




13 juin 2024  
Dossier : **F 55.2024**

## DICOM GUYANE

**Local RdC - BM 17 - RN1**

## ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Phase Avant-projet (G2 AVP)

**SINNAMARY (97315)**

Dossier : F 55.2024			Contrat : DF 76-2024 du 30/04/2024		
Indice	Date	Chargé d'affaires	Visa	Contenu	Observations
1	13/06/24	BIRD Jonathan		20 pages + 5 annexes	G2 AVP 1° diffusion
2					

**BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION**

SIRET : 887 604 239 00012 - APE : 4313Z  
24, rue des Ananas  
97355 MACOURIA

Téléphone : 07 85 64 47 31  
Email : birdsolinvestigation@gmail.com

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRÉSENTATION.....</b>	<b>4</b>
1.1	MISSION DE BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION.....	4
1.2	DOCUMENTS COMMUNIQUÉS.....	5
1.3	DESCRIPTION DU PROJET ET DES TERRASSEMENTS PROJETÉS.....	5
1.4	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	6
<b>2</b>	<b>SITUATION – CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>6</b>
2.1	TOPOGRAPHIE, OCCUPATION DU SITE ET AVOISINANTS.....	6
2.2	CONTEXTES GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE.....	7
<b>3</b>	<b>SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>7</b>
3.1	MODÈLE GÉOTECHNIQUE GÉNÉRAL.....	7
3.2	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE GÉNÉRAL.....	8
3.2.1	<i>Piézométrie.....</i>	8
3.2.2	<i>Inondabilité.....</i>	9
<b>4</b>	<b>ADAPTATION DE L'AVANT-PROJET.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>TERRASSEMENTS.....</b>	<b>11</b>
5.1	RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES.....	11
5.2	DRAINAGE EN PHASE CHANTIER.....	11
5.3	DÉCAPAGE ET COUCHE DE FORME.....	12
5.4	MATÉRIAUX DE COUCHE DE FORME.....	13
5.5	RÉCEPTION DE LA PLATE-FORME.....	14
5.6	DRAINAGE EN PHASE DÉFINITIVE.....	14
<b>6</b>	<b>FONDATIONS.....</b>	<b>15</b>
6.1	ÉLÉMENTS DE PRÉ-DIMENSIONNEMENT.....	15
6.2	FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR RADIER GÉNÉRAL NERVURÉ.....	18
6.3	FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR SEMELLES FILANTES OU ISOLÉES.....	18
6.3.1	<i>Prescriptions générales.....</i>	18
6.3.1	<i>Contraintes admissibles.....</i>	19
6.4	ESTIMATION DES TASSEMENTS.....	20

# **ANNEXES**

***ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES***

***ANNEXE 2 – PLANS DE SITUATION ET CARTOGRAPHIES***

***ANNEXE 3 – PLAN D'IMPLANTATION***

***ANNEXE 4 – SONDAGE A LA TARIÈRE MANUELLE***

***ANNEXE 5 - SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE LOURD TG63-150***

# **1 PRÉSENTATION**

Conformément au contrat DF 76-2024 accepté le 23/05/2024 (bon de commande 1512580217), BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION a réalisé pour le compte de la direction d'infrastructure de la défense de Cayenne, une étude géotechnique de conception G2 en phase Avant-Projet, dans le cadre de la construction d'un local en RdC sur la parcelle référencée BM 17, située sur la RN1, à mi-chemin entre Sinnamary et Kourou, sur la commune de Sinnamary.

## **1.1 Mission de BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION**

La mission G2 AVP comprend, conformément à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 :

- la définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques, sa réalisation et l'exploitation des résultats,
- la réalisation d'un rapport donnant :
  - les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet (coupe géo-mécaniques des sols en place),
  - les principes de construction envisageables :
    - sur les terrassements, pentes et talus,
    - sur le mode de fondation de chaque ouvrage, l'amélioration des sols,
    - sur les dispositions générales vis-à-vis de la nappe et des avoisinants,
  - une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique
  - les recommandations d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

La mission G2 AVP s'inscrit dans l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique après l'étude géotechnique préalable G1 et avant l'étude géotechnique de conception phase projet G2 PRO. L'agencement et la classification des missions géotechniques sont rappelés en annexe 1.

Aucune mission G1 ES/PGC n'a été réalisée à notre connaissance pour ce site.

Cette étude ne traite pas des voiries et réseaux enterrés.

### **Investigations géotechniques**

Les moyens de reconnaissance et leur implantation ont été définis par BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION en fonction du projet, et en accord avec le client.

L'implantation des sondages figure sur le plan d'implantation joint en annexe A3.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain «actuel» (TA) au moment des investigations.

BJSI a réalisé les investigations suivantes le 31/05/2024 :

Type de sondage	Quantité	Nom	Prof. m/ TA	Remarque
<b>Sondage à la tarière manuelle</b>	1	T1	0,5	Refus
<b>Essai au pénétromètre dynamique lourd de type TG63-150</b> Norme NF P 94-115	1	PD1	7,0	Refus

Les coupes de sondages à la tarière et les pénétrogrammes sont présentés en annexe A4 et A5 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage à la tarière manuelle :**
  - o coupe détaillée du sol,
  - o profondeur de venue d'eau,
  - o photographie des cuttings.
- **Essai au pénétromètre dynamique lourd TG63-150:**
  - o diagramme donnant la résistance dynamique qd en fonction de la profondeur.

## **1.2 Documents communiqués**

Pour la réalisation de cette étude, il nous a été communiqué les documents suivants :

- o Plan de situation, échelle 1/132400ème, non daté ;
- o Vue aérienne, sans échelle, non daté ;
- o Schéma d'accès du site, sans échelle, non daté.

## **1.3 Description du projet et des terrassements projetés**

Le projet porte sur un local en RdC avec une emprise au sol d'environ 7 x 3,5 m et qui sera mitoyen à un local existant également en RdC.

Les descentes de charge ne nous ont pas été transmises. Pour ce type de bâtiment, nous pouvons prendre comme hypothèse une charge surfacique de 15 kPa.

Les cotes plateformes du bâtiment et de la future voirie ne nous ont pas été communiquées. Elles pourront être calées au niveau du terrain actuel, sous réserve des préconisations concernant les risques inondations

Des préconisations de terrassement et de fondation seront apportées par le présent rapport.

## **1.4 Documents de référence**

Pour la réalisation de cette étude, nous avons utilisé les documents techniques suivants :

- Eurocode 7 – NF EN 1997-1 : Calcul géotechnique, Partie 1 : Règles générales ;
- Normes NF P 94-261 : Justification des ouvrages géotechniques – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles.

## **2 SITUATION – CONTEXTE DE L'ÉTUDE**

Le plan de situation et la vue aérienne, les extraits de carte géologique et de plans PPR sont présentés en annexe A2.

### **2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants**

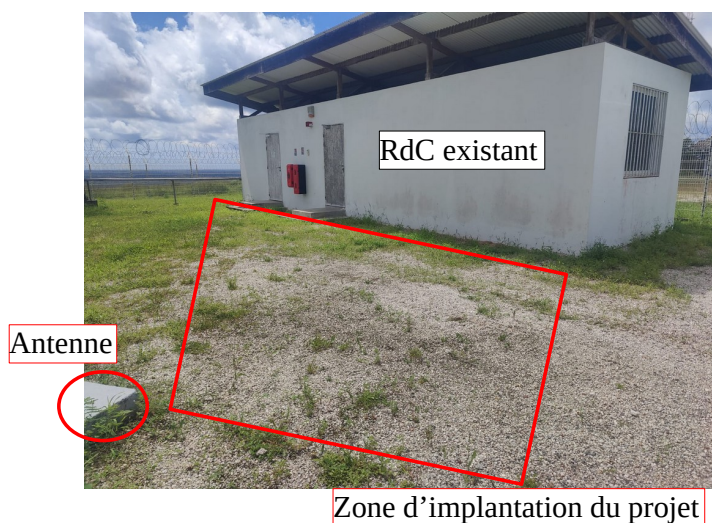
Un plan de localisation et une vue aérienne de la zone sont disponibles en annexe 2-1.

La parcelle étudiée est située dans un site militaire, au sein d'un environnement naturel, au bord de la RN1 entre Sinnamary et Kourou.

La parcelle est plane, déjà terrassée et propre.

Selon le site Géoportail®, elle se situe aux alentours de 176 m NGG.

Un local en RdC est déjà présent sur la zone d'implantation du projet. Ce local existant sera donc mitoyen de la construction à venir.



**Vue de la parcelle et environnement**

## 2.2 Contextes géotechnique et hydrogéologique

Les données de la carte géologique de GUYANE (feuille 5-C) au 1/1000000e définissent les terrains en place comme à l'intersection entre des terrains métamorphiques métacambriens et des roches éruptives et cristallines : *Série de l'Orapu (5) & Flysch (6b) ; Gneiss et migmatites caraïbes (12)*.

Aucun PPR Mouvement de Terrain ni TRI ou PPR Inondation n'ont été établis à l'heure actuelle pour la commune de Sinnamary.

Le régime hydrogéologique de la zone d'étude est principalement lié aux eaux de pluie, d'infiltration et de ruissellement provenant des terrains à proximité.

De ce fait des venues d'eau sont possibles au sein des couches de sol de surface.

Selon le zonage sismique de la France pour les bâtiments à « risque normal » (décret n°2010-1255 du 22/10/2010), le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible). L'application des règles parasismiques n'est donc pas obligatoire.

## 3 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

### 3.1 Modèle géotechnique général

Cette synthèse pourra être confirmée par une étude géotechnique de conception G2 PRO.

Pour mémoire les coupes du sondage à la tarière est présentée en annexe A4 et le pénétrogramme dynamique lourd en annexe A5.

Les résultats des investigations réalisées permettent de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Bitume

**0 à 0,03 m/TA**

$qd (qd_{moy})$  : résistance dynamique  
(moyenne) de pointe en MPa.

TA : Terrain Actuel

Remblai de graves non traitées grises GNT

T1-PD1 : **0,03 à 0,3 m/TA** -  $qd = > 10$  MPa

Argile latéritique marron + éléments de cuirasse latéritique

T1-PD1 : **0,3 à 4,6 m/TA** -  $qd = 2,8$  à  $6,5$  MPa + pics entre  $9$  et  $18$  MPa -  $qd_{moy} = 6,0$  MPa

Horizon argileux

PD1 : **4,6 à 6,4 m/TA** -  $qd = 2,0$  à  $4,6$  MPa -  $qd_{moy} = 3,5$  MPa

Horizon gravelo-argileux

PD1 : **6,2 à >7,0 m/TA** -  $qd = 4,4$  à  $18,9$  MPa -  $qd_{moy} = 7,5$  MPa – **Refus**

Une couche de bitume de **3 cm** recouvre un remblai de GNT de 27 cm d'épaisseur.

Il a ensuite été reconnu entre 0,3 et 4,6 m/TA une couche d'argile latéritique marron, comprenant de la cuirasse indurée, de caractéristiques mécaniques **moyennes à élevées** ( $q_{d_{moy}} = 6,0$  MPa).

Entre 4,6 et 6,2 m/TA est rencontré un horizon argileux de caractéristiques mécaniques **moyennes** ( $q_{d_{moy}} = 3,5$  MPa).

Au-delà de 6,2 m/TA est rencontré un horizon gravelo-argileux de caractéristiques mécaniques **élevées** ( $q_{d_{moy}} = 7,5$  MPa), jusqu'au refus du sondage à 7,0 m/TA.

#### Remarques :

- *Les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des valeurs de résistance du sol et des sondages à la tarière ;*
- *Des variations de faciès et d'épaisseur sont toujours possibles autour des points de sondage et sur l'ensemble de la parcelle. Compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.*
- *La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.*
- *La présence de débris d'anciennes maçonneries ou de déchets anthropiques est toujours possible. Tous les matériaux impropres devront impérativement être purgés dans leur intégralité.*
- *Un refus à 7,0 m/TA est obtenu au PD1 sur un élément induré. La présence de d'éléments rocheux est possible au sein du terrain en place.*

### **3.2 Contexte hydrogéologique général**

#### **3.2.1 Piézométrie**

Aucune venue d'eau n'a été relevée au droit des sondages le jour de notre intervention, le 31/06/2024, en fin de saison des pluies.

Cependant le régime hydrogéologique varie en fonction de la saison et de la pluviométrie.



Une circulation d'eau souterraine pourrait apparaître en période de grosses intempéries ou au cours de la grande saison des pluies.

De ce fait, le niveau d'eau pourrait augmenter en pleine saison des pluies, ou diminuer en saison sèche.

Par conséquent, il n'est pas exclu de rencontrer des niveaux d'eau des profondeurs variables, et à d'autres endroits, en fonction de la météorologie du moment, notamment par le biais d'infiltrations ponctuelles dans les lentilles sableuses.

### **3.2.2 Inondabilité**

Aucun PPR Inondation n'a été établi à l'heure actuelle pour la commune de Sinnamary.

**Rappelons toutefois qu'il n'est pas du ressort de BJSI de statuer sur la mise hors eau des bâtiments au regard du risque inondation.**

Par ailleurs des informations 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.

Ces données d'aménagement hydraulique n'entrent pas dans le cadre de notre mission d'étude géotechnique.

## **4 ADAPTATION DE L'AVANT-PROJET**

Le projet porte sur la construction d'un local en RdC d'une emprise au sol d'environ 24,5 m<sup>2</sup>, avec mitoyenneté d'un local en RdC existant.

La charge surfacique est estimée à 15 kPa.

Nous n'avons pas connaissance de la cote projet des plates-formes. Nous faisons l'hypothèse qu'elles seront calées au niveau du terrain actuel.

Compte tenu des points précédents, le projet pourra être fondé superficiellement après préparation du terrain :

- Si besoin, décapage intégral des herbacées et de leur système racinaire puis purge de la couche de bitume, sur l'ensemble de la construction + 0,5 m de débord ;
- Réglage à plat et compactage des fonds de fouille ;

- Mise en œuvre et compactage éventuel d'une couche de forme en matériaux d'apport, sur l'emprise de la plateforme + 50 cm de débord, pour atteindre la cote projet en tout point.

Nous n'avons pas connaissance du mode de fondation du bâtiment existant.

Il devra être vérifié avant travaux l'emprise exacte du débord de ces fondations et ajuster en fonction les fondations du nouveau local.

Si les fondations du local existant ne sont pas connues par le client, une intervention complémentaire pour la réalisation d'une fouille de fondation pourra être réalisée en phase G2 PRO.

Ainsi :

- Un mode de fondations superficielles par **radier général nervuré**, avec des nervures ancrées de **0.20 m** dans la plateforme, peut être retenu.
- Un mode de fondations superficielles par **semelles filantes ou semelles isolées** reliées par des longrines, ancrées de **0.50 m** dans le Terrain Actuel, peut être retenu.  
Le dallage au sol pourra être flottant.

Les principes de terrassement et de dimensionnement des fondations sont détaillés dans les paragraphes suivants. Ils sont d'ordre général et devront faire l'objet d'une adaptation au site. Ils ne s'appliquent qu'à l'ouvrage décrit précédemment selon les renseignements et documents transmis présentés aux paragraphes §1,2 et 1,3.

Toute modification du projet initial serait susceptible de modifier les conclusions de ce rapport.

L'examen de la méthodologie et du suivi d'exécution des travaux de terrassement et d'exécution des fondations n'entre pas dans le cadre de la présente mission géotechnique. Ils devront faire l'objet d'études géotechnique de réalisation complémentaires (G3 et/ou G4).

## **5 TERRASSEMENTS**

Les recommandations données dans les paragraphes suivants sont valables pour des conditions normales d'exécution pendant les travaux.

Des adaptations aux conditions réelles devront forcément être faites lors des travaux (intempéries, venues d'eau, caractéristiques des sols en place et des matériaux d'apport, matériels utilisés, phasages et précautions particulières).

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle, devront répondre aux recommandations du guide « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980 et/ou au DTU 13.3.

### **5.1 Recommandations générales**

Les **travaux de terrassement** devront se faire préférentiellement en **période sèche** (hors grosse période d'intempéries).

Les matériaux graveleux de surface sont insensibles à l'eau mais les argileux sous-jacentes le sont et peuvent se gorger d'eau en cas de fortes précipitations, nécessitant un curage des fonds de fouilles avant coulage des fondations.

L'extraction des sols gravelo-argileux de surface pourra se faire à l'aide d'engins de moyenne puissance.

La présence d'éléments rocheux volumineux de cuirasse reste possible proche de la surface . Il pourra être alors nécessaire d'utiliser des engins adaptés plus puissants (grosse pelle, BRH, dérocteur ...).

### **5.2 Drainage en phase chantier**

Il sera mis en œuvre, dès le démarrage du chantier, un drainage (rigoles, épis, etc...), afin d'évacuer les eaux d'impluvium et de ruissellement hors de l'emprise du projet.

Aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages, le jour de notre intervention le 31/05/2024. Les terrassements ne devraient donc pas recouper de nappe.

Cependant, suivant la saison durant laquelle les travaux s'effectueront, il sera possible de rencontrer d'autres venues d'eau en cours de terrassement, à la faveur de passages à dominance granulaire, lors d'épisode pluvieux.

Un système de pompage pourra alors être mis en place afin d'évacuer les eaux hors de l'emprise du projet et d'assurer la mise au sec du fond de fouille.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec des plateformes de travail à tout moment et sur une profondeur de 50 cm minimum sous les fonds de forme.

### **5.3 Décapage et couche de forme**

Les herbacées et la terre végétale associée, ainsi que la couche de bitume de 3cm devront être intégralement purgées sur l'emprise des constructions + 0,5 m de débord.

Toute poche décomprimée ou présentant des éléments impropres (déchets, éléments putrescibles...) en fond de fouille devra être purgée.

Tout bloc rocheux en fond de fouille devra être retiré et comblé par des matériaux d'apport. Les fonds de fouilles devront être plats. Ils seront compactés.

La plateforme sera réglée à la cote projet, par un apport éventuel de matériaux de remblai, et compactée.

L'objectif est d'obtenir une plateforme de classe de portance **PF2**.

La plateforme finale devra avoir une certaine pente pour permettre un écoulement des eaux de ruissellement vers le système de drainage.

L'étanchéité de la plateforme sera assurée par une fermeture parfaite des revêtements supérieurs (dalles en béton) et un drainage efficace des eaux de ruissellement.

L'ensemble des terrassements sera effectué avant réalisation des fondations de bâtiment.

On fera particulièrement attention à ne pas stocker de terres, remblais supplémentaires ou matériaux lourds sur l'emprise des constructions. Ceci pourrait entraîner une consolidation localisée de la plateforme engendrant un risque de tassements différentiels sur la construction.

#### **5.4 Matériaux de couche de forme**

Des matériaux granulaires insensibles à l'eau de type **D<sub>1</sub> / D<sub>2</sub>** ou encore de GNT 0/31.5 pourront être utilisés en matériaux de remblai pour la mise à la cote projet de la plate-forme.

Des matériaux granulaires d'apport de type **B5/B6** pourront être réutilisés en couche de forme, sous réserve d'appliquer les conditions de mise en œuvre complémentaires suivantes :

- Travaux **impérativement** réalisés en **période sèche**, mise en œuvre **hors d'eau** par **temps sec**,
- **Contrôle de la teneur en eau** du matériau pour approche de la  $W_{OPN}$  par humidification ou séchage.
- Parfaite **étanchéification** en surface (dalle en béton, enrobé) avant tout épisode pluvieux, et gestion des eaux de ruissellement.
- Mise en place d'un système de **drainage pérenne** intéressant toute l'épaisseur de la couche de forme

*Le respect scrupuleux de ces recommandations est primordiale car en place ces matériaux argileux sont sensibles aux variations hydriques. Saturés en eau, ils perdent de leur cohésion, d'où un risque de perte de portance ou de lessivage des matériaux avec apparition de désordre sur l'ouvrage et la chaussée (fissure, affaissement, orniérage).*

Les **argiles latéritiques marron du site**, vraisemblablement de classe GTR B6 pourront également servir en matériaux de remblai sous les même conditions hydriques sus-mentionnées.

*Dans le cas d'une couche de forme en matériaux de type B5/B6, si la phase de terrassement sépare la suite des travaux (coulage de dalle) d'un laps de temps trop important, l'eau de pluie risque d'infiltrer et d'imbiber la couche de forme, qu'il devra alors être nécessaire d'assécher. Afin d'éviter ce risque, **les plateformes devront alors être protégées par une émulsion.***

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe du matériau et du type d'engin de compactage utilisé.

### **5.5 Réception de la plate-forme**

Il devra être contrôlé que la plateforme réalisée pour le projet, ainsi que celle réalisée pour la voirie soient bien de classe **PF2**.

Les critères de réception d'une PF2 par essais à la plaque de diamètre de 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C, sont les suivants :

- Un module  $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ ,
- $EV2/EV1 \leq 2,2$ .

### **5.6 Drainage en phase définitive**

Les formes de pente des plateformes et des fossés permanents périphériques aux voiries, parkings et bâtiments (ou un réseau d'eau pluviale avec avaloires) devront permettre de capter les eaux de ruissellement et de pluies et de les évacuer hors de l'emprise des ouvrages.

Les eaux de toiture devront également être captées et évacuées.

Ces eaux pourront être rejetées dans les réseaux EP de la voirie sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

En aucun cas, ces rejets ne devront être évacués via le système de traitement des eaux usées.

Afin de prévenir toute remontée d'humidité par capillarité dans les murs et la dalle basse en cas de remontée de nappe, plusieurs solutions sont envisageables :

- Un tapis drainant mis en place sous la dalle basse qui sera défini avec soin de façon à assurer son efficacité et sa pérennité (granulométrie de type 3/25, pente suffisante, géo-textile anti-contaminant, etc...). La couche de forme pourra assurer cette fonction si elle répond aux exigences granulométriques ;
- Une étanchéité relative par mise en place d'un polyane imperméable préalable au coulage des dalles, associée à des cunettes périphériques ou des tranchées drainantes, avec forme de pente et évacuation des eaux de suintement recueillies.

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

Un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

## 6 FONDATIONS

La justification du dimensionnement des fondations pourra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2 PRO).

Compte tenu des éléments précédents, seuls les systèmes de fondation suivants sont envisageables :

- Superficielles par **radier général** avec nervures ancrées de 20 cm dans la plateforme.
  - Superficielles par **semelles filantes** ou par **semelles isolées** reliées par des longrines, ancrées de 50 cm, au sein des argiles latéritiques marrons comprenant de la cuirasse.
- Le dallage au sol pourra être flottant.

Afin d'éviter une décompression du sol d'assise des fondations, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement des fouilles.

Les fouilles de fondation (semelles) pourront avoir des parois verticales, tout en s'adaptant à la tenue réelle des parois.

Les bêtes de radier et les semelles de fondation seront coulées en pleine fouille. Cela assurera un parfait contact latéral entre le sol et les fondations, et ainsi limitera le risque de glissement horizontal de ces dernières.

Les éventuels points durs (blocs rocheux, affleurements, etc...) seront, selon le cas (visite de chantier par un géotechnicien nécessaire), éliminés, pontés ou décaissés de façon à permettre une intercalation de matelas sableux mono-granulaire d'au moins 40 cm d'épaisseur entre la sous face de la fondation et le point dur.

Toute poche molle ou remaniée en fond de fouille sera purgée avec du gros béton.

### 6.1 Éléments de pré-dimensionnement

Calcul de  $q_{net}$ , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle selon la méthode dynamique :

Le dimensionnement des fondations mené à partir des résultats au pénétromètre dynamique, en l'absence de recommandation dans la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles), peut se calculer selon la formule donnée page suivante.

$$q_{\text{net}} = q_{d_{\text{moy}}}/5 \text{ à } 7$$

$$q_{\text{ELS}} = q_{\text{net}} / 3 \text{ et } q_{\text{ELU}} = q_{\text{net}} / 2$$

*Nous considérons la résistance moyenne sur une épaisseur de sol sous fondation égale à 1,5 fois la largeur de ladite fondation.*

### Estimations des tassements :

Le calcul des tassements sous fondations est mené à partir de la formule donnée par l'annexe J de la norme NF P 94-261 de juin 2013, mise à jour en février 2017 :

#### **J.4.1 Cas général**

(1) Il est possible d'estimer le tassement d'une fondation de grandes dimensions en considérant que la déformation uniaxiale des sols est prépondérante. La relation suivante peut alors être utilisée :

$$s = q \int \frac{I_z}{D(z)} dz \quad (\text{J.4.1.1})$$

$q$  est la contrainte appliquée par la fondation à la surface du sol ;

$I_z$  est le coefficient d'influence déterminé à partir de la théorie de Boussinesq ;

$D(z)$  est le module du sol à la profondeur  $z$  qui peut être déterminé de deux manières, en prenant en compte dans tous les cas le niveau de contrainte et de déformation auquel le sol est soumis :

—  $D(z)=M(z)$  dans le cas de fondations de grandes dimensions où les déformations du sol peuvent être considérées comme unidimensionnelles ;

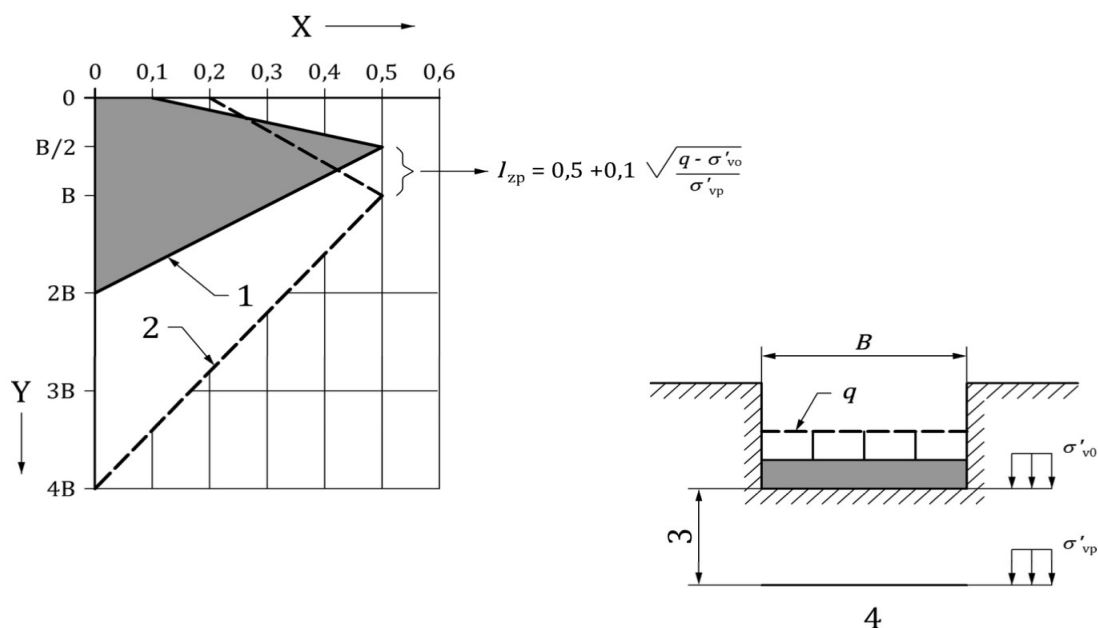
#### **J.2.3 Détermination du module unidimensionnel par corrélation avec l'essai pénétrométrique**

(1) Pour des calculs de tassement à l'ELS quasi-permanent, le module unidimensionnel (de type oedométrique)  $M$  peut être estimé à partir de la résistance de pointe mesurée au pénétromètre statique mécanique ou hydraulique selon la relation suivante (Méthode de Sanglerat) :

$$M = \alpha \cdot q_c \quad (\text{J.2.3})$$



(4) La Figure I.1 représente la courbe du facteur d'influence de la déformation verticale  $I_z$ , pour des fondations superficielles axisymétriques (circulaires et carrées) et pour des fondations à déformation plane (semelles filantes).



Légende :

X Facteur d'influence de la déformation verticale sous une semelle rigide  $I_z$

Y Profondeur relative sous le niveau de la semelle

1 Axisymétrique ( $L/B = 1$ )

2 Déformation plane ( $L/B > 10$ )

3 B/2 (axisymétrique) ; B (déformation plane)

4 Valeur de  $I_{zp}$  pour la profondeur relative considérée sous la semelle

Figure I.1 — Facteur d'influence des déformations

### Estimation du module de raideur verticale $k_v$ sous radier :

Pour des sollicitations de longue durée d'application dans le cas d'un sol hétérogène et suivant l'annexe J de la norme NF P 94-261, la valeur du module raideur verticale  $k_v$  (MPa/m) du sol est donnée par le rapport de la contrainte sur la déformation :

$$k_v = \Delta P / S$$

## **6.2 Fondations superficielles par radier général nervuré**

**On retiendra parmi les critères suivants définissant le niveau d'assise, le plus restrictif :**

- ancrage minimal des bèches de 0.20 m dans la couche de forme,
- béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau),
- nécessité d'une rigidification avec ferrailage (avec aciers croisés dans les angles).

A partir du sondage pénétrométrique, nous obtenons les contraintes suivantes :

Sondages	$q_{d_{moy}}$ (MPa)	k	$q_{net}$ (MPa)	ELU (kPa)	ELS (kPa)
PD1	6	7	0,857	429	<b>286</b>

La contrainte admissible du sol en place est surabondante par rapport au projet.

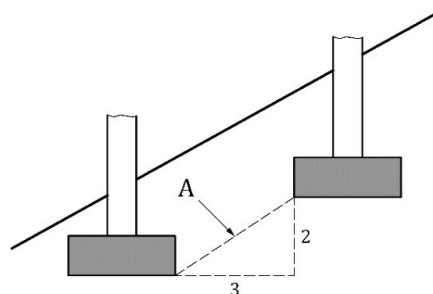
Le radier de l'ouvrage devrait transmettre au sol une contrainte de l'ordre de **15 kPa** maximum (hypothèse BIRD JOSSET SOL INVESTIGATION).

## **6.3 Fondations superficielles par semelles filantes ou isolées**

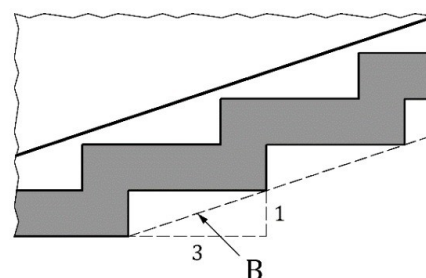
### **6.3.1 Prescriptions générales**

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :

- Ancrage minimal de 0,50 m/PF ;
- Largeur minimale des semelles filantes de 0,40 m ;
- Largeur minimale des semelles isolées de 0,60 m ;
- Respect de la norme NF P 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus : règle des 3 de base pour 1 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus.
- Respect de la norme NF P 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus : règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus, ou entre semelles isolées.



a) Décalage de niveau d'assise



b) Redans

**Légende**

- A Pente 3 pour 2
- B Pente 3 pour 1

Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation sont :

- Béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau),
- Nécessité d'une rigidification avec ferrailage (avec aciers croisés dans les angles),
- Chaînage haut et bas.
- Classe de béton minimale : C25/30, avec une résistance minimale XC2 à l'agressivité de l'eau si absence d'analyses chimiques préalable.

### 6.3.2 Contraintes admissibles

A partir des sondages pénétrométriques, nous obtenons les contraintes suivantes :

Sondage	q <sub>d moy</sub> (MPa)	k	q <sub>net</sub> (MPa)	ELU (kPa)	ELS (kPa)
PD1	7	7	1	500	<b>333</b>

La contrainte admissible aux ELS sera limitée, par sécurité, à **250 kPa** sous semelles filantes ou isolées.

6.4 Estimation des tassements

Les tassements estimés sous fondations seront les suivants :

Tassement	Semelles filantes 7 x 0,4 m		Semelles isolées 0,6 x 0,6 m		Radier 7 x 3,5 m	
	250 kPa (125 kN/ml)	150 kPa (75 kN/ml)	250 kPa (125 kN)	150 kPa (75 kN)	15 kPa	Kv (MPa/m)
PS1	≈ 1,0 cm	< 1 cm	< 1 cm	< 0,5 cm	< 0,5 cm	4,48

Les tassements différentiels seront de l'ordre de l'infra-centimètre.

Il appartient au BET Structures de statuer sur l'admissibilité des tassements vis à vis de la pérennité de l'ouvrage.

## ***ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES***

- Tableau 1 : Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique,
- Tableau 2 : Classification des missions d'ingénierie géotechnique.

**Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

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



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

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).</li> <li>— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.</li> </ul>

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

<p><b>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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'état de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





## ***ANNEXE 2 – PLANS DE SITUATION ET CARTOGRAPHIES***

- Situation sur carte IGN (Site Géoportail®)
- Vue aérienne (Site Géoportail®)
- Carte géologique

AFFAIRE : Local RdC BCCCM - BM 17 - RN1 – SINNAMARY

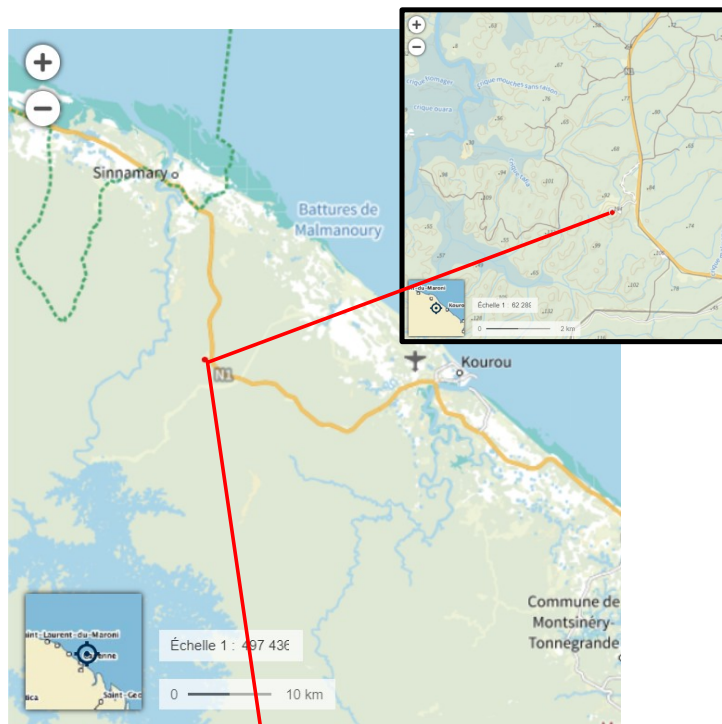
G2 AVP & PRO

Dossier n° F.55-2024

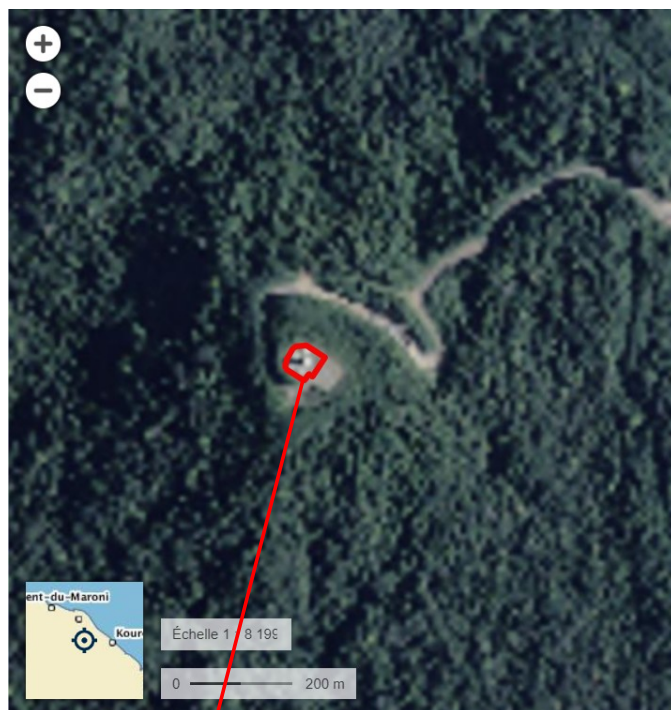


## PLANS DE SITUATION ET CARTOGRAPHIES

Annexe A2



Carte IGN (Géoportail)



Vue aérienne (Géoportail)



Carte géologique : Intersection entre terrains métamorphiques métacambriens et roche éruptives et cristallines

--> Série de l'Orapu (5) & Flysch (6b)

--> Gneiss et migmatites caraïbes (12)



### ***ANNEXE 3 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES***

- Sur plan de localisation
- Sur plan de masse

AFFAIRE : Local RdC BCCCM - BM 17 - RN1 – SINNAMARY

G2 AVP & PRO

Dossier n° F.55-2024

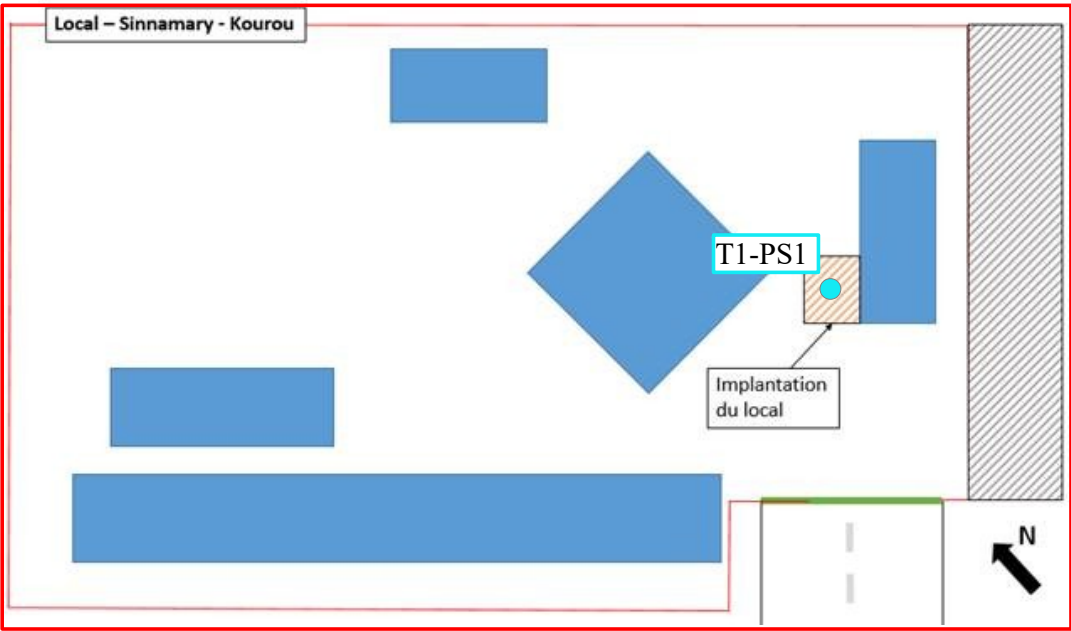
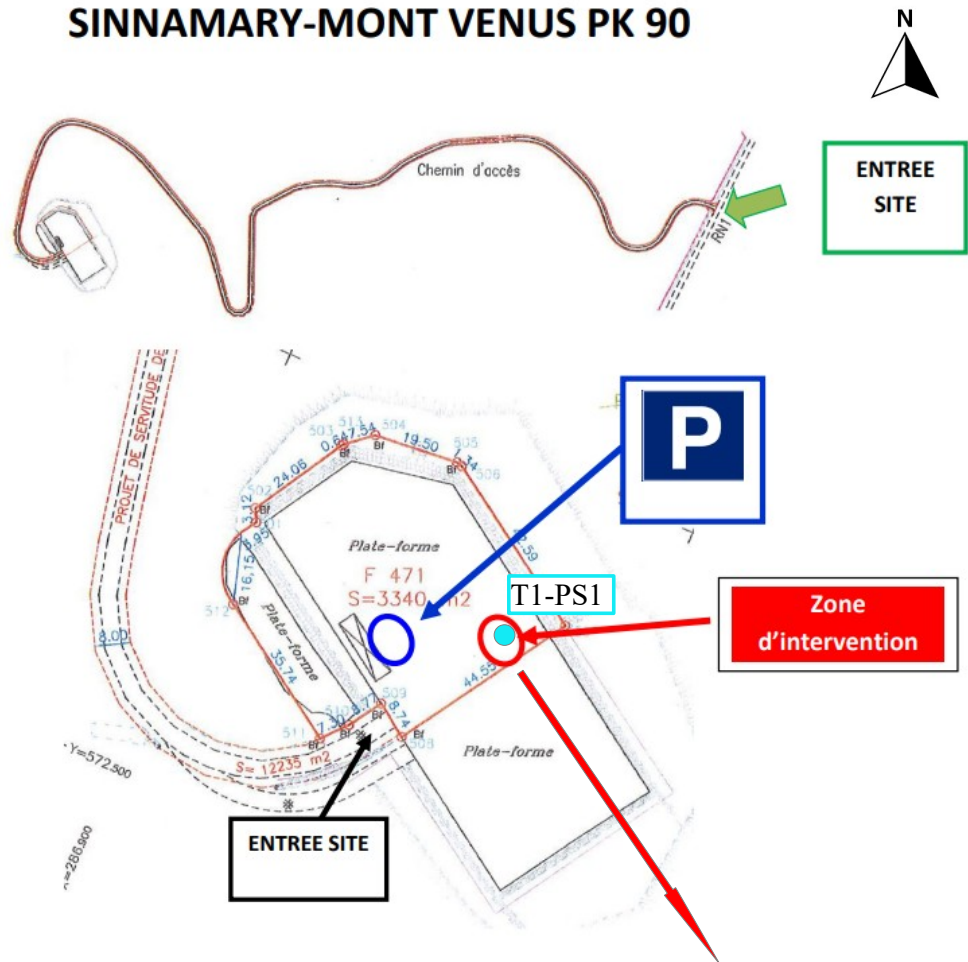


PLAN D'IMPLANTATION

Annexe A3

T-PS : Tarière Manuelle – Pénétromètre Statique

SINNAMARY-MONT VENUS PK 90



## ***ANNEXE 4 – SONDAGE A LA TARIÈRE MANUELLE***

- Coupe détaillée du sol
- Photographie des cuttings
- Photographie de l'implantation du sondage
- Profondeur de venue d'eau





TARIÈRE MANUELLE

T1

Annexe A4

Sondage réalisé le 31/05/2024

0,0 m	Bitume
0,03 m	Remblais de gravier
0,30 m	Argile latéritique marron + cuirasse
0,50 m	Refus

Pas d'eau observée dans le sol (le jour du sondage)



Sondage T1



Emplacement T1-PD1

## **ANNEXE 5 – SONDAGE PÉNÉTROMÉTRIQUE DYNAMIQUE**

### **PÉNÉTROMÈTRE LOURD PAGANI TG63-150**

- Diagramme de résistance dynamique de pointe qd

La résistance à la rupture du sol sous la pointe du pénétromètre ou résistance dynamique de pointe, est donnée par la formule des Hollandais qui est issue de considérations énergétiques :

$$Q_d = \frac{M^2 \times H \times g}{M + CT} \times \frac{1}{S} \times \frac{N_{d20}}{\Delta h}$$

**Avec :**

- Qd : résistance de la pointe (Pa)
- M : masse frappante = mouton (kg) = 63 kg Tige = 6,35 kg
- H : hauteur de chute (m) = 0,75 m
- g : accélération terrestre (m / s<sup>2</sup>) = 9,81
- CT : masse frappée = enclume + tiges (kg) = 0,5 kg
- S : section droite de la pointe (m<sup>2</sup>) = 20 cm<sup>2</sup>
- N<sub>d20</sub> nombre de coups pour un enfoncement de 20 cm

AFFAIRE : Local RdC BCCCM - BM 17 - RN1 – SINNAMARY

G2 AVP & PRO

Dossier n° F.55-2024



## PÉNÉTROGRAMME DYNAMIQUE LOURD TG63-150

Annexe A5

Sondage réalisé le 31/05/2024

PD1

