

Antilles GEOTECHNIQUE

PREFECTURE DE LA GUADELOUPE



A l'attention de Monsieur Daniel ROZCZKO
Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Service transport, mobilité, éducation et sécurité routière
Parc d'Activités de la Providence
Dothémare
97139 LES ABYMES

Centre d'examen du Permis de Conduire au Raizet

COMMUNE DES ABYMES



ETUDES GEOTECHNIQUES DE
CONCEPTION

G2-PRO

N° DU RAPPORT : 1911-016.IGE2

DATE : 27/04/23

REDACTEUR : Manuel TANGUY

VERIFICATEUR : Sébastien DUMOULIN

Siège social, bureaux et Laboratoire : Rue Gaston DOROCANT – Pôle Village des Entreprises – ZA de La Providence – Dothémare – 97139 LES ABYMES
Téléphone : 0590 907832 – Fax : 0590 903976 – Mail : ag@antilles-geotechnique.com – Site : www.antilles-geotechnique.com – Capital : 10 000€ – SIRET : 539 198 481 000 27 – NAF : 7112B



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
CONTENU DE LA MISSION - RECONNAISSANCES	4
OBJECTIFS DE LA MISSION	4
CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
RECONNAISSANCES EFFECTUEES	5
DOCUMENTS UTILISES	5
DESCRIPTION DU SITE	6
CONTEXTE GENERAL	6
CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	8
CONTEXTE GEOLOGIQUE	8
RESULTATS DES RECONNAISSANCES	10
DESCRIPTION DES SOLS	10
ASPECT HYDROGEOLOGIQUE	10
CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES	11
CARACTERISTIQUES GEOMECANIQUES	11
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES MATERIAUX	12
CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DERIVEES	15
MODELE GEOTECHNIQUE PROPOSE	15
RECONNAISSANCES DES FONDATIONS DE L'EXISTANT	16
ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)	20
PRINCIPES DE FONDATIONS	21
CALCULS DE LA PORTANCE A L'ELU ET A L'ELS	24
ESTIMATION DES TASSEMENTS PRIMAIRES PREVISIBLES	25
PREDIMENSIONNEMENT PHASE PROJET DES FONDATIONS	26
AUTRES VERIFICATIONS	33
AUTRES VERIFICATIONS A L'ELU	33
Excentrement des charges	33
Glissement	33
Stabilité générale du site	34
AUTRES VERIFICATIONS A L'ELS	34
DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	34
CHOIX DES TYPES DE PLANCHER	35
TERRASSEMENTS	44
EXTRACTION	44
REEMPLOI	44
STABILITE DES PENTES DES TALUS	44
MISE EN ŒUVRE DES VOIRIES	46
GESTION DES EAUX DE SURFACE	48
CONTEXTE SISMIQUE DU SITE	49
RISQUES NATURELS DEFINIS AU PPRN DE LA COMMUNE	51
CONCLUSIONS	53
ANNEXES	56

W:\3 - Antilles GEOTECHNIQUE\Production\Les Abymes - 97139\PREFECTURE DE LA GUADELOUPE - Centre d'examen du permis
au Raizet - 1911-016\3 - Rapport\1911-016.IGE2 G2-PRO.docx



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 ses normes d'application nationales (NF P94-261 et NF P94-262)
-  Le prédimensionnement phase Projet des fondations en fonction des caractéristiques et combinaisons d'actions définies et transmises par l'équipe de conception.
-  La détermination des dispositions constructives à prendre en compte dans le cadre de la construction

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Il s'agit d'une prestation entrant dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase Projet de type **G2-PRO** telle que décrite par la norme NF P94-500 du 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)

Dans ce contexte, l'ouvrage étudié devrait présenter les hypothèses de dimensionnement suivantes¹ :

	Hypothèses générales
Type d'ouvrage	Bâtiment & VRD
Catégorie de durée d'utilisation	4
Durée d'utilisation	50 ans
Classe de conséquence	CC2
Catégorie géotechnique	2
Catégorie d'importance	II

¹ Ces hypothèses doivent impérativement être arrêtées par les concepteurs avant le début de la phase PROJET.



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
-  Huit (8) sondages de reconnaissances géologiques à la pelle mécanique (minipelle) descendus au refus avec prélèvements d'échantillons en sacs, dont trois ont également servi à la reconnaissance des fondations du mur de soutènement existant (côté projet)
-  Trois (3) essais de pénétration dynamique lourds (NF P94-115) descendus au refus et implantés au droit des sondages à la pelle correspondants
-  Des essais en laboratoire

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](#).

DOCUMENTS UTILISES

Par ailleurs, les documents transmis utilisés en phases G1-PGC/G2-AVP antérieures sont les suivants :

- [1] CDC Geotechnicien
- [2] Parcelles cadastrales - Géoportail
- [3] plan pour securite routiere au 1 - 500 copie
- [4] plan organisation site permis de conduire v5

Et ceux utilisés dans la suite du présent dossier G2-PRO sont les suivants :

- [5] wetransfer_2579-2-avp-coupes-facades-batiment-pdf_2023-04-04_2017
- [6] 2006-013.NG1



DESCRIPTION DU SITE

CONTEXTE GENERAL

Le terrain étudié est situé au lieu-dit « Raizet » sur le territoire de la commune des ABYMES.

Il correspond aux parcelles cadastrées AB 178, AB 179 et AB 180 présentant une surface totale cumulée de l'ordre de 8 874 m².

Les coordonnées approximatives du centre du site étudié sont :

	UTM20 Nord WGS84	Longitude / Latitude
X	657 805	-61° 31' 23.8"
Y	1 798 215	16° 15' 34.4"

Le terrain est situé en zone urbaine et péri-urbaine. Il est bordé au Nord par les installations du CREPS, à l'Ouest et au Sud par des voiries, et à l'Est par des résidences de logements de fonctions de la gendarmerie nationale.

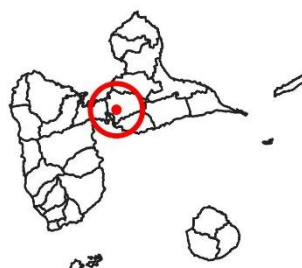
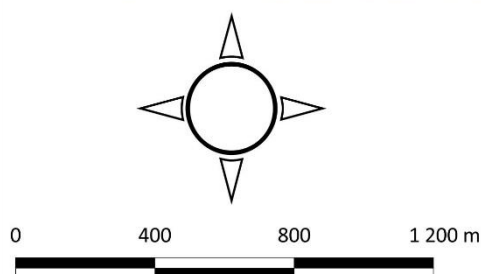
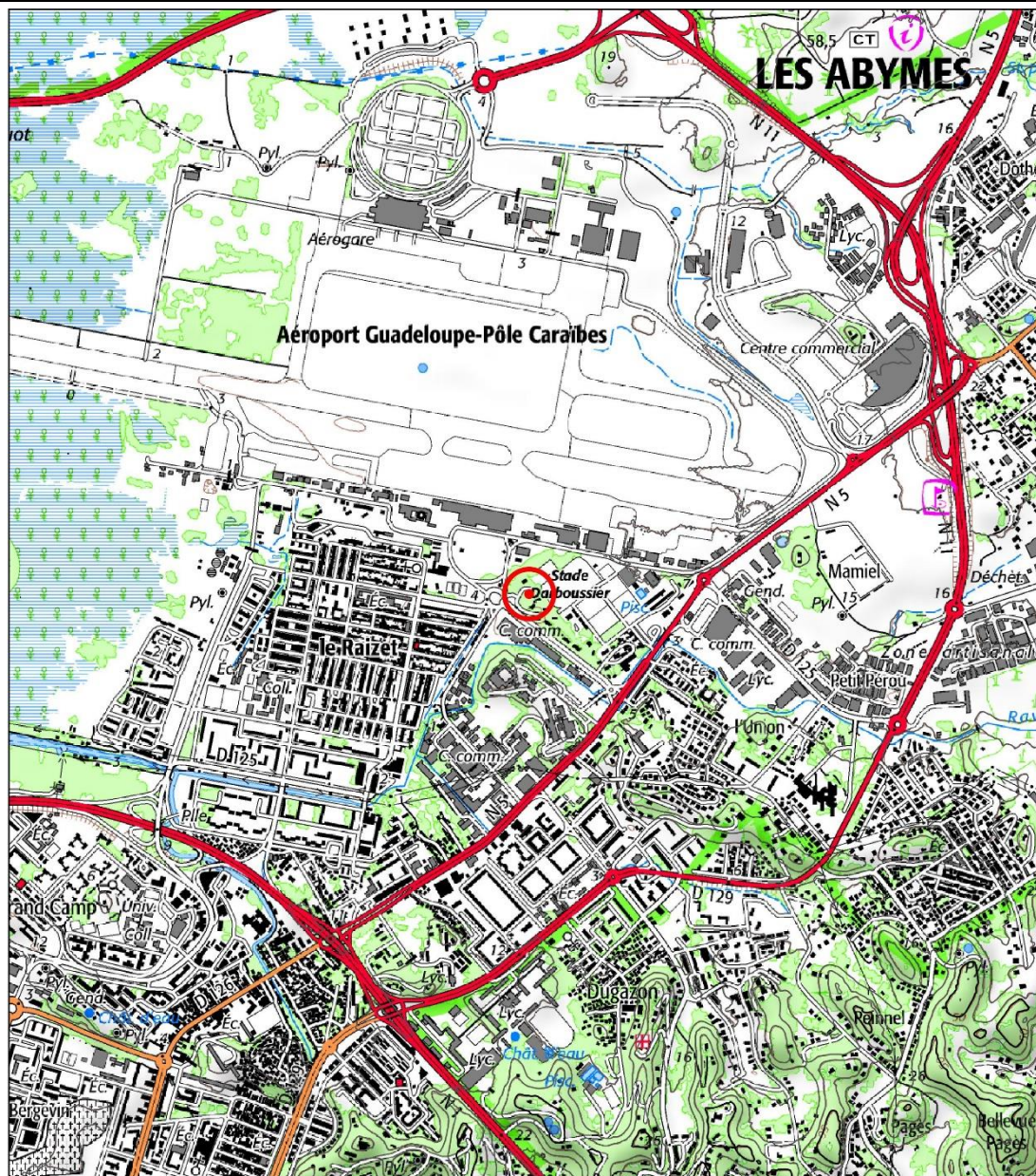
Lors de la visite de site du 11/12/2019, les éléments suivants ont été mis en évidence :

- ✓ Zone d'étude fermée par un portail à code
- ✓ Site occupé en partie centrale par des aménagements récents (bâtiment et terrain de sport)
- ✓ Les zones correspondant aux emprises du projet sont des secteurs en friches occupés par des bâtiments correspondant à d'anciens logements de fonction de la DGAC
- ✓ Site ayant visiblement fait l'objet de remaniements anthropiques de surface anciens
- ✓ Présence d'ouvrages enterrés (notamment une citerne/chambre en béton)
- ✓ Accès au site par les voiries existantes dans la zone
- ✓ Distance à la mer/mangrove de l'ordre de 1 km environ

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



Localisation du site d'étude

A

Antilles
GEOTECHNIQUE



PREFECTURE DE LA GUADELOUPE

Centre d'examen du Permis de Conduire au Raizet

Dossier n°1911-016

COMMUNE DES ABYMES



CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

Le terrain est situé à la jonction entre la pointe Sud de la Plaine des Abymes et la partie occidentale des reliefs des Grands Fonds, caractérisés par des vallées ainsi que des mornes étroits et sinueux. Sa morphologie, initialement vallonnée et karstique, héritée de l'érosion du socle calcaire ancien qui a été surélevé par les contraintes tectoniques régionales, a vu ses irrégularités gommées par le remplissage progressif de ses dépressions et l'altération/érosion de ses points hauts.

A l'échelle de la parcelle, le site présente une topographie en pentes douces descendantes vers le l'Ouest-Sud-Ouest. Elle est de plus marquée par des remaniements anthropiques de surface globalement modérés, excepté au niveau de la limite Nord matérialisée par un ouvrage de soutènement de 2 m à 3 m de hauteur séparent les installations du CREPS des parcelles étudiées implantées directement en contrebas.

L'altimétrie de la zone est globalement calée entre les cotes +4 NGG et +7 NGG environ d'après le relevé topographique de la parcelle (Ref. [3]) et les données de l'IGN (SCAN25) disponibles.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les terrains observables sont visiblement constitués d'une terre végétale de faible épaisseur et/ou de remblais anciens d'épaisseur métrique sur l'emprise de la parcelle à pluri métrique sur le site du CREPS, coiffant un horizon d'argiles de remplissage sur des épaisseurs a priori variables et pluri métriques. L'ensemble vient en recouvrement des séries calcaires de Grande Terre.

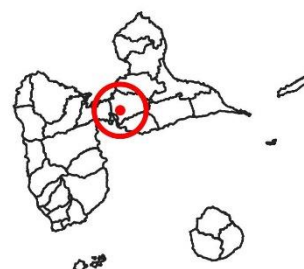
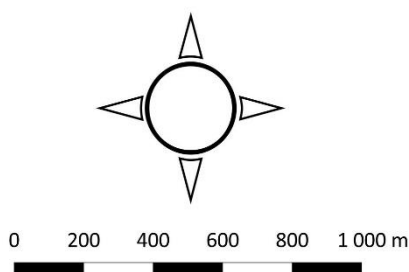
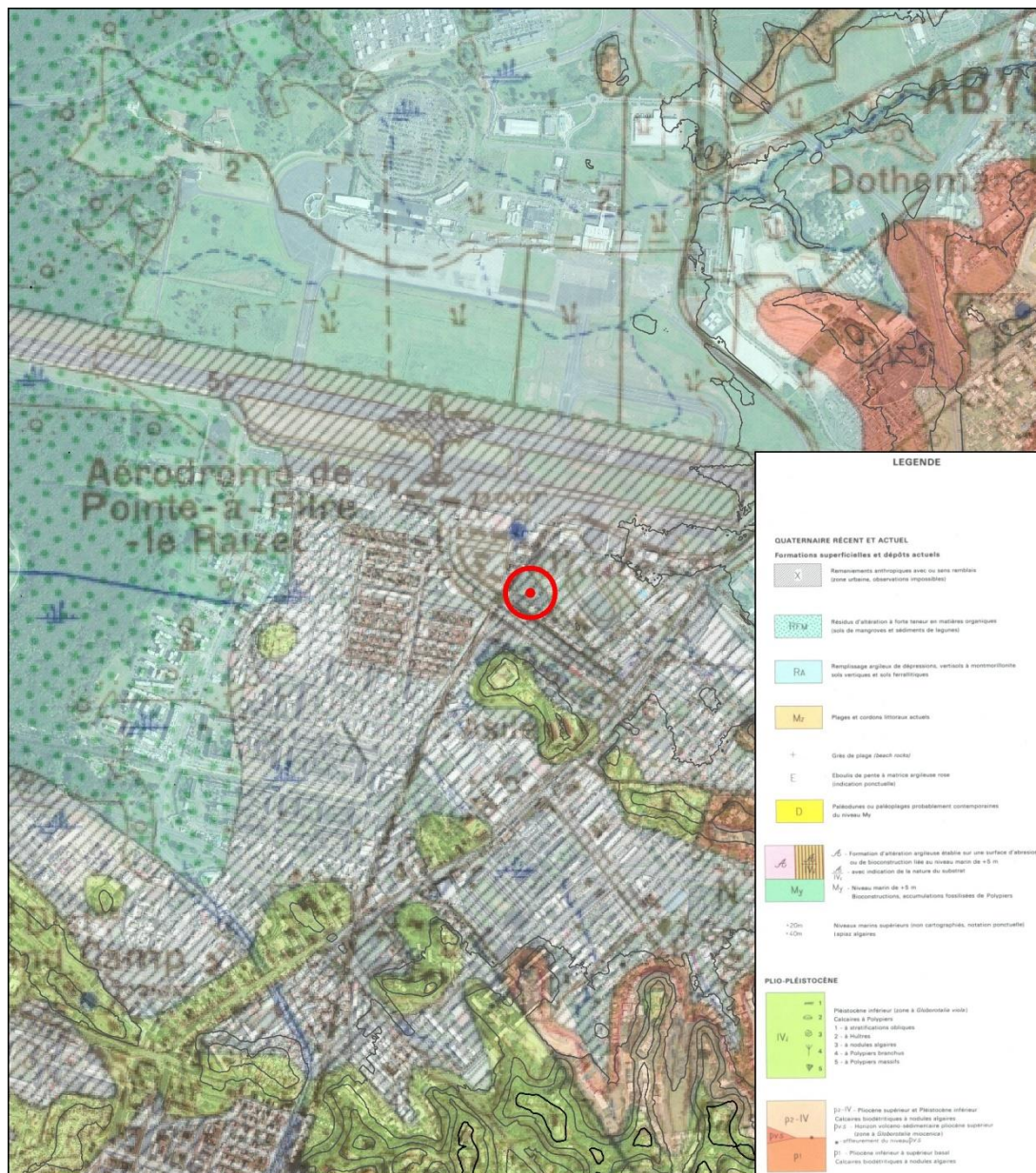
L'analyse de la carte géologique au 1/50000^{ème} de la Grande Terre (1988) indique que le site s'inscrit dans le contexte général des remaniements anthropiques avec ou sans remblais (zones urbaines, observations impossibles) datant du Quaternaire récent.

Ces formations sont représentées par un figuré blanc à hachures obliques noires noté X sur la carte présentée au [Document B](#) de la page suivante.

Par ailleurs, la zone est propice au développement d'une végétation dite de cicatrisation ou appartenant aux séries anthropiques (zone défrichée/remblayée).



Extrait de la carte géologique au 1/50000^{ème} de Grande Terre (1988)

B

Antilles
GEOTECHNIQUE

Dossier n°1911-016

PREFECTURE DE LA GUADELOUPE

Centre d'examen du Permis de Conduire au Raizet

COMMUNE DES ABYMES



RESULTATS DES RECONNAISSANCES

DESCRIPTION DES SOLS

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

- ✓ **La terre végétale et/ou les remblais**, notés $Rb_{0/1/5}$, de 0.3 m à plus de 0.9 m d'épaisseur environ.
- ✓ **Les vertisols de remplissage**, notés AaC_2 , reconnus jusqu'à 1.6 m à 9.0 m de profondeur environ. Il s'agira ici d'une argile plastique à smectites et montmorillonites de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse.
- ✓ **Les séries calcaires**, notées SuC_2 , reconnues directement en dessous.

Le substratum géotechnique, de nature calcaire dans le contexte géologique local, a été recoupé entre 1.6 m et 9.0 m de profondeur environ au droit des sondages lors de leur réalisation. Son toit semble donc présenter des variations d'altimétries et probablement des irrégularités conséquentes. Son pendage apparent moyen semble être de l'ordre de 15% à 25% environ vers l'Ouest.

Les coupes correspondant aux sondages de reconnaissances géologiques à la pelle mécanique sont présentées en [Annexe 3](#).

ASPECT HYDROGEOLOGIQUE

Le niveau de l'eau dans le sol n'a pas été mis en évidence sur le site au droit des sondages lors de leur réalisation².

La présence d'eau dans les sols, dont les niveaux pourront être variables en fonction de la pluviométrie et des saisons, en deçà des profondeurs atteintes par les sondages apparaît toutefois ici probable.

De plus, le contexte hydrogéologique du site apparaît de plus propice à la présence de résurgences et/ou de sources ponctuelles lors d'épisodes pluvieux toujours difficiles à déceler car généralement anarchiques.

² Sondages réalisés le 13/12/2019 : Périodes de précipitations modérées.



Dans tous les cas (résurgences et nappes), la qualification des niveaux d'eau dans le sol et notamment leurs variations périodiques, débits, etc... ne pourrait être établie qu'à partir d'un suivi piézométrique sur une période suffisamment longue (à minima 6 mois à 1 an). ANTILLES GEOTECHNIQUE se tiendrait alors à la disposition des concepteurs pour l'entreprendre s'il était envisagé.

Les eaux météoriques s'évacuent de toute évidence majoritairement par écoulement gravitaire en suivant la ligne de plus grande pente vers l'aval du site, c'est-à-dire vers la zone du chantier pour partie.

CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES

Caractéristiques géomécaniques

D'un point de vue géomécanique, trois familles principales se distinguent. Elles correspondent à celles, géologiques, identifiées précédemment.

Les terrains de recouvrement $Rb_{0/1/5}$ s'avèrent de mauvaise qualité géotechnique du fait de leur forte hétérogénéité, de leurs faibles caractéristiques mécaniques, et de leur évolutivité potentielle.

Les caractéristiques géomécaniques des autres sols naturels du site, mesurées au moyen des essais de pénétration dynamiques (NF P94-105), s'avèrent :

- ✓ **Faibles à médiocres** dans les argiles vertiques AaC_2 avec :

$$1.2 \text{ MPa} \leq q_d \leq 4.6 \text{ MPa}$$
$$q_{d,moy} \approx 2.7 \text{ MPa} \text{ et } \sigma_{qd} = 0.8 \text{ MPa}^3$$

- ✓ **Très hétérogènes et médiocres à élevées** dans les calcaires coralliens SuC_2 avec :

$$3.8 \text{ MPa} \leq q_d \leq 24.6 \text{ MPa}$$
$$q_{d,moy} \approx 9.4 \text{ MPa} \text{ et } \sigma_{qd} = 5.9 \text{ MPa}$$

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

Ces valeurs ont permis de définir le modèle géomécanique pour lequel les valeurs pressiométriques caractéristiques suivantes sont proposées :

	$p_{l,k}^*$ (MPa)	$E_{M,k}$ (MPa)	$E_{M,k}/p_{l,k}^*$	α
AaC₂	0.37	2.7	7.3	0.67
SuC₂	0.93	10.2	11.0	0.50

³ σ_{qd} est l'écart types des valeurs de résistance de pointe d'une même formation mesurées tous les 20 cm environ.



Caractéristiques physiques des matériaux

Les échantillons prélevés ont permis la réalisation d'essais en laboratoire afin de déterminer certaines des caractéristiques physiques des matériaux constituant les couches géologiques recoupées au cours des sondages :

	Type	Z (m/TN)	γ_h (kN/m ³)	W_n (%)	γ_d (kN/m ³)	e_0	VBS	D_{max} (mm)	Passant à 80 μ m (%)	Passant à 2mm (%)	ϕ'_p (°)	C'_p (kPa)	ϕ'_f (°)	C'_f (kPa)	ϕ_u (°)	C'_u (kPa)
Fo1	AaC2	1.0	16.3	40.3	11.6	1.29	3.43	5.0	94.8	99.7						
Fo3	AaC2	1.0	16.9	34.9	12.5	1.12	4.38	5.0	91.7	99.7					6	56
Fo8	AaC2	1.2	16.6	32.7	12.5	1.12	6.88	10.0	91.3	98.2	21	24	18	16		
	Minimum		16.3	32.7	11.6	1.1	3.43	5.0	91.3	98.2	21	24	18	16	6	56
	Maximum		16.9	40.3	12.5	1.3	6.88	10.0	94.8	99.7	21	24	18	16	6	56
	F5%		16.4	33.1	11.8	1.1	3.62	5.0	91.4	98.5	21	24	18	16	6	56
	Moyenne		16.6	36.0	12.2	1.2	4.90	6.7	92.6	99.2	21	24	18	16	6	56
	Ecart type		0.2	3.2	0.4	0.1	1.46	2.4	1.6	0.7	0	0	0	0	0	0
	Valeurs		3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1

Les Procès-Verbaux des essais réalisés en laboratoire sont présentés en [Annexe 5](#).

Remarque : Des essais de cisaillement direct de type CD et CU avaient été réalisés postérieurement à l'édition du rapport de la phase d'étude G1-PGC/G2-AVP. Les résultats ont été intégrés à la phase d'étude G2-PRO actuelle.

Ces valeurs permettent de procéder à un classement du matériau selon la norme NF P11-300 et de définir sa catégorie conventionnelle de sol ainsi que sa sensibilité à l'eau.

Ces analyses sont présentées sous forme de graphique de synthèses aux [Documents C1 et C2](#) des pages suivantes.

Ainsi, les résultats sont les suivants :

	AaC ₂
Classe GTR	A ₂ à A ₃
Catégorie conventionnelle	Argile
Sensibilité / activité	Très active

Ces matériaux présentent un **potentiel de gonflement fort avec $N_{rg} > 3$ (argiles gonflantes expansives)** en référence à l'Annexe K.2 de la norme NF P94-282 :

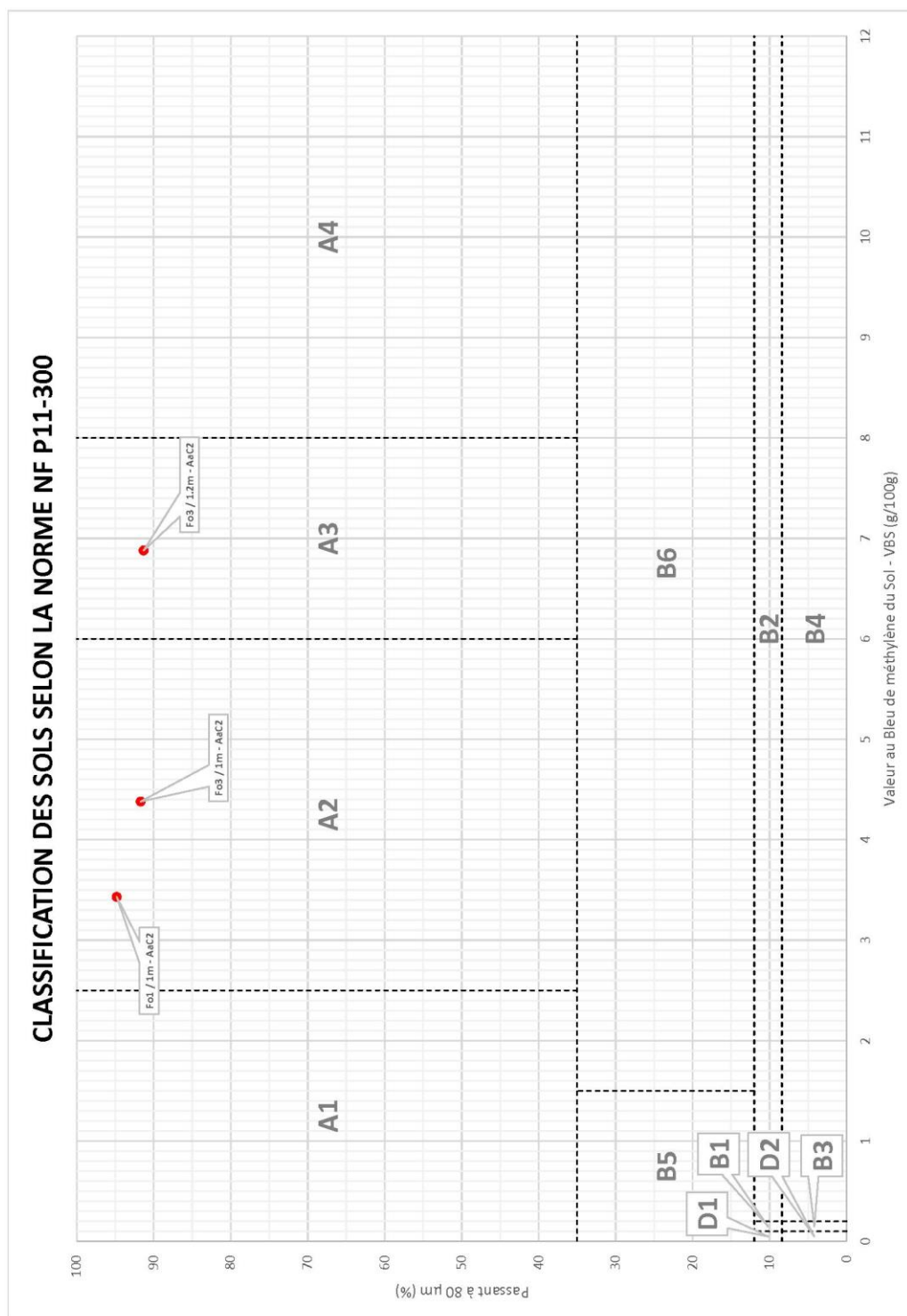
	N_l	N_m	N_g	N_{rg}
AaC ₂	4	3 ⁴	4	3.67

⁴ Généralement de l'ordre de 70% à 80% selon JAILLARD & CADIBOCHE, 1984.



Classification des sols selon la norme NF P11-300

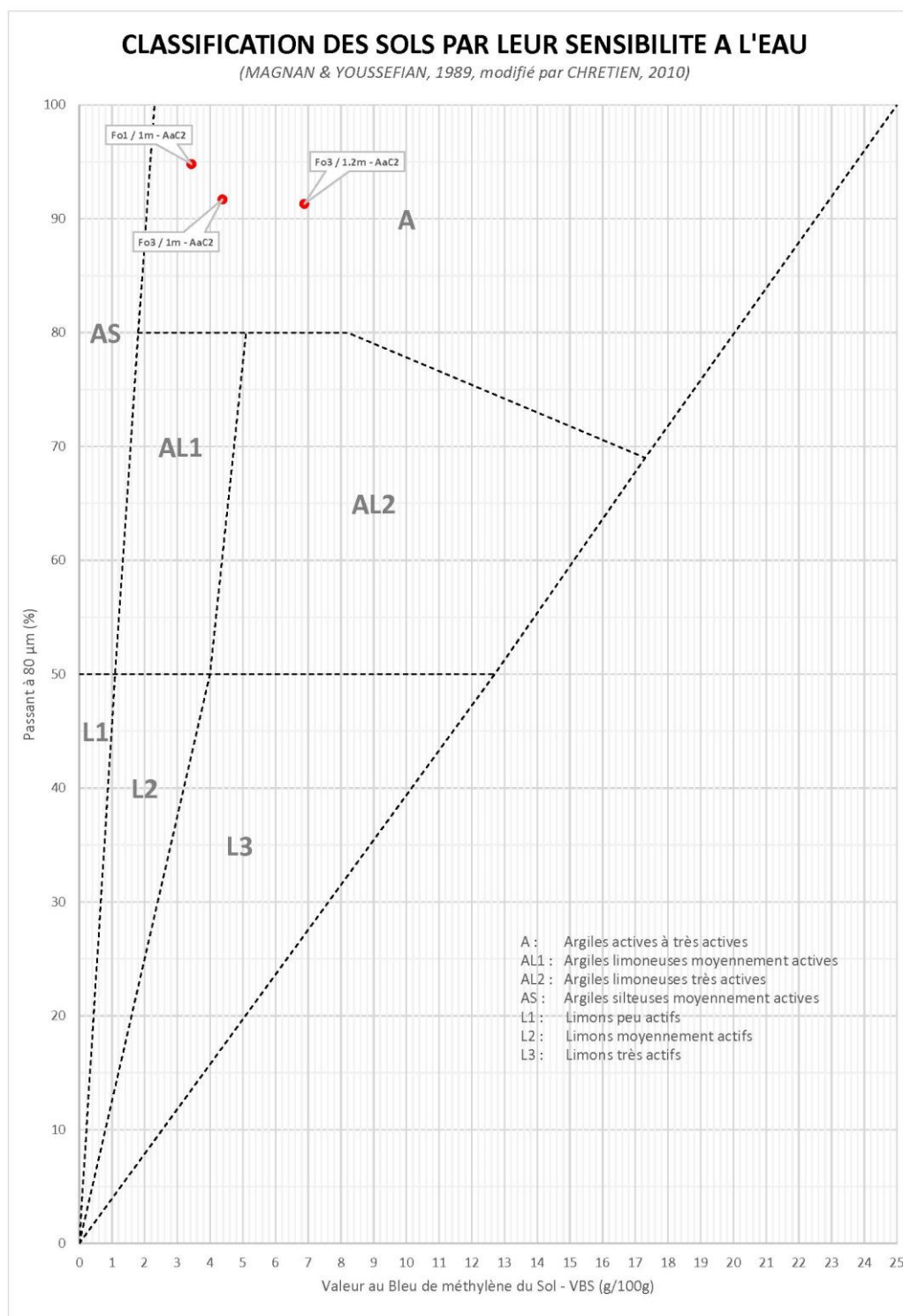
C1





Définition de la catégorie conventionnelle de sol et estimation de sa sensibilité/activité

C2





Caractéristiques géotechniques dérivées

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

	AaC ₂	SuC ₂	
Type	Argile	Calcaire	
Poids volumique γ_h	16.5	19.0	kN/m^3
Angle de frottement interne ϕ'	18	25	°
Cohésion effective C'	24	25	kPa
Cohésion non drainée C_u	56 ($\phi_u=6^\circ$)	170	kPa
Célérité des ondes $S V_s$	305	625	m/s

MODELE GEOTECHNIQUE PROPOSE

La parcelle présente une pente faible descendante vers l'Ouest-Sud-Ouest marquée par des remaniements anthropiques de surface.

Aucune arrivée d'eau n'a été mise en évidence lors de la campagne de reconnaissances.

Son sous-sol est constitué du profil lithologique suivant, du haut vers le bas :

- ✓ **Terre végétale/remblais** (Rb_{0/1/5}) de 0.3 m à plus de 0.9 m d'épaisseur environ
- ✓ **Argiles gonflantes** (AaC₂) jusqu'à 1.6 m à 9.0 m de profondeur environ
- ✓ **Calcaires** (SuC₂) directement en dessous.

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

	H (m)	Faciès	γ_h (kN/m^3)	α	$p_{l,k}^*$ (MPa)	$E_{M,k}$ (MPa)	ϕ' (°)	c' (kPa)	C_u (kPa)	$V_{s,k}$ (m/s)
AaC ₂	1.3 8.4	Argile	16.5	0.67	0.37	2.7	18	24	56	305
SuC ₂	≥0.1 ≥3.8	Calcaire	19.0	0.50	0.93	10.2	25	25	170	625

RECONNAISSANCES DES FONDATIONS DE L'EXISTANT

Trois (3) reconnaissances des fondations du mur de soutènement existant ont été effectuées. Cet ouvrage sépare les installations du CREPS implantées sur une plateforme en rehausse au Nord du terrain étudié. La hauteur de l'ouvrage est très variable sur son linéaire : de l'ordre de 1.5 m environ à l'Ouest, à presque 3.0 m environ en partie Est :



Globalement, l'ouvrage semble être constitué de deux murs accolés réalisés à des époques différentes et avec des techniques différentes. L'ouvrage côté air semble ainsi être constitué d'un voile en béton projeté, vraisemblablement postérieur au mur initial : il semble s'agir d'un renfort ajouté par le passé. Néanmoins, aucun élément de type clous n'a été identifié pour cet ouvrage.

Quoi qu'il en soit, les reconnaissances effectuées au niveau du pied de voile côté air ont mis en évidence les éléments suivants :

- Les fondations reconnues sont dans l'ensemble de type **semelles filantes disposant d'un patin ou d'un débord de semelle côté air faible et compris entre 0.1 m 0.3 m**
- Les fondations sont **faiblement encastrées dans les remblais anciens Rb_0** , sur des épaisseurs d'environ 0.5 m en moyenne en considérant les différentes couches, y compris les rejets au sol de béton projeté
- **Le sol d'assise est constitué des argiles vertiques gonflantes AaC_2**
- La semelle semble constituée d'un béton cyclopéen composé de blocs de roche polygénique, principalement calcaire cimentés dans une pâte de béton maigre.

Si l'ouvrage disposait d'un talon de semelle substantiel, ce qui reste ici incertain compte tenu de la constitution de l'ouvrage, celui-ci n'a pu être reconnu car situé dans l'emprise des installations du CREPS.

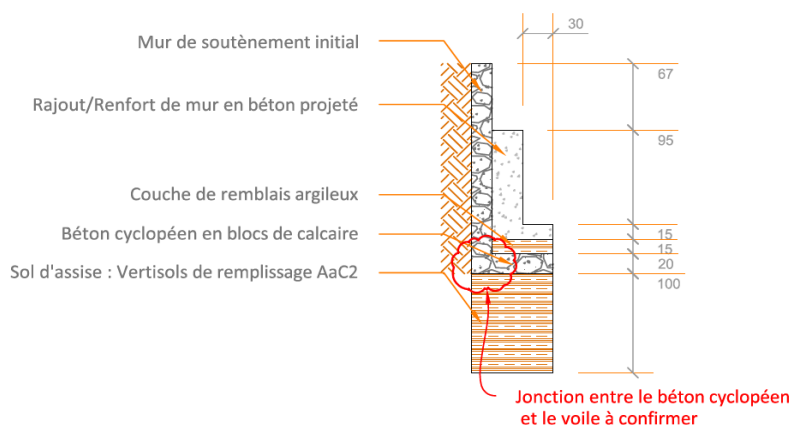
Les [Documents Re1 à Re3](#) des pages suivantes présentent les résultats détaillés de ces investigations.



Re1

Sondage Fo5
Partie Ouest

Fo5 - Reconnaissances des fondations



DESCRIPTION

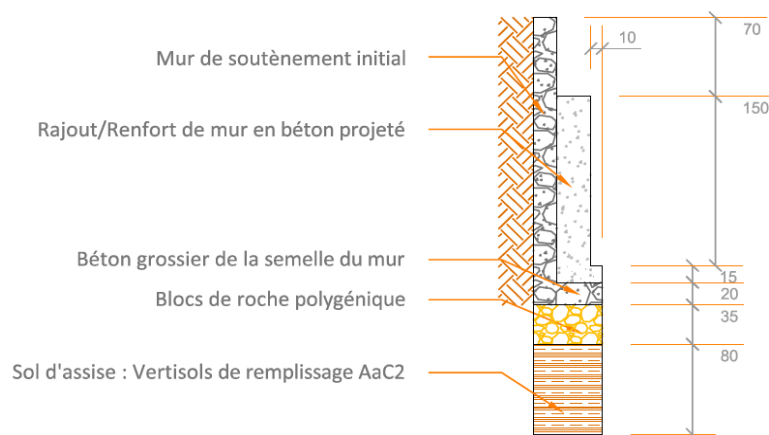
<u>Type de fondation :</u>	Semelle filante (patin non accessible côté CREPS)
<u>Profondeur m/TN :</u>	50 cm
<u>Débord :</u>	30 cm
<u>Sols d'assise :</u>	Argiles vertiques AaC ₂
<u>Arrêt du sondage :</u>	1.5 m/TN
<u>Eau :</u>	Pas d'arrivée d'eau constatée



Re2

Sondage Fo6
Partie Centrale

Fo6 - Reconnaissances des fondations



DESCRIPTION

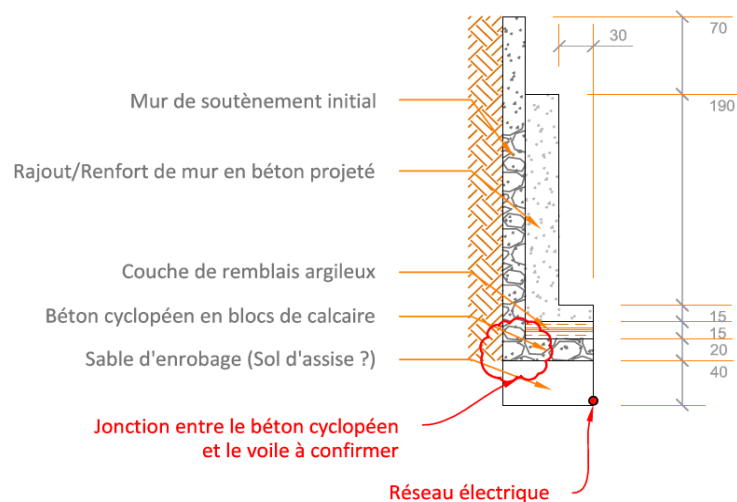
<u>Type de fondation :</u>	Semelle filante (patin non accessible côté CREPS)
<u>Profondeur m/TN :</u>	35 cm
<u>Débord :</u>	10 cm
<u>Sols d'assise :</u>	Remblais de blocs polygéniques sur 0.35m puis argiles vertiques AaC ₂
<u>Arrêt du sondage :</u>	1.5 m/TN
<u>Eau :</u>	Pas d'arrivée d'eau constatée



Re3

Sondage Fo7
Partie Est

Fo7 - Reconnaissances des fondations



DESCRIPTION

<u>Type de fondation :</u>	Semelle filante (patin non accessible côté CREPS)
<u>Profondeur m/TN :</u>	50 cm
<u>Débord :</u>	30 cm
<u>Sols d'assise :</u>	Sable d'enrobage du réseau électrique - Argiles vertiques AaC ₂
<u>Arrêt du sondage :</u>	0.9 m/TN - Présence d'un câble électrique (arrêt du sondage)
<u>Eau :</u>	Pas d'arrivée d'eau constatée



ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG)

Elle est principalement caractérisée par :

- Le contexte péri-urbain et urbain de la zone
- La présence de la zone aéroportuaire à proximité au Nord
- Les ouvrages existants sur le site et à proximité immédiate des limites de parcelles
- Les voiries d'accès au site
- La présence de réseaux et d'ouvrages enterrés sur le terrain
- La distance à la mer/mangrove de l'ordre de 1 km environ

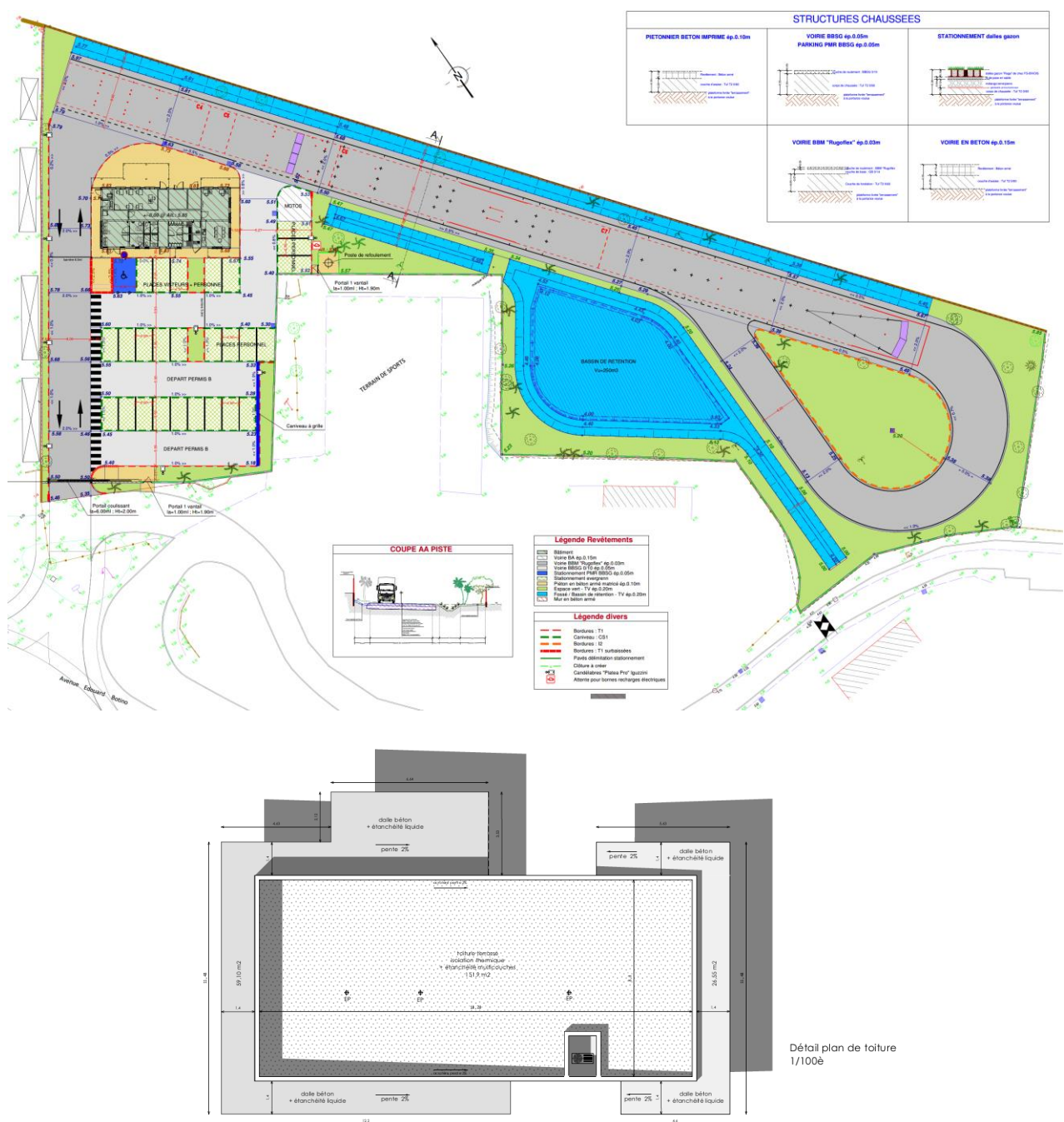
Ces éléments devront être pris en compte dans le projet, tant d'un point de vue du dimensionnement des ouvrages définitifs et en cours de construction, que dans l'organisation générale du chantier (mise en place des éléments de sécurité et de signalisation réglementaires, installations de chantier, accès des engins, phasage opérationnel, contraintes spécifiques, ...).

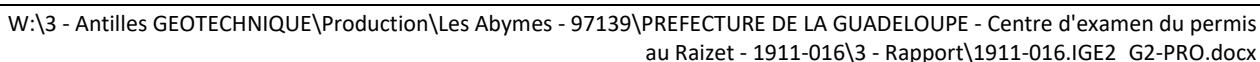
Les éléments techniques à considérer relevant exclusivement du domaine de la géotechnique proprement dit sont détaillés dans une section dédiée du présent rapport. Les autres points relevant par exemple de l'exécution ou de la réglementation, ne seront pas traités ici car relevant de l'expertise d'autres corps de métiers (entreprise, maître d'ouvrage, maître d'œuvre, ...).



PRINCIPES DE FONDATIONS

D'après les documents et informations transmis, le projet prévoit la construction d'un bâtiment ERP de 5^{ème} Catégorie, d'environ 161 m², de type R0 avec toiture terrasse, de plain-pied, et calé vers la côte +5.85 NGG, c'est-à-dire vers le niveau du terrain naturel actuel sans sous-sol ni niveaux dénivelés. Il sera accompagné d'un ensemble de pistes, de voiries et de parkings, ainsi que d'un bassin de rétention d'un volume utile d'environ 250 m³. La structure du bâtiment devrait être constituée d'une ossature en béton armé dont les trames courantes devraient présenter des dimensions classiques. Les concepteurs ont prévu de fonder le bâtiment sur semelles filantes ou isolées couplées à des dallages en planchers bas :







Au préalable, la terre végétale Rb_1 et les remblais $Rb_{0/5}$ en place devront être purgés en totalité au droit du projet. Il en sera de même pour les terrains remaniés suites aux démolitions des immeubles présents sur le site. Le fond de fouille sera ensuite soigneusement recompacté. L'assise des fondations sera constituée d'une plateforme homogène en remblai de tuf calcaire de bonne qualité (classe T3 à minima voire T2 en cas de présence d'eau) 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 1.5 m environ. La plateforme se substituera aux terrains en place et pourra venir en surélévation du terrain naturel au besoin. Elle disposera d'un débord périphérique d'au moins 1.5 m de largeur environ sur le pourtour des ouvrages.

Les remblais de tuf calcaire ainsi mis en œuvre seront par ailleurs séparés du fond de fouille argileux (terrain en place) par un géotextile anticontaminant de type BIDIM/TENCATE S51 ou équivalent en cas de mauvaise traficabilité (travaux en période d'intempéries). De même, dans les secteurs où des arrivées d'eau seraient observées à l'ouverture, le remblai de tuf calcaire à mettre en œuvre devrait alors être à minima de classe T2, et, en fonction des débits, des dispositions de drainage/captage supplémentaires pourraient être à prévoir.

Les fondations pourront ensuite être de type **semelles filantes ou isolées** ancrées d'au moins 0.3 m dans la plateforme homogène en remblais techniques de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Il conviendra dans ce cas de s'assurer que les fouilles des fondations ne traversent pas les remblais techniques constituant la plateforme.

Remarque : Des fondations sur radier rigide telles que présentées en phases antérieures d'études (G1-PGC/G2-AVP) resteraient pleinement envisageables.

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

Compte tenu du contexte mis en évidence, il n'est pas exclu que des éléments enterrés soient présents au droit du projet. Ils devraient alors dans ce cas être purgés et substitués en gros béton ou en remblais techniques de tuf calcaire en fonction de leur position et du mode de fondations retenu.

Enfin, le comportement gonflant expansif des argiles sera à prendre en compte en s'assurant que les eaux de surface ne s'infiltrant pas directement dans les sols. Cela devra être garanti par une bonne gestion des eaux de ruissellement (réseaux EP) ainsi qu'un revêtement de sols permettant d'étanchéifier la zone, tels que décrits au paragraphe « GESTION DES EAUX DE SURFACE ».



CALCULS DE LA PORTANCE A L'ELU ET A L'ELS

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

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

Avec : $P_{le}^* = 0.37 \text{ MPa}$: Pression limite nette équivalente (ici égale à P_l^*).
 $k_p = 0.80$: Radier posé sur un sol porteur calcaire ou argileux.
 $i_\delta = 1$: Charge supposé verticale.
 $i_\beta = 1$: Charge suffisamment éloignée des talus ($d > 8B$).

D'où :

$$q_{net} = 0.296 \text{ MPa}$$

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 suivante de la norme NF P94-261 :

$$\frac{R_{v,k}}{A'} = \frac{q_{net}}{1.2} = 0.247 \text{ MPa}$$

Ainsi, les valeurs de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation seront telles que :

✓ A l'ELU :

$$\frac{R_{v,d}}{A'} = \frac{R_{v,k}}{1.4 \cdot A'} \approx 0.18 \text{ MPa}$$

✓ A l'ELS :

$$\frac{R_{v,d}}{A'} = \frac{R_{v,k}}{2.3 \cdot A'} \approx 0.11 \text{ MPa}$$

Ainsi, 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 fondation⁵.
 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.

La définition de R_0 se fait comme suit :

$$R_0 = A \cdot q_0$$

Avec : A : La surface de la fondation.
 q_0 : La contrainte verticale effective au niveau de fondation dans la configuration du terrain avant travaux. Le projet étant établi en profil rasant, celle-ci devrait être ici quasi nulle et sera à ce stade négligée.

⁵ Issue des descentes de charges **qui devront tenir compte de la substitution de sol mise en œuvre et des remblais mis en œuvre au-dessus de l'ouvrage.**



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 général.
- Les valeurs de C_u définies dans le modèle géotechnique général.

ESTIMATION DES TASSEMENTS PRIMAIRES PREVISIBLES

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

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

Avec S_c le tassement de sphérique et S_d le tassement déviatorique respectivement définis selon la méthode pressiométrique (Norme NF P94-261 – Annexe H) par :

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

Où : $\alpha = 0.67$:	<i>Le coefficient rhéologique moyen sur l'épaisseur du terrain.</i>
$q' = 110 \text{ kPa}$:	<i>La contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation et prise ici égale à la contrainte à l'ELS quasi permanent défini précédemment.</i>
$\sigma'_{v0} = 0$:	<i>La contrainte verticale effective au niveau de la fondation dans la configuration du terrain avant travaux.</i>
λ_c et λ_d :	<i>Les coefficients de forme, ici respectivement égaux à 1.50 et 2.65 pour une fondation de rapport $L/B \approx 20$.</i>
$B = 1.0 \text{ m}$:	<i>La largeur de la fondation</i>
B_0 :	<i>La largeur de référence telle que $B_0 = 0.6 \text{ m}$</i>
$E_c \approx 7.0 \text{ MPa}$:	<i>Le module pressiométrique sur la tranche $B/2$ sous la fondation.</i>
$E_d \approx 2.9 \text{ MPa}$:	<i>Le module pressiométrique sur la tranche $8B$ sous la fondation.</i>

D'où :

$$S_{abs,moy} \approx 1.6 \text{ cm}$$

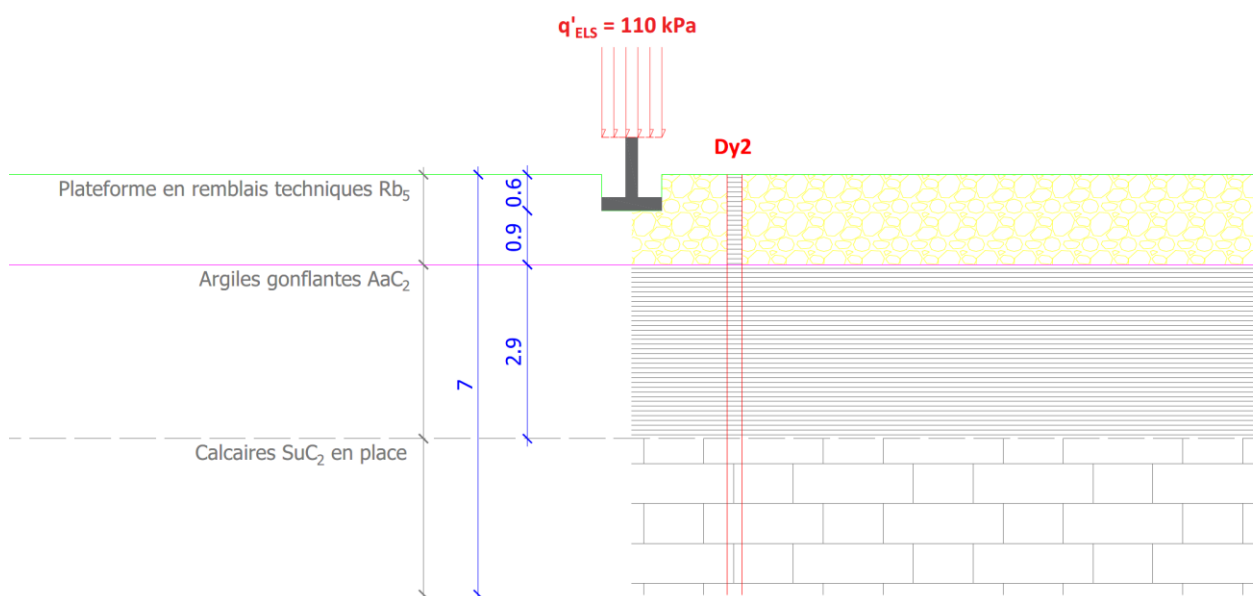
Ces valeurs de tassements primaires prévisibles moyens, déterminés pour une fondation de 1 m de largeur, 20 m de longueur et soumise à une contrainte effective de 0.11 MPa, apparaissent compatibles avec le projet (d'autant qu'ils ont été calculés dans le cas le plus défavorable de Dy1).

A titre indicatif, les tassements différentiels devraient quant à eux être de l'ordre de 1.0 cm environ au maximum.



PREDIMENSIONNEMENT PHASE PROJET DES FONDATIONS

A titre indicatif, un prédimensionnement phase Projet des fondations a été réalisé à l'aide du logiciel GEOFOND 2018[®] V1.19 édité par GEOS au droit du sondage Dy2 en considérant le cas de la configuration proposée précédemment pour un ancrage des fondations d'environ 0.6 m dans la plateforme en remblais techniques de tuf calcaire (Cf. coupes de principe du projet, Réf. [5]) :



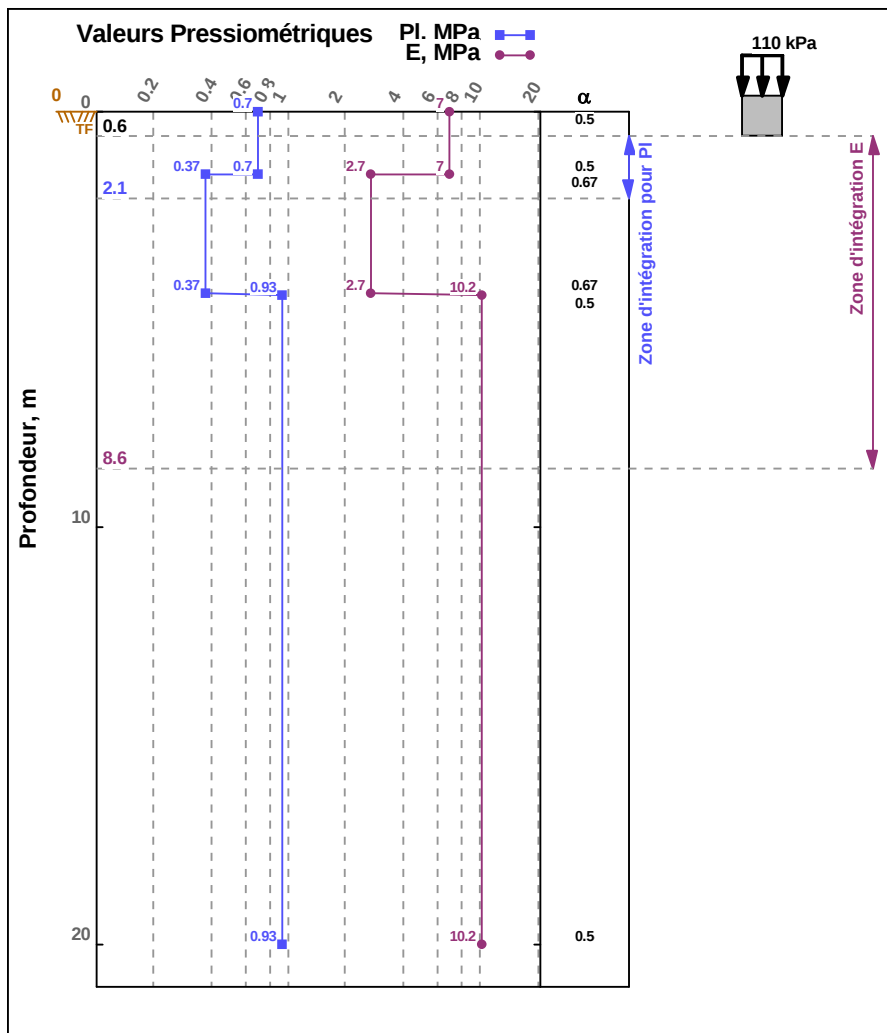
Il a consisté en :

- Une analyse détaillée du comportement d'une semelle filante de 1.0 m de largeur.
- Une analyse paramétrique du comportement d'une semelle filante de largeur variable.
- Une analyse détaillée du comportement d'un massif isolé carré de 2 m de côté.
- Une analyse détaillée du comportement d'un massif isolé carré de largeur variable.

Les résultats sont fournis en pages suivantes.

Les calculs détaillés donnent les ordres de grandeurs des raideurs pour les configurations géométriques des fondations calculées. Les analyses paramétriques donnent quant à eux les tassements primaires prévisibles dans chaque cas calculé.

Remarque : Les résultats obtenus ici s'avèrent plus faibles que ceux issus de l'analyse générique. Ceci s'explique par le modèle géotechnique retenu dans chacun des cas : l'analyse générique correspond en effet au cas enveloppe et se place à ce titre dans le cas du sondage Dy1 le plus défavorable. L'analyse spécifique a quant à elle été menée avec Dy2 comme modèle, celui-ci ayant été en effet réalisé au droit du bâtiment. Cette dernière s'avère donc plus précise que la précédente.



Fondation : Semelle filante

Largeur : 1 m

Aire : 1 m²

Encastrement : 0.6 m

Base de la fondation : 0.6 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 20 kN/m³

avant travaux = 16.5 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 12 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 9.9 kPa (calculée)

$\alpha = 0.559$ (calculé)

Cohésion sous la fondation : 5 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 35 °

Module de Young sous la fondation : 30.7 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.41

Fichier : 1911-016.Dy2_FondSup_SF1ml.gfd



GEOFOND© V1.23.3 du 14/03/2023 développé par GEOS
site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie
Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14
Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.L.T.	110	0	110	0	110

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	1.5	0.773	0.937	0.544	1	1	509.1	1	2.3	196.5 vérifié	vérifié	Non calc. (ELS)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)
1	110	7	4.4	1.5	2.65	0.119	0.696	0.816

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	13.5	0.817	6.85	29

1911-016.2 _ AGMT 20/04/2023 12:28

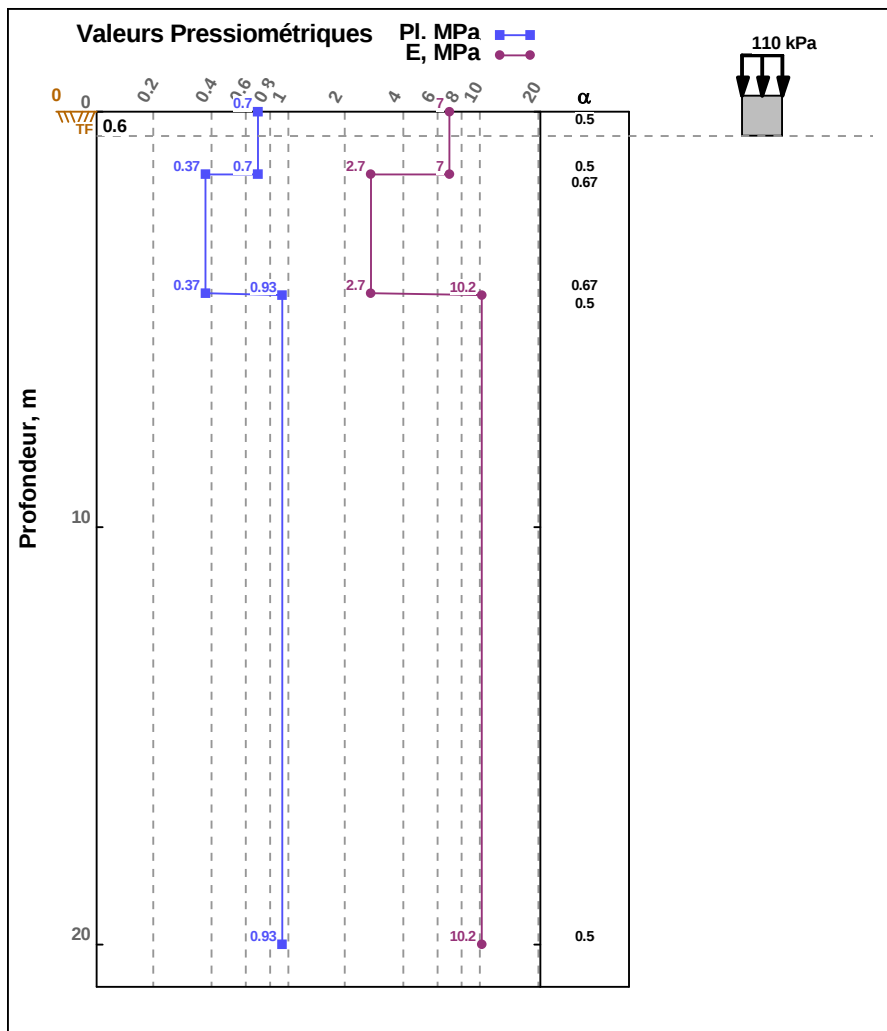
PREFECTURE - Centre d'examen du permis de conduire

FIGURE



Le Raizet - COMMUNE DES ABYMES
Analyse du comportement des fondations superficielles
Sondage de référence : Dy2

D



Fondation : Semelle filante

Largeur : entre 0.5 m et 2 m

Aire : entre 0.5 m² et 2 m²

Encastrement : 0.6 m

Base de la fondation : 0.6 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 20 kN/m³

avant travaux = 16.5 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 12 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 9.9 kPa (calculée)

$\alpha = 0.571$ (calculé)

Cohésion sous la fondation : 5 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 35 °

Module de Young sous la fondation : 30.7 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.41

Fichier : 1911-016.Dy2_FondSup_SF.PARAM.gfd



GEOFOND® V1.23.3 du 14/03/2023 développé par GEOS

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

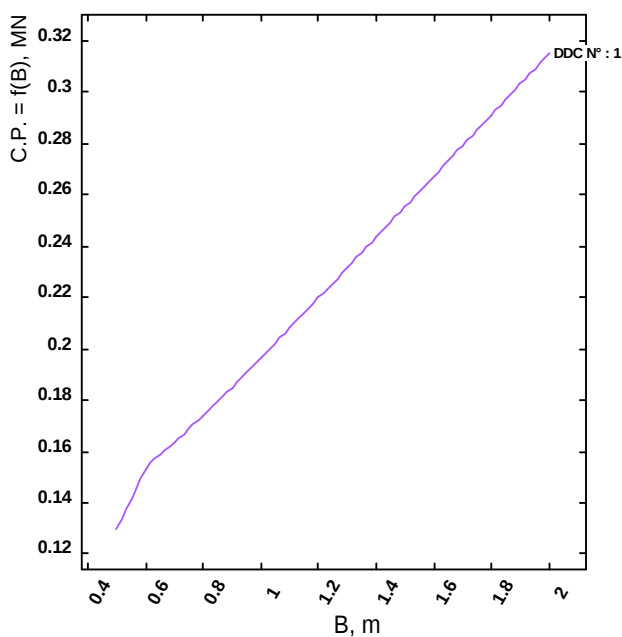
GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie

Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14

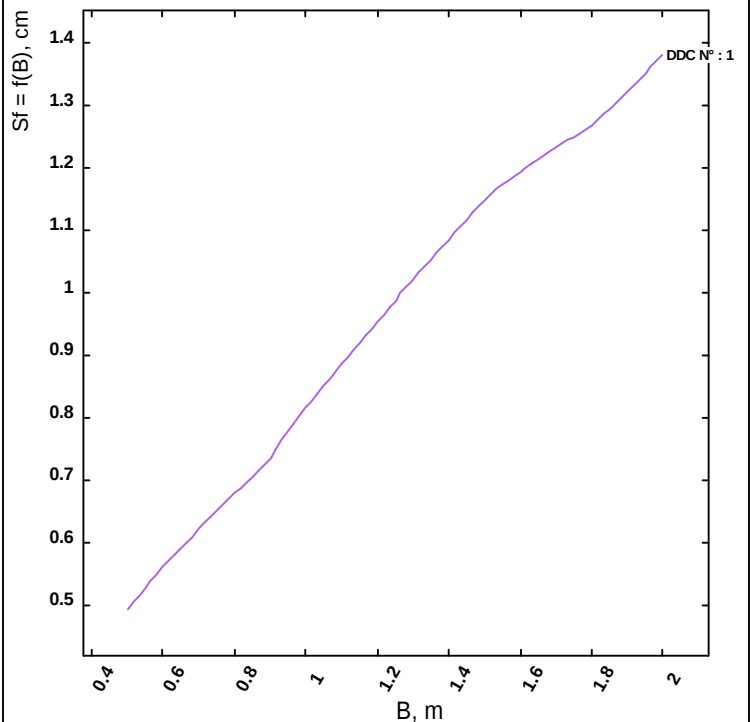
Fax : 04 50 95 99 36

Résultats de calcul : Capacité portante



Méthode NF P 94-261

Résultats de calcul : Tassement



1911-016.2 _ AGMT 20/04/2023 15:03

PREFECTURE - Centre d'examen du permis de conduire

FIGURE



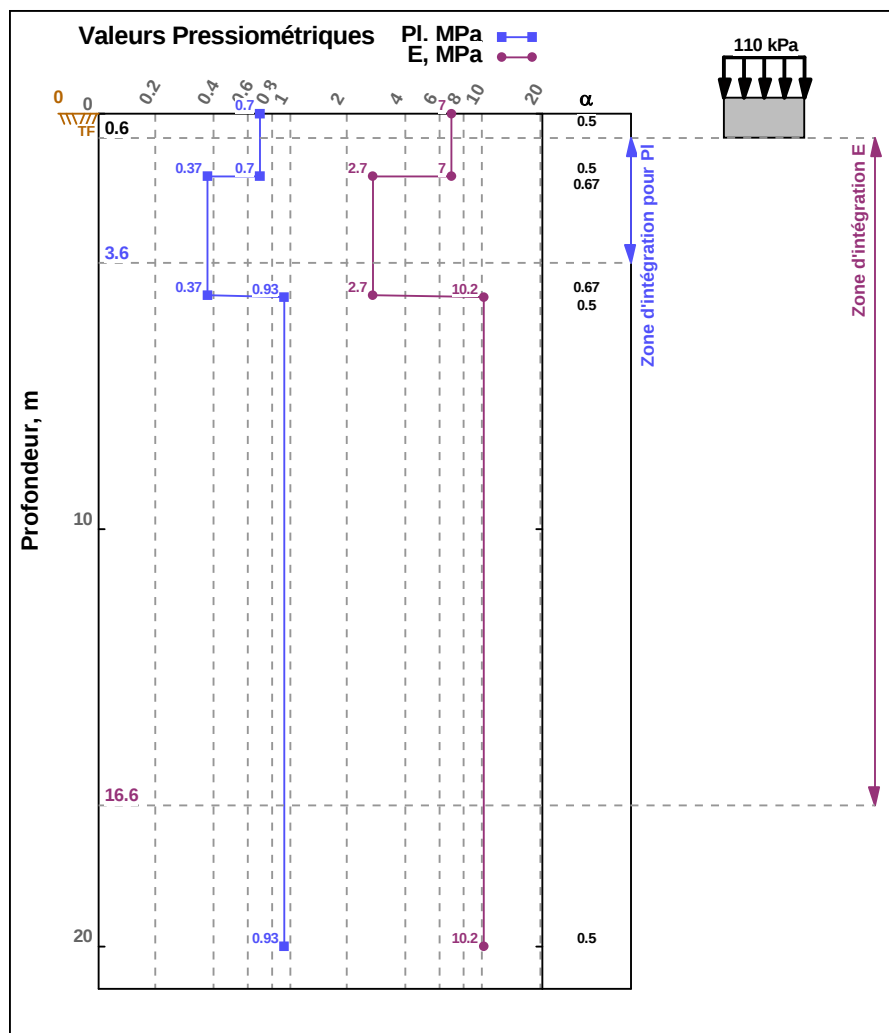
Le Raizet - COMMUNE DES ABYMES

Analyse du comportement des fondations superficielles

Sondage de référence : Dy2

D

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)
0.5	110	129.9	Non calc.(ELS)	Verifié	0.495
0.6	110	153.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.56
0.7	110	163.5	Non calc.(ELS)	Verifié	0.622
0.8	110	174	Non calc.(ELS)	Verifié	0.68
0.9	110	185.1	Non calc.(ELS)	Verifié	0.735
1	110	196.5	Non calc.(ELS)	Verifié	0.816
1.1	110	208	Non calc.(ELS)	Verifié	0.886
1.2	110	219.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.955
1.3	110	231.5	Non calc.(ELS)	Verifié	1.02
1.4	110	243.3	Non calc.(ELS)	Verifié	1.09
1.5	110	255.2	Non calc.(ELS)	Verifié	1.15
1.6	110	267.1	Non calc.(ELS)	Verifié	1.19
1.7	110	279.1	Non calc.(ELS)	Verifié	1.23
1.8	110	291	Non calc.(ELS)	Verifié	1.27
1.9	110	303	Non calc.(ELS)	Verifié	1.32
2	110	315	Non calc.(ELS)	Verifié	1.38



Fondation : Semelle carrée

Côté : 2 m

Aire : 4 m²

Encastrement : 0.6 m

Base de la fondation : 0.6 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 20 kN/m³

avant travaux = 16.5 kN/m³

Contrainte verticale finale q'_0 : 12 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale σ'_{v0} : 9.9 kPa (calculée)

$\alpha = 0.571$ (calculé)

Cohésion sous la fondation : 5 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 35 °

Module de Young sous la fondation : 17.7 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.41

Fichier : 1911-016.Dy2_FondSup_M2x2.gfd



GEOFOND® V1.23.3 du 14/03/2023 développé par GEOS
site web : <http://www.geos.fr> e-mail : logiciels@geos.fr

GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie
Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14
Fax : 04 50 95 99 36

Données :

N°	Etat-limite	q' (kPa)	δ (°)	V_d (kN)	H_d (kN)	$\sigma_{V;d}$ (kPa)
1	ELS Q.P.L.T.	110	0	440	0	110

Capacité portante suivant la NF P 94-261 :

N°	h_f (m)	D_e (m)	k_p	p_{le} (MPa)	i_δ	$i_{\delta\beta}$	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$\gamma'_{r,v}$	$R_{v;d}$ (kN)	Excentricité	$R_{h;d}$ (kN)
1	3	0.937	0.956	0.448	1	1	428.8	4	2.3	669.4 vérifié	vérifié	Non calc. (EL\$)

Tassements suivant la NF P 94-261 :

N°	q_{ref} (kPa)	E_c (MPa)	E_d (MPa)	λ_c	λ_d	S_c (cm)	S_d (cm)	S_f (cm)
1	110	6.08	4.21	1.1	1.12	0.206	0.672	0.878

Raideurs et tassements suivant NF P 94-261 :

N°	K_v (MN/m)	δ_v (cm)	K_h (MN/m)	K_θ (MN.m/rd)
1	50	0.88	36.3	36.9

1911-016.2 _ AGMT 20/04/2023 15:10

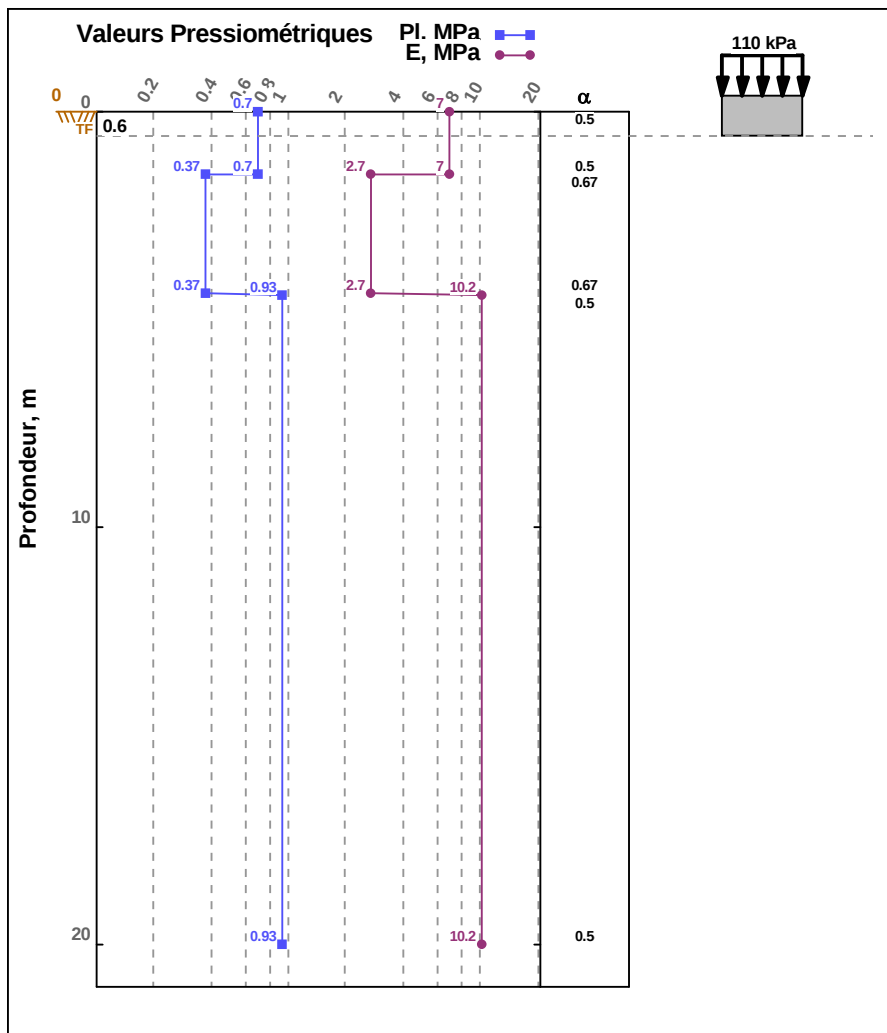
PREFECTURE - Centre d'examen du permis de conduire

FIGURE



Le Raizet - COMMUNE DES ABYMES
Analyse du comportement des fondations superficielles
Sondage de référence : Dy2

D



Fondation : Semelle carrée

Côté : entre 1 m et 3 m

Aire : entre 1 m² et 9 m²

Encastrement : 0.6 m

Base de la fondation : 0.6 m

Paramètres des sols

Type de sol sous la fondation :

Argiles et limons

Poids des terres au-dessus de la fondation :

après travaux = 20 kN/m³

avant travaux = 16.5 kN/m³

Contrainte verticale finale $q'0$: 12 kPa (calculée)

Contrainte verticale initiale $\sigma'v0$: 9.9 kPa (calculée)

$\alpha = 0.575$ (calculé)

Cohésion sous la fondation : 5 kPa

Angle de frottement sous la fondation : 35 °

Module de Young sous la fondation : 17.7 MPa

Coefficient de poisson sous la fondation : 0.41

Fichier : 1911-016.Dy2_FondSup_M.PARAM.gfd



GEOFOND® V1.23.3 du 14/03/2023 développé par GEOS

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

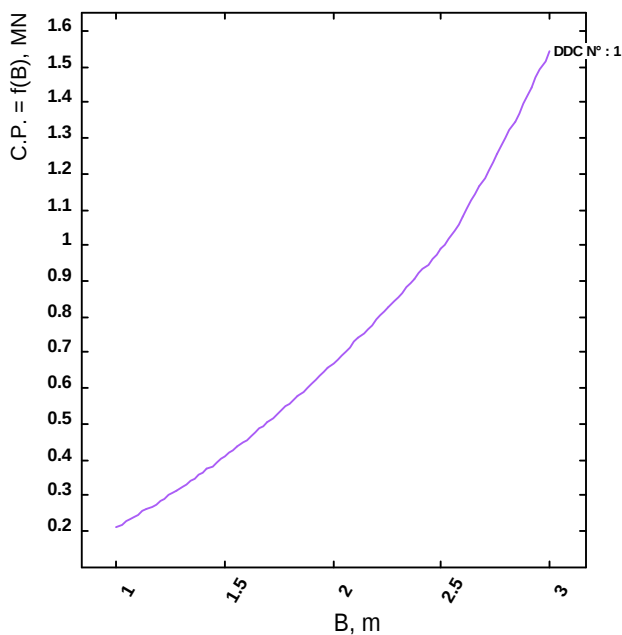
GEOS Ingénieurs Conseils, 310 Avenue Marie Curie

Bât. Europa 2, Archamps Technopole, 74160 ARCHAMPS

Tél : 04 50 95 38 14

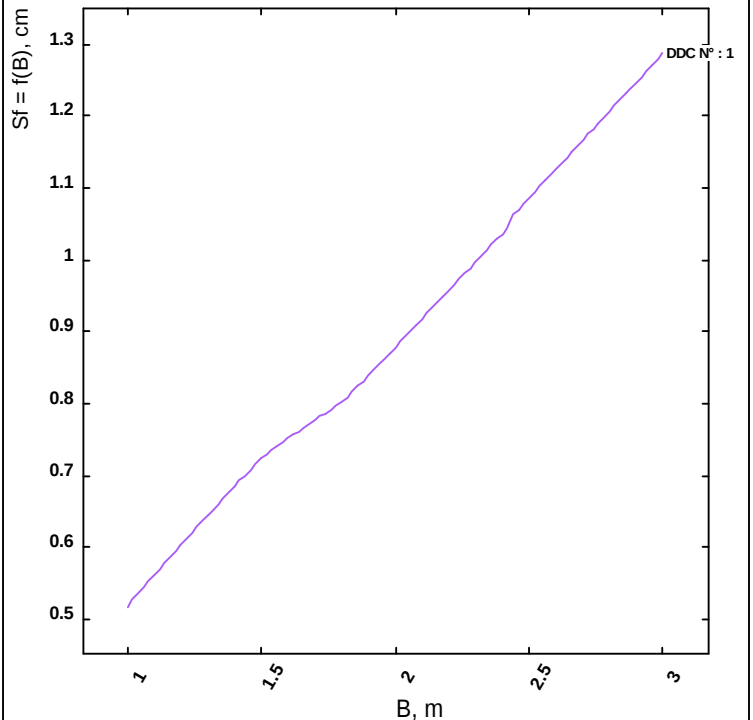
Fax : 04 50 95 99 36

Résultats de calcul : Capacité portante



Méthode NF P 94-261

Résultats de calcul : Tassement



1911-016.2 _ AGMT 20/04/2023 15:11

PREFECTURE - Centre d'examen du permis de conduire

FIGURE



Le Raizet - COMMUNE DES ABYMES

Analyse du comportement des fondations superficielles

Sondage de référence : Dy2

D

Largeur B (m)	qref (kPa)	Rv;d (kN)	Rh;d (kN)	Excentricité	Tassement - sf méthode pressiométrique (cm)
1	110	212.2	Non calc.(ELS)	Verifié	0.518
1.1	110	246.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.561
1.2	110	283.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.603
1.3	110	323.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.644
1.4	110	365.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.684
1.5	110	409.9	Non calc.(ELS)	Verifié	0.723
1.6	110	456.9	Non calc.(ELS)	Verifié	0.751
1.7	110	506.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.777
1.8	110	558.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.802
1.9	110	612.6	Non calc.(ELS)	Verifié	0.839
2	110	669.4	Non calc.(ELS)	Verifié	0.878
2.1	110	728.7	Non calc.(ELS)	Verifié	0.918
2.2	110	790.3	Non calc.(ELS)	Verifié	0.957
2.3	110	854.4	Non calc.(ELS)	Verifié	0.997
2.4	110	920.9	Non calc.(ELS)	Verifié	1.04
2.5	110	989.8	Non calc.(ELS)	Verifié	1.09
2.6	110	1081	Non calc.(ELS)	Verifié	1.13
2.7	110	1188	Non calc.(ELS)	Verifié	1.17
2.8	110	1301	Non calc.(ELS)	Verifié	1.21
2.9	110	1419	Non calc.(ELS)	Verifié	1.25
3	110	1543	Non calc.(ELS)	Verifié	1.29



AUTRES VERIFICATIONS

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 : $\left(1 - 2 \cdot \frac{e_b}{B}\right) \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_l}{L}\right) \geq 1/15$
- ✓ 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 pour tous les éléments non coulés pleine fouille) 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 :

$$R_{h,d} = \frac{V_d \cdot \tan \delta_{a,k}}{\gamma_{R,h}}$$

Avec : $C_{u;k}$: La cohésion non drainée caractéristique du sol de fondation
 V_d : La charge verticale de calcul
 $\delta_{a,k}$: L'angle de frottement à l'interface entre la fondation et le terrain
 $\gamma_{R,h}$: 1.21 en situation durable et transitoire, 1.10 en situation accidentelle



Stabilité générale du site

Compte tenu de la nature des sols rencontrés et des caractéristiques du projet, la stabilité d'ensemble du site apparaît assurée en l'état pour le projet tel qu'il est décrit dans le dossier de plans transmis sous réserve que les dispositions importantes relatives à la bonne gestion des eaux de surface soient bien mises en œuvre.

Il conviendra par ailleurs de respecter scrupuleusement les recommandations données au paragraphe « DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES » présenté dans la suite du présent rapport.

Autres vérifications à l'ELS

Aux ELS quasi permanents et fréquents, il conviendra de s'assurer que les conditions d'excentrement des charges suivantes soient bien respectées :

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

De même, à 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 : $\left(1 - 2 \cdot \frac{e_b}{B}\right) \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_l}{L}\right) \geq 1/2$
- ✓ 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.
- ✓ 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. Les eaux éventuellement présentes en fond de fouille seront à pomper et à évacuer hors des emprises construites, à l'aval de celles-ci, et dans des zones autorisées susceptibles d'accepter un débit supplémentaire. Les terrains saturés devront également être purgés.



- ✓ La plateforme en remblai devra être de bonne qualité (tuf calcaire de classe T3 ou T2, pour le moins), soigneusement mise en œuvre et compactée. Elle serait réceptionnée par des essais à la plaque ou au pénétro-compactomètre et validée selon les critères suivants :
- $EV2 \geq 70 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 < 2$
 - $K_{\text{west}} \geq 50 \text{ MPa/m}$
- 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 hors de la plateforme lors des travaux sera à prévoir en cas de travaux en période d'intempéries même limitées et dans les zones où des résurgences seraient présentes.

CHOIX DES TYPES DE PLANCHER

Pour une plateforme telle que préconisée précédemment, les planchers bas à l'interface sol structure pourront être traités en dallage sur terre-plein coulés sur la plateforme homogène en remblais techniques de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

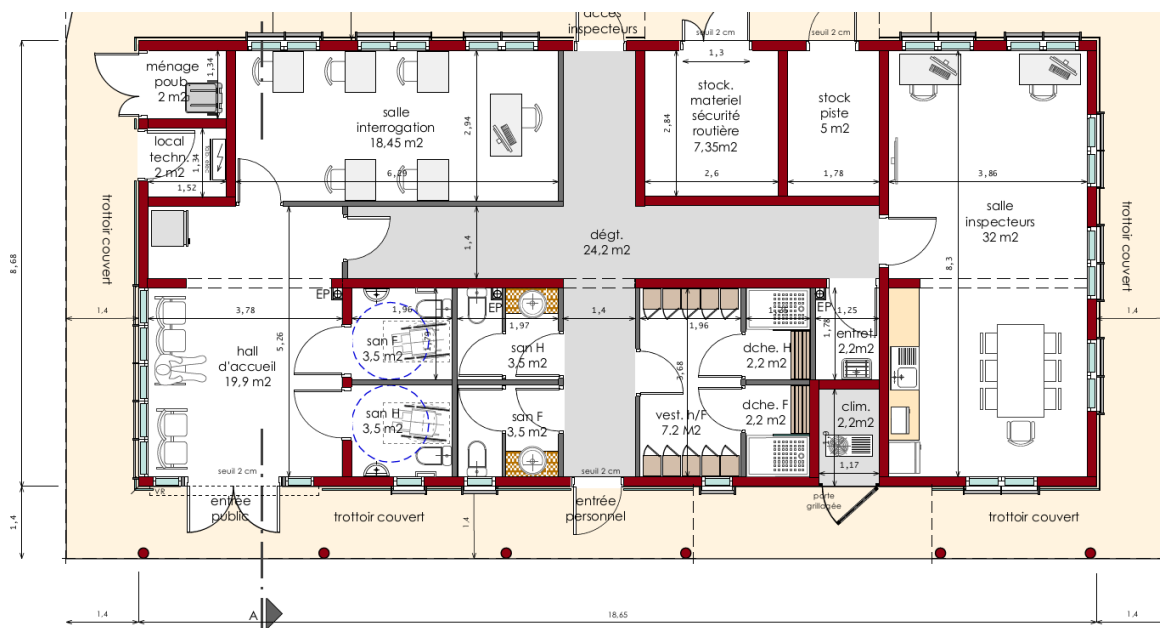
Cette solution a été retenue par les concepteurs. Elle apparaît donc tout à fait adaptée moyennant la réalisation d'une plateforme homogène telle que décrite précédemment.

Par ailleurs, pour le dimensionnement des dallages, les valeurs de modules d'Young suivantes, définies selon les préconisations du tableau J.2.1 de la norme NF P94-261 à partir des valeurs pressiométriques de chaque formation, pourront être retenues :

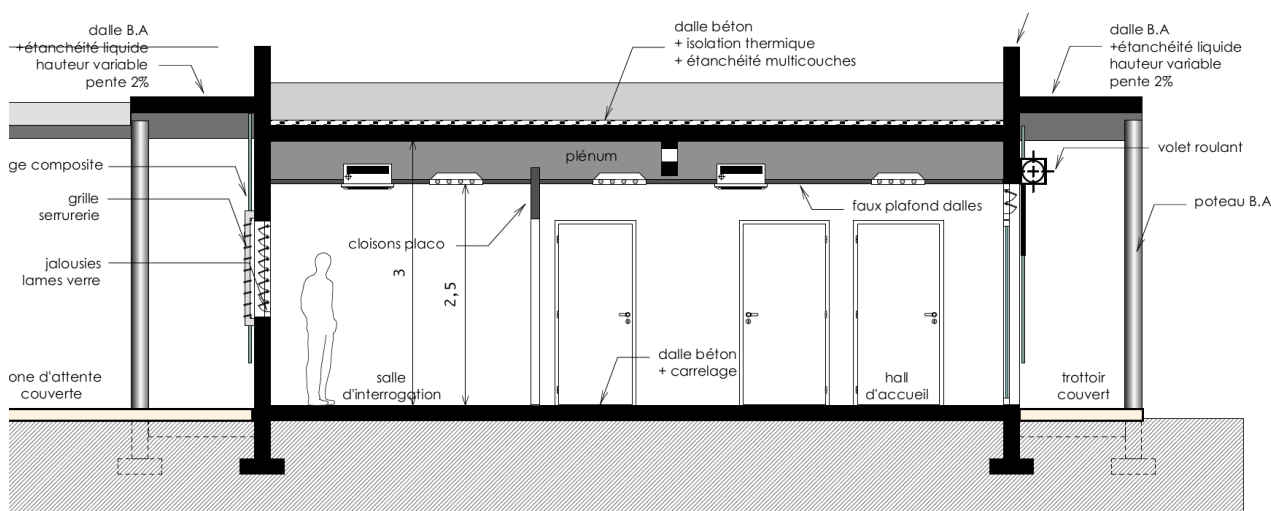
	Module d'Young $E_{y,k}$ (MPa)	Module œdo. $E_{oed,k}$ (MPa)	Module Sécant M_k (MPa)	Coefficient de Poisson ν_k
Remblais techniques Rb ₅	50	65	35	0.30
Argiles vertiques AaC ₂	7.0	15.0	4.0	0.41
Calcaires SuC ₂	32.0	55.3	20.4	0.37

A titre de prédimensionnement phase Projet, le comportement des déformations du sol sous dallage a été évalué à l'aide du logiciel FOXTA v3.3.6 au droit du sondage Dy2 pour des dallages amenant des charges au sol réparties de l'ordre de 700 kg/m² à l'ELS (sous-face du dallage), en considérant les modules d'Young précédents et en comptabilisant des mouvements des terres de l'ordre de -525 kg/m² associés à la substitution des sols.

La géométrie retenue correspond à l'emprise de l'ouvrage de 8.68 m x 18.65 m :



L'épaisseur du dallage a été prise égale à 18 cm, avec $E_b = 10$ GPa et $\nu_b = 0.2$:



Les tassements absolus (S_{abs}) obtenus apparaissent infra centimétriques. Les tassements différentiels (δ_{max}) sont selon ce modèle de l'ordre de 0.35 cm, donc faibles, pour une déflexion relative maximale $(\Delta_{max}/L)_{max}$ de l'ordre de $1/670^{ème}$ environ. Ces valeurs de déformations s'avèrent donc compatibles avec les critères en déformations habituellement admissibles pour ce type de structures, et avec les tassements estimés sous fondations

Les notes de calculs correspondantes sont présentées en pages suivantes.

Si la plateforme s'avérait hétérogène, les planchers bas devraient alors être de type dalle portée.

Dans tous les cas, des planchers sur vide sanitaire sont envisageables.

Données

Titre du projet : PREFECTURE - Centre d'examen du Permis de Conduire

Numéro d'affaire : 1911-016.2

Commentaires : Le Raizet - COMMUNE DES ABYMES

Dimension du projet : 3D

Coordonnée X de la plaque (m) : 0,00

Coordonnée Y de la plaque (m) : 0,00

Cote de la plaque (m) : 0,00

Orientation de la plaque (°) : 0,0

Symétries du projet : Aucune

Seuil de décollement (kPa) : 5

Seuil de plastification (kPa) : 2000

Décollement/plastification automatique : Non

Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Zbase	Esol	v	Pente-x	Pente-y
1	Rb5		-1,50	5,00E04	0,30	0,000	0,000
2	AaC2		-4,40	4,00E03	0,41	0,000	0,000
3	SuC2		-7,00	3,20E04	0,37	0,000	0,000

Contrainte initiale en surface (kPa) : -5,25

Plaque

Zone n°	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Eplaque	v	h
1	0,00	18,65	0,00	8,68	1,00E07	0,20	0,18

Charges réparties

Charge n°	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Charge	kz
1	0,00	18,65	0,00	8,68	7,00	0,00E00

Pas maximal (m) : 0,50

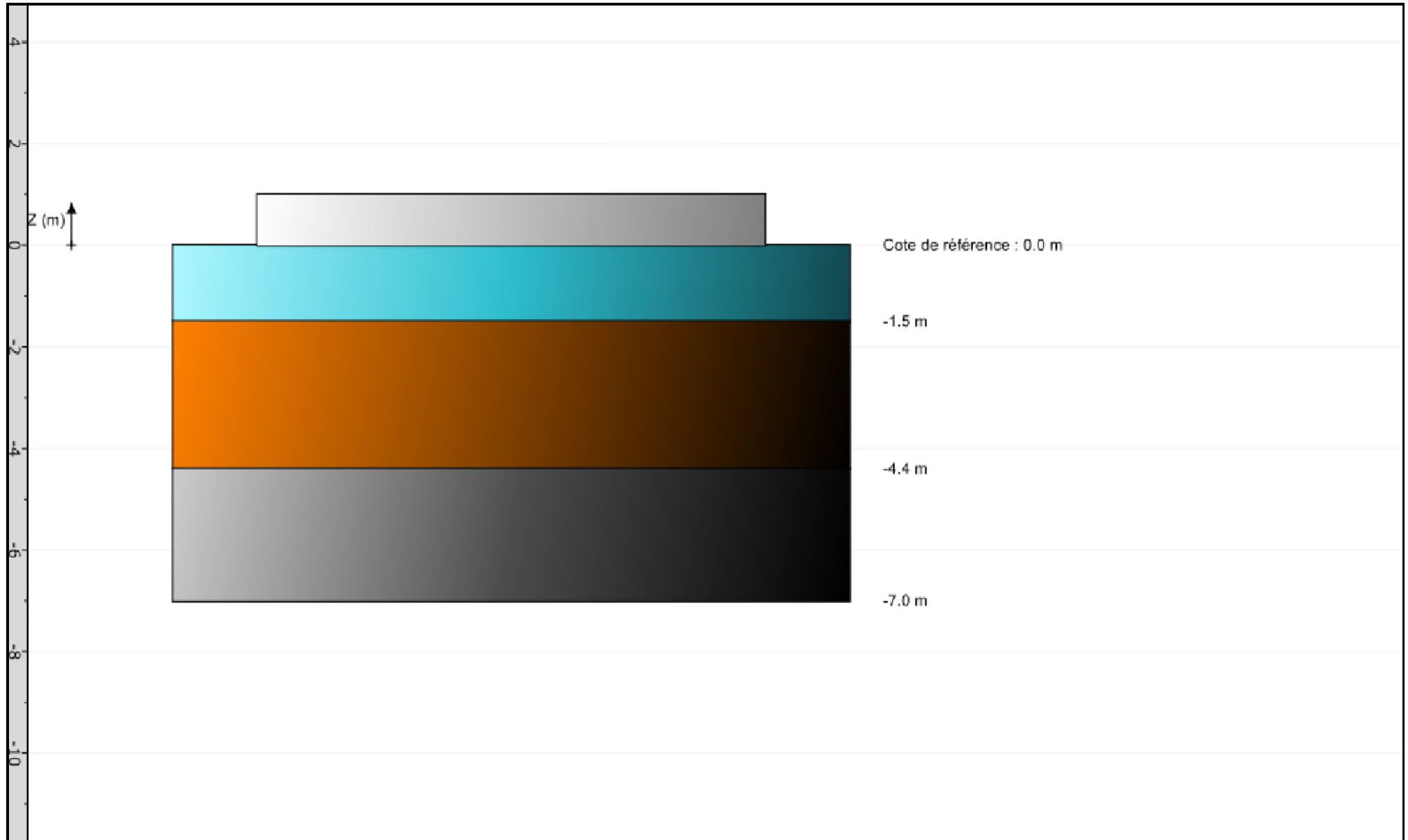


FoXta v3
v3.3.6

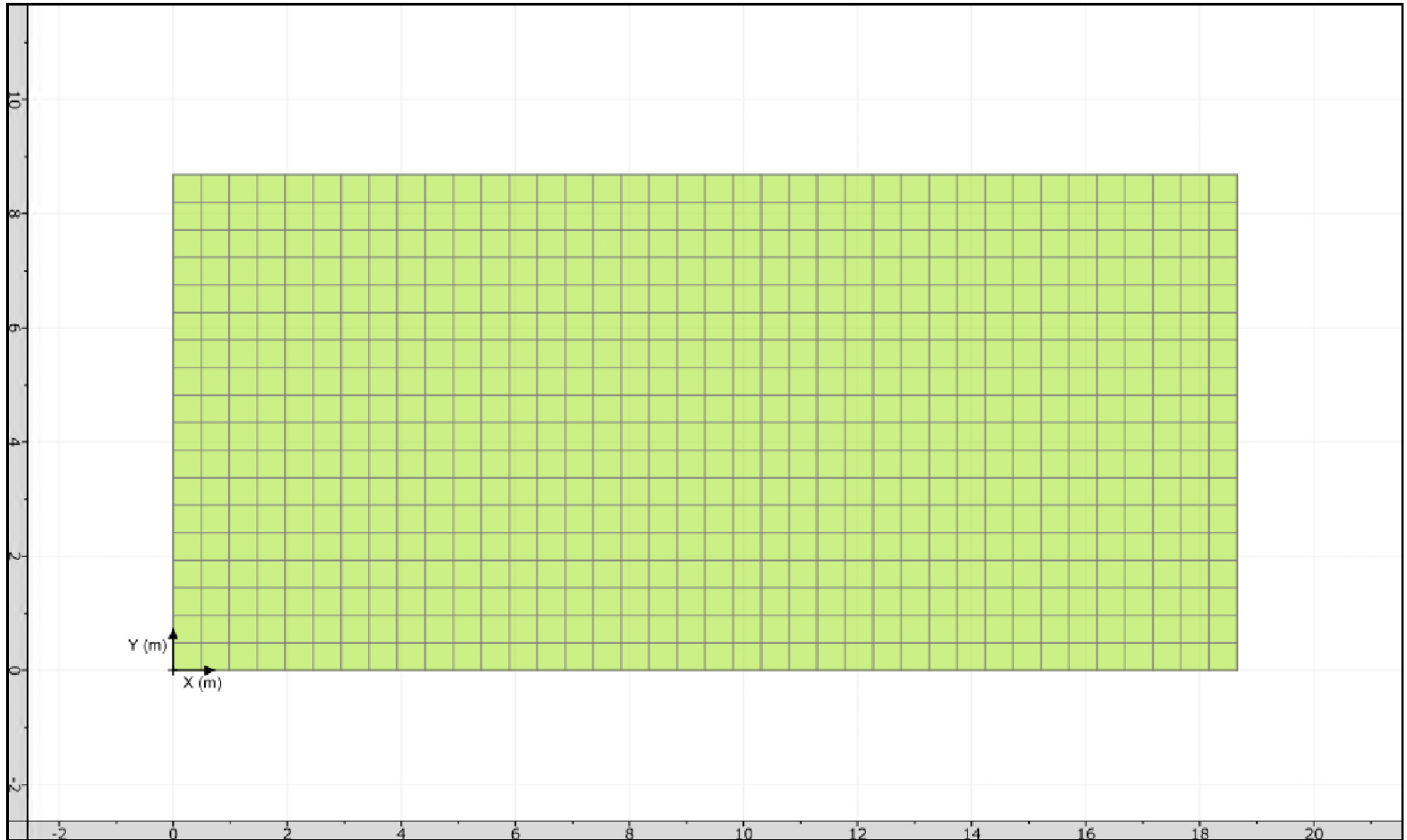
Imprimé le : 20/04/2023 - 16:05:14
Calcul réalisé par : Antilles GEOTECHNIQUE

Projet : 1911-016.Dy2_Tassements sous dallage
Module : Tasplaq

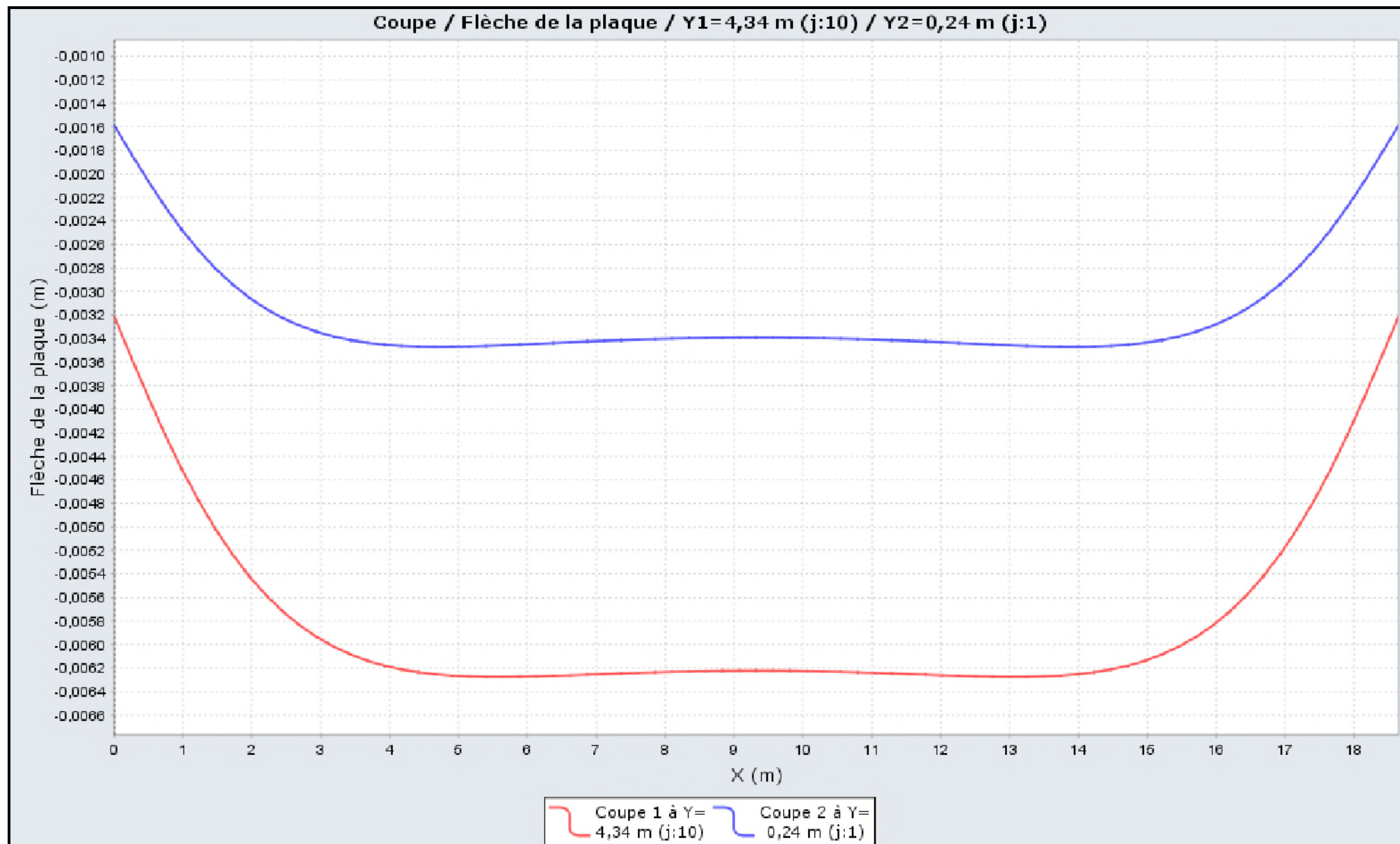
Onglet "Données des couches"



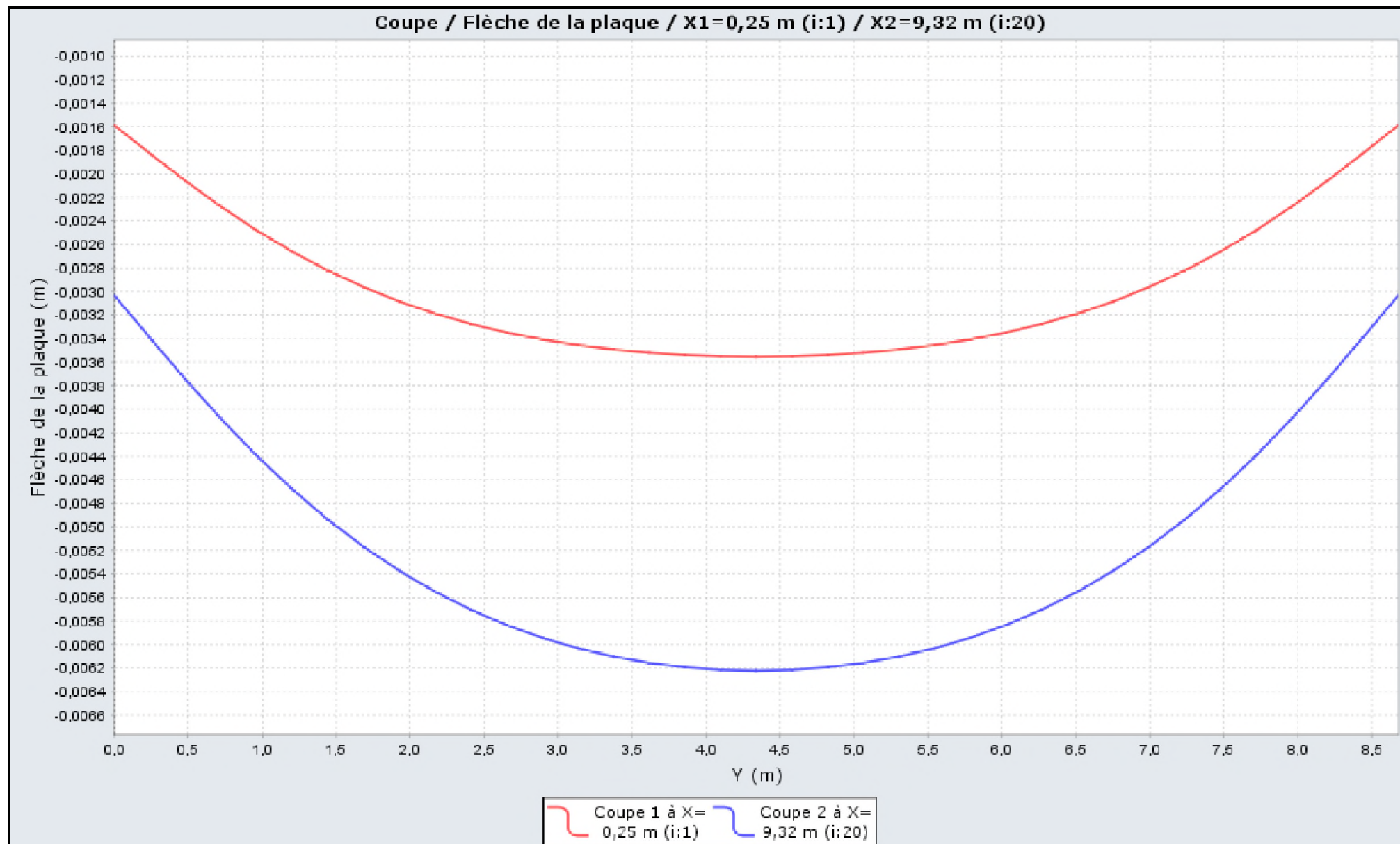
Onglet "Définition du maillage"



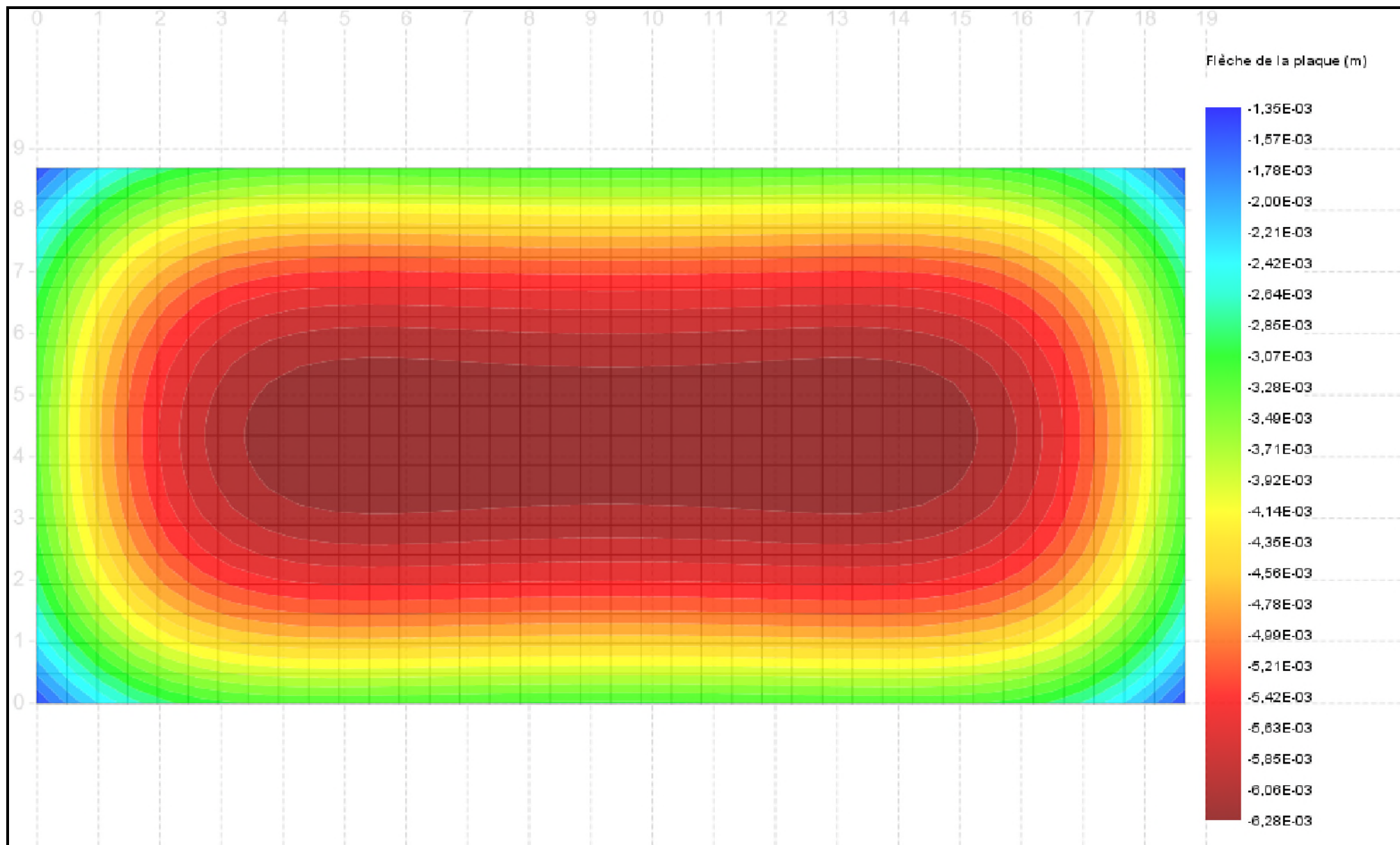
Coupe / Flèche de la plaque / Y1=4,34 m (j:10) / Y2=0,24 m (j:1)



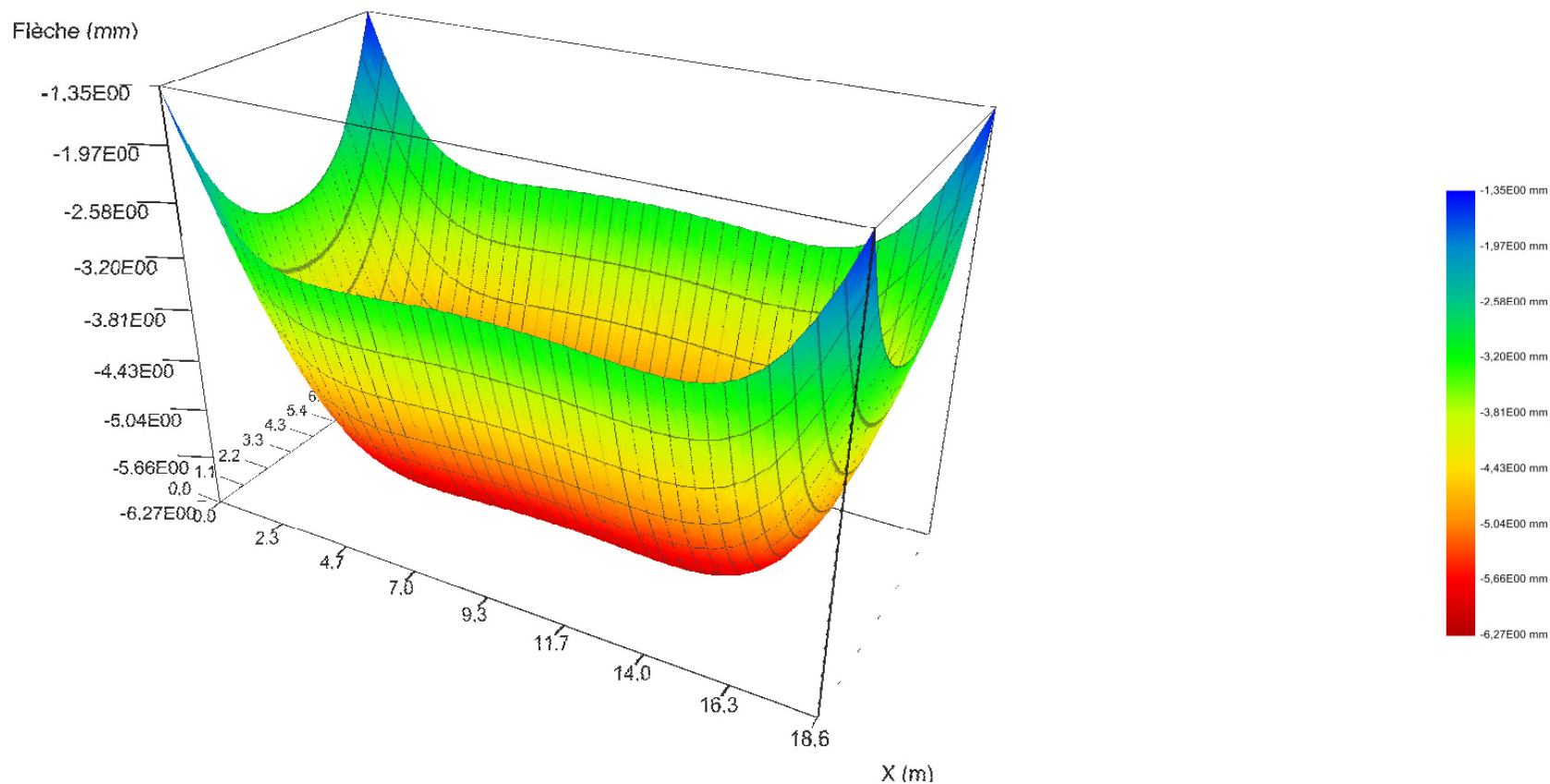
Coupe / Flèche de la plaque / X1=0,25 m (i:1) / X2=9,32 m (i:20)



Isovaleurs / Flèche de la plaque



Graphique 3D / Flèche de la plaque





TERRASSEMENTS

EXTRACTION

Les argiles AaC₂ du site ne devraient pas poser de problèmes particuliers pour une extraction avec les engins de terrassements classiques.

Néanmoins, la présence ponctuelle de remontées du toit des séries calcaires (zone Est-Nord-Est) et d'éléments enterrés n'est pas à exclure. Dans ce cas, l'emploi d'engins de type pelles hydrauliques lourdes apparaîtrait dans ce cas adapté voire nécessaire.

Il conviendra de plus de prévoir une mauvaise traficabilité du site. De ce fait, des engins sur chenilles s'avèreront à priori nécessaires. A ce titre, des terrassements en période sèche seront préférables.

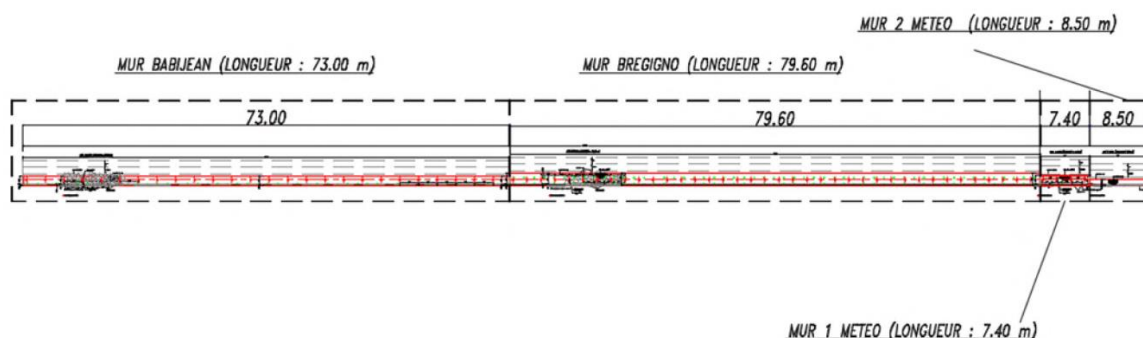
REEMPLOI

Les matériaux AaC₂ extraits du site présenteront un caractère gonflant expansif. Tout autre réemploi qu'en remblais paysagers sera à exclure. Ils devront à ce titre être évacués du site et mis en dépôts dans une zone de décharge autorisée.

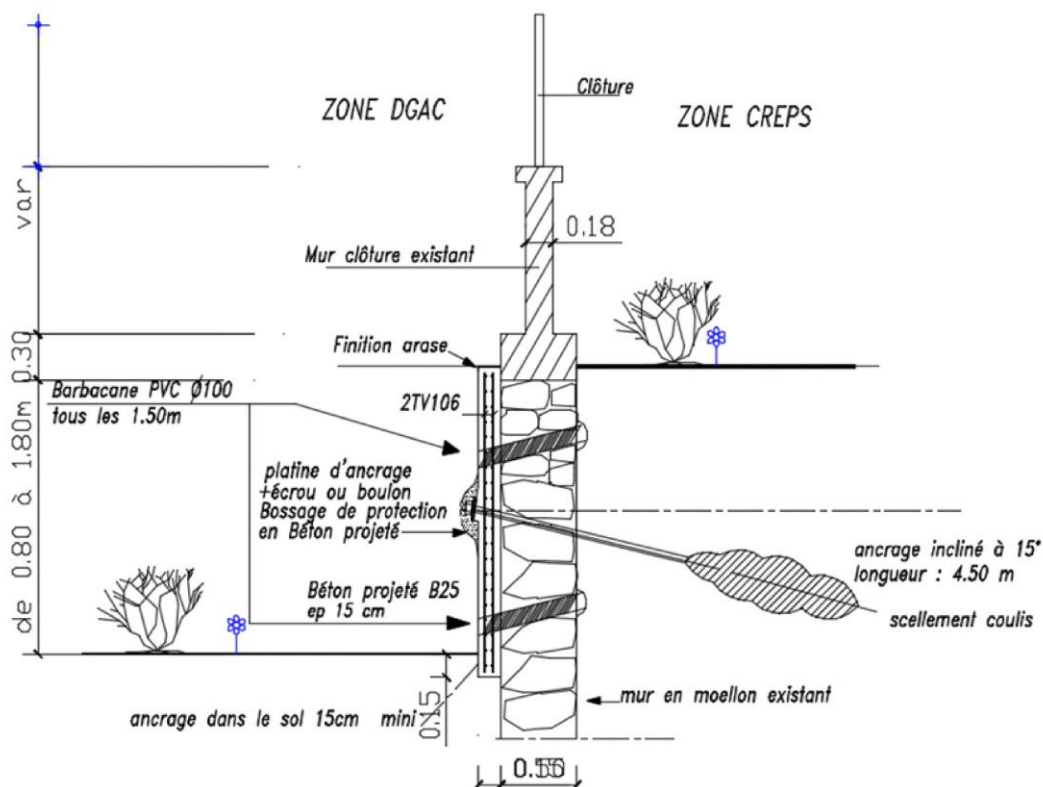
STABILITE DES PENTES DES TALUS

D'après les documents transmis, aucun talus définitif ou provisoire de hauteur significative ne devrait être créé dans le cadre du projet tel que présenté dans le dossier transmis (Ref. [3][4][5]). Dans le cas contraire, ANTILLES GEOTECHNIQUE se tiendrait à la disposition des concepteurs pour les étudier au besoin.

Par ailleurs, le mur de séparation entre les installations du CREPS et le terrain d'assiette du projet est constitué d'un ancien mur de soutènement en maçonnerie (moellons comprenant également des sections en béton) dont une partie (à priori de 168.5 ml) a déjà fait l'objet d'un renforcement par des clous en 2003 par TSA SOGETRAS :



La coupe de principe du renforcement réalisé est la suivante :



Le diagnostic réalisé en 2020 (Réf. [6]) valide la stabilité de la partie déjà renforcée. Cet ouvrage ne nécessitera donc à ce titre pas de renforcement pourvu que les travaux à son pied n'impliquent pas d'excavations sous le niveau d'assise de l'ouvrage. Son ancrage ayant été reconnu vers 0.5 m/TN lors des investigations, cela semble être le cas ici.

Remarque : Dans le cas contraire, il y aurait alors lieu d'envisager des dispositions spécifiques allant de terrassements par passes alternées dans le cas d'ouvertures provisoires de fouilles à un renforcement complémentaire dans le cas d'excavations définitives en pied d'ouvrage sous son niveau d'assise.

En revanche, la pérennité de la ou des sections de cet ouvrage non confortées à ce jour ne peut être garantie en l'état, que ce soit à court terme lors des travaux ou à long terme. A ce titre, il conviendra de prévoir :

- Soit sa démolition reconstruction (mur CANTILEVER classique)
- Soit son confortement (clouage, contreforts, etc...), par exemple selon le même procédé que celui déjà mis en œuvre pour la partie traitée si les conditions précédemment évoquées restent bien remplies.
- Soit la construction d'un nouvel ouvrage accolé (écran de type berlinoise par exemple)

Dans tous les cas, le choix de la solution dépendra des contraintes spatiales du site et des autorisations obtenues (droit de tréfonds donné par le CREPS en cas de travaux dans l'emprise de sa parcelle). **L'ouvrage retenu devra quoi qu'il en soit être étudié spécifiquement, justifié dans le respect des règlements de conception, et réalisé selon les normes d'exécution en vigueur.**



MISE EN ŒUVRE DES VOIRIES

Le projet prévoit la mise en œuvre de voiries légères voire lourdes.

Le fond de fouille constitué des argiles AaC₂ sensibles à l'eau, à caractère gonflant expansif, et de portance moyenne.

Au préalable, les terrains de recouvrement, à savoir la terre végétale (Rb₁) et les remblais en place (Rb_{0/5}) seront purgés en totalité sur l'emprise du projet. Le fond de fouille sera ensuite soigneusement recompacté.

Par temps sec et en l'absence de résurgences, l'arase ainsi constituée sera de type PST2 AR1 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 T3 à T2 pour le moins) soigneusement mis en œuvre et compacté d'au moins 0.75 m d'épaisseur afin de tenir compte du caractère gonflant des argiles (majoration de 50% de l'épaisseur recommandée par le Guide des Tufs⁶).

Un géotextile anticontaminant de type BIDIM/TENCATE S41 ou équivalent pourra être intercalé à l'interface PST / couche de forme en cas de faible traficabilité. Dans ce cas, l'épaisseur de la couche de forme pourra être réduite à 0.60 m.

***Remarque :** Pour des terrassements en période humide, la portance du fond de fouille sera faible. L'arase sera alors de type PST1 AR1. Dans ce cas, l'épaisseur de la couche de forme devra être augmentée à au moins 0.9 m avec la mise en œuvre d'un géotextile.*

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 :

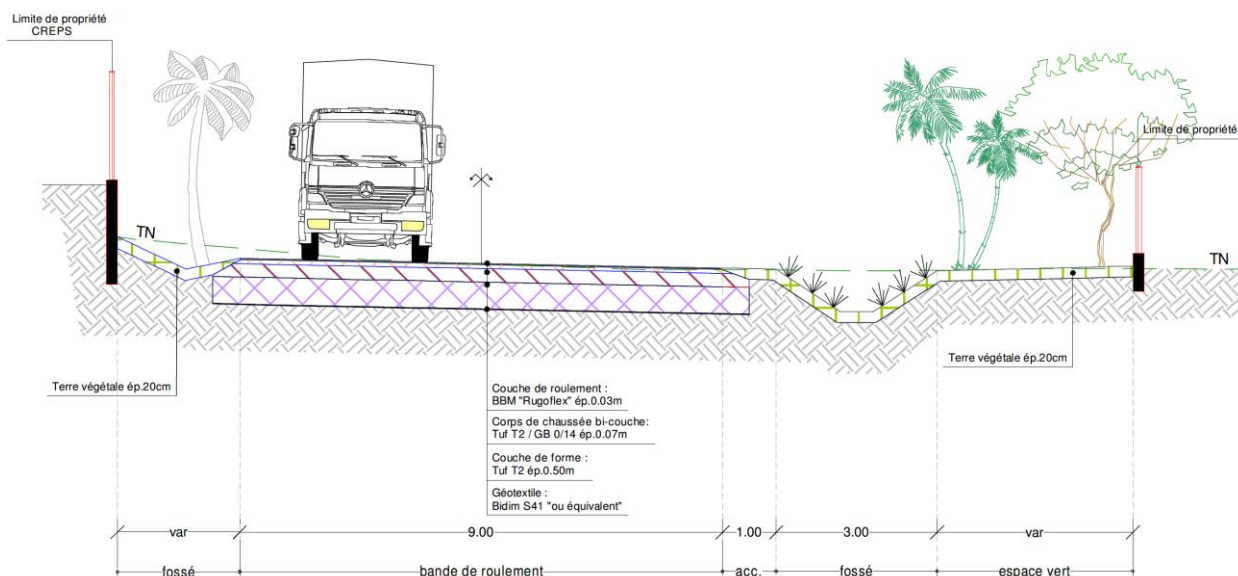
- $EV2 > 70 \text{ MPa}$
 - $EV2/EV1 < 2$
- Ou
- Courbe d'enfoncement par coup supérieure à celle de référence (à priori C₁B_{im} Q₃).

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

⁶ « 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.

Remarque : Compte tenu du caractère gonflant expansif des argiles AaC₂ en place, il s'avèrera préférable de prévoir un revêtement souple pour la chaussée. De plus, des infrastructures périphériques de gestion des eaux (pentes de plateformes vers caniveaux de collecte et réseaux EP disposant d'une exhaure hors des emprises construites) sont ici vivement conseillées.

D'après les éléments communiqués, les concepteurs ont prévu la configuration suivante pour la Piste :



Il apparaît donc que la couche de forme retenue présente une épaisseur de 0.5 m avec mise en œuvre d'un géotextile. Cette épaisseur est inférieure à celle préconisée précédemment. Bien que l'obtention d'une PF2 reste possible dans ce contexte (épaisseur compatible avec les préconisations du Guide Des Tufs), il y aura lieu d'augmenter à 0.6 m cette épaisseur pour s'assurer de sa pérennité vis-à-vis du gonflement des argiles et de réaliser les travaux en période sèche tout en veillant à assurer durablement une bonne gestion des eaux de surface de la zone.



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 arrivées d'eau au niveau des sols en place par infiltration. Il s'agira notamment :

- De prévoir une étanchéité sur le pourtour de l'ouvrage 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 demie sa hauteur adulte des bâtiments

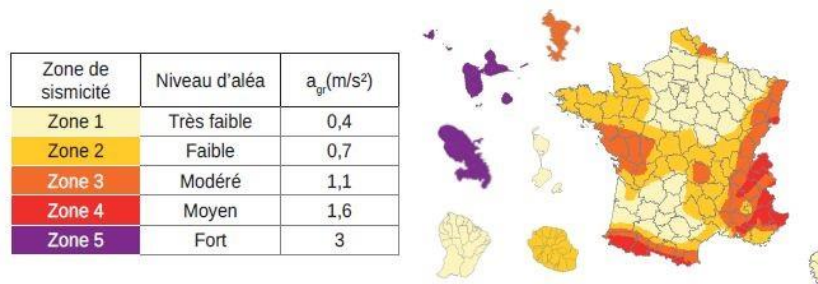


CONTEXTE SISMIQUE DU SITE

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 1^{er} 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 estimées sur les 30 premiers mètres des terrains reconnus sont a priori 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** calculé⁷ selon l'Annexe A de l'EN : 1998-5 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

⁷ Pente de hauteur inférieure à 30 met déclivités faibles.



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 directement au droit du projet 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).

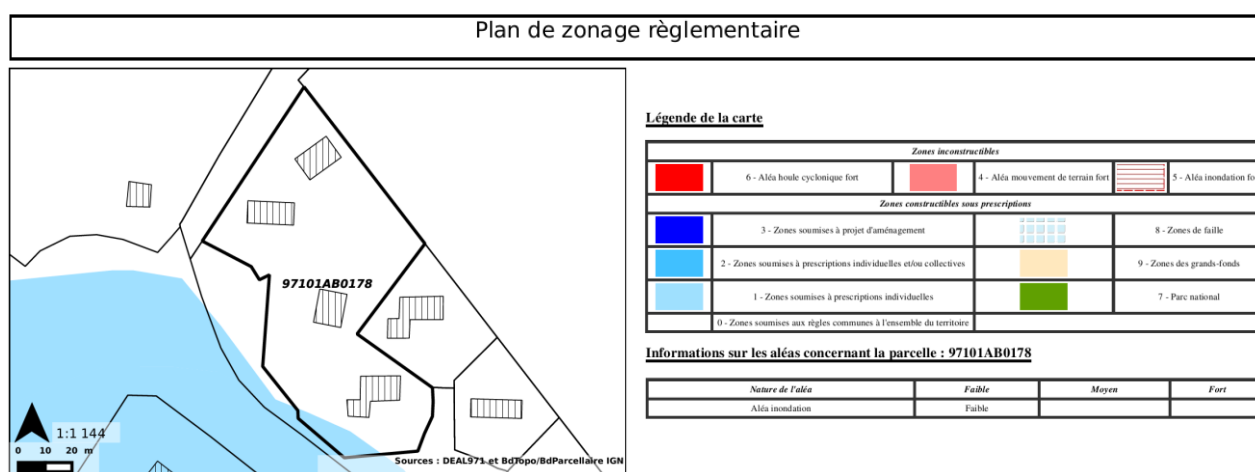


RISQUES NATURELS DEFINIS AU PPRN DE LA COMMUNE

Le PZR de la commune inscrit le site en « **Zone soumise aux règles communes à l'ensemble du territoire** » (zone blanche) sur la quasi-totalité des parcelles concernées par le projet, à l'exception d'une petite « **Zone soumise à prescriptions individuelles** » (zone blanche) située à l'extrême Sud de la parcelle AB 178.

Cette zone est relative à un aléa Inondations de niveau faible

Ceci est illustré par la figure suivante :

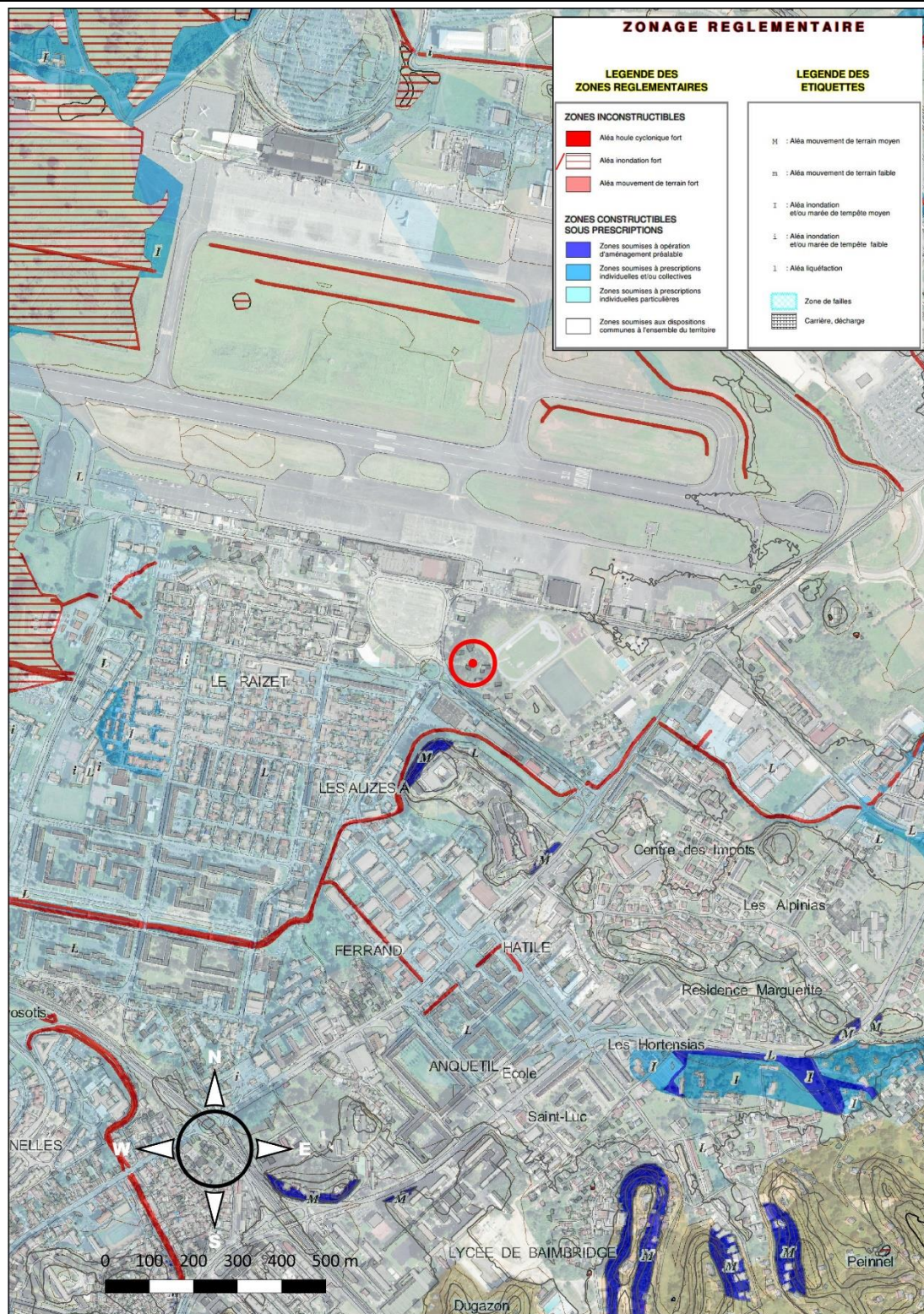


Le projet décrit dans les éléments transmis n'est pas inscrit dans l'emprise de cette zone. A ce titre, il n'apparaît pas concerné par cet aléa et aucune disposition spécifique supplémentaire ne sera donc dans ce cas nécessaire.

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



Extrait du PZR de la commune des ABYMES

D



CONCLUSIONS

La zone présente une pente faible descendante vers l'Ouest-Sud-Ouest marquée par des remaniements anthropiques de surface. Son sous-sol est constitué du profil lithologique suivant :

- ✓ **Terre végétale/remblais** ($Rb_{0/1/5}$) de 0.3 m à plus de 0.9 m d'épaisseur environ
- ✓ **Argiles gonflantes** (AaC_2) jusqu'à 1.6 m à 9.0 m de profondeur environ
- ✓ **Calcaires** (SuC_2) directement en dessous.

Aucune arrivée d'eau n'a été mise en évidence lors de la campagne de reconnaissances.

D'après les documents et informations transmis, le projet prévoit la construction d'un bâtiment ERP de 5^{ème} Catégorie, d'environ 161 m², de type R0 avec toiture terrasse, de plain-pied, et calé vers la côte +5.85 NGG, c'est-à-dire vers le niveau du terrain naturel actuel sans sous-sol ni niveaux dénivelés. Il sera accompagné d'un ensemble de pistes, de voiries et de parkings, ainsi que d'un bassin de rétention d'un volume utile d'environ 250 m³. La structure du bâtiment devrait être constituée d'une ossature en béton armé dont les trames courantes devraient présenter des dimensions classiques. **Les concepteurs ont prévu de fonder le bâtiment sur semelles filantes ou isolées couplées à des dallages en planchers bas.**

Ce principe apparaît adapté au contexte géotechnique du site mis en évidence **moyennant des dispositions particulières liées à la présence des argiles gonflantes, telles que présentées en phases antérieures d'études et rappelées ci-après.**

Au préalable, la terre végétale Rb_1 et les remblais $Rb_{0/5}$ en place devront être purgés en totalité au droit du projet. Il en sera de même pour les terrains remaniés suites aux démolitions des immeubles présents sur le site. Le fond de fouille sera ensuite soigneusement recompacté. L'assise des fondations sera constituée d'une plateforme homogène en remblai de tuf calcaire de bonne qualité (classe T3 à minima voire T2 en cas de présence d'eau) 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 1.5 m environ. La plateforme se substituera aux terrains en place et pourra venir en surélévation du terrain naturel au besoin. Elle disposera d'un débord périphérique d'au moins 1.5 m de largeur environ sur le pourtour des ouvrages.

Les remblais de tuf calcaire ainsi mis en œuvre seront par ailleurs séparés du fond de fouille argileux (terrain en place) par un géotextile anticontaminant de type BIDIM/TENCATE S51 ou équivalent en cas de mauvaise traficabilité (travaux en période d'intempéries). De même, dans les secteurs où des arrivées d'eau seraient observées à l'ouverture, le remblai de tuf calcaire à mettre en œuvre devrait alors être à minima de classe T2, et, en fonction des débits, des dispositions de drainage/captage supplémentaires pourraient être à prévoir.



Les fondations pourront ensuite être de type **semelles filantes ou isolées** ancrées d'au moins 0.3 m dans la plateforme homogène en remblais techniques de tuf calcaire ainsi mise en œuvre.

Il conviendra dans ce cas de s'assurer que les fouilles des fondations ne traversent pas les remblais techniques constituant la plateforme.

Les contraintes de calcul seront alors de 0.11 MPa à l'ELS et de 0.18 MPa à l'ELU.

***Remarque :** Des fondations sur radier rigide telles que présentées en phases antérieures d'études (G1-PGC/G2-AVP) resteraient pleinement envisageables.*

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

Compte tenu du contexte mis en évidence, il n'est pas exclu que des éléments enterrés soient présents au droit du projet. Ils devraient alors dans ce cas être purgés et substitués en gros béton ou en remblais techniques de tuf calcaire en fonction de leur position et du mode de fondations retenu.

Enfin, le comportement gonflant expansif des argiles sera à prendre en compte en s'assurant que les eaux de surface ne s'infiltrant pas directement dans les sols. Cela devra être garanti par une bonne gestion des eaux de ruissellement (réseaux EP) ainsi qu'un revêtement de sols permettant d'étanchéifier la zone, tels que décrits au paragraphe « GESTION DES EAUX DE SURFACE ».

-  Les types de planchers envisageables et les dispositions constructives à mettre en œuvre sont présentés en page 34.
-  Les analyses des conditions géotechniques pour la réalisation des terrassements et pour la mise en œuvre des voiries sont exposées respectivement en pages 44 et 46.
-  Les préconisations relatives à la gestion des eaux de surface sont présentées en pages 48.
-  Les éléments relatifs au contexte sismologique de la zone sont exposés en page 49 et l'étude des risques naturels définis au PPRN de la commune est développée en page 51.



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 **1911-016.IGE2**

Edité le **27/04/2023** aux ABYMES

Révision N°	Objet
0	Diffusion initiale

Date 27/04/2023	Rédacteur Manuel TANGUY	Vérificateur Morgane WAROT	Approbateur Sébastien DUMOULIN
Visas	 ANTILLES GEOTECHNIQUE SARL Siret : 539 198 481 00019 - APE : 7112B email : ag@antilles-geotechnique.com		 ANTILLES GEOTECHNIQUE SARL Z.A de la Providence - Dothemare 97139 LES ABYMES ag@antilles-geotechnique.com Siret : 539 198 481 00027 - APE : 7112B



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

[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	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	détection au plus tôt de leur survenance	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 GEOTECHNIQUE⁸

« 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. »

⁸ Extrait des recommandations de l'USG actualisées au 26/04/2007



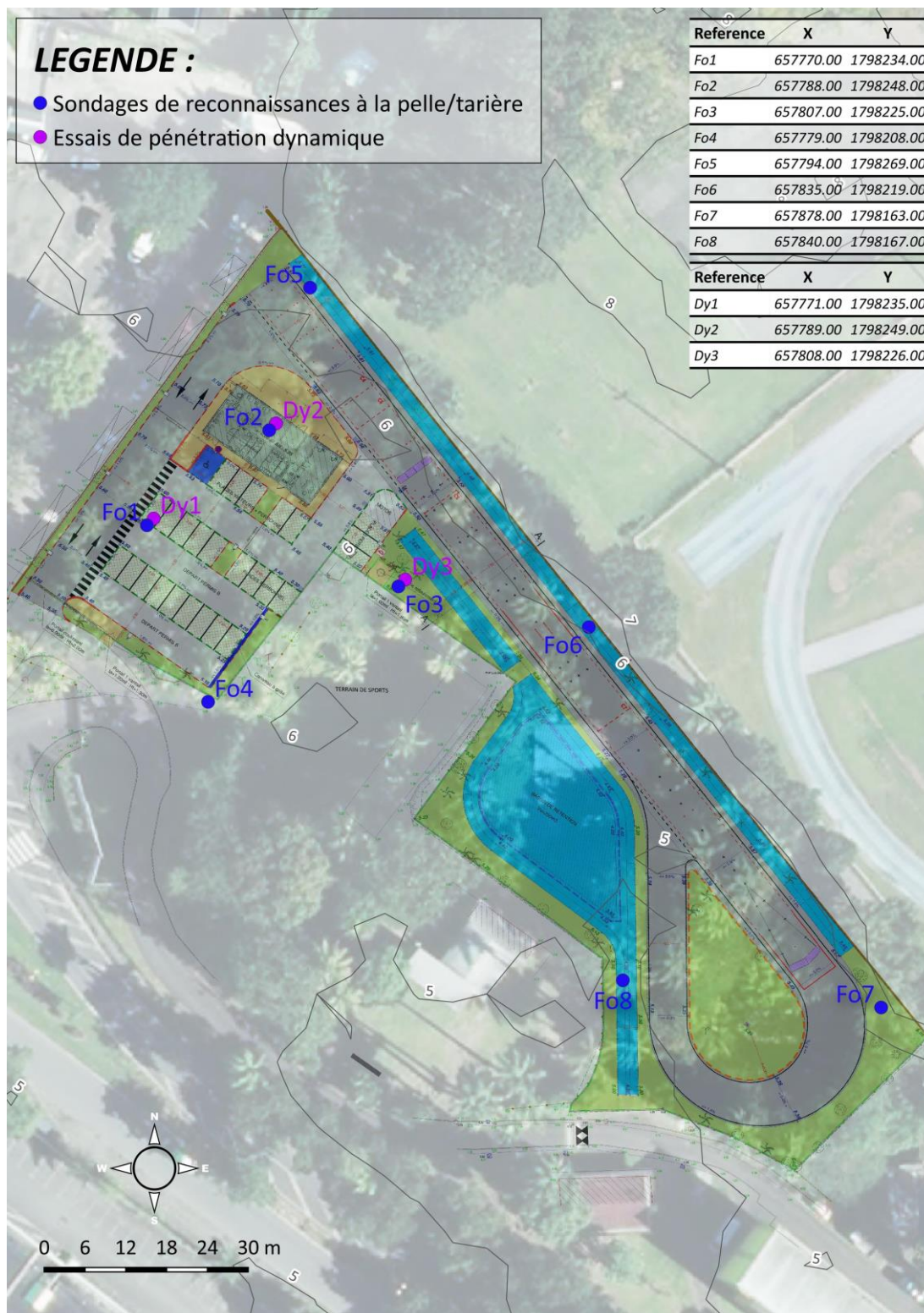
ANNEXE 2 :

Plan d'implantation des reconnaissances



Plan d'implantation des reconnaissances

2





ANNEXE 3 :

Coupes des sondages de reconnaissances à la pelle mécanique

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols		Ech.	Observations	Fo1
	0.3	Minipelle		Remblais techniques : Tuf calcaire compact blanchâtre à beige (Rb ₅)	X	Prélèvement EI1	
0.5	0.6			Remblais anciens : Argile plastique brune et grave volcanique (Rb ₀)			
1.0	1.0			Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.5	1.5						Arrêt : Objectif de profondeur atteint
2.0							
2.5							
3.0							

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo1

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°1		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657770 m Y : 1798234 m Z : + 5.3 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)	Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	Fo2
0.3	Minipelle	Terre végétale (Rb ₁)			
0.5		Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.0					
1.5					
1.6				Arrêt : Objectif de profondeur atteint	
2.0					
2.5					
3.0					

Photographie du sondage

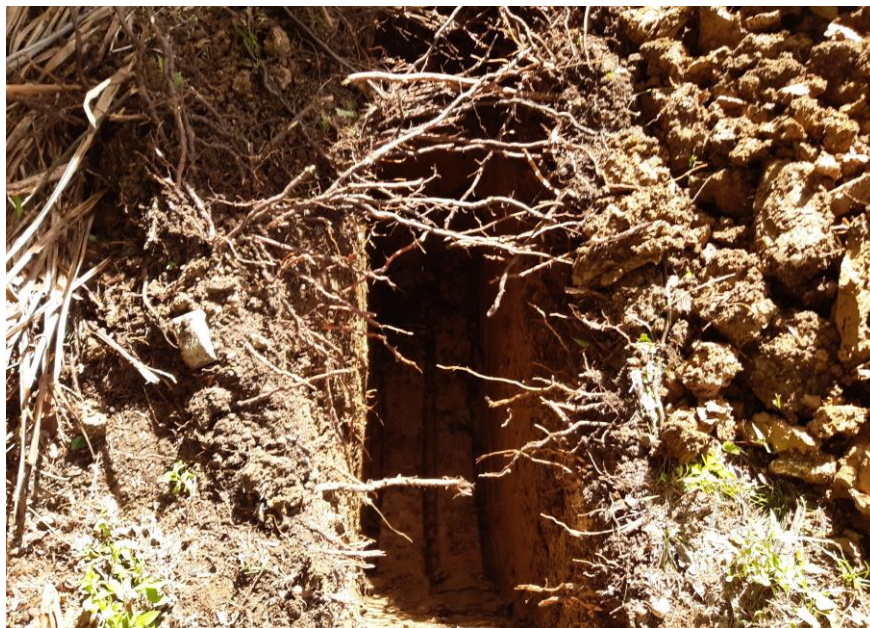


PV n°1911-016/IGE1/Fo2

LABCO Antilles Laboratoire de la construction aux Antilles 	PUITS N°2		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe	
			DATE : 13/12/2019	
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		X : 657788 m	
			Y : 1798248 m	
	Centre d'examen du permis au Raizet		Z : + 5.6 m NGG	
		DOSSIER : 1911-016		

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols		Ech.	Observations	Fo3
	0.3	Minipelle		Terre végétale (Rb ₁)			
0.5				Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.0	1.0				X	Prélèvement EI2	
1.5	1.5					Arrêt : Objectif de profondeur atteint	
2.0							
2.5							
3.0							

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo3

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°3		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657807 m Y : 1798225 m Z : + 5.2 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols		Ech.	Observations	Fo4
0.5	0.5	Minipelle		Remblais anciens : Argile plastique brune et tuf calcaire (Rb ₀)			
1.0	1.7			Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.5							
2.0							
2.5							
3.0							

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo4

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°4		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657779 m
			Y : 1798208 m
			Z : + 5.3 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols		Ech.	Observations	Fo5
0.5	0.6	Minipelle		Remblais anciens : Argile plastique brune, tuf calcaire et grave volcanique (Rb ₀)			
1.0				Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.5			1.5			Arrêt : Objectif de profondeur atteint	
2.0							
2.5							
3.0							

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo5

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°5		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657794 m Y : 1798269 m Z : + 5.6 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	Fo6
0.5	0.6	Minipelle	Remblais anciens : Blocs de roche volcanique et argile plastique brune (Rb ₀)			
1.0			Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse (AaC ₂)			
1.3					Arrêt : Objectif de profondeur atteint	
1.5						
2.0						
2.5						
3.0						

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo6

 Laboratoire de la construction aux Antilles	PUITS N°6		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657835 m Y : 1798219 m Z : + 5.8 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations	Fo7
0.5	0.7	Minipelle	Remblais anciens : Argile plastique brune, tuf calcaire et grave volcanique (Rb ₀)			
0.9			Remblais d'enrobage : Sable marins blanchâtre enrobant un câble électrique (Rb ₄)		Arrêt : Présence de réseaux sensibles	
1.0						
1.5	2.0					
2.0						
2.5						
3.0						

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo7

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°7		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657878 m Y : 1798163 m Z : + 5.3 m NGG
			DOSSIER : 1911-016

Prof. (m)		Outil	Lithologie des sols	Ech.	Observations
0.5	0.8	Minipelle	Remblais anciens : Argile plastique brune et tuf calcaire Ø200mm (Rb ₀)	X	Prélèvement EI3
1.0					
1.2			Vertisols de remplissage : Argile plastique à smectite et montmorillonite de teinte brune à beige, ocre et grisâtre à texture plastique luisante et grasse avec présence de concrétions calcaires éparses (AaC ₂)		
1.5					
1.6					Arrêt : Objectif de profondeur atteint
2.0					
2.5					
3.0					

Photographie du sondage



PV n°1911-016/IGE1/Fo8

LABCO Antilles <i>Laboratoire de la construction aux Antilles</i>	PUITS N°8		NIVEAU D'EAU : Pas de nappe
	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE		DATE : 13/12/2019
	Centre d'examen du permis au Raizet		X : 657840 m
			Y : 1798167 m
			Z : + 4.9 m NGG
			DOSSIER : 1911-016



ANNEXE 4 :

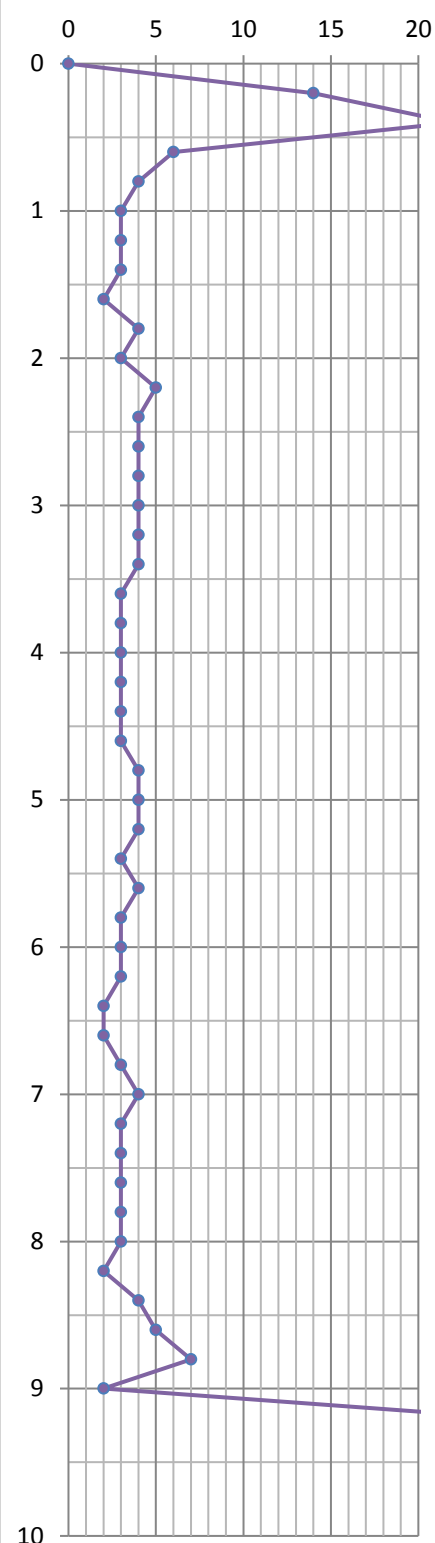
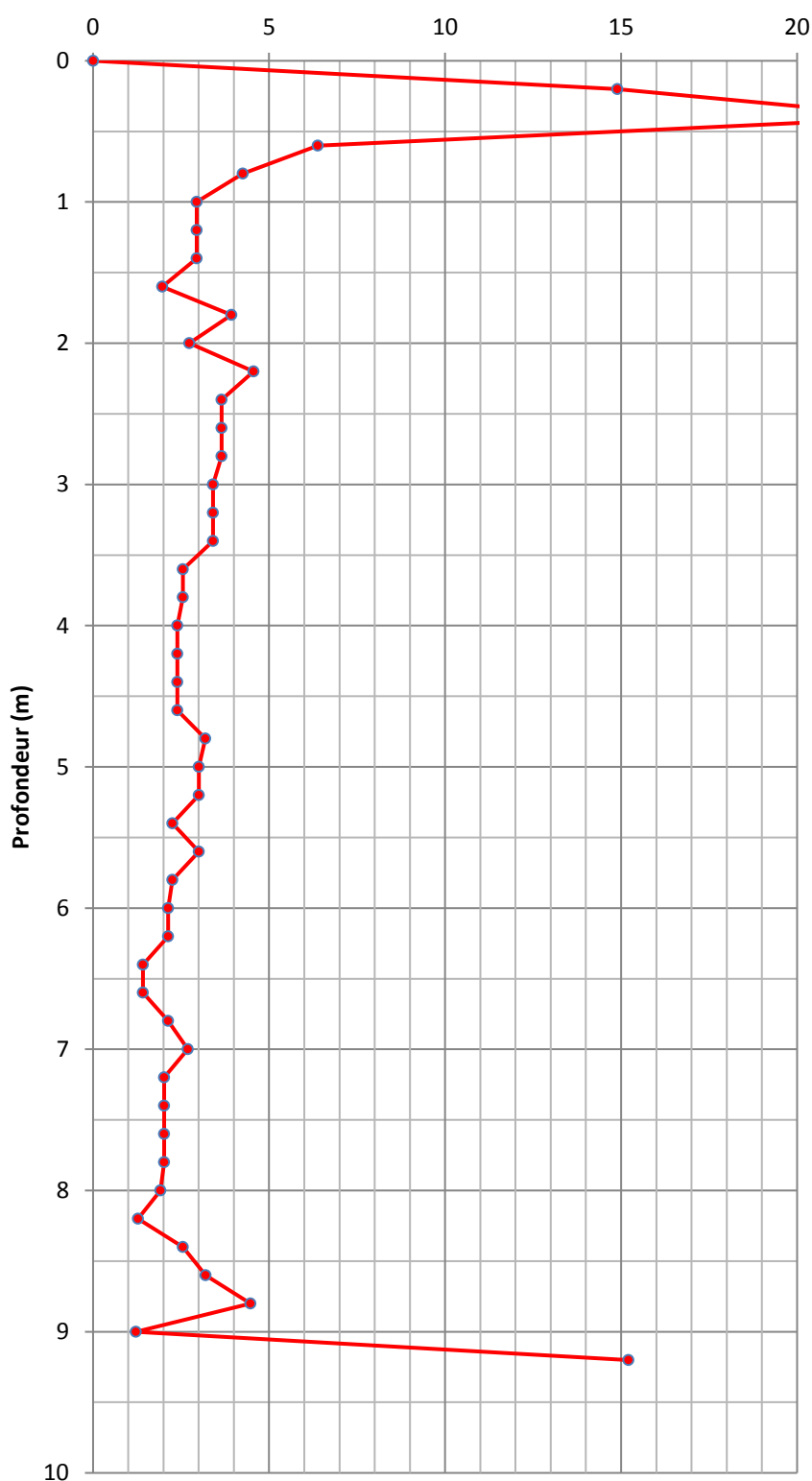
Logs des essais de pénétration dynamique lourds

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

Dy1

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°1911-016/SOL1/Dy1



Laboratoire de la construction aux Antilles

**PREFECTURE DE LA
 GUADELOUPE**

Centre d'examen du permis au Raizet

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 13/12/2019

X : 657771 m

Y : 1798235 m

Z : + 5.3 m NGG

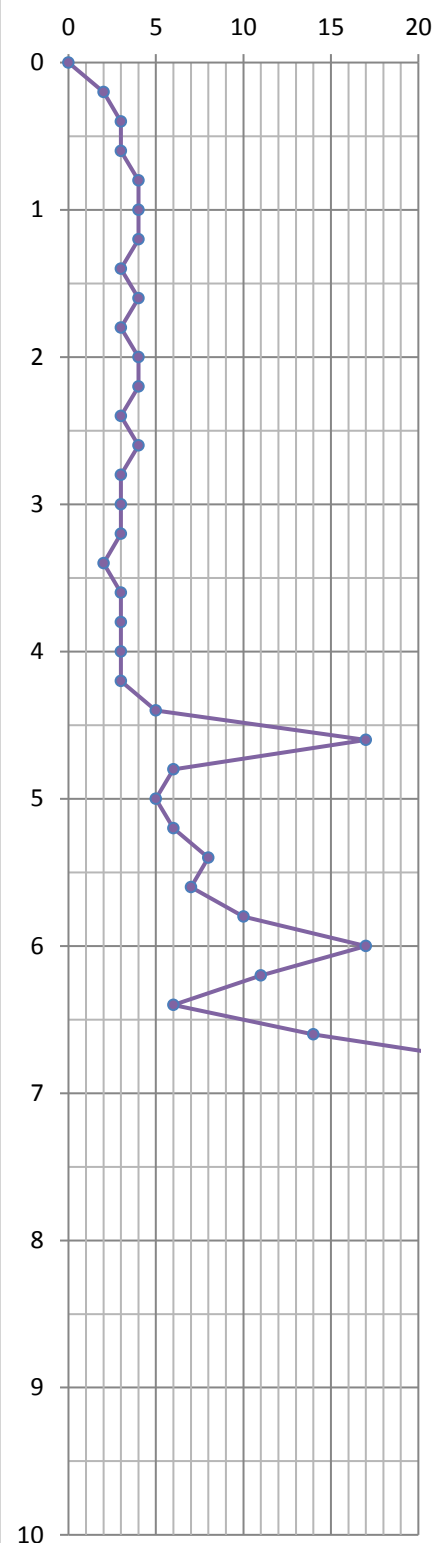
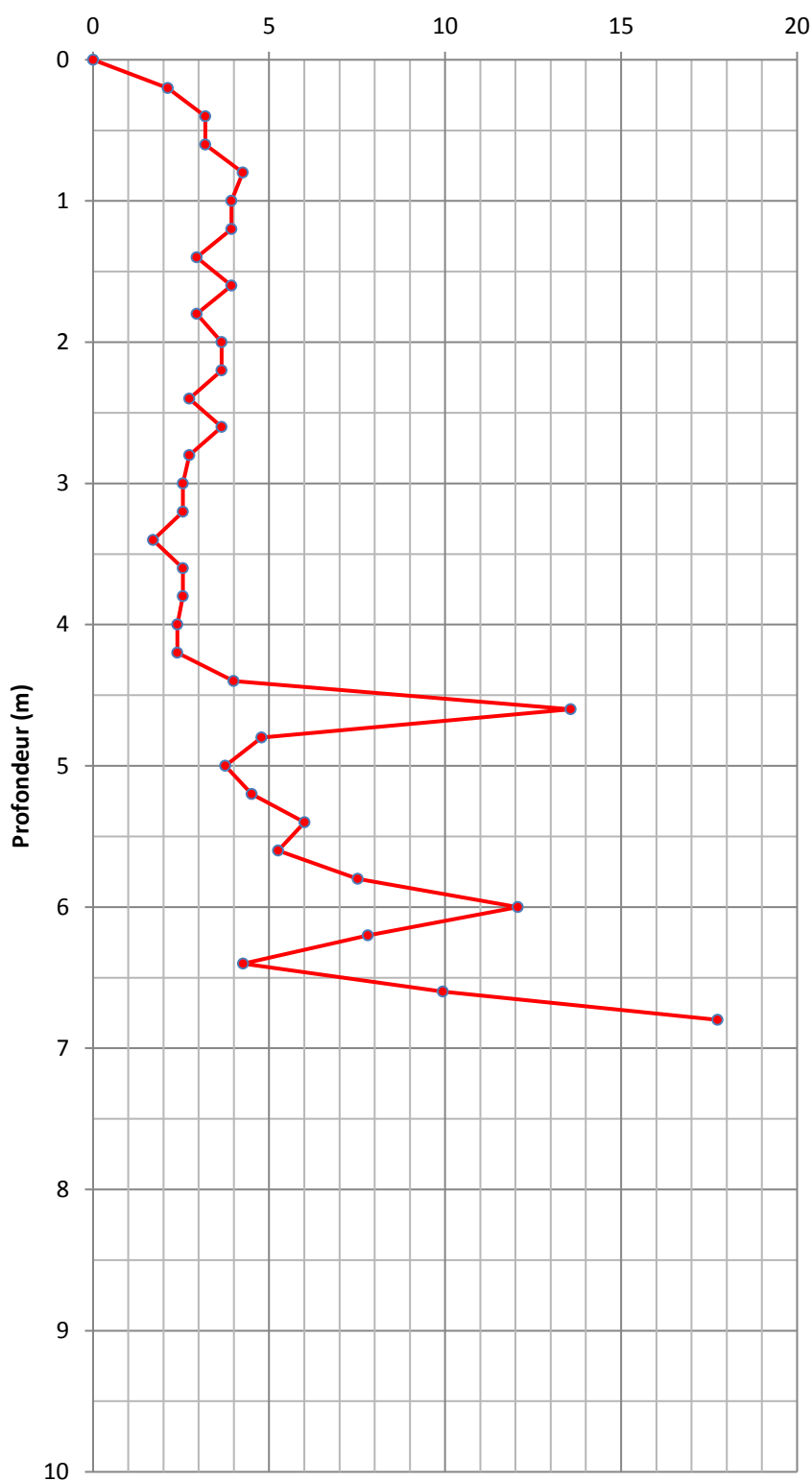
DOSSIER : 1911-016

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°1911-016/SOL1/Dy2



Laboratoire de la construction aux Antilles

**PREFECTURE DE LA
 GUADELOUPE**

Centre d'examen du permis au Raizet

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 13/12/2019

X : 657789 m

Y : 1798249 m

Z : + 5.6 m NGG

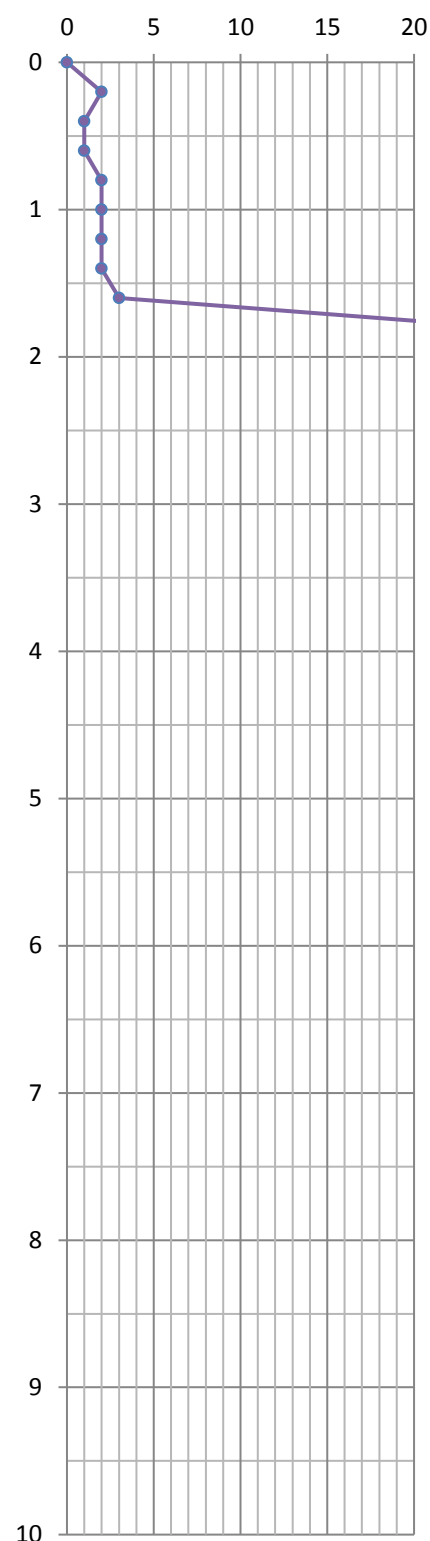
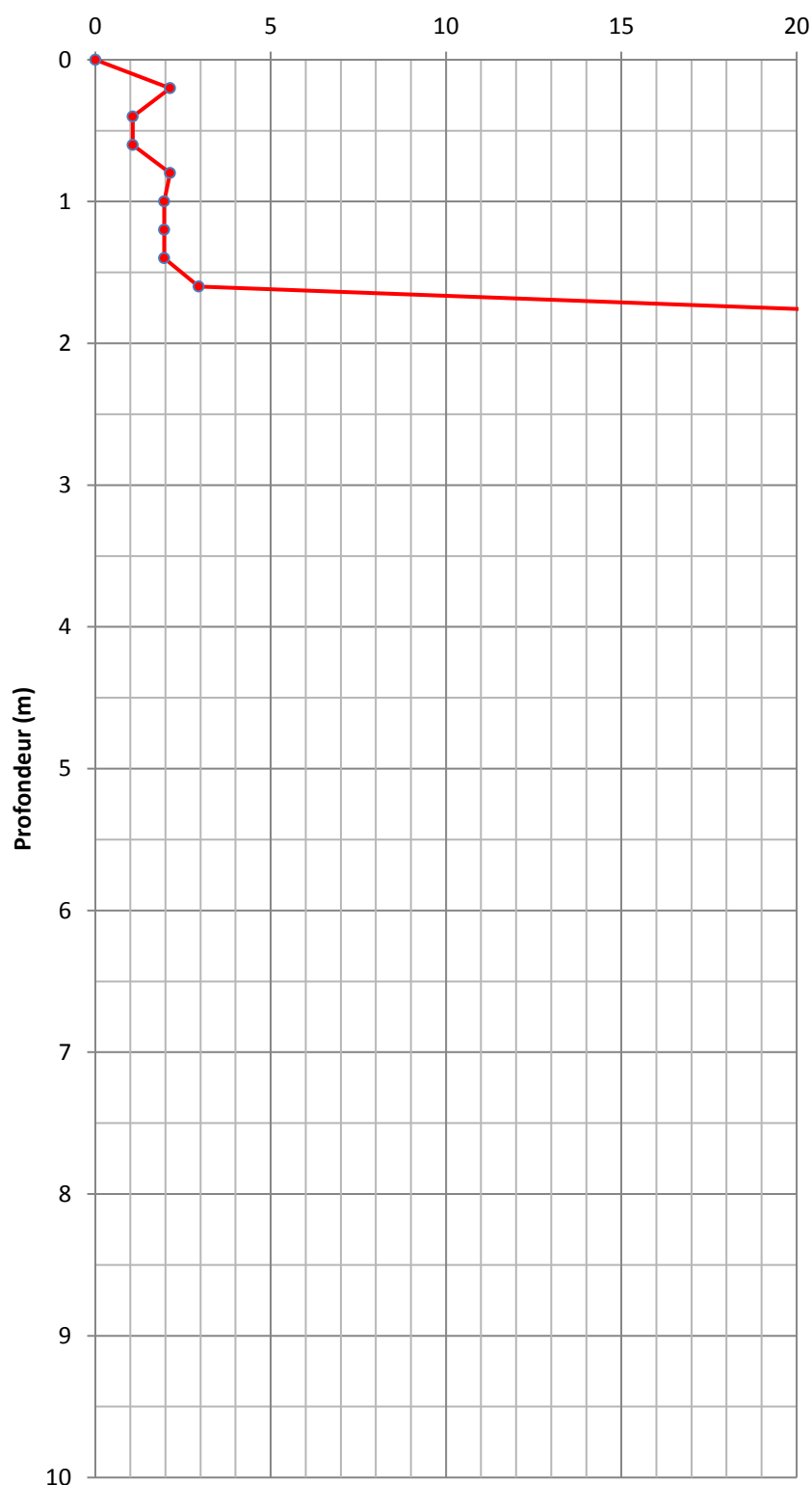
DOSSIER : 1911-016

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

Dy3

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°1911-016/SOL1/Dy3



Laboratoire de la construction aux Antilles

**PREFECTURE DE LA
GUADELOUPE**

Centre d'examen du permis au Raizet

NIVEAU D'EAU : Pas de nappe

DATE : 13/12/2019

X : 657808 m

Y : 1798226 m

Z : + 5.2 m NGG

DOSSIER : 1911-016



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)	197.68	157.17	
Masse paraffinée (g)	205.81	163.62	
Masse immergé (g)	75.04	59.92	
	16.2	16.3	16.3
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	11.56	11.92	
Masse humide + tare (g)	146.37	151.52	
Masse sèche + tare (g)	107.38	111.68	
	40.7%	39.9%	40.3%
Poids volumique sec (kN/m³) :	11.5	11.6	11.6
Porosité n (%) *	56.4%	56.1%	56.3%
*En considérant le poids volumique des grains à 26,5 kN/m ³			
Indice des vides e	1.30	1.28	1.29
Degré de saturation S_r (%)	83.2%	82.8%	83.0%
Teneur en eau de saturation W_{sat} (%)	48.9%	48.2%	48.6%
Poids spécifique humide de saturation (kN/m³)	17.2	17.2	17.2

Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo1 / 1 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 17/12/2019

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)	11.56	11.92	
Masse humide + tare (g)	146.37	151.52	
Masse sèche + tare (g)	107.38	111.68	
	40.7%	39.9%	40.3%

Nature du matériau testé	Argile plastique brune/rouge
---------------------------------	------------------------------

Valeur au Bleu de méthylène du Sol :		
Volume de bleu introduit (cm ³)	V_{bleu}	40
Masse sèche de matériau (g)	M_{d0}	11.67
Proportion de la fraction 0/5mm	C	100.00%
	$VBS = C \cdot V_{bleu} / M_{d0} =$	3.43

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
-------------------------------	-------------------

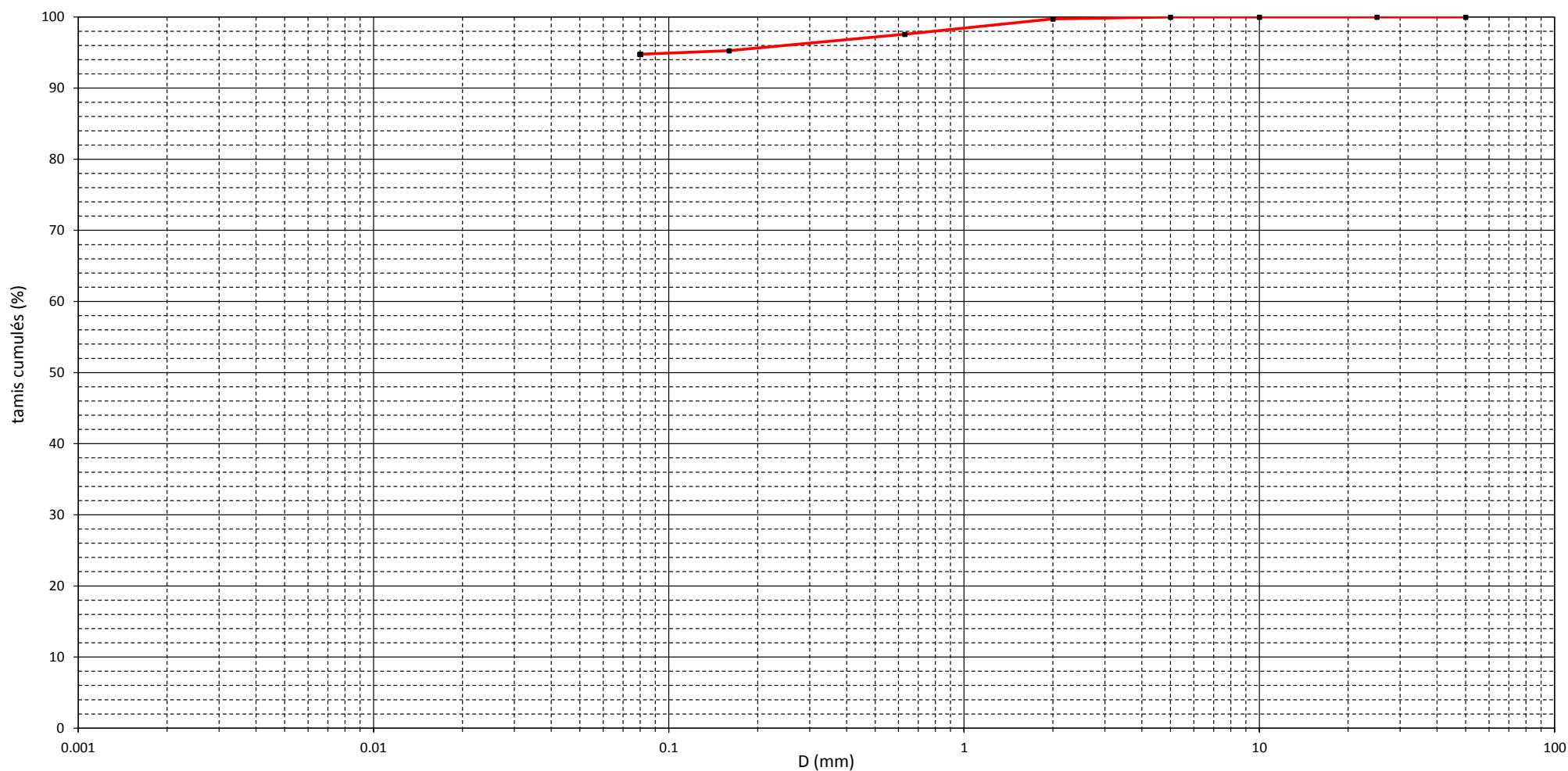
Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo1 / 1 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 18/12/2019

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)	D ₆₀ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₁₀ (mm)	CU	Passant à 74 µm	Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Teneur en eau
Argile plastique brune/rouge	5.00	SO	SO	SO	SO	SO	94.8 %	99.7 %	40.3 %

	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE <i>Centre d'examen du permis au Raizet</i>	REFERENCES : Fo1 / 1 m	Dossier n°1911-016
		COMMUNE : LES ABYMES	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle	DATE D'ESSAI : 18/12/2019

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Poids volumique humide (kN/m³) :			
Masse humide (g)	161.30	149.42	
Masse paraffinée (g)	165.57	153.26	
Masse immergée (g)	64.33	61.15	
	16.7	17.0	16.9
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	11.99	11.39	
Masse humide + tare (g)	141.19	140.04	
Masse sèche + tare (g)	107.60	106.95	
	35.1%	34.6%	34.9%
Poids volumique sec (kN/m³) :	12.4	12.6	12.5
Porosité n (%) *	53.3%	52.3%	52.8%
*En considérant le poids volumique des grains à 26,5 kN/m ³			
Indice des vides e	1.14	1.10	1.12
Degré de saturation S_r (%)	81.5%	83.6%	82.6%
Teneur en eau de saturation W_{sat} (%)	43.1%	41.4%	42.3%
Poids spécifique humide de saturation (kN/m³)	17.7	17.9	17.8

Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo3 / 1 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 17/12/2019

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)	11.99	11.39	
Masse humide + tare (g)	141.19	140.04	
Masse sèche + tare (g)	107.60	106.95	
	35.1%	34.6%	34.9%

Nature du matériau testé	Argile plastique dure rouge et grise
---------------------------------	--------------------------------------

Valeur au Bleu de méthylène du Sol :		
Volume de bleu introduit (cm ³)	V_{bleu}	50
Masse sèche de matériau (g)	M_{d0}	11.40
Proportion de la fraction 0/5mm	C	100.00%
	$VBS = C \cdot V_{bleu} / M_{d0} =$	4.38

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 fortement argileux
-------------------------------	-----------------------------

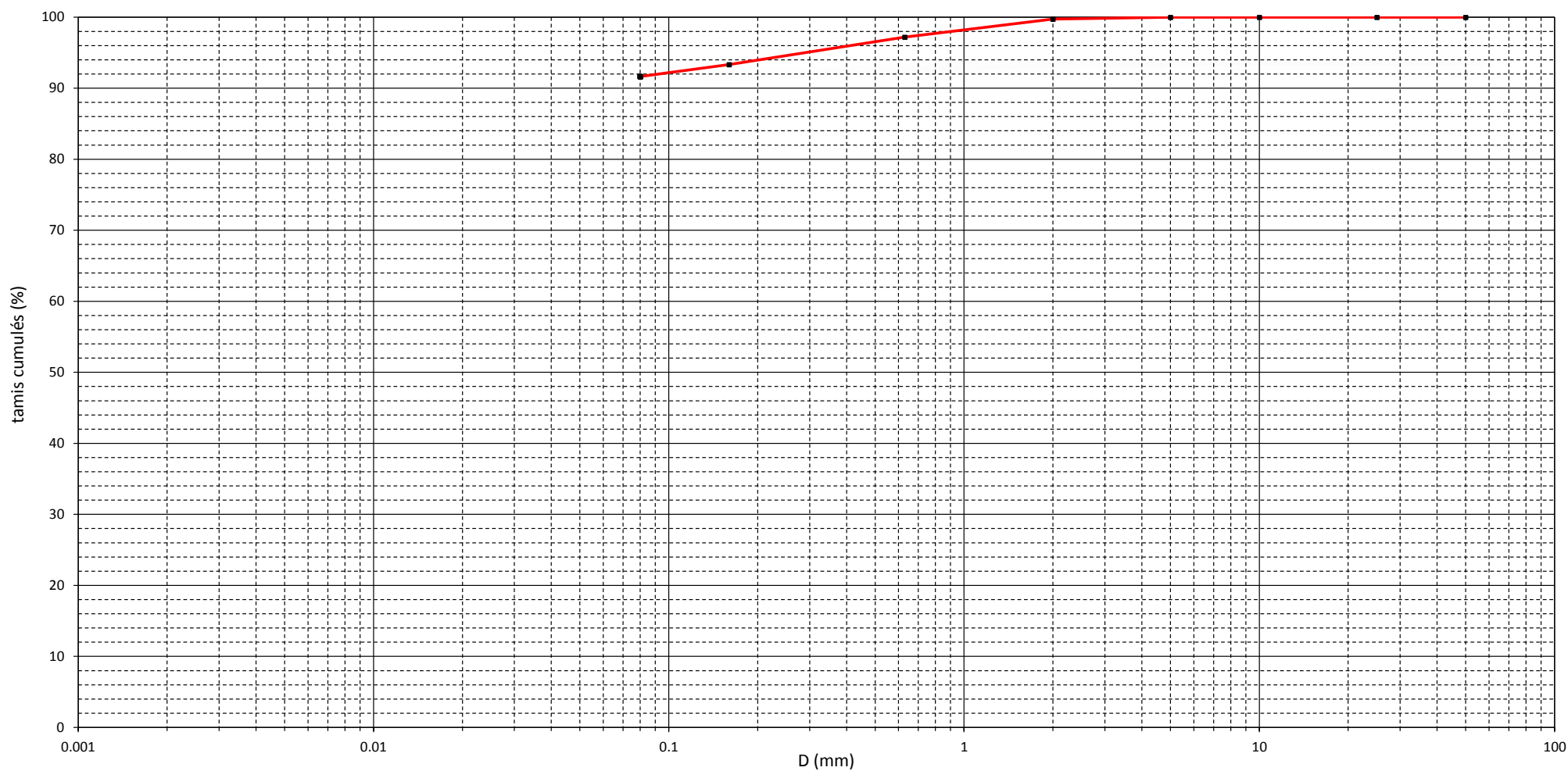
Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo3 / 1 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 17/12/2019

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)	D ₆₀ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₁₀ (mm)	CU	Passant à 74 µm	Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Teneur en eau
Argile plastique dure rouge et grise	5.00	SO	SO	SO	SO	SO	91.7 %	99.7 %	34.9 %

	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE <i>Centre d'examen du permis au Raizet</i>	REFERENCES : Fo3 / 1 m	Dossier n°1911-016
		COMMUNE : LES ABYMES	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle	DATE D'ESSAI : 18/12/2019

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Poids volumique humide (kN/m³) :			
Masse humide (g)	160.72	219.64	
Masse paraffinée (g)	165.98	227.19	
Masse immergé (g)	63.94	85.25	
	16.7	16.4	16.6
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	11.53	11.80	
Masse humide + tare (g)	183.43	184.26	
Masse sèche + tare (g)	140.89	141.91	
	32.9%	32.5%	32.7%
Poids volumique sec (kN/m³) :	12.6	12.4	12.5
Porosité n (%) *	52.6%	53.2%	52.9%
*En considérant le poids volumique des grains à 26,5 kN/m³			
Indice des vides e	1.11	1.14	1.12
Degré de saturation S_r (%)	78.7%	75.9%	77.3%
Teneur en eau de saturation W_{sat} (%)	41.8%	42.9%	42.3%
Poids spécifique humide de saturation (kN/m³)	17.8	17.7	17.8

Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo8 / 1.2 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 17/12/2019

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

3

	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Moyenne
Teneur en eau W% :			
Masse tare (g)	11.53	11.80	
Masse humide + tare (g)	183.43	184.26	
Masse sèche + tare (g)	140.89	141.91	
	32.9%	32.5%	32.7%

Nature du matériau testé	Argile dure brune/kaki
---------------------------------	------------------------

Valeur au Bleu de méthylène du Sol :		
Volume de bleu introduit (cm ³)	V_{bleu}	90
Masse sèche de matériau (g)	M_{d0}	12.99
Proportion de la fraction 0/5mm	C	99.36%
	$VBS = C \cdot V_{bleu} / M_{d0} =$	6.88

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 fortement argileux
-------------------------------	-----------------------------

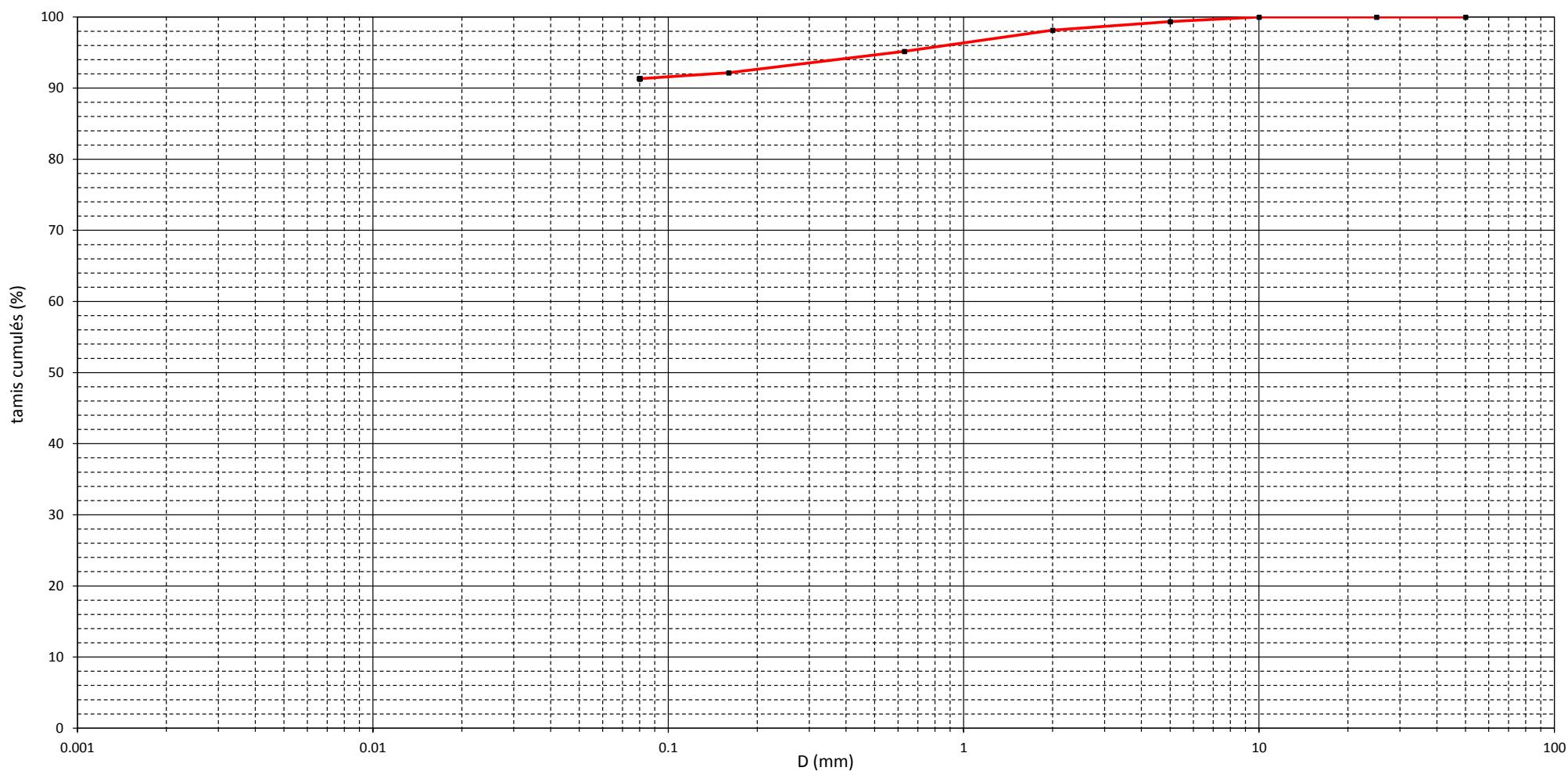
Essais réalisés par : B. MATHIEU

 Le laboratoire de la construction aux Antilles Dossier n°1911-016	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE	REFERENCE : Fo8 / 1.2 m
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle
	Centre d'examen du permis au Raizet	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		LIEU DE PRELEVEMENT : LES ABYMES
		DATE D'ESSAI : 17/12/2019

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC ET SEDIMENTOMETRIQUE

Normes NFP 94-056 et NFP 94-057

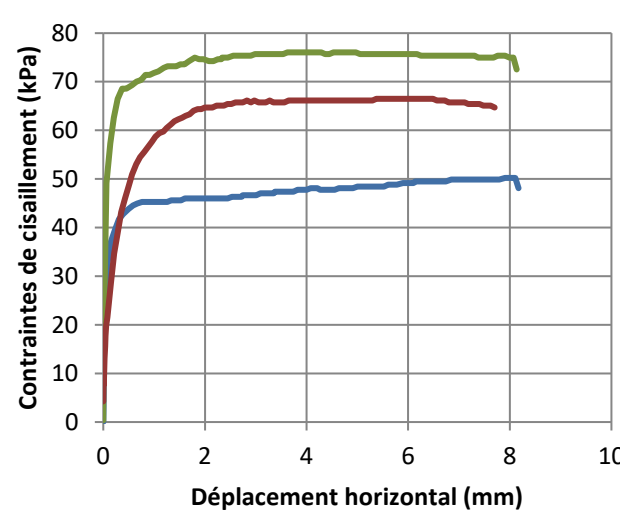
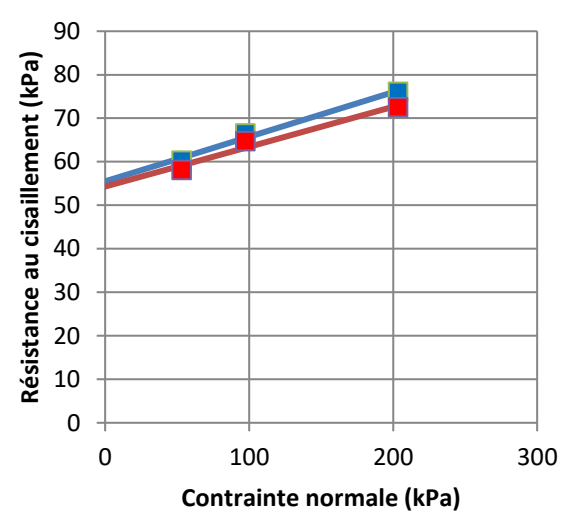
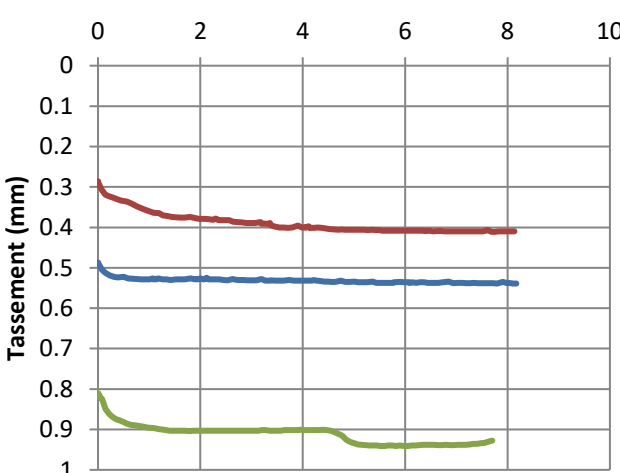
3

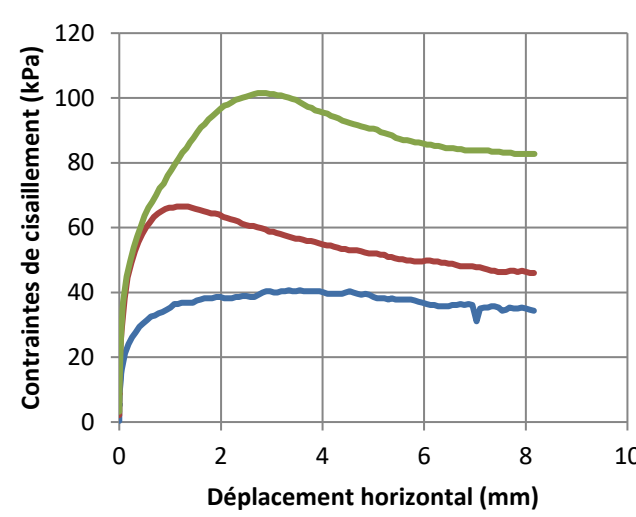
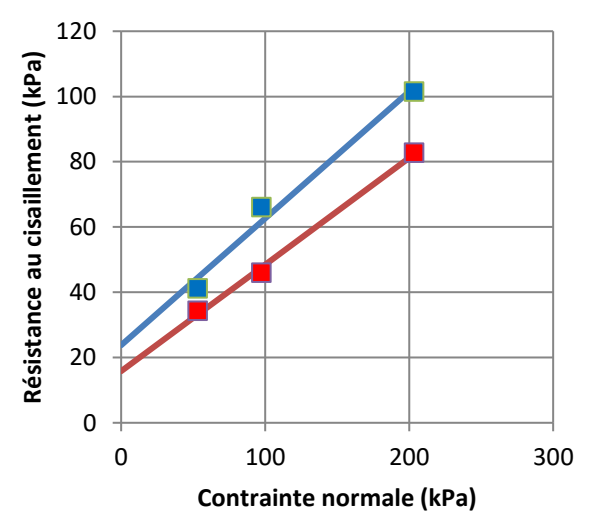
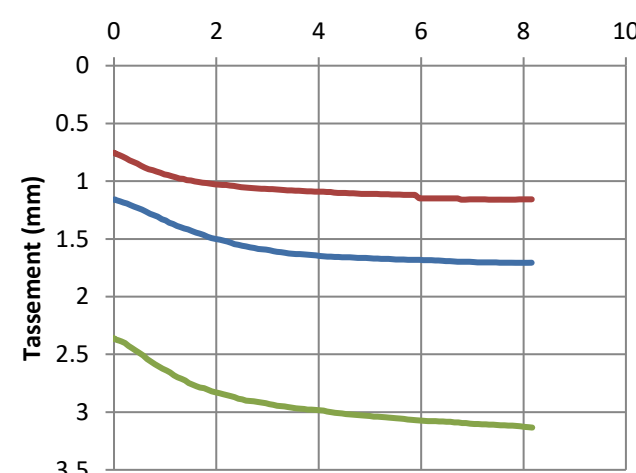


Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier	Graviers	Cailloux
--------	-------	-----------	----------------	----------	----------

NATURE DE L'ECHANTILLON	D _{max} (mm)	D ₆₀ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₁₀ (mm)	CU	Passant à 74 µm	Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Teneur en eau
Argile dure brune/kaki	10.00	SO	SO	SO	SO	SO	91.3 %	98.2 %	32.7 %

	PREFECTURE DE LA GUADELOUPE <i>Centre d'examen du permis au Raizet</i>	REFERENCES : Fo8 / 1.2 m	Dossier n°1911-016
		COMMUNE : LES ABYMES	DATE DE PRELEVEMENT : 13/12/2019
		MODE DE PRELEVEMENT : Minipelle	DATE D'ESSAI : 18/12/2019

		Essai de cisaillement rectiligne - Cisaillement direct																																		
		NF P94-071-1, P94-071-2																																		
Site : Centre d'examen du permis au Raizet		Date de prélevement : 13/12/2019																																		
Nom du technicien : Manuel TANGUY		Date d'essai : 22/01/2020																																		
N° de dossier : 1911-016		Profondeur (m) : 0.00 / 2.00																																		
Sondage N° : Fo3		Cote (m) : 0.90 / 1.10																																		
Nature du sol :		Niveau d'eau (m) :																																		
Eprouvettes avant / après essai																																				
D ou L, Diamètre ou Largeur éprouvette (mm) : 60		rs, Masse volumique des grains estimée (kg/m³) : 2700																																		
svo, Contrainte verticale totale du sol en place (kPa) : 16.8		Uo, Pression interstitielle du sol en place (kPa) : 0																																		
s'vo, Contrainte verticale effective sol en place (kPa) : 16.8		Vitesse de cisaillement (µm/min) : 10000																																		
	N°	Hi (mm)	mi (g)	pi (kg/m³)	pdi (kg/m³)	wi (%)	ei	Sri (%)	T100 (min)	pdf (kg/m³)	wf (%)	δ (kPa)	τf,p (kPa)	δlf,p (mm)	τf,f (kPa)	δlf,f (mm)																				
	1	23	111.7	1717	1282	34	1.11	82.9	0.04	1310	42.9	53.1	50.2	7.91	48.1	8.17																				
	2	23	112	1723	1282	34.4	1.11	83.9	0.04	1298	43.8	97.3	76	3.62	72.5	8.14																				
	3	23	105.7	1625	1210	34.3	1.23	75.2	0.04	1254	36.8	203	66.5	5.37	64.7	7.7																				
Courbes de cisaillement et de tassement																																				
																																				
								<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Résultats</th> </tr> <tr> <th>C'p (kPa)</th> <th>C'f (kPa)</th> <th>φ'p (°)</th> <th>φ'f (°)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>56</td> <td>54</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Commentaires</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; height: 100px;"> PREFECTURE DE GUADELOUPE </td> </tr> </tbody> </table>									Résultats				C'p (kPa)	C'f (kPa)	φ'p (°)	φ'f (°)	56	54	6	5	Commentaires				PREFECTURE DE GUADELOUPE			
Résultats																																				
C'p (kPa)	C'f (kPa)	φ'p (°)	φ'f (°)																																	
56	54	6	5																																	
Commentaires																																				
PREFECTURE DE GUADELOUPE																																				
Visa :												p. 1/1																								

		Essai de cisaillement rectiligne - Cisaillement direct																																						
		NF P94-071-1, P94-071-2																																						
Site : Centre d'examen du permis au Raizet		Date de prélèvement : 13/12/2019																																						
Nom du technicien : Manuel TANGUY		Date d'essai : 13/01/2020																																						
N° de dossier : 1911-016		Profondeur (m) : 0.00 / 2.50																																						
Sondage N° : Fo8		Cote (m) : 1.10 / 1.30																																						
Nature du sol : Argile plastique grise		Niveau d'eau (m) :																																						
Eprouvettes avant / après essai																																								
D ou L, Diamètre ou Largeur éprouvette (mm) : 60		rs, Masse volumique des grains estimée (kg/m³) : 2700																																						
svo, Contrainte verticale totale du sol en place (kPa) : 18.4		Uo, Pression interstitielle du sol en place (kPa) : 0																																						
s'vo, Contrainte verticale effective sol en place (kPa) : 18.4		Vitesse de cisaillement (µm/min) : 4.2																																						
	N°	Hi (mm)	mi (g)	pi (kg/m³)	pdi (kg/m³)	wi (%)	ei	Sri (%)	T100 (min)	pdf (kg/m³)	wf (%)	δ (kPa)	τf,p (kPa)	δlf,p (mm)	τf,f (kPa)	δlf,f (mm)																								
	1	23	101.4	1560	1183	31.8	1.28	67	0.03	1246	44	53.1	41.2	3.36	34.3	8.16																								
	2	23	106.3	1634	1252	30.5	1.16	71.3	0.04	1294	39.8	97.3	66.1	1.26	46	8.16																								
	3	23	107.8	1657	1276	29.9	1.12	72.3	0.04	1422	39	203	102	2.73	82.8	8.17																								
Courbes de cisaillement et de tassement																																								
																																								
								<table border="1"> <tr> <th colspan="4">Résultats</th> </tr> <tr> <th>C'p (kPa)</th> <th>C'f (kPa)</th> <th>φ'p (°)</th> <th>φ'f (°)</th> </tr> <tr> <td>24</td> <td>16</td> <td>21</td> <td>18</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Commentaires</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"> PREFECTURE DE LA GUADELOUPE </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Visa :</td> <td colspan="2">p. 1/1</td> </tr> </table>									Résultats				C'p (kPa)	C'f (kPa)	φ'p (°)	φ'f (°)	24	16	21	18	Commentaires				PREFECTURE DE LA GUADELOUPE				Visa :		p. 1/1	
Résultats																																								
C'p (kPa)	C'f (kPa)	φ'p (°)	φ'f (°)																																					
24	16	21	18																																					
Commentaires																																								
PREFECTURE DE LA GUADELOUPE																																								
Visa :		p. 1/1																																						