdot E_d} \cdot B_0 \left(\lambda_d \cdot \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

Avec :

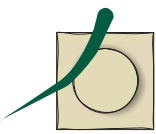
- α : Le coefficient rhéologique moyen sur l'épaisseur du terrain
- q' : La contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation et prise ici égale à la contrainte à l'ELS quasi permanent défini précédemment.
- $\sigma'_{v0} = 0$: La contrainte verticale effective au niveau de la fondation dans la configuration du terrain avant travaux.
- λ_c et λ_d : Les coefficients de forme, ici respectivement égaux à 1.50 et 2.65 pour une fondation de rapport⁸ $L/B \geq 20$.
- $B = 1.0$: La largeur de la fondation
- B_0 : La largeur de référence telle que $B_0 = 0.6$ m
- $E_c \approx 7.0$ MPa à 10.0 MPa : Le module pressiométrique sur la tranche $B/2$ sous la fondation.
- $E_d \approx 3.4$ MPa à 4.0 MPa : Le module pressiométrique sur la tranche $8B$ sous la fondation.

D'où :

$$S_{abs} < 1.7 \text{ cm}$$

Ces valeurs de tassements, déterminées pour une semelle filante de 1.0 m de largeur, 20.0 m de longueur et soumise à une contrainte effective de 0.14 MPa à l'ELS, apparaissent compatibles avec le projet.

⁸ Il s'agit ici de semelles filantes.



Autres vérifications à l'ELU

Excentrement des charges

En situation durable et transitoire il conviendra de s'assurer que :

- ✓ Pour une semelle filante : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 1/15$ avec $e \leq 7B/15$
- ✓ Pour une semelle rectangulaire : $\left(1 - 2 \cdot \frac{eb}{B}\right) \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{el}{L}\right) \geq 1/15$
- ✓ Pour une semelle circulaire : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 3/40$ avec $e \leq 37B/80$

Avec : B : largeur ou diamètre de la fondation ;
L : longueur de la fondation ;
e : excentrement des charges avec $e \leq B/3$.

Glissement

Il conviendra de vérifier en toutes situations (durable et transitoire, accidentelle et sismique) que :

$$H_d \leq R_{h,d} + R_{p,d}$$

Avec $R_{p,d}$ la résistance frontale et tangentielle de la fondation (butée limitée à 30 % de sa valeur maximale) et $R_{h,d}$ la résistance par frottement sous la fondation définis dans les remblais par :

- En condition non drainée :

$$R_{h,d} = \min \left\{ \frac{A' \cdot C_{u,k}}{\gamma_{R,h}} \mid 0,4 V_d \right\}$$

- En condition drainée :

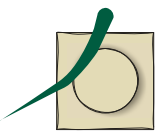
$$R_{h,d} = \frac{V_d \cdot \tan \varphi'}{\gamma_{R,h}}$$

Avec : $C_{u,k}$: La cohésion non drainée caractéristique du sol de fondation
 V_d : La charge verticale de calcul
 φ' : L'angle de frottement du remblai d'assise
 $\gamma_{R,h}$: 1.21 en situation durable et transitoire, 1.1 en situation accidentelle

Stabilité générale du site

Compte tenu de la nature des sols rencontrés, la topographie du site et des caractéristiques du projet, la stabilité d'ensemble du site est assurée en l'état vis-à-vis des grands glissements. Il conviendra toutefois que les recommandations concernant la stabilité des éventuels talus créés dans le cadre du projet soient bien respectées.

De même, les recommandations données aux paragraphes « DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES » et « GESTION DES EAUX DE SURFACE » seront à mettre en œuvre scrupuleusement.



Autres vérifications à l'ELS

Excentrement des charges

Aux ELS quasi permanents et fréquents, il conviendra de s'assurer que :

- ✓ Pour une semelle filante : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 2/3$ avec $e \leq B/6$
- ✓ Pour une semelle rectangulaire : $\left(1 - 2 \cdot \frac{eb}{B}\right) \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{el}{L}\right) \geq 2/3$
- ✓ Pour une semelle circulaire : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 3/4$ avec $e \leq B/8$

A l'ELS caractéristique, il conviendra de s'assurer que :

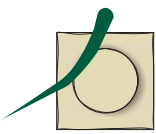
- ✓ Pour une semelle filante : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 1/2$ avec $e \leq B/4$
- ✓ Pour une semelle rectangulaire : $\left(1 - 2 \cdot \frac{eb}{B}\right) \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{el}{L}\right) \geq 1/2$
- ✓ Pour une semelle circulaire : $1 - 2 \cdot \frac{e}{B} \geq 9/16$ avec $e \leq 7B/32$

Avec : B : largeur ou diamètre de la fondation ;
 L : longueur de la fondation ;
 e : excentrement des charges.

Dispositions constructives

Dans le cadre de la construction, il conviendra de s'assurer que les dispositions constructives suivantes soient bien mises en œuvre :

- ✓ Une vérification de l'homogénéité et de la bonne qualité des fonds de fouille au niveau d'assise sera prévue. Purge des terrains de couverture ainsi que les remblais impropres.
Un géotextile anticontaminant séparera le fond de fouille à blocs et les remblais de la plateforme.
- ✓ Bétonnage pleine fouille directement après leur ouverture (et leur vérification). Si celles-ci devaient rester ouvertes, il conviendrait de mettre en œuvre un béton de propreté.
Par ailleurs, les fouilles doivent être sèches lors du bétonnage. Dans le cas contraire, les eaux seraient alors à pomper et à évacuer.



- ✓ La plateforme en remblai de tuf calcaire sera de bonne qualité (Tuf calcaire de classe T3 à T2 pour le moins), soigneusement mise en œuvre et compactée. Elle sera réceptionnée par des essais à la plaque ou par des essais au pénétro-compactomètre et validée selon les critères suivants :
 - $EV2 > 70 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 < 2$
 - $K_{\text{west}} > 50 \text{ MPa/m}$
- Ou
 - Courbe d'enfoncement par coup supérieure à celle de référence (à priori $C_{1Bim} Q_3$).

De plus, compte tenu de la nature argileuse des terrains, une traficabilité faible à médiocre de la plateforme lors des travaux de terrassements sera à prévoir en cas de travaux en périodes d'intempéries même limitées.

Choix des types de plancher

Les planchers bas à l'interface sols structure pourront être traités en dallage sur terre-plein coulés sur la plateforme en remblai de tuf calcaire soigneusement mis en œuvre et compacté.

Des planchers portés ou sur vide sanitaire resteront dans tous les cas envisageables.

Enfin, les valeurs de modules suivantes pourront être retenues en toute première approche dans le dimensionnement du dallage :

- ✓ Remblai de tuf calcaire : $E_s = 50 \text{ MPa}$
- ✓ Argiles plastiques : $E_s = 10 \text{ MPa}$

FONDATIIONS SUR RADIER

Détermination des Contraintes de calcul

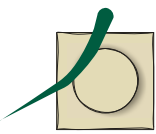
Pour éviter de générer des tassements incompatibles avec l'ouvrage projeté (condition de tassements), les contraintes de calcul seront dans ce cas limitée à :

- ✓ A l'ELS :

$$\frac{R_{v;d}}{A'} \approx 40 \text{ kPa}$$

- ✓ A l'ELU :

$$\frac{R_{v;d}}{A'} \approx 66 \text{ kPa}$$



Analyse des tassements

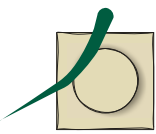
Dans ces conditions, pour des fondations sur radier rigide de 10 m de largeur et 20 m de longueur, mis en œuvre comme décrit au paragraphe « PRINCIPES DE FONDATIONS » et soumis à une contrainte effective de 40 kPa, les tassements absolus S_{abs} seront tels que :

$$S_{abs} < 1.7 \text{ cm}$$

Dispositions constructives

Dans le cadre de la construction, il conviendra de s'assurer que les dispositions constructives suivantes soient bien mises en œuvre :

- ✓ Une vérification de l'homogénéité et de la bonne qualité des fonds de fouille au niveau d'assise sera prévue. Les terrains remblayés ou remaniés éventuellement présents en fond de fouille devront être totalement purgés.
 - ✓ Rattrapage des surprofondeurs éventuelles liées à ces purges par du remblai technique soigneusement mis en œuvre et compacté.
 - ✓ La plateforme en remblai sera de bonne qualité (tuf calcaire de classe T3 à T2 pour le moins) et soigneusement mise en œuvre et compactée. Elle sera réceptionnée par des essais à la plaque ou par des essais au pénétro-compactomètre et validée selon les critères suivants :
 - $EV2 > 70 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 < 2$
 - $K_{west} > 50 \text{ MPa/m}$
- Ou
- Courbe d'enfoncement par coup supérieure à celle de référence (à priori $C_1 B_i m Q_3$).



TERRASSEMENTS

EXTRACTION

L'emploi d'engins de moyenne puissance pourra s'avérer nécessaire dans les argiles volcaniques.

Il conviendra toutefois de prévoir une mauvaise traficabilité du site en cas d'intempéries même limitée. De ce fait, des terrassements en période sèche seront préférables. Dans le cas contraire, des engins sur chenilles s'avèreront plus adaptés.

REEMPLOI

Il s'agit d'argiles gonflantes qui ne pourront à ce titre pas faire l'objet d'un réemploi en remblai.

Une utilisation paysagère est envisageable. A défaut, elles devront être évacuées et mises en dépôt dans une zone de décharge autorisée.

STABILITE DES PENTES DES TALUS

Talus provisoires

Les talus en déblai seront stables vis-à-vis des grands glissements dans les argiles AaV₁ pour des pentes n'excédant pas 1H/1V sur des hauteurs de 3.0 m au maximum.

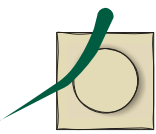
Par ailleurs, si ces talus devaient rester ouverts sur des laps de temps importants, une protection contre les eaux météoriques serait à prévoir. Il pourra par exemple s'agir de mettre en œuvre une bâche de polyane. Si ces préconisations étaient incompatibles avec le projet, il y aurait alors lieu d'envisager des confortements provisoires qu'il conviendrait de dimensionner spécifiquement.

Talus définitifs

D'après les éléments transmis par le client, le projet ne prévoit pas de talus de grande hauteur ($h > 6.0$ m).

Les talus en déblai et en remblais compactés seront stables vis-à-vis du grand glissement pour des pentes n'excédant pas 3H/2V au maximum avec des redents intermédiaires d'environ 1.0 m de largeur tous les 3.0 m de hauteur. Elles devront par ailleurs être végétalisées dès que possible.

A noter que les talus en remblais mis en œuvre sur un fond de fouille non subhorizontal, non compactés et/ou poussés dans la pente sont à proscrire.



MISE EN ŒUVRE DES VOIRIES

Le projet prévoit la mise en œuvre de voiries légères.

Le fond de fouille sera constitué des d'argiles sensibles à l'eau et de portance médiocre.

Au préalable, les terrains de recouvrement, à savoir la terre végétale et les remblais en place, seront purgés en totalité sur l'emprise du projet.

Le fond de fouille sera ensuite recompacté.

L'arase ainsi constituée sera de type PST2 AR1 en période sèche et PST1 AR1 en période humide, selon la définition du Guide des Terrassements Routiers (GTR) du SETRA.

La couche de forme sera ensuite constituée d'un remblai technique en matériaux de bonne qualité (Tuf calcaire T2, GNT, pouzzolane, ...) soigneusement mis en œuvre et compacté, conformément au Guide des Tufs⁹ :

- ✓ d'au moins 0.75 m d'épaisseur si l'arase est de type PST1 AR1.
- ✓ d'au moins 0.50 m d'épaisseur si l'arase est de type PST2 AR1.

L'éventuel remblai de rehausse pourrait alors jouer le rôle de cette couche de forme, sous réserve d'en présenter les caractéristiques précédemment exposées et d'être réceptionnée selon les mêmes critères.

Le géotextile anticontaminant de type Bidim S41 ou équivalent sera impérativement intercalé à l'interface PST / couche de forme en cas de faible traficabilité.

La plateforme sera alors de type PF2.

Dans tous les cas, la plateforme sera réceptionnée par des essais à la plaque ou par des essais au pénétro-compactomètre et validée selon les critères suivants :

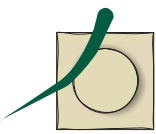
- $EV2 > 70 \text{ MPa}$
- $EV2/EV1 < 2$

Ou

- Courbe d'enfoncement par coup supérieure à celle de référence (à priori $C_1B_{im} Q_3$).

La chaussée reposera sur la couche de forme ainsi constituée. Elle sera dimensionnée en fonction de cette dernière et du trafic de calcul.

⁹ « Les Tufs - Guide des Technique pour l'Utilisation des Matériaux Locaux de Guadeloupe » établi par la Direction départementale de l'Équipement de Guadeloupe et le CETE Normandie Centre en Novembre 1999.



GESTION DES EAUX DE SURFACE

Une bonne gestion des eaux de surface s'avère primordiale à la pérennité d'un ouvrage et à la prévention des mouvements de terrains de terrain.

Il conviendra donc de mettre en œuvre toute les dispositions permettant d'éviter les apports d'eau de surface sur les emprises construites et les pentes des talus, et ce même en cours de chantier.

En ce sens, les eaux de ruissellement provenant de l'amont de la parcelle seront soigneusement récupérées et les descentes d'eau pluviales seront raccordées dès que possible.

Les eaux ainsi collectées et les eaux usées seront évacuées dans les réseaux existants ou vers un émissaire naturel capable de recevoir un débit supplémentaire. De plus, les ouvrages de collecte, de traitement et de rejet devront être entretenus et surveillés régulièrement et notamment après chaque forte précipitation.

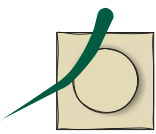
Par ailleurs, compte tenu du caractère gonflant des argiles du site, il conviendra de limiter les arrivées d'eau au niveau des sols en place par infiltration. Il s'agira notamment :

- De prévoir une étanchéité sur le pourtour du bâtiment avec des revêtements adaptés, par exemple de type trottoirs bitumés ;
- De s'assurer qu'aucun arbre ne soit planté ou présent à moins d'une fois et demi sa hauteur adulte des bâtiments.

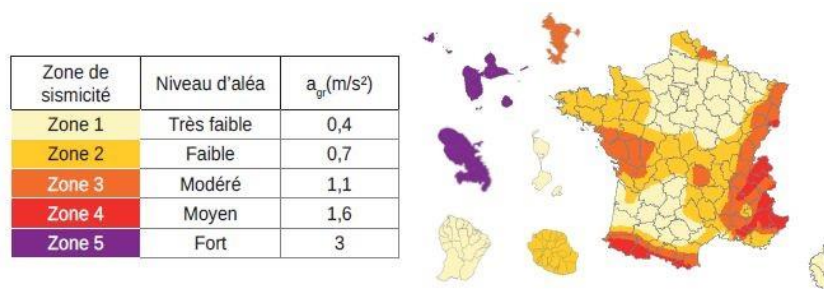
CONTEXTE SISMIQUE DU SITE

Les règles de construction applicables aux bâtiments sont celles des normes NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005, dites « **règles Eurocode 8** » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/NA décembre 2007, NF EN 1998-3/NA janvier 2008, NF EN 1998-5/NA octobre 2007 s'y rapportant.

Ces normes ont par la suite été complétées par 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 » dont la référence est : NOR: DEVP1015475A.



La carte de zonage de la France (Cf. figure suivante) proposée par cette réglementation classe le site étudié en **zone de sismicité 5** (zone III des anciennes règles PS92) :



L'accélération nominale de référence au niveau d'un sol rocheux dans cette zone est donc :

$$a_{gr} = 3.0 \text{ m/s}^2$$

Les vitesses de propagation des ondes de cisaillement sur les 30 premiers mètres des terrains reconnus sont estimées être comprises entre 180 m/s à 360 m/s. Le site appartient donc à la **classe B** décrite par les Eurocodes 8. Le coefficient relatif à cette classe de sols est **S = 1.2**.

Pour le calcul de l'accélération sismique, un coefficient d'amplification topographique **ST = 1.0** sera à prendre en compte.

Compte tenu du type d'aménagement considéré, la catégorie d'importance sera vraisemblablement II¹⁰. Dans ce cas, le coefficient s'y référant est **$\gamma_i = 1.0$** .

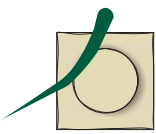
L'accélération de calcul à considérer pour ce site et cet ouvrage est donc :

$$a_N = S \cdot ST \cdot \gamma_i \cdot a_{gr} = 3.60 \text{ m/s}^2$$

La carte géologique de la Grande Terre et le PZR de la commune ne mentionne pas la présence de faille active à moins de 100 m du projet.

Enfin, aucun des sols reconnus au droit du projet n'est suspect de liquéfaction au sens des règles de l'EUROCODE 8 (sols à comportement argileux, surconsolidés et hors nappe).

¹⁰ Cette caractéristique du projet est donnée à titre indicatif en l'absence d'informations. Elle sera à définir par le Maître d'Ouvrage.



RISQUES NATURELS DEFINIS AU PPRN DE LA COMMUNE

Le Plan de Zonage Réglementaire (PZR) de la commune inscrit le site en « **Zone soumise aux dispositions communes à l'ensemble du territoire** » (zone blanche).

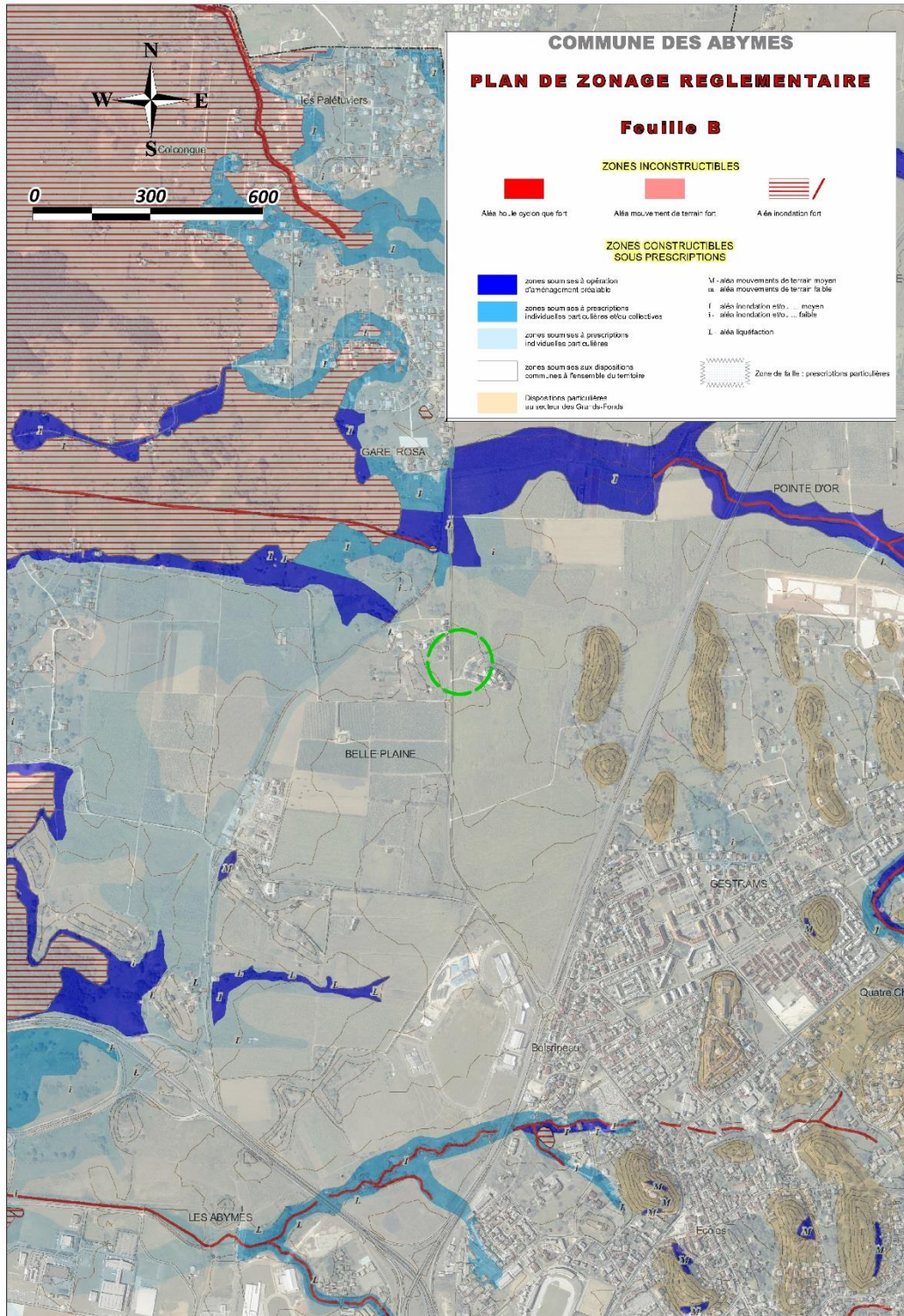
Un extrait du Plan de Zonage Réglementaire (PZR) de la commune est fourni par le [Document D](#) présenté en page suivante.

Dans ce cas, il conviendra d'appliquer les principes généraux de constructions valables sur l'ensemble du territoire. Cela se traduira par le respect des règles parasismiques et paracycloniques en vigueur au moment de l'instruction du dossier en veillant à la définition de fondations adaptées.



Extrait du PZR de la commune des ABYMES

C



Dossier n°1504-006

SNC FI-TER

Résidence de 66 logements à Belle Plaine

COMMUNE DES ABYMES



CONCLUSIONS

- ✎ Le terrain étudié présente l'enchaînement lithologique suivant :
 - ✓ **Une formation superficielle constituée de terre végétale** (Rb_1) de 0.2 à 0.3 m d'épaisseur ;
 - ✓ **Des formations argileuses plastiques** (AaV_1) reconnues jusqu'à 11.0 m de profondeur environ ;
 - ✓ **Le substratum géotechnique de nature calcaire**, noté $Su_{C_{1/2}}$, reconnu juste en dessous.

- ✎ La présence d'eau dans le sol a été mise en évidence vers 4.0 m de profondeur environ au droit des sondages lors de la campagne de reconnaissances.

- ✎ Le projet prévoit la construction d'une résidence de 66 logements répartis sur 8 bâtiments de type R+2 à R+3.

La topographie, les caractéristiques des constructions et la nature des terrains autorisent le **principe de fondations de type superficiel moyennant une préparation préalable de l'assise.**

Dans un premier temps, les terrains superficiels, à savoir la terre végétale, les remblais éventuels seront purgés en totalité au droit du projet.

L'assise des fondations sera constituée d'une plateforme homogène en remblai de tuf calcaire soigneusement mis en œuvre et compacté par couches minces de 0.3 m d'épaisseur au plus. Son épaisseur totale ne sera pas inférieure à 1.2 m environ si le fond de purge est argileux et 0.8 m s'il est calcaire. Elle se substituera pour le moins aux terrains purgés et pourra venir en surélévation du terrain naturel si besoin. Elle disposera d'un débord périphérique d'au moins 1.5 m sur l'ensemble du pourtour des bâtiments.

L'objectif de ce dispositif est d'homogénéiser l'assise des fondations et d'étanchéfier l'horizon argileux sous la plateforme afin de limiter les apports d'eau et donc le gonflement potentiel des argiles.

Les remblais de tuf calcaire ainsi mis en œuvre pourront par ailleurs être séparés du fond de fouille argileux (remblais ou terrain en place) par un géotextile anticontaminant de type Bidim S41 ou équivalent, notamment en cas de mauvaise traficabilité (terrassements en période d'intempéries).



Les fondations pourront ensuite être :

- ✓ Soit de type **semelles filantes ou isolées** ancrées d'au moins 0.3 m dans la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Il conviendra de s'assurer de la présence d'une épaisseur de remblai H en sous face des fondations de largeur B au moins telle que :

- **$H \geq 0.4 B$ dans le cas de semelles filantes ;**
- **$H \geq 0.2 B$ dans le cas de massifs ou semelles carrées.**

Les contraintes de calcul seront alors de 0.14 MPa à l'ELS et de 0.24 MPa à l'ELU ;

- ✓ Soit de type **radier rigide avec bèches périphériques** ancrées de leur hauteur la plateforme en remblai de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

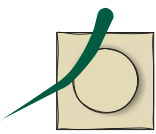
Les contraintes de calcul seront alors de 40 KPa à l'ELS et de 66 KPa à l'ELU ;

Le principe d'homogénéité de l'horizon d'assise (nature et qualité) et du principe des fondations retenu (semelles ou radier) devra être respecté pour une même structure. Le cas échéant, des joints de rupture entre les zones hétérogènes seraient à prévoir.

✂ Les dispositions constructives à mettre en œuvre ainsi que le type de plancher à retenir (dans le cas de fondations sur semelles) sont présentées à la page 19.

✂ La définition des conditions de terrassements (extractabilité, réemploi, stabilité des talus créés, ...) et de mise en œuvre des voiries d'accès sont spécifiées en pages 22 et 23.

✂ Les éléments relatifs au contexte sismologique de la zone sont exposés en page 24 et l'étude des risques naturels définis au PPRN de la commune est développée en page 26.

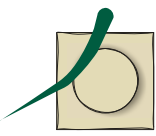


Le présent rapport a été établi dans le cadre de la norme NFP 94-500 dont un extrait est joint en [Annexe 1](#).

Il ne peut être utilisé ou reproduit qu'en respect des conditions générales précisées en [Annexe 1](#).

Rapport référencé 1504-006.IGE1
Edité le 30/04/2015 à LES ABYMES

<i>Date</i> 30/04/2015	<i>Rédacteur</i> Ludovic AGASTIN	<i>Vérificateur</i> Sébastien DUMOULIN	<i>Approbateur</i> Sébastien DUMOULIN
<i>Visas</i>			



ANNEXES

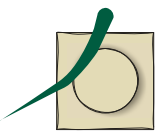
[Annexe 1 :](#) Extrait de la Norme NFP 94-500
Conditions générales d'utilisation des documents d'ANTILLES GEOTECHNIQUE

[Annexe 2 :](#) Plan d'implantation des reconnaissances

[Annexe 3 :](#) Coupes des sondages à la tarière Ø63 mm

[Annexe 4 :](#) Logs des essais de pénétration dynamique lourds

[Annexe 5 :](#) Procès-Verbaux des essais en laboratoire



ANNEXE 1 :

Extrait de la norme NFP 94-500

« 4.2 - Classification et enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

4.2.1 - Principes généraux

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

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

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

4.2.2 - Enchaînement des missions

4.2.2.1 - À la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire

L'ingénierie géotechnique réalisée pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire, doit suivre l'enchaînement des missions décrites ci-après. Ces missions s'appuient sur des données géotechniques pertinentes (voir le Tableau 1 et l'Article 6). Il est recommandé de confier l'ensemble de ces missions à une même entité afin de lui donner une vue globale sur le projet et son évolution, dans la recherche des optimisations tout en assurant une bonne maîtrise des risques géotechniques.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire organise la diffusion aux divers intervenants (contrôle technique, ingénierie géotechnique, entreprise...) des documents et informations émis par chacun d'entre eux au fur et à mesure de l'enchaînement qu'il coordonne.

À l'étape 1, l'étude géotechnique préalable (G1) comprend deux phases :

- la phase Étude de Site (ES), à lancer avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS de l'ouvrage. Elle permet de définir un modèle géologique préliminaire du site, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié ;
- la phase Principes Généraux de Construction (PGC), qui contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, ou de l'esquisse ou de l'APS de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle synthétise les données géotechniques à prendre en compte à ce stade et propose certains principes généraux de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques. Elle permet, d'une part, de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, d'autre part, de mieux sérier, en fonction de l'ouvrage qui sera projeté, les risques géotechniques et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance. Elle ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle.



Les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment). C'est au cours de toutes les phases de l'étape 2 qu'il faut étudier les conséquences des risques majeurs et leur réduction éventuelle. L'étude géotechnique de conception (G2), réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière, comprend trois phases :

- la phase Avant-projet AVP, qui contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle peut compléter le modèle géologique et le contexte géotechnique. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte à ce stade et les principes de construction des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique, une première approche des quantités et conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Le rapport produit à l'issue de cette phase sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

- la phase Projet PRO, qui contribue à la mise au point du Projet de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier). Elle établit les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement niveau projet de ces ouvrages, les valeurs seuils et une approche des quantités. Si nécessaire, elle donne les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.

Le dossier produit à l'issue de cette phase définit techniquement les ouvrages géotechniques. Il sert de base à l'élaboration du DCE.

- La phase DCE / ACT, qui contribue d'abord à l'établissement du Dossier de Consultation des Entreprises de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques, ensuite à l'Assistance pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour réaliser les ouvrages géotechniques. Elle établit ou participe à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). Elle assiste le maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises, dont elle analyse les offres techniques (projet de base et variantes éventuelles) et elle participe à la finalisation des pièces techniques définitives des contrats de travaux concernés par les ouvrages géotechniques. Ces pièces techniques servent de données d'entrée pour les missions d'ingénierie géotechnique suivantes de l'étape 3 : Études géotechniques de réalisation.

À l'étape 3 de réalisation des ouvrages géotechniques, la supervision géotechnique d'exécution (G4), réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière, comprend deux phases interactives :

- la phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution, qui émet un avis pour le visa donné par la maîtrise d'œuvre. Elle donne un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et des méthodes d'exécution, des adaptations ou des optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils ;



- la phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution. Par interventions ponctuelles sur le chantier, en fonction des observations et des données fournies dans le cadre de la mission G3, elle donne un avis sur la pertinence :
 - du contexte géotechnique ;
 - du comportement de l'ouvrage et des avoisinants ;
 - de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée ;
 - de la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et des documents fournis pour le dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

4.2.2.2 - À la charge de l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire

L'entreprise base son ingénierie géotechnique G3 sur les données géotechniques fournies par le maître d'ouvrage ou son mandataire à la phase G2 DCE/ACT, et sur les résultats des éventuelles investigations complémentaires.

À l'étape 3 de réalisation des ouvrages géotechniques, l'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) comprend deux phases interactives :

- la phase Étude, qui contribue à l'étude d'exécution des ouvrages géotechniques. Elle établit la note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat Travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires. Elle donne le dimensionnement des ouvrages géotechniques, leurs méthodes et conditions d'exécution, leurs phasages généraux. Elle définit les suivis, les auscultations et les contrôles à prévoir, les valeurs seuils. Elle définit les moyens à mettre en œuvre pour sécuriser l'ouvrage et les éventuels avoisinants concernés ainsi que les adaptations du projet vis-à-vis des risques géotechniques identifiés en cas de survenance en cours de réalisation. Elle établit ou participe à l'établissement du dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs avec plans d'exécution, de phasage et de suivi ;
- la phase Suivi, qui contribue fortement à une bonne maîtrise des risques géotechniques pendant la réalisation des ouvrages géotechniques. Par un suivi en continu des travaux géotechniques (relevés, auscultations et application du plan de contrôle), elle permet d'une part de valider ou de mettre à jour le modèle géologique et les hypothèses géotechniques du site, et d'autre part de s'assurer que le comportement en cours d'exécution de l'ouvrage et des avoisinants concernés est conforme aux prévisions ou de mettre en œuvre à temps les adaptations nécessaires (mesures correctives prévues) ou les optimisations possibles notamment en cas d'application de la méthode observationnelle. Elle participe à l'établissement de la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

4.2.3 - Cas particulier du diagnostic géotechnique (G5)

Une ingénierie géotechnique peut réaliser un diagnostic géotechnique (G5), à tout moment et en dehors de tout enchaînement de missions pour le compte de tout intervenant (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entrepreneur...).

Le diagnostic géotechnique n'est pas suffisant pour réaliser directement des travaux, lesquels doivent toujours faire l'objet de l'enchaînement classique des missions d'ingénierie géotechnique : étude géotechnique de conception (G2) et/ou étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), avec supervision géotechnique d'exécution (G4).

Ce cadre convient à l'étude strictement limitative d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle : par exemple, adaptations circonscrites sur ouvrage géotechnique bien délimité, analyse de singularités, survenance d'un risque non identifié préalablement, causes géotechniques de la survenance d'un désordre, étude des solutions de renforcement d'un ouvrage existant...[...].



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

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

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

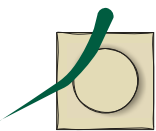
Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- 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 révisé).
- 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 œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

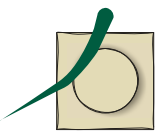
- **Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

[...] »



Conditions d'utilisation des documents d'ANTILLES GEOTECHNIQUE¹¹

« 1. Cadre de la mission

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

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

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

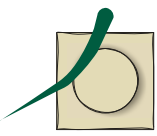
2. Recommandations

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

3. Rapport de la mission

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

¹¹ Extrait des recommandations de l'USG actualisées au 26/04/2007



ANNEXE 2 :

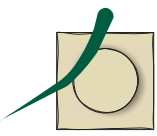
Plan d'implantation des reconnaissances



Plan d'implantation des reconnaissances

2





ANNEXE 3 :

Coupes des sondages à la tarière $\varnothing 63$ mm

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile marron plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée marron et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta1

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta1

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta1

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659081 m

Y : 1801194 m

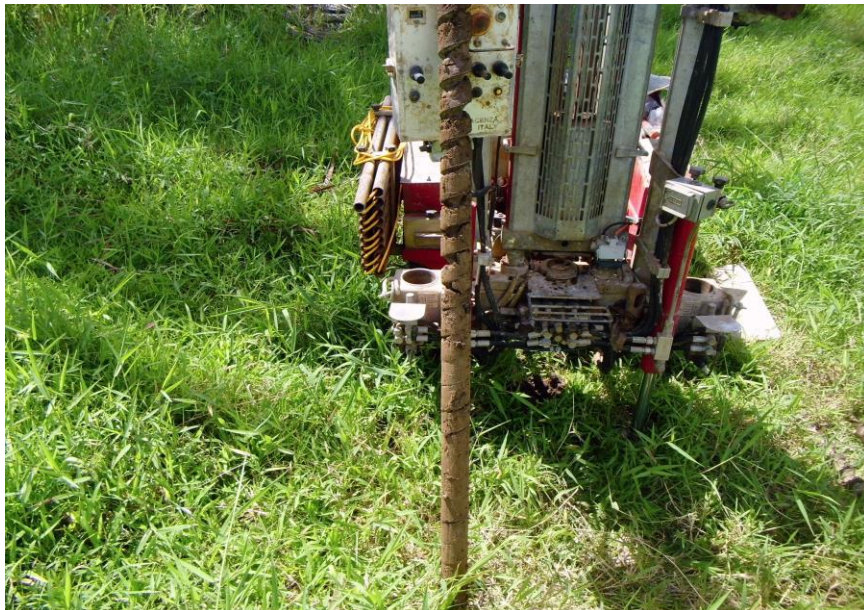
Z : + 5.5 m NGG

DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5	1.2		Argile marron plastique et ferme (AaV1)		
1.0			Argile plastique et ferme, bariolée marron et grise (AaV1)		
1.5	3.0				
2.0					
2.5			X	Prélèvement	
3.0					Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta2

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta2

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta2

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659079 m

Y : 1801208 m

Z : + 5.2 m NGG

DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile marron plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta3

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta3

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta3

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659082 m

Y : 1801223 m

Z : + 5.3 m NGG


DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		Ta4
0.5			Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0	1.2				
1.5			Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
2.0					
2.5					
3.0	3.0				Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta4

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUIT Ta4	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	SNC FI TER	DATE : 20/04/2015
	Résidence de 66 logements à Périn	X : 659082 m Y : 1801245 m Z : + 5.3 m NGG
		DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.2	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.5		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta5

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta5

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta5

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659077 m

Y : 1801260 m

Z : + 5.3 m NGG

DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.2	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.5		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
2.0				
2.5				
3.0	3.0		X	Prélèvement
				Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta6

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta6

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta6

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659079 m

Y : 1801273 m

Z : + 5.3 m NGG


DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	
				Ta7	
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)			
0.5					
1.0					
1.5					
2.0			Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
2.5				X	Prélèvement
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint	

Photographie du sondage



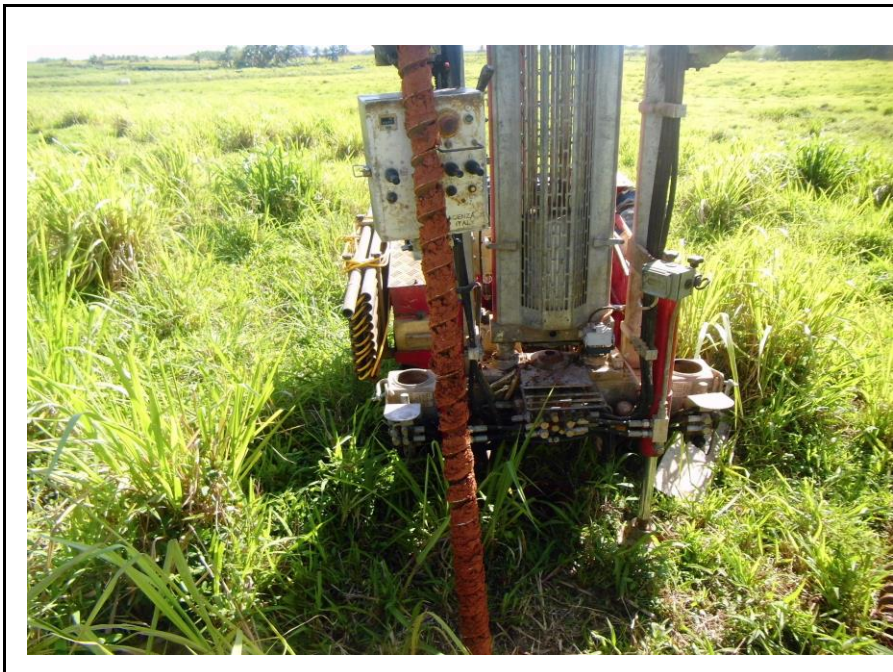
PV n°1504-006/IGE1/Ta7

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUIT Ta7	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	SNC FI TER	DATE : 20/04/2015
	Résidence de 66 logements à Périn	X : 659103 m Y : 1801258 m Z : + 5.1 m NGG
		DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
	0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5	0.6		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0			Argile plastique et ferme, rouge ocre. (AaV1)		
1.5					
2.0					
2.5					
3.0	3.0				Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta8

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta8

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta8	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	DATE : 20/04/2015
SNC FI TER	X : 659127 m
	Y : 1801273 m
Résidence de 66 logements à Périn	Z : + 4.3 m NGG
	DOSSIER : 1504-006

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta9

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta9

LABCO
Antilles



Laboratoire de la construction aux Antilles

PUIT Ta9	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	DATE : 21/04/2015
SNC FI TER	X : 659175 m
	Y : 1801273 m
Résidence de 66 logements à Périn	Z : + 3.9 m NGG
	DOSSIER : 1504-006


Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta10

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta10

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUIT Ta10	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	SNC FI TER	DATE : 21/04/2015
	Résidence de 66 logements à Périn	X : 659186 m Y : 1801274 m Z : + 4.2 m NGG
		DOSSIER : 1504-006


Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5			X	Prélèvement
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

Ta11

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta11

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUIT Ta11	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	SNC FI TER	DATE : 21/04/2015
	Résidence de 66 logements à Périn	X : 659197 m Y : 1801273 m Z : + 4.2 m NGG
		DOSSIER : 1504-006


Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.3	Tarière	Terre végétale (Rb1)		
0.5		Argile brune plastique et ferme (AaV1)		
1.0				
1.2		Argile plastique et ferme, bariolée rouge ocre et grise (AaV1)		
1.5				
2.0				
2.5				
3.0	3.0			Arrêt: Objectif de profondeur atteint

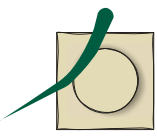
Ta12

Photographie du sondage



PV n°1504-006/IGE1/Ta12

 <p>LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i></p>	PUIT Ta12	NIVEAU D'EAU : 4 m/TN
	SNC FI TER	DATE : 21/04/2015
	Résidence de 66 logements à Périn	X : 659206 m Y : 1801255 m Z : + 4.9 m NGG
		DOSSIER : 1504-006

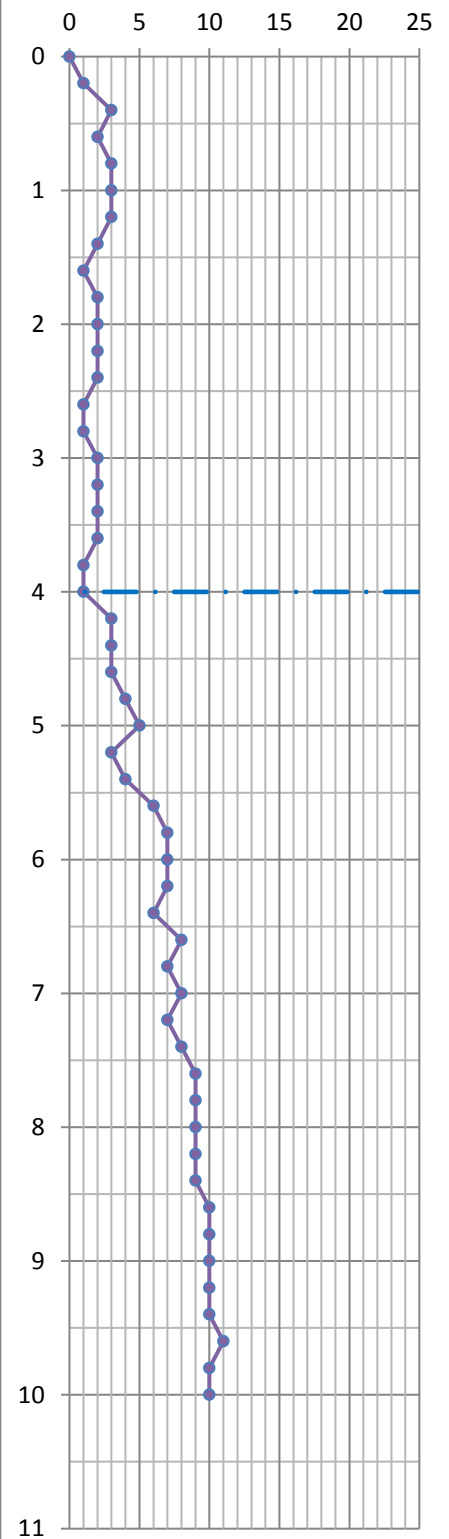
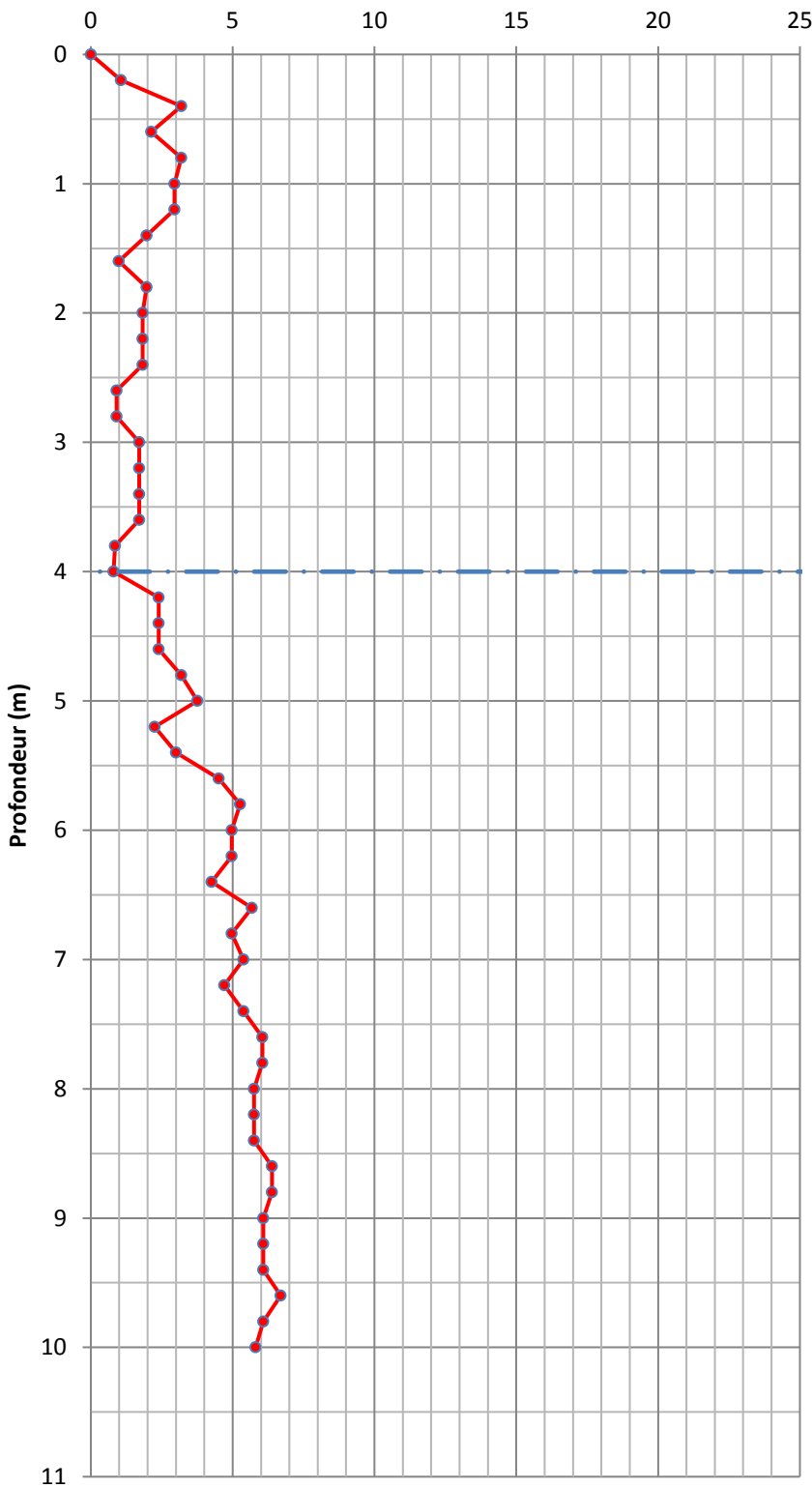


ANNEXE 4 :

Logs des essais de pénétration dynamique lourds

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy1



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659083 m

Y : 1801196 m

Z : Non relevé

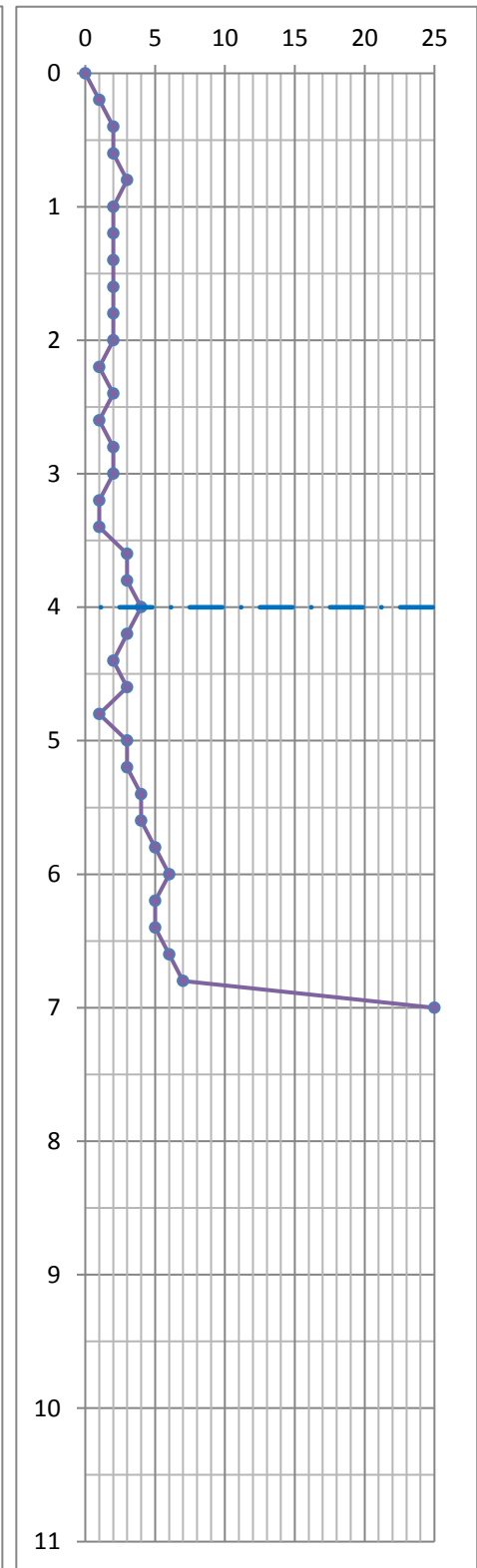
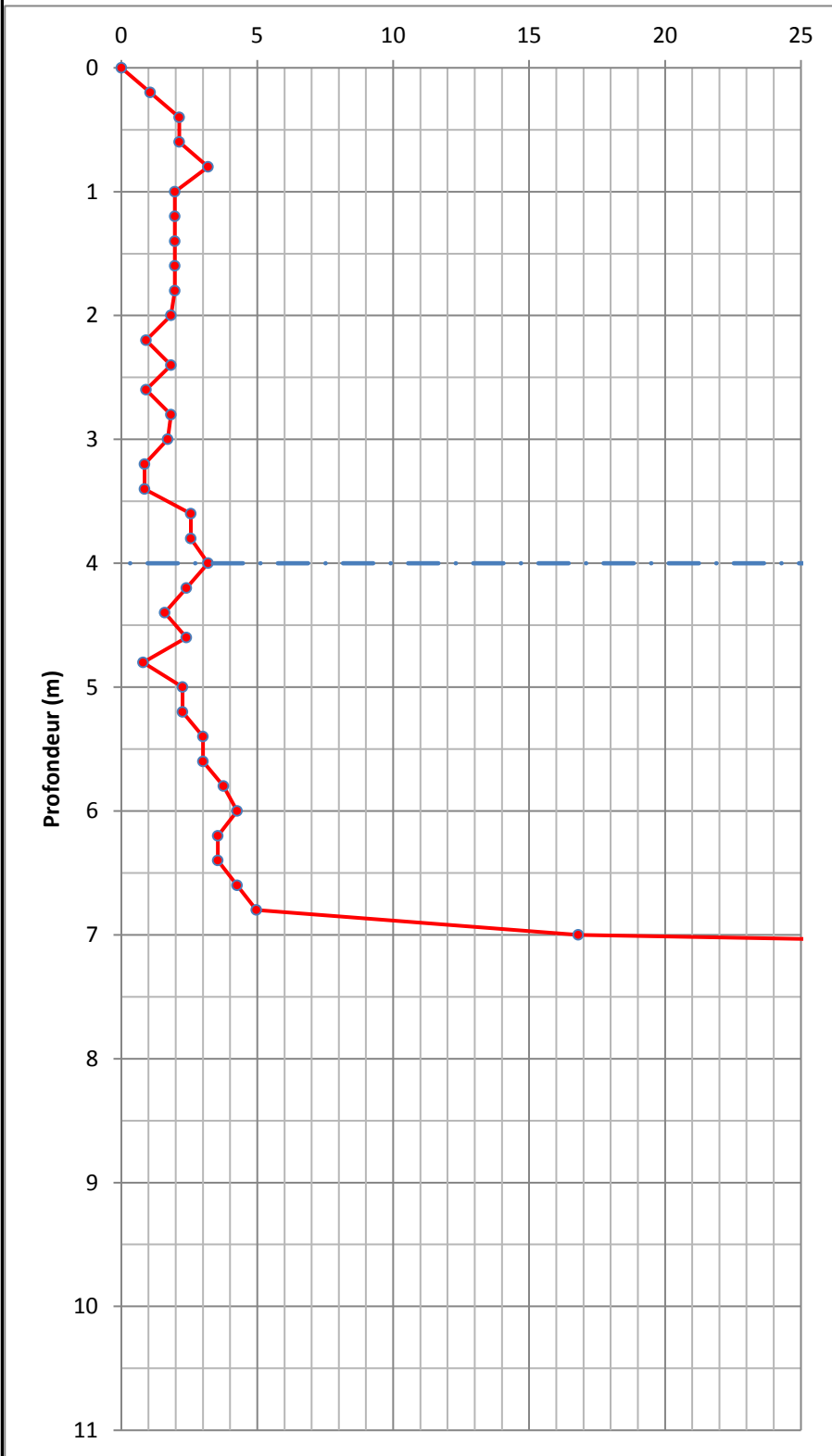
DOSSIER : 1504-006

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PROCES VERBAL
Norme NFP 94-115

Dy2

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy2



SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659081 m

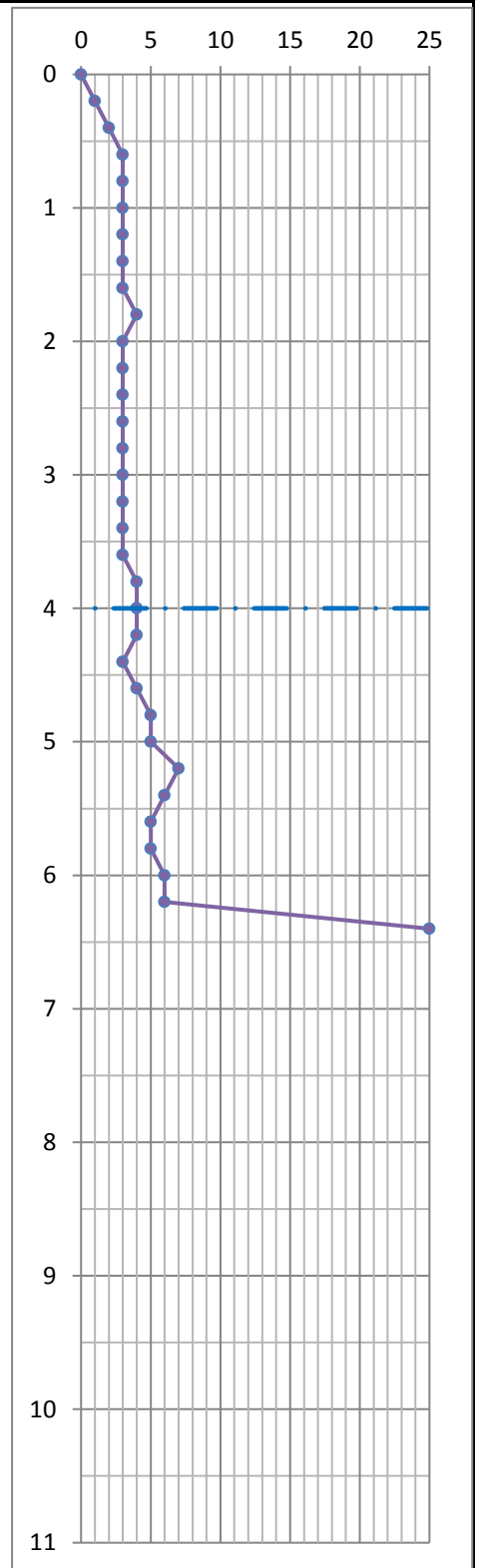
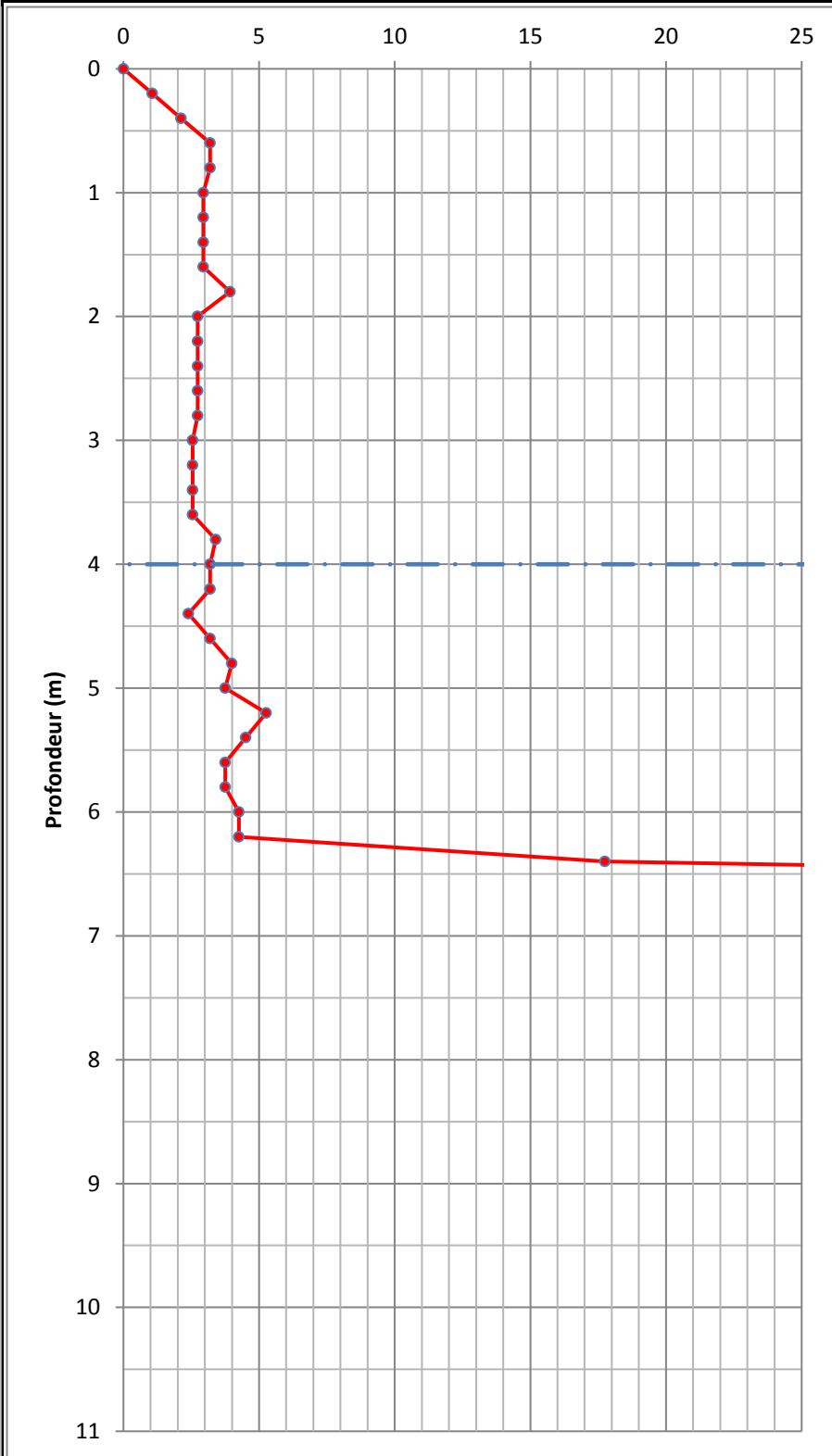
Y : 1801210 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy3



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659084 m

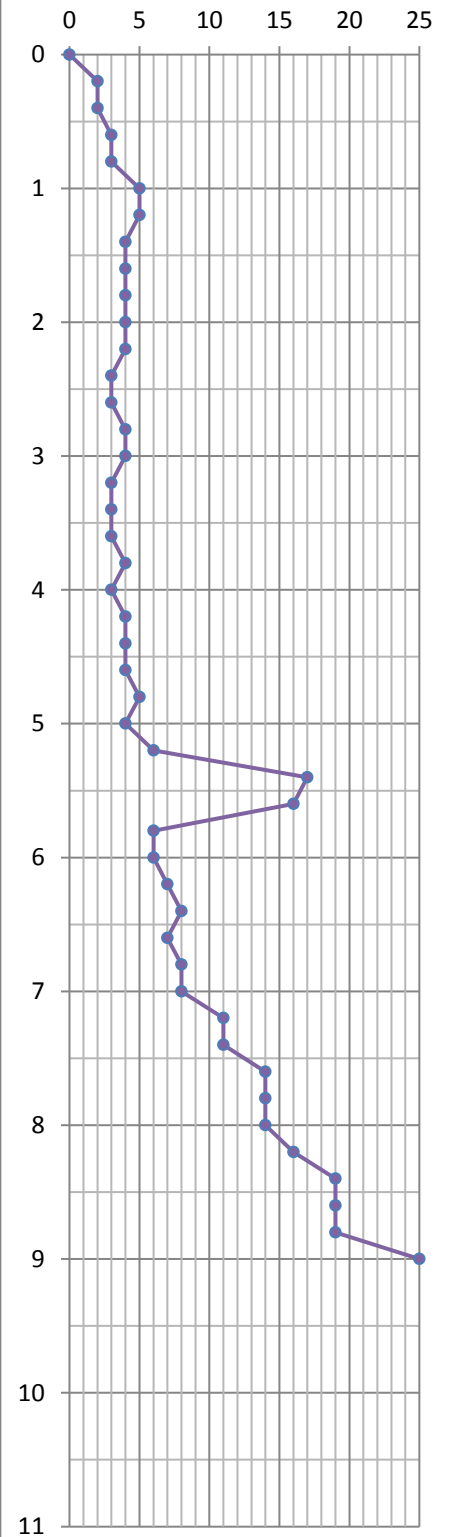
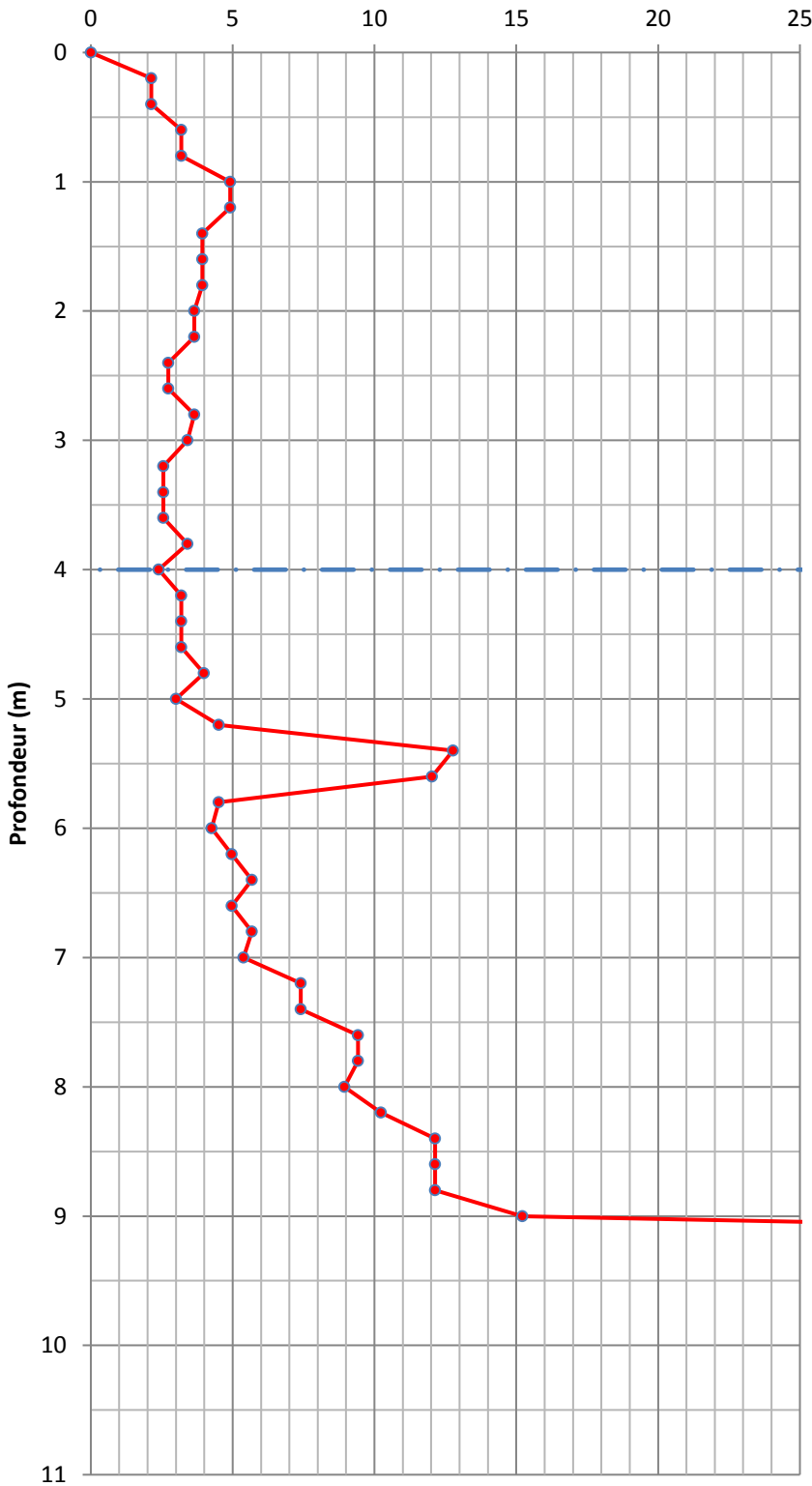
Y : 1801225 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy4



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659084 m

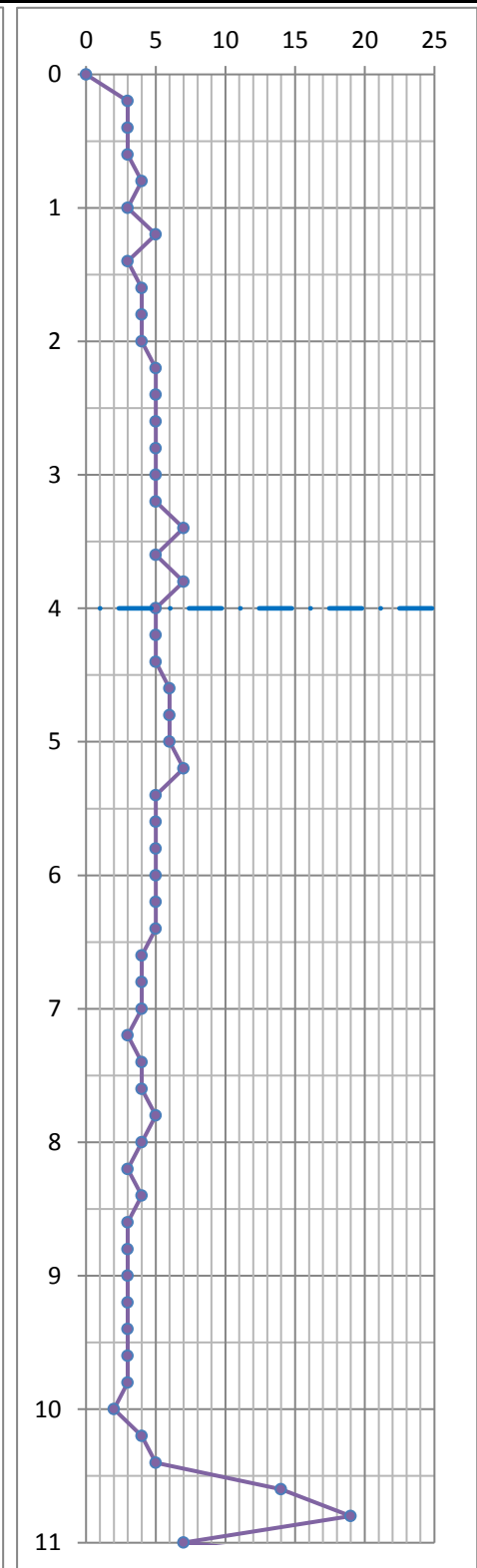
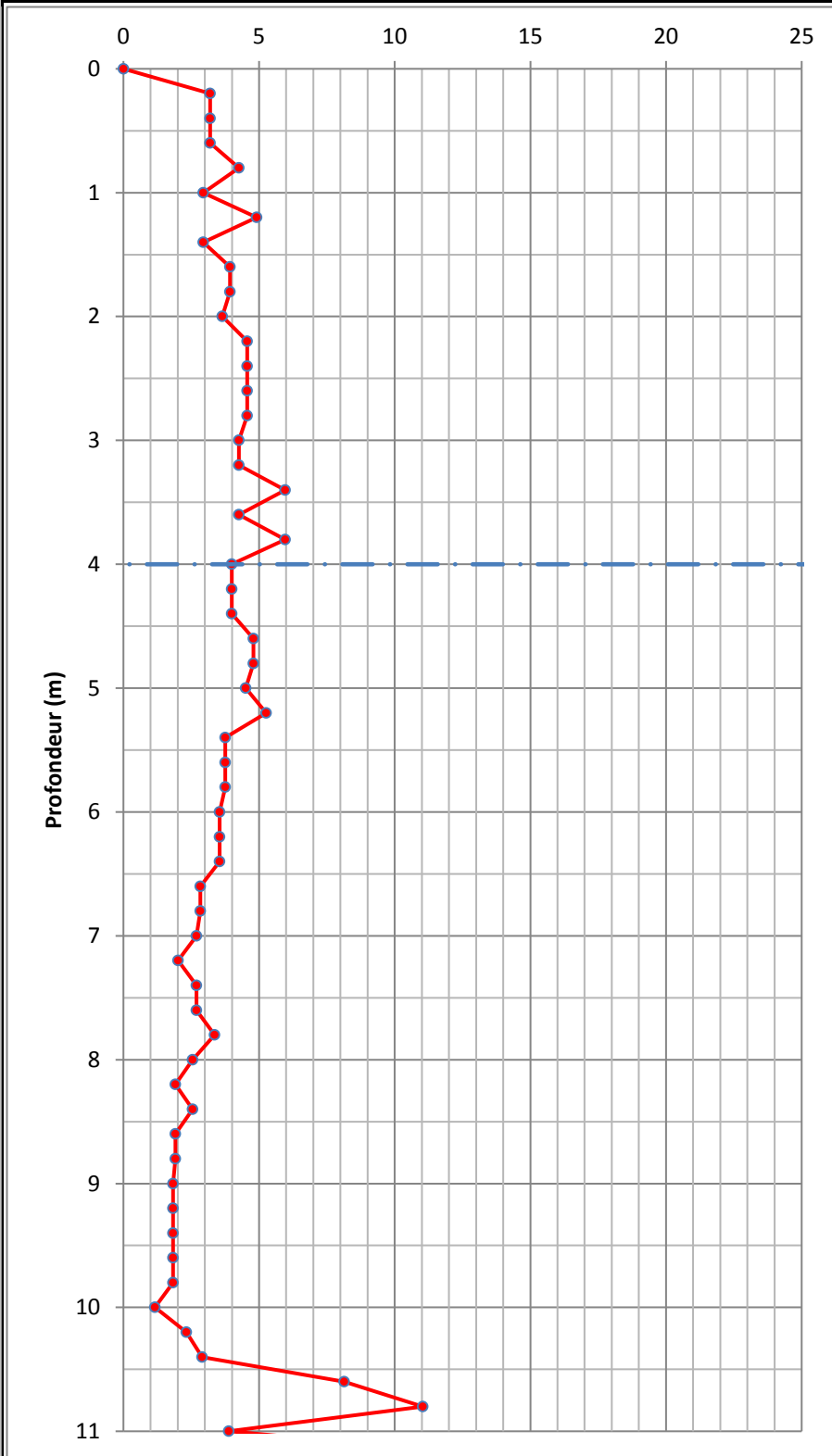
Y : 1801247 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy5



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659079 m

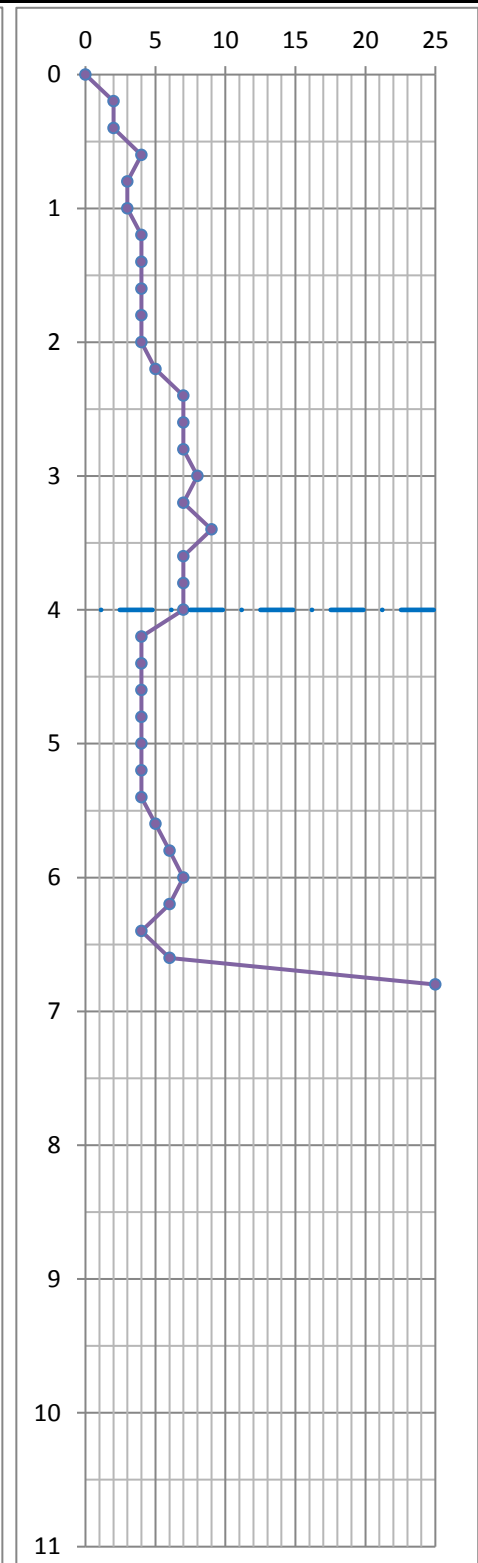
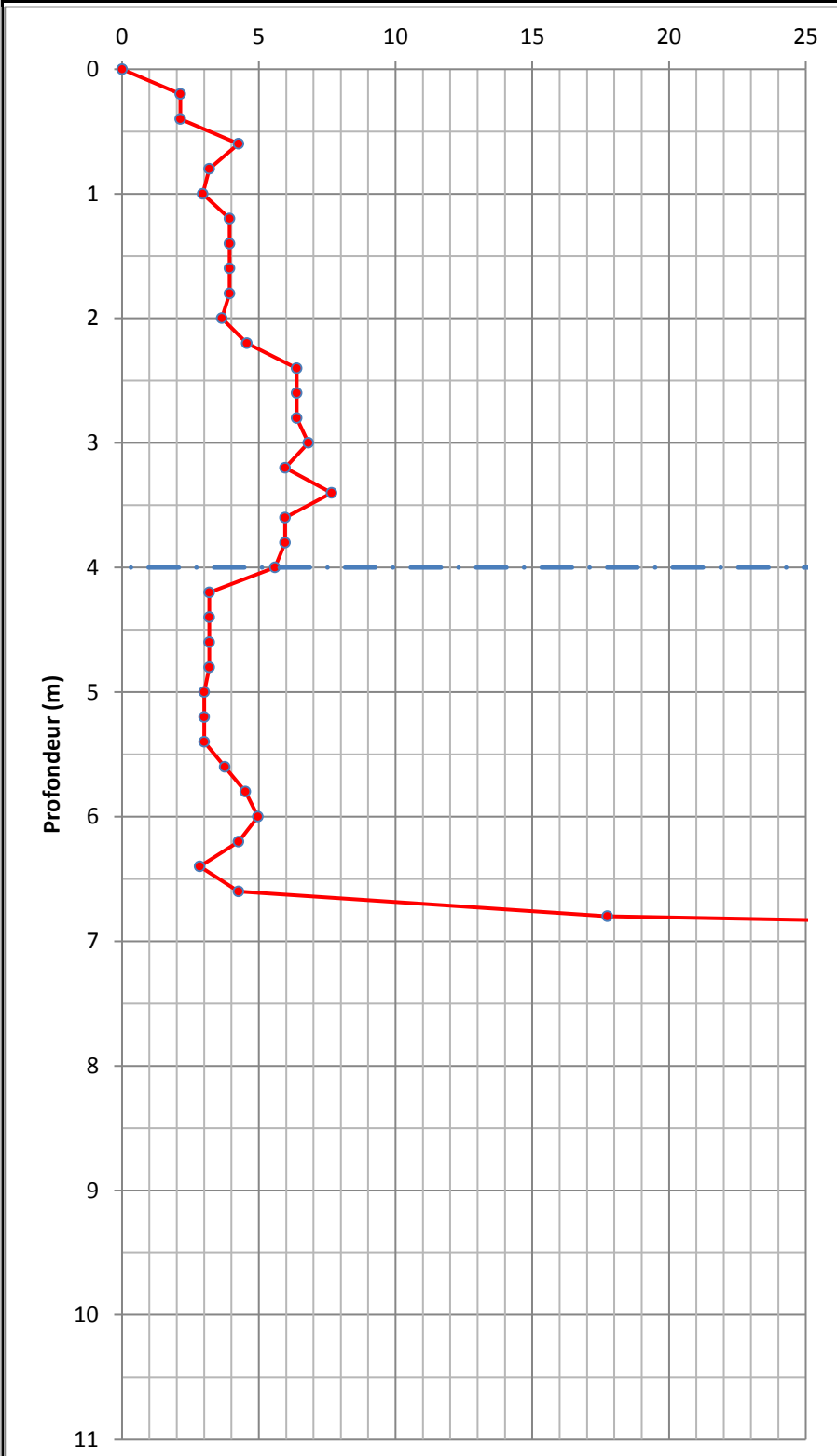
Y : 1801262 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy6



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659081 m

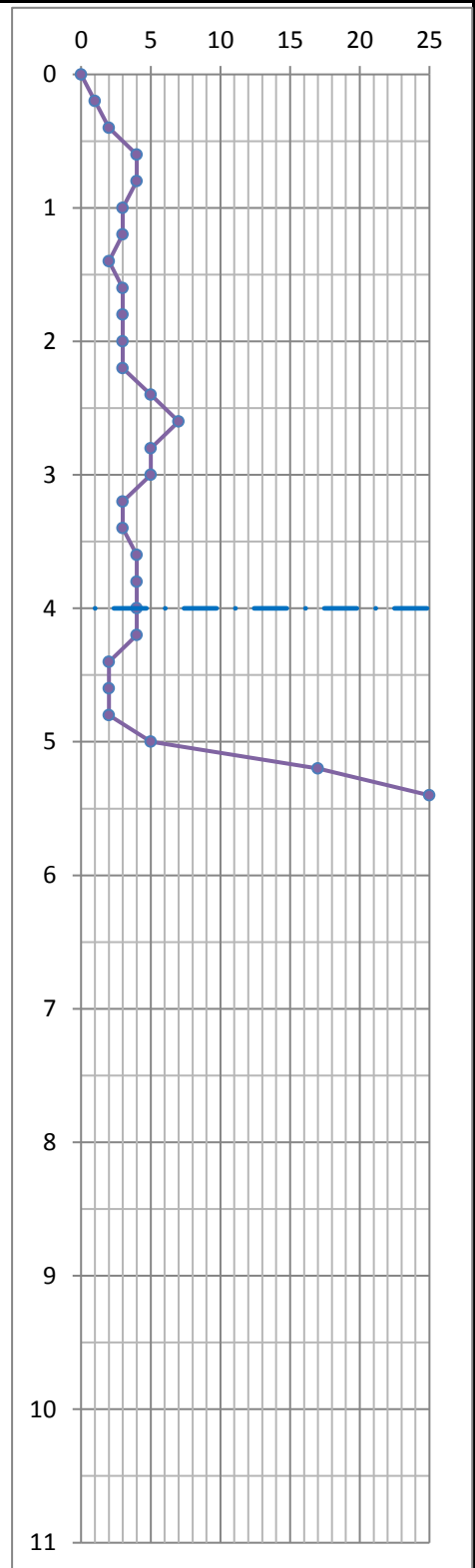
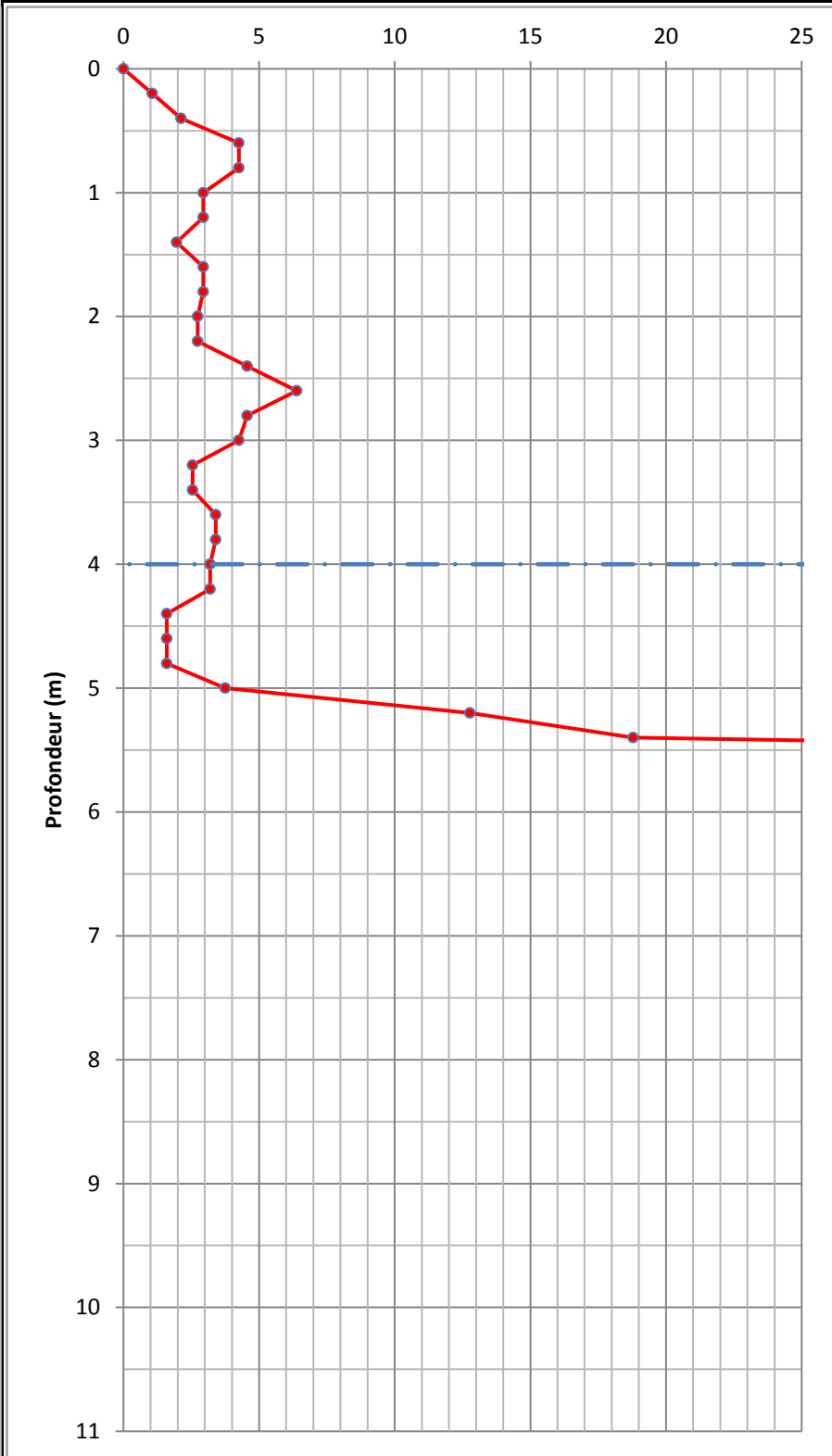
Y : 1801275 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006

Résistance de pointe q_d (MPa)

Nombre de coups N/20 cm



PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE PAGANI TG63-100 TYPE B

Poids du mouton (kg) : 64.0
Hauteur de chute (m) : 0.75

Poids mort (kg) : 2.2
Poids d'une tige (kg) : 6.0

Hauteur initiale (m) : 1.00
Section pointe (cm²) : 20

PV n°1504-006/SOL1/Dy7



Laboratoire de la construction aux Antilles

SNC FI TER

Résidence de 66 logements à Périn

NIVEAU D'EAU : 4 m/TN

DATE : 20/04/2015

X : 659105 m

Y : 1801260 m

Z : Non relevé

DOSSIER : 1504-006