

Diagnostic de la voirie de l'institut de recherche pour le développement à Cayenne Cayenne (97300)

Diagnostic géotechnique et étude de conception – phase avant-projet
(G5-G2 AVP)

Référence du dossier : A002.O.0021



DIRECTION REGIONALE ANTILLES-GUYANE

GINGER LBTP G • 32 rue Molé – 97300 CAYENNE

Tél : 05 94 31 14 61 • Fax : 05 94 30 78 40 • ginger-lbtpg@groupeginger.com



Institut de recherche pour le développement							
DIAGNOSTIC DE LA VOIRIE DE L'INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT							
Voirie de l'IRD – Cayenne (97300)							
Diagnostic (G5) - Etude géotechnique de conception – Phase Avant-projet (G2 AVP)							
Dossier : A002.O.0021			Réf. rapport : A002.O.0021-01			Contrat : A002.O.0041	
Indice	Date	Chargé d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	17/06/2024	Bilal AHMED-BLAHA		Lionel VIGNERON		41 pages	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1. PLANS DE SITUATION	4
1.1 Extrait de carte IGN	4
1.2 Image aérienne	4
2. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
2.1 Données générales	5
2.1.1 Généralités	5
2.1.2 Intervenants	5
3. MISSION GINGER LBTPG	6
3.1 Données d'étude	7
3.1.1 Documents communiqués	7
3.1.2 Référentiels d'étude	7
3.2 Description du site	7
3.2.1 Topographie, occupation du site	7
3.3 Caractéristiques du projet	8
3.3.1 Description du projet	8
3.3.2 Terrassements et voiries prévus	8
4. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	9
4.1 Préambule	9
4.2 Implantation et nivellement	9
4.3 Sondages, essais et mesures in situ	9
4.3.1 Investigations	9
5. SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	10
5.1 Relevé de dégradations	10
5.2 Carottage	13
5.3 Sondage à la tarière manuelle	15
5.4 Mesures de déflexion	15
5.5 Essais en laboratoire	16
6. DEFINITION DE L'EXISTANT	17
6.1 Définition des matériaux en places	17
6.2 Définition hydrogéologique	18
7. REPRISE DE LA COUCHE DE FORME.....	19

7.1	Solution : Création nouvelle et reconstitution de la couche de forme	19
8.	STRUCTURE DE CHAUSSEE	20
8.1	Dimensionnement de la future structure de chaussée	20
8.2	Définition des produits	21
9.	MISSIONS ULTERIEURES.....	22
10.	REMARQUES GENERALES	23

ANNEXES

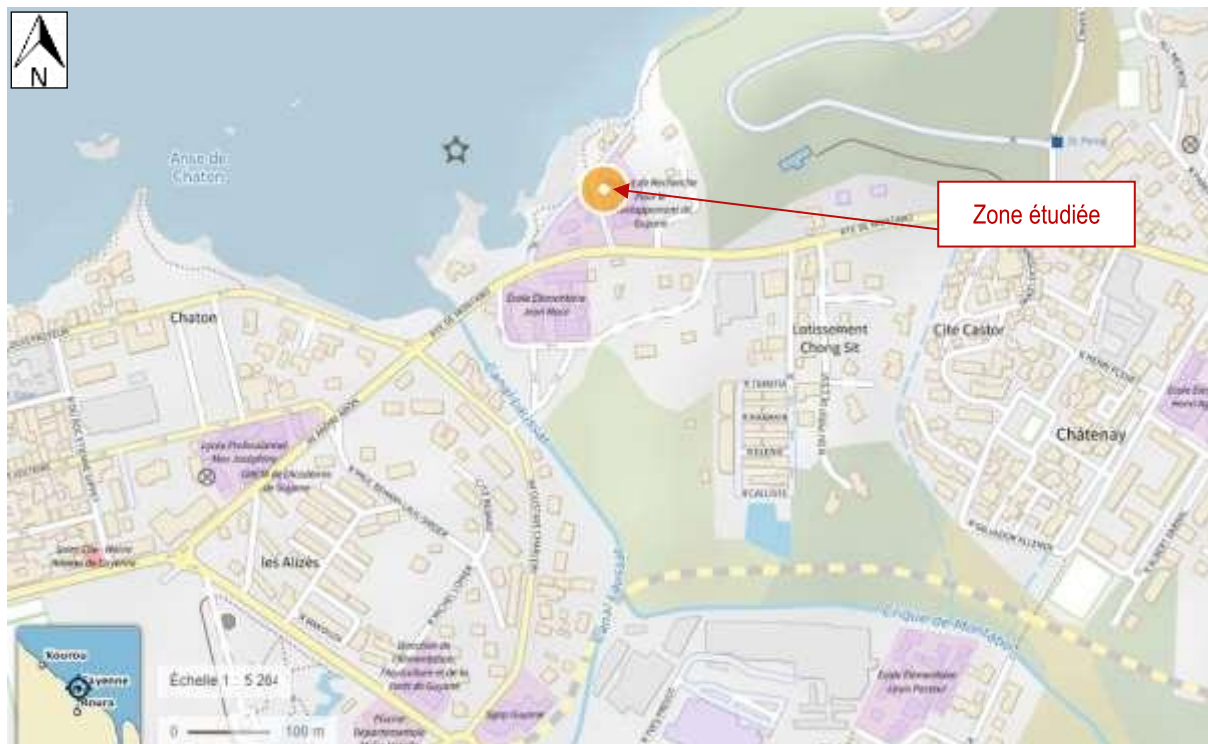
ANNEXE 1 : NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION

ANNEXE 3 : RAPPORT D'ESSAIS EN LABORATOIRE

1. Plans de situation

1.1 Extrait de carte IGN



Source : www.Géoportail.gouv.fr

1.2 Image aérienne



Source : www.Géoportail.gouv.fr

2. Contexte de l'étude

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Diagnostic (G5) - Etude géotechnique de conception – Phase Avant-projet (G2 AVP)
Commune : Cayenne (97300)
Localisation/Adresse : Voirie de l'IRD

2.1.2 Intervenants

Maître d'ouvrage : INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE
DEVELOPPEMENT (IRD)

3. Mission Ginger LBTPG

La mission de Ginger LBTP G est conforme au marché

Il s'agit d'un diagnostic géotechnique selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase diagnostic et *Avant-projet* G5-G2AVP.

La mission comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 les prestations suivantes :

La définition du contexte géotechnique :

- Faire une première approche d'un modèle géologique
- Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes et des 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 des sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), ainsi qu'une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique :

- Assises de voiries :
 - Faire une première approche :
 - De la classe de la plateforme (PST AR)
 - De l'amélioration de sol (si nécessaire, objectifs, caractéristiques principales)
 - De la couche de forme
 - Déterminer les traitements envisageables du sol support (pour les sols concernés)
 - Donner le principe général de drainage de la plateforme

Les résultats de la mission G2 phase AVP, réalisée au stade de l'Avant-Projet, si cette mission n'est pas suivie d'une mission G2 phase PRO, ne peuvent pas être utilisés dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises).

Par ailleurs, la réalisation de l'enchaînement des missions géotechniques a pour objet de réduire les aléas géotechniques autant dans la conception que dans l'exécution d'un projet. Cet enchaînement des missions est décrit par la norme NF P94-500 de Novembre 2013.

A ce titre, les missions G3 et G4 (études et suivi géotechnique d'exécution) doivent être réalisées à la suite de la mission de conception G2 afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages géotechniques.

3.1 Données d'étude

3.1.1 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et qui ont été utilisés dans le cadre de ce rapport d'étude sont les suivants :

Documents	Echelle	Origine/référence	Date
Plan topographique	1/250	SIAGE	15 au 20 Novembre 2023

3.1.2 Référentiels d'étude

Les référentiels normatifs de dimensionnement et documents de référence associés à cette étude sont les suivants :

- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classifications et spécifications ;
- NF P98-086 : Dimensionnement structural des chaussées routières — Application aux chaussées neuves
- Guide de terrassement des remblais et des couches de forme – GTR92 v2
- Dimensionnement des structures des chaussées urbaines du Certu d'avril 2000
- Guide technique Diagnostic et conception des renforcements de chaussée du Cerema de Mai 2016.

3.2 Description du site

3.2.1 Topographie, occupation du site

Le linéaire étudié correspond à la Voirie de l'IRD , sur la commune de Cayenne (97300) d'un linéaire de 500m environ.

Lors de notre visite, la voirie présentait les caractéristiques suivantes :

- Principale largeur de la chaussée de 3 m environ,
- Revêtement en ESU avec zone de frottement dégradé avec départ du revêtement,
- Linéaire en grande partie horizontale avec une pente sur le tronçon Nord,
- Présence de caniveau de récupération des eaux de ruissellement,
- Il n'a pas été observé de système d'assainissement de la couche de forme,
- Quelques zones de parking.

3.3 Caractéristiques du projet

3.3.1 Description du projet

Le projet prévoit les travaux de réfection et de renforcement de voirie sur les emprises décrites

3.3.2 Terrassements et voiries prévus

Le projet prévoit :

- Une chaussée à une voie bidirectionnelle dont la largeur est identique à la voirie existante,
- Conservation de la côte finie actuel et du tracé.

Les plans ci-dessous présentent le projet :



4. Investigations géotechniques

4.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger LBTPG en accord avec le client.

4.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger LBTPG en fonction du projet.

Il sera donc question, dans ce rapport, de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance (avril et mai 2024).

4.3 Sondages, essais et mesures in situ

4.3.1 Investigations

Les investigations réalisées sont les suivantes :

Type de sondage	Quantité	Nom	Profondeur d'essais / TN
Essai de déflexion à la poutre Benkelman - pas de 25ml	13	-	-
Sondage à la tarière manuelle	3	TA1 à TA3	0.15 à 0.80 m
Carottages de voiries	8	SC1 à SC7 et SC2 bis	0.01 à 0.14 m
Essais en laboratoire	2	-	-

La série de mesures de déflexion est présentée dans le schéma d'itinéraire joint en annexe.

Les PV des sondages à la tarière manuelle et des essais pénétrométriques dynamiques sont joints en annexe.

L'implantation des essais et sondages sont données dans le schéma d'itinéraire ainsi que sur le plan d'implantation en annexe

Les rapports d'essais en laboratoire sont joints en annexes

5. Synthèse des investigations

5.1 Relevé de dégradations

Un relevé de dégradation a été réalisé en avril/mai 2024. L'ensemble des résultats sont regroupés dans le schéma d'itinéraire joint en annexe A3.

Il est à noter la présence d'arrachements localisés, de nombreuses dégradations de faible à importante, de nids de poule, de déformations et des fissures/faïençages.

Les épaisseurs de GNT sous la couche de revêtement (ESU) de la voirie semblent polluées par la présence de nombreux nids de poules.

Photographies de quelques zones dégradées :



A l'entrée du site :

Fissure en dalle, fissures diverses, nids de poule, arrachement et déformation. Fissures joint béton, faïençage à départ de matériaux.



Zone accolée au bâtiment C :

Nids de poules, fissurations, arrachement et déformations, flaches (retenues d'eau).



Zone devant le bâtiment A et B :

Nids de poules, fissurations joint béton, arrachement et déformations. Départ de la structure de chaussées sur une très grande surface.



Zone longeant le bâtiment B et le bâtiment Docks :

Fissures et nids de poules, ressuaes.

5.2 Carottage

Carottage SC1		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
1 cm ESU	/	Collé
Refus sur Grave (GNT supposée)	/	Collé



Carottage SC2		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
0.5 cm ESU	/	Collé
8,5 cm de béton déposé directement sur sable de 0.5 cm. Dmax =30 mm	/	Collé
Refus sur graves sablo-limoneuse brune à 9 cm de profondeur/TN	/	/



Carottage SC3		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
2 cm ESU	/	Collé
11 cm de grave (GNT supposée)	/	Collé
Refus à 22cm/TN sur des sables brun à quelques graves	/	/



Carottage SC4		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
0,5 cm ESU	/	Collé
10 cm de grave (GNT supposée)	/	Collé
Refus à 19 cm/TN sur des sables brun très légèrement graveleuse	/	/



Carottage SC5		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
2,5 cm ESU	/	Collé
Refus sur grave (GNT supposée)	/	Collé



Carottage SC6		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
0,5 cm ESU	/	Collé
13,5 cm de béton Dmax=14mm + présence d'une géomembrane	/	Collé
Refus sur sable brun graveleux à 30cm de profondeur/TN	/	/



Carottage SC7		
Epaisseur/produit	Qualité	Transition
0,5 cm ESU	/	Collé
5 cm de béton	/	Collé
11,5 cm sur argile marron à grave et présence de morceaux de béton	/	/
Arrêt à 17 cm de profondeur/TN sur des argiles marrons à quelques graves	/	/



5.3 Sondage à la tarière manuelle

Nous rencontrons des terrains + ou moins homogènes sur l'ensemble du linéaire, nous décrivons sous les structures suivantes :

- Des sables brun reconnu jusqu'à 0.30 m/TN (au droit de SC6). On note par ailleurs la présence d'une géomembrane sous le béton au droit de SC6.
- Au droit de SC2 bis, on note la présence de graves sablo-limoneuse avec quelques morceaux de béton de 0.05 à 0.17 m de profondeur/TN.
- Un niveau d'eau au droit de SC6 a été reconnu entre 0.14 et 0.30 m de profondeur/TN dans la formation sableuse.

5.4 Mesures de déflexion

Les mesures de déflexion donnent des valeurs très hétérogènes tout au long du linéaire étudié, avec les valeurs générales suivantes :

Minimum	12 1/100mm
Maximum	82 1/100mm
Moyenne	49 1/100mm
Ecart type	21 1/100mm
Déflexion caractéristique	90 1/100mm
Niveau global de comportement pour une chaussée type T5 (selon guide du CEREMA Tableau 13)	Bon

5.5 Essais en laboratoire

Un synthèse des résultats des essais en laboratoire est présenté dans le tableau ci-dessous :

n° de sondage	Prof. (en m)	Teneur en eau	Granulométrie				VBS	Classe selon NF P 11-300
			sur fraction 0/50		sur fraction 0/D			
			80µm	2mm	50mm	Dmax	(g/100g)	
TA1 (2m au Nord de SC2, en bordure de voirie)	0.30 à 0.80	11.3%	21.7%	83%	100%	10mm	0.47	B5
TA2 (SC6)	0.14 à 0.30	18%	1.3%	93.1%	100%	20mm	0.14	B1

Selon le GTR 92 v2, Les matériaux de classe B1 bien qu'insensibles à l'eau en générale, cette insensibilité doit être confirmée par des études complémentaires, planches d'essais etc.. Leur emploi en couche de forme nécessite par ailleurs la mesure de leur résistance mécanique (friabilité des sables FS).

La grande sensibilité à l'eau des sols de classe B5 implique nécessairement de les traiter pour les utiliser en couche de forme. Ce traitement peut être un traitement aux liants hydrauliques pour les moins argileux de la classe ou un traitement associant chaux + liant hydraulique pour les plus argileux et les plus humides. Ces sols se traitent le plus souvent en place et éventuellement en centrale après les avoir traités en place à la chaux.

6. DEFINITION DE L'EXISTANT

6.1 Définition des matériaux en places

Les matériaux rencontrés sur tout le linéaire sont + ou - homogènes. Les matériaux sont sableux et sablo-graveleux, ce qui laisse présumer différentes missions de reprise avec des matériaux différents.

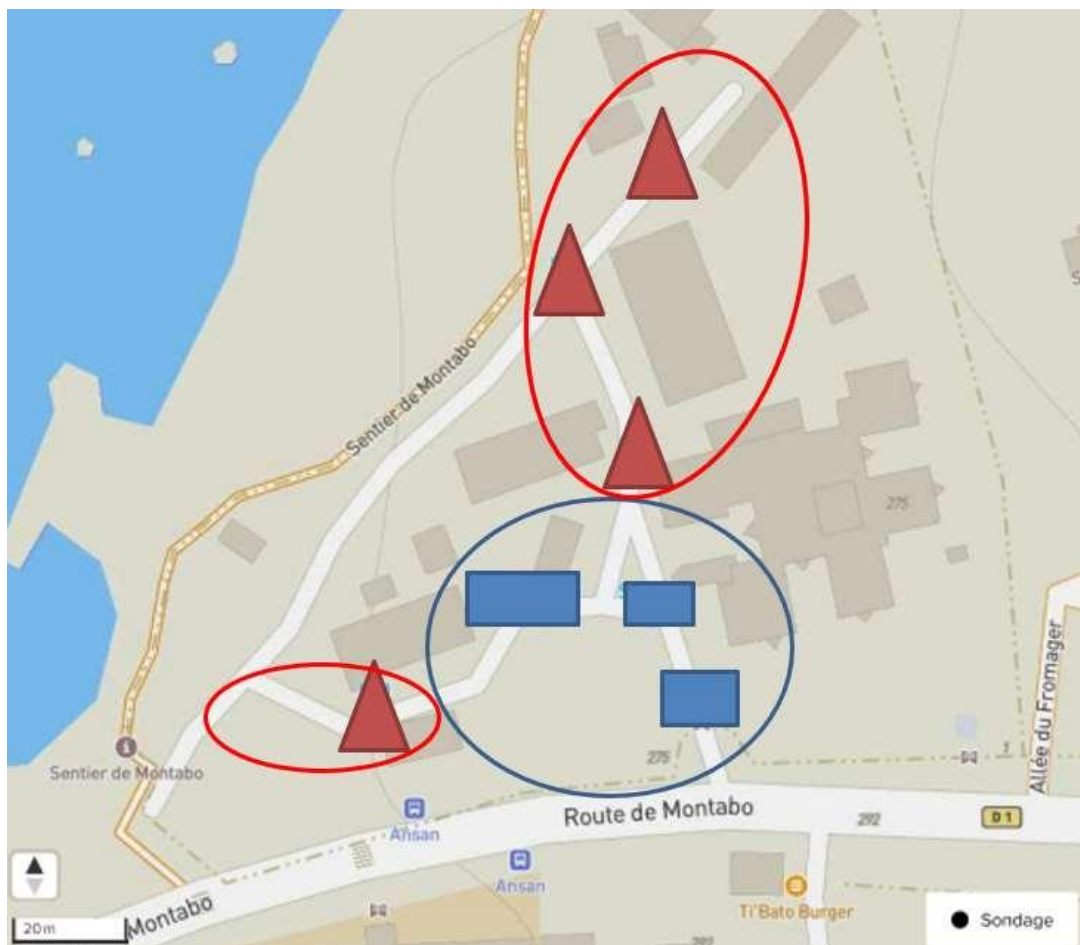
Suite à nos essais, deux structures types bien distinctes sont visibles :

- Le premier type de structure se décompose comme suit : une couche d'ESU qui repose sur du béton hydraulique de 9 cm en moyenne (variation entre 5 cm et 13.5 cm au droit de nos sondages de reconnaissances). Symbolisé en carré sur le schéma ci-dessous (■).
- Un second type de structure, qui se décompose comme suit : une couche d'ESU reposant sur des graves. L'épaisseur reconnue des graves est d'environ 10 cm. Un refus a été obtenu dans cette couche à la tarière à main à certains endroits. Symbolisé par des figuré triangle sur le schéma ci-dessous (▲).

Par ailleurs le zonage des deux types de structures est présenté comme suit :

○ Zone du linéaire où les ESU reposent sur des graves.

○ Zone du linéaire où les ESU reposent sur du béton hydraulique.



Les matériaux les moins argileux sont de classes B1 et B5. Les matériaux B5 ne sont pas utilisables en couche de forme sans un traitement au liant hydraulique éventuellement associé à de la chaux.

Les matériaux B1 sont éventuellement utilisables en couche de forme sans traitement après une confirmation par des études complémentaires sur leur insensibilité à l'eau, conforme à une qualité couche de forme selon le GTR92.

6.2 Définition hydrogéologique

Un niveau d'eau a été relevé au droit de SC6 lors de nos investigations réalisées au mois de Mai à 0.14/0.30m de profondeur/TN.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et/ou ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

N'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des Plus Hautes Eaux (PHE), seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

Des informations plus précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

7. REPRISE DE LA COUCHE DE FORME

Les matériaux de classe B5 ne sont pas conformes au GTR 92 pour une utilisation en couche de forme.

Ces matériaux sableux ayant un comportement proches de sols de type A1, sont sensibles aux variations de teneur en eau et ont été rencontrés sur une partie du linéaire.

Leur conservation en couche de forme ne permettra pas d'assurer la pérennité de la futur structure de chaussée. Au droit de nos sondages : SC2-SC3-SC4-SC6, les matériaux constituant la couche de formes n'ont pas pu être reconnues dans leur ensemble (refus sur élément dur). Ces zones devront faire l'objet d'un complément en phase chantier à l'ouverture de la zone afin de reconnaître la possibilité de conservation en couche de forme.

En l'absence de sondages complémentaire au droit de sondages évoqués en ligne 6 du chapitre 7, l'ensemble du linéaire sera traité de la même manière.

Afin d'assurer une portance de la couche de forme à long terme et de respecter les règles de construction des chaussées, la couche de forme sera constituée avec des matériaux insensibles aux variations de teneur en eau conformément au GTR92.

7.1 Solution : Création nouvelle et reconstitution de la couche de forme

Cette solution implique un volume important de déblai afin de conserver la cote finie actuelle.

La préparation du sol support devra permettre le classement de la PST en classe PST1-AR1.

Sur une classe PST1-AR1 : la couche de forme sera constituée par des matériaux de qualité couche de forme au sens du GTR (insensible aux variations de teneur en eau) sur une épaisseur de 0.75 m ou 0.60 m avec intercalation d'un géotextile entre la PST et la couche de forme. La portance à l'arase sera de 50MPa minimum à long terme.

Un reclassement de la PST en PST2 AR1 suite à la création d'un système d'assainissement de la couche de forme (par exemple par la création de tranchées drainates) permettra de réduire l'épaisseur de la couche de forme.

8. STRUCTURE DE CHAUSSEE

8.1 Dimensionnement de la future structure de chaussée

Pour les dimensionnements de structures de chaussée proposées, les paramètres d'entrées retenus sont les suivants :

TMJA	1 PL/jour/sens zone (0.5PL/jour/sens X2 compte tenu de la largeur de chaussée inférieur à 5 m) soit un trafic T5
Largeur de la voirie	3 m
Type de voirie	Chaussée urbaine, zone résidentielle
Taux d'accroissement	0%
Durée de dimensionnement	20 ans
CAM	0.1
Risque	25%
NE cumulé	730 PL

En première approche la structure de chaussée retenue est la suivante :

	Structure de chaussée
Revêtement	5 cm de BBSG3
Couche de base/fondation	15 cm de GNT3
Classe de la couche de forme	PF2 (portance 50 MPa)

Il est déconseillé d'utiliser des ESU en revêtement dans les zones de girations des véhicules comme les zones de parking (arrachement des ESU).

8.2 Définition des produits

- Les GNT seront de classe E.IV.b.Ang 4,
- Les granulats employés dans les enrobés de revêtements seront de classe C.III.a.Ang1,
- La mise en œuvre des enrobés et GNT seront contrôlé selon les normes en vigueur.

9. Missions ultérieures

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique diagnostic G5 et conception avant-projet G2 AVP.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO)
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT)
- Puis, au stade exécution les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Ginger LBTPG peut prendre en charge la réalisation des missions géotechniques à suivre, de conception et de réalisation. De plus, Ginger LBTPG peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

La poursuite des études passera par la réalisation de la G2-PRO afin d'affiner et d'optimiser le dimensionnement des terrassements et des futures structures de chaussées.

10. Remarques générales

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

La reconnaissance est basée sur des sondages ponctuels. Le toit de l'horizon d'assise peut fluctuer entre les points de sondage.

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

ANNEXE 1 : NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> 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. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> 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 : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> 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. <u>Phase Projet (PRO)</u> 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. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

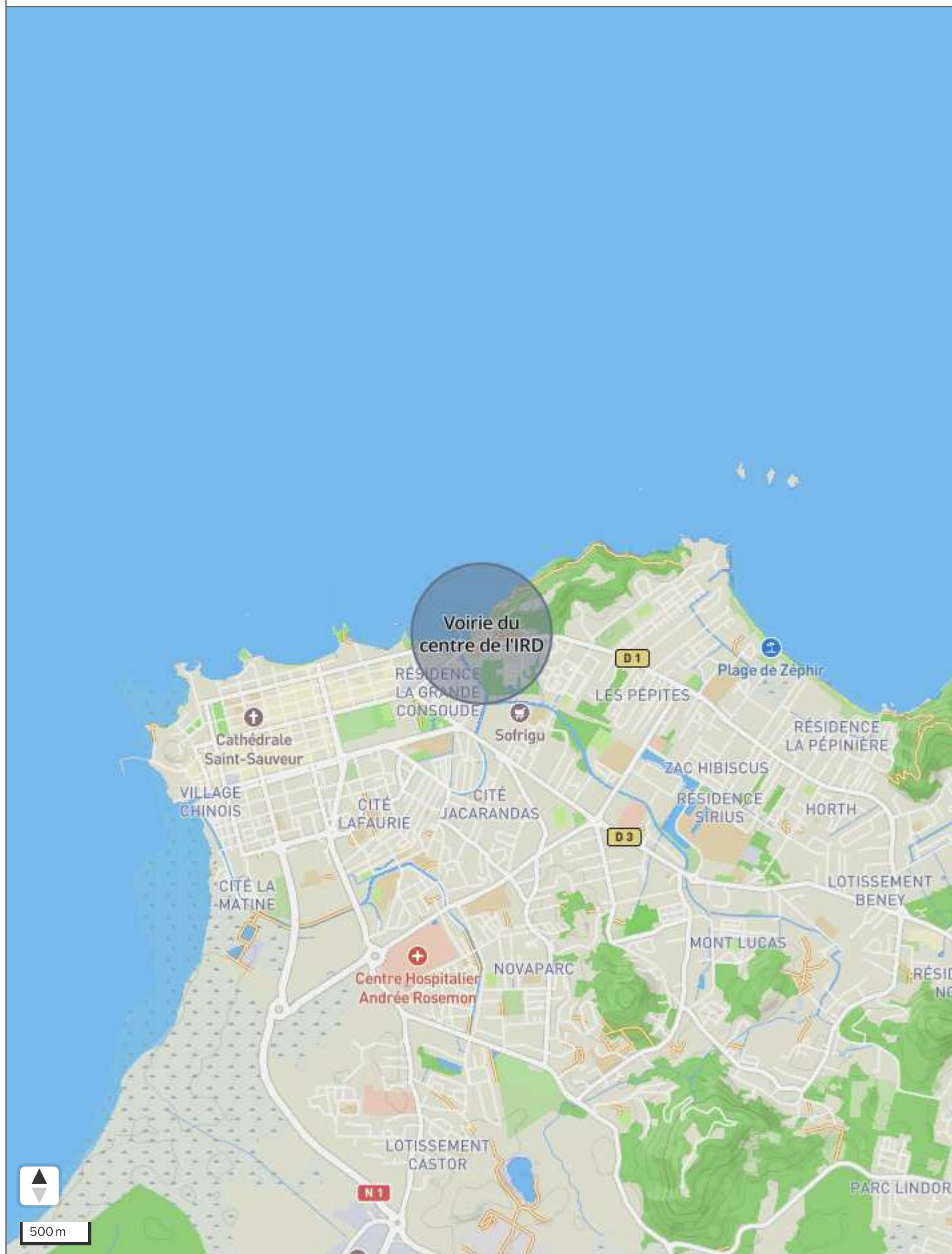
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 : <u>Phase Etude</u> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — 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). — Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GEOTECHNIQUE 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 : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — 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 GEOTECHNIQUE (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. — Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — 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).

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

ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



ANNEXE 3 : RAPPORTS D'ESSAIS EN LABORATOIRE

**Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche
NF P 94-068**

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.O0021.0001**Client / MO : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Désignation : **G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD**Localité : **CAYENNE**Demandeur / MOE : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Chargé d'affaire : **Ahmed-blaha Bilal**Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1032**Mode de prélèvement : **Sondage carotté**Sondage : **O-E-38-2 SC1**Prélevé par : **Bilal AHMED BLAHA**Profondeur : **0.14/0.30 m**Date prélèvement : **02/05/24**Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**Date de livraison : **02/05/24**dm (mm) : **20**Description : **Sable limoneux beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**Technicien : **Adeilson COSTA SARMENTO**Température : **105°C**Date essai : **15/05/24**

Résultats

VB = **0.14** g de bleu pour 100 g de matériaux sec (Sans correction)VBs = **0.14** g de bleu pour 100 g de matériaux sec C = **96.6** W (%) : **14.5**

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm = 5 mm, alors C=100 %

Observations :

Informations générales

N° dossier : **A002.00021.0001**

Client / MO : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**

Désignation : **G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD**

Localité : **CAYENNE**

Demandeur / MOE : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**

Chargé d'affaire : **Ahmed-blaha Bilal**

Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1032**

Mode de prélèvement : **Sondage carotté**

Sondage : **O-E-38-2 SC1**

Prélevé par : **Bilal AHMED BLAHA**

Profondeur : **0.14/0.30 m**

Date prélèvement : **02/05/24**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **02/05/24**

dm (mm) : **20**

Description : **Sable limoneux beige**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Nesly GUERRIER**

Température : **105°C**

Date essai : **16/05/24**

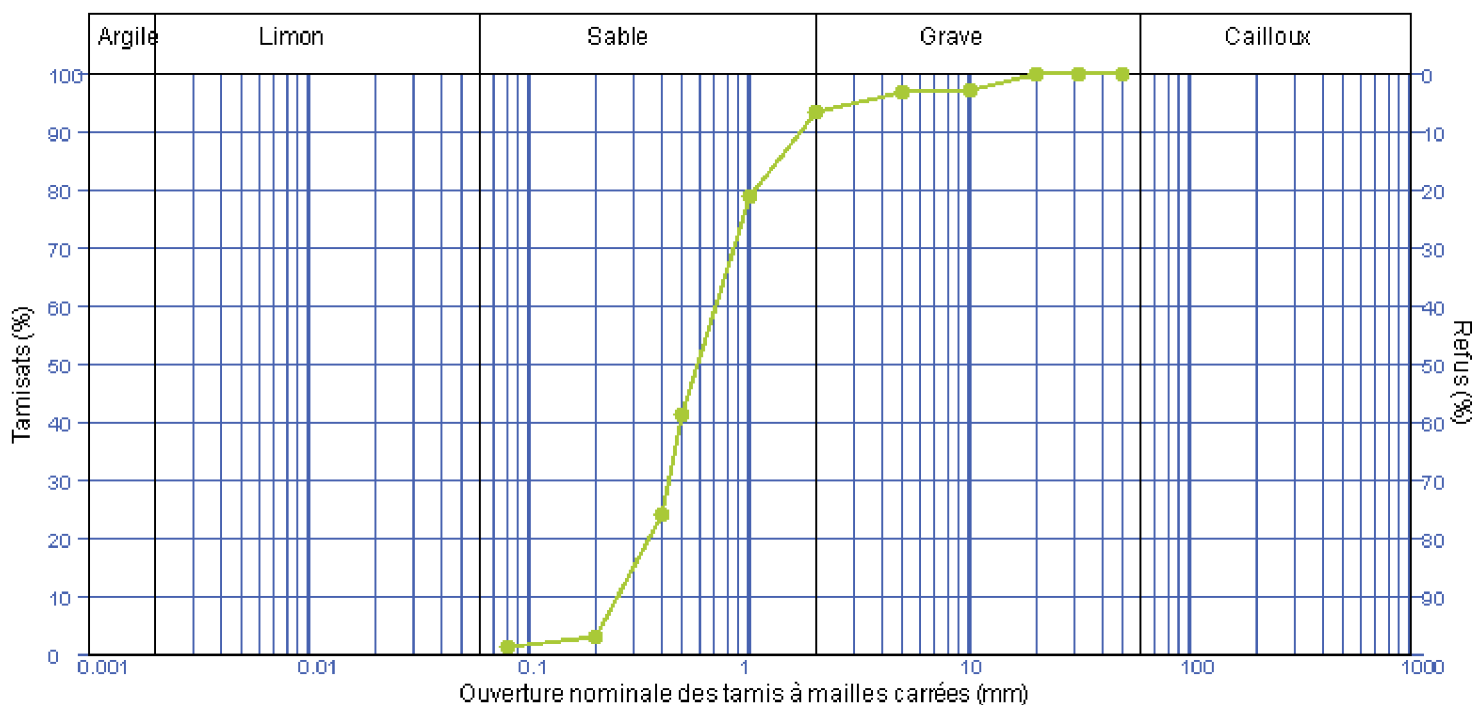
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	500 µm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	97.0	96.6	93.1	78.8	41.0	23.8	2.9	1.3

Facteur d'uniformité $C_u = 2.8$

Facteur de courbure $C_c = 0.9$

Facteur de symétrie $C_s = 0.8$



Observations :

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Méthode par étuvage
NF P 94-050

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.O0021.0001**

Désignation : G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD

Localité : CAYENNE

Chargé d'affaire : Ahmed-blaha Bilal

Client / MO : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Demandeur/MOE: **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1032**

Mode de prélèvement : Sondage carotté

Prélevé par : Bilal AHMED BLAHA

Date prélèvement : 02/05/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 02/05/24

Sondage : O-E-38-2 SC1

Profondeur : 0.14/0.30 m

Description : Sable limoneux beige

Dmax (mm) :

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Température : 105°C

Technicien : Nesly GUERRIER

Date essai : 16/05/24

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle Wnat (%) = 18.0

Observations :

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.00021.0001**

Désignation : G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD

Localité : CAYENNE

Chargé d'affaire : Ahmed-blaha Bilal

Client / MO : IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)

Demandeur / MOE : IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)

Informations sur l'échantillon N° 24LBTPG-1032

Mode de prélèvement : Sondage carotté

Prélevé par : Bilal AHMED BLAHA

Date prélèvement : 02/05/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 02/05/24

Description : Sable limoneux beige

Sondage : O-E-38-2 SC1

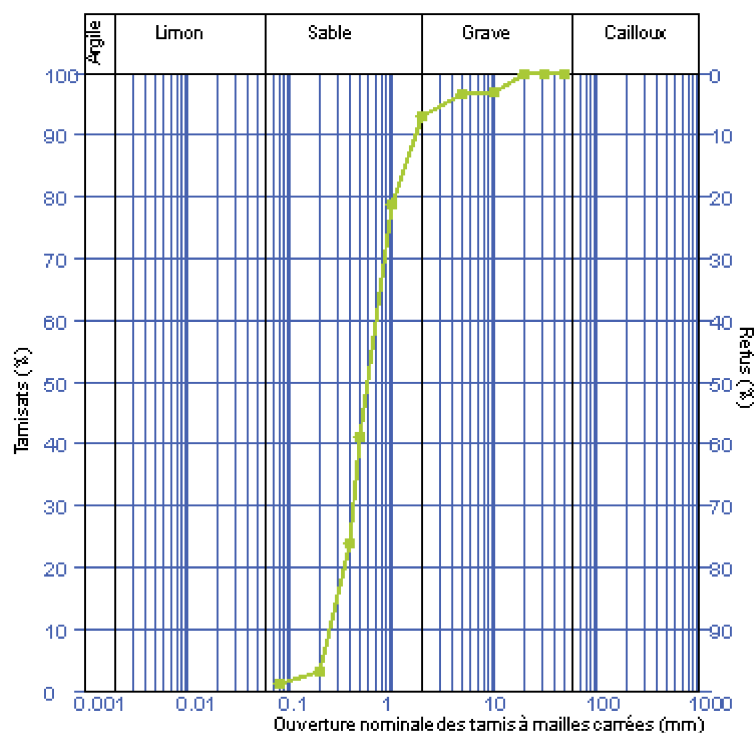
Profondeur : 0.14/0.30 m

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.1	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	1.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.14	g de bleu pour 100

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	18.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		



Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :

Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :

CLASSIFICATION NF P 11-300: B1

Observations:

NESLY GUERRIER

**Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche
NF P 94-068**

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.00021.0001**Client / MO : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Désignation : **G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD**Localité : **CAYENNE**Demandeur / MOE : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**Chargé d'affaire : **Ahmed-blaha Bilal**Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1026**Mode de prélèvement : **Tarière mécanique**Sondage : **O.E-031-1 TA1**Prélevé par : **Bilal AHMED BLAHA**Profondeur : **0.30/0.80 m**Date prélèvement : **11/04/24**Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**Date de livraison : **11/04/24**dm (mm) : **10**

Description :

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**Technicien : **Adeilson COSTA SARMENTO**Température : **105°C**Date essai : **25/04/24**

Résultats

VB = 0,53 g de bleu pour 100 g de matériaux sec (Sans correction)

VBs = 0,47 g de bleu pour 100 g de matériaux sec C = 89,1 W (%) : 6,4

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm ≤ 5 mm, alors C=100 %

Observations :

Informations générales

N° dossier : **A002.00021.0001**

Client / MO : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**

Désignation : **G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD**

Localité : **CAYENNE**

Demandeur / MOE : **IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT)**

Chargé d'affaire : **Ahmed-blaha Bilal**

Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1026**

Mode de prélèvement : **Tarière mécanique**

Sondage : **O.E-031-1 TA1**

Prélevé par : **Bilal AHMED BLAHA**

Profondeur : **0.30/0.80 m**

Date prélèvement : **11/04/24**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **11/04/24**

dm (mm) : **10**

Description : **sable limoneux argileux noir**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Adeilson COSTA SARMENTO**

Température : **105°C**

Date essai : **26/04/24**

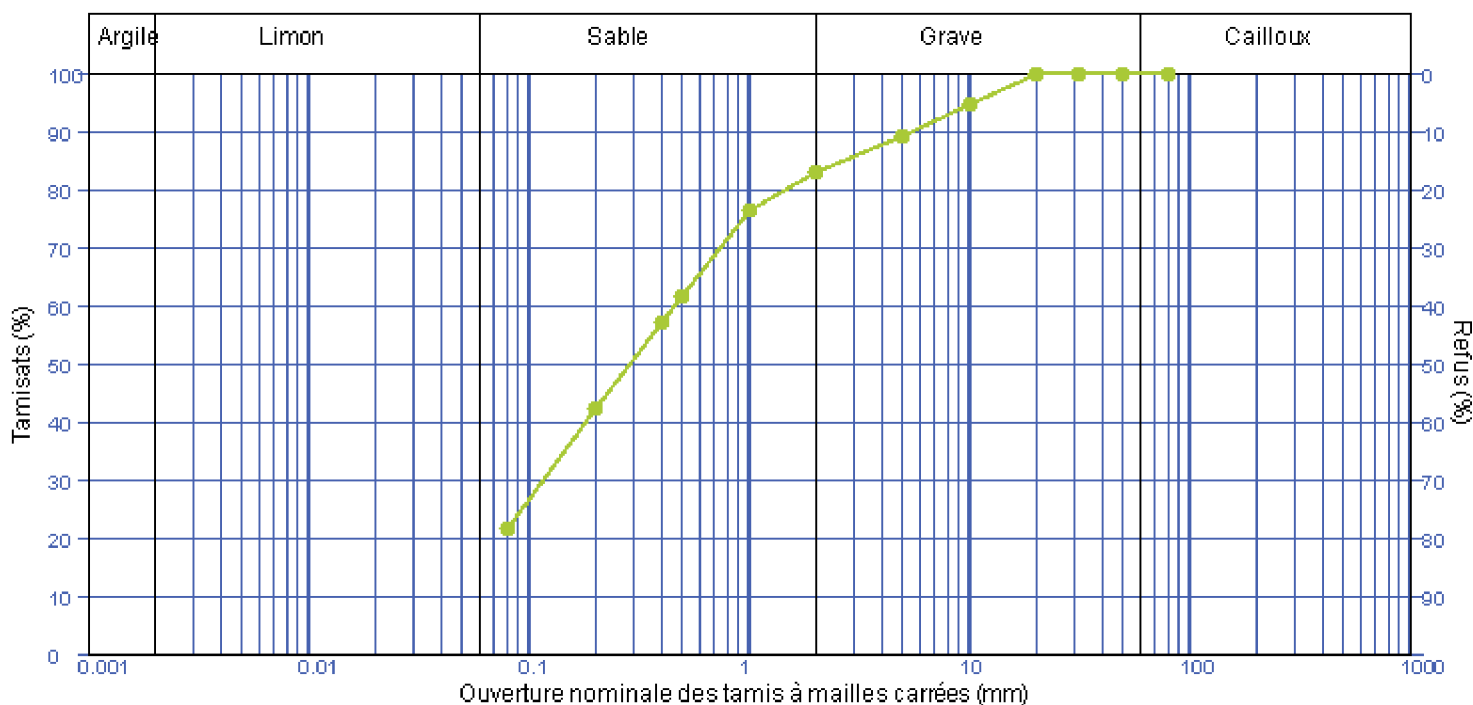
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	500 µm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	94.5	89.1	83.0	76.2	61.7	57.1	42.3	21.7

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Méthode par étuvage
NF P 94-050

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.00021.0001**

Désignation : G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD

Localité : CAYENNE

Chargé d'affaire : Ahmed-blaha Bilal

Client / MO : IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE
DÉVELOPPEMENT)Demandeur/MOE: IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE
DÉVELOPPEMENT)Informations sur l'échantillon **N° 24LBTPG-1026**

Mode de prélèvement : Tarière mécanique

Prélevé par : Bilal AHMED BLAHA

Date prélèvement : 11/04/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 11/04/24

Sondage : O.E-031-1 TA1

Profondeur : 0.30/0.80 m

Description :

Dmax (mm) :

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Température : 105°C

Technicien : Adeilson COSTA SARMENTO

Date essai : 25/04/24

Résutat de l'essai

Teneur en eau naturelle Wnat (%) = 11,3

Observations :

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER LBTPG

32 rue Louis Mole
97300 CAYENNE

Informations générales

N° dossier : **A002.O0021.0001**

Désignation : G2AVP - VOIRIE DU CENTRE DE L'IRD

Localité : CAYENNE

Chargé d'affaire : Ahmed-blaha Bilal

Client / MO : IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE
DÉVELOPPEMENT)

Demandeur / MOE : IRD (INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE
DÉVELOPPEMENT)

Informations sur l'échantillon

N° 24LBTPG-1026

Mode de prélèvement : Tarière mécanique

Prélevé par : Bilal AHMED BLAHA

Date prélèvement : 11/04/24

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 11/04/24

Description : sable limonneu gravle

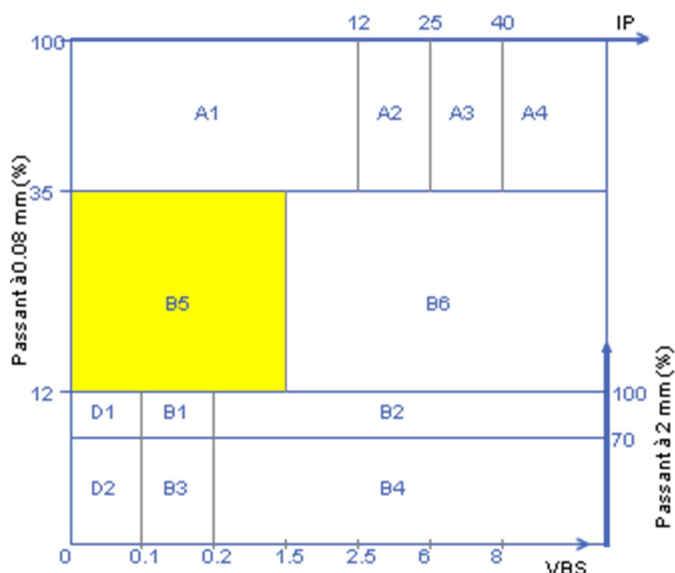
Sondage : O.E-031-1 TA1

Profondeur : 0.30/0.80 m

Paramètres de nature

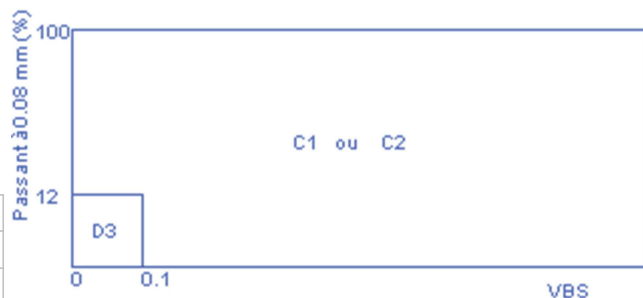
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100,0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	83,0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	21,7	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0,47	g /100 g
MV des particules solides pS	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF P 11-300: B5



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	11,3	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		



Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	NF EN 1097-2		%
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Observations :

ADEILSON COSTA SARMENTO



LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle
Calédonie



Polynésie



Maghreb

GINGER LBTPG

32 rue Molé

97300 CAYENNE

Téléphone : 05 94 31 14 61

Télécopie : 05 94 30 78 40

E-mail : ginger-lbtpg@groupeginger.com