DID Guyane

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DES ARMÉES

Rapport

Construction d'un bâtiment R+1 CIRFA CSNJ à Cayenne (973)

Mission géotechnique de conception phase projet – G2 PRO



Rapport n°136163/version A– 8 Avril 2025

Projet suivi par Renaud VIOT – (+33) 06 94 93 02 31 – renaud.viot@anteagroup.fr

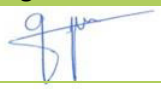
www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Construction d'un bâtiment R+1 CIRFA CSNJ à Cayenne
Mission géotechnique de conception phase projet – G2 PRO

CLIENT	SITE
DID Guyane	Quartier Berthelin Journet
Quartier de la madeleine – CS 56019 97306 Cayenne Cedex	Route de la Madeleine 97300 Cayenne

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Renaud VIOT
Rapport n°	13
Version n°	version A
Votre commande	GUYA240072
Projet n°	GUYP240072

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	L. GRANGER	Chef de projets	08/04/2025	
Vérification	E. ANTOINET	Directeur technique	08/04/2025	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	08/04/2025	29	3	Version initiale

Sommaire

1. Données générales 6
1.1. Contexte et objectifs 6
1.2. Textes normatifs applicables 8
1.3. Documents et données transmis 8
1.4. Description du projet et hypothèses 8
2. Contexte général 10
2.1. Contexte géographique et morphologique 10
2.2. Contexte géologique 11
2.3. Contexte anthropique antérieur 12
2.4. Contexte hydrologique et hydrogéologique 13
2.5. Prise en compte des aléas naturels 13
2.5.1. Aléa inondation 13
2.5.2. Aléa « mouvements de terrain » 13
2.5.3. Aléa sismique 13
3. Contenu des reconnaissances et données géotechniques existantes 14
3.1. Contenu des reconnaissances géotechniques – mission G2 PRO 14
3.2. Données géotechniques existantes 14
4. Synthèse géotechnique 17
4.1. Nature et caractéristiques des sols 17
4.2. Niveaux d'eau 18
4.3. Modèle géotechnique 18
5. Justification des fondations profondes 19
5.1. Données et hypothèses du projet 19
5.2. Principe de fondation 19
5.3. Choix de la méthode de calcul 19
5.4. Dimensionnement des pieux vis-à-vis des sollicitations verticales 20
5.5. Déplacements et déformations 21
5.6. Sujétions d'exécution 21
5.7. Contrôle 22
6. Dimensionnement des parkings, voiries et aire de sports 23
1.1Définition de la PST 23
1.2Objectif de la portance de la plateforme 23
1.3Structure de la voirie 23
7. Recommandations 25
7.1. Terrassements 25
7.2. Gestion des eaux de surface 25
8. Aléas géotechniques 26
9. Enchainement des missions géotechniques 27

Table des figures

Figure 1 : Localisation du site 6
Figure 2 : Vue en plan de l'existant - État initial 6
Figure 3 : Phasage du projet 7
Figure 4 : Plan de masse du projet – Phase G2 AVP 9
Figure 5 : Extrait du plan cadastral (Source : Géoportail) 10
Figure 6 : Extrait de la carte géologique de Guyane au 1/100 000 (Source : BRGM) 11
Figure 7 : Photographies aériennes de 1950 à 2005 (Source : Remonter le temps - IGN) 12
Figure 8 : Extrait du PPRN de l'île de Cayenne 2015 (Source : Carto.guyane) 13
Figure 9 : Zonage de l'aléa sismique en France en vigueur depuis 2011 13
Figure 10 : Localisation des données BSS à proximité du projet (Source : Infoterre) 14
Figure 11 : Coupe lithologique du sondage BSS002NYWN (Source : Infoterre) 15
Figure 12 : Coupe lithologique du sondage BSS002NYTB 15
Figure 13 : Coupe lithologique partielle du sondage BSS002NYJF (Source : Infoterre) 16
Figure 14 : Diagraphie pénétrométrique du sondage BSS002NYJF (Source : Infoterre) 16

Table des tableaux

Tableau 1 : Documents et données transmis 8
Tableau 2 : Coordonnées approximatives du centre de la zone d'étude 10
Tableau 3 : Synthèse des sondages 17
Tableau 4 : Modèle géotechnique 18
Tableau 5 : *Coefficients de sécurités, calculs à la compression, méthode pressiométrique* 20
Tableau 6 : *Dimensionnement de pieux* 21
Tableau 7 : Module minimale visée par classe de plateforme 23

1. Données générales

1.1. Contexte et objectifs

La DID de Guyane souhaite construire un bâtiment R+1 pour accueillir le centre d'information et de recrutement des forces armées (CIRFA) et le centre du service national et de la jeunesse (CSNJ) au quartier Berthelin Journet (BJ), situé route de la Madeleine (à côté de l'hôpital) à Cayenne.



Figure 1 : Localisation du site

Le site est actuellement occupé par plusieurs bâtiments : 4 bâtiments d'hébergement, 1 bâtiment de restauration/hébergement, 1 atelier, 1 magasin général / salle de gymnastique, 1 commandement, 1 carbet et 1 poste de sécurité (cf. Figure 2).

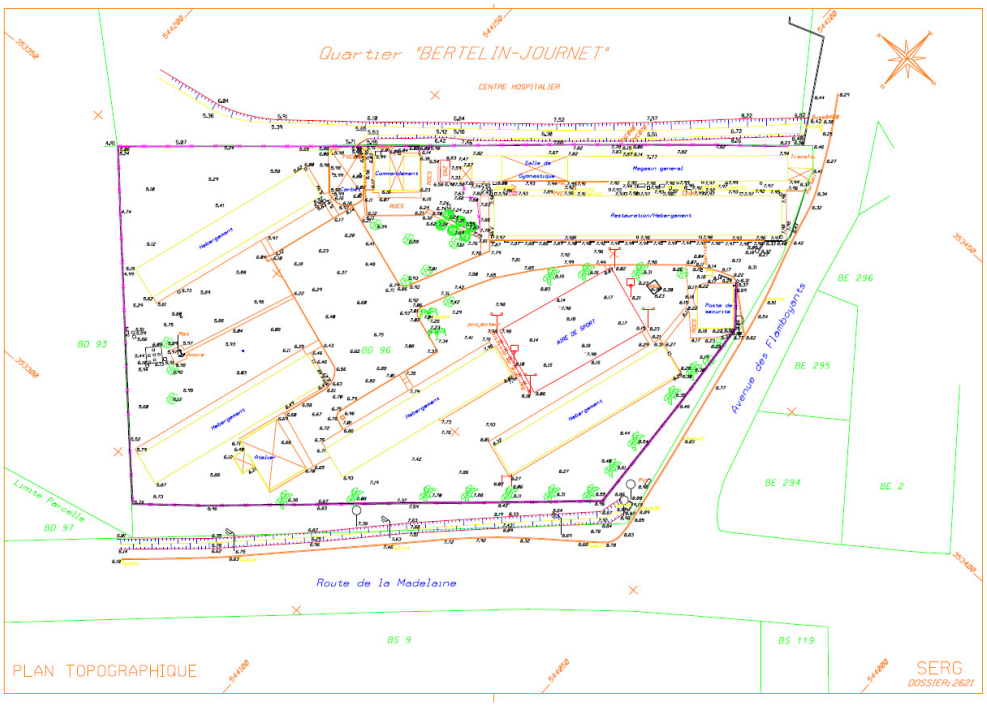


Figure 2 : Vue en plan de l'existant - État initial

Les différentes étapes de démolition et construction du futur projet sont précisées ci-dessous.

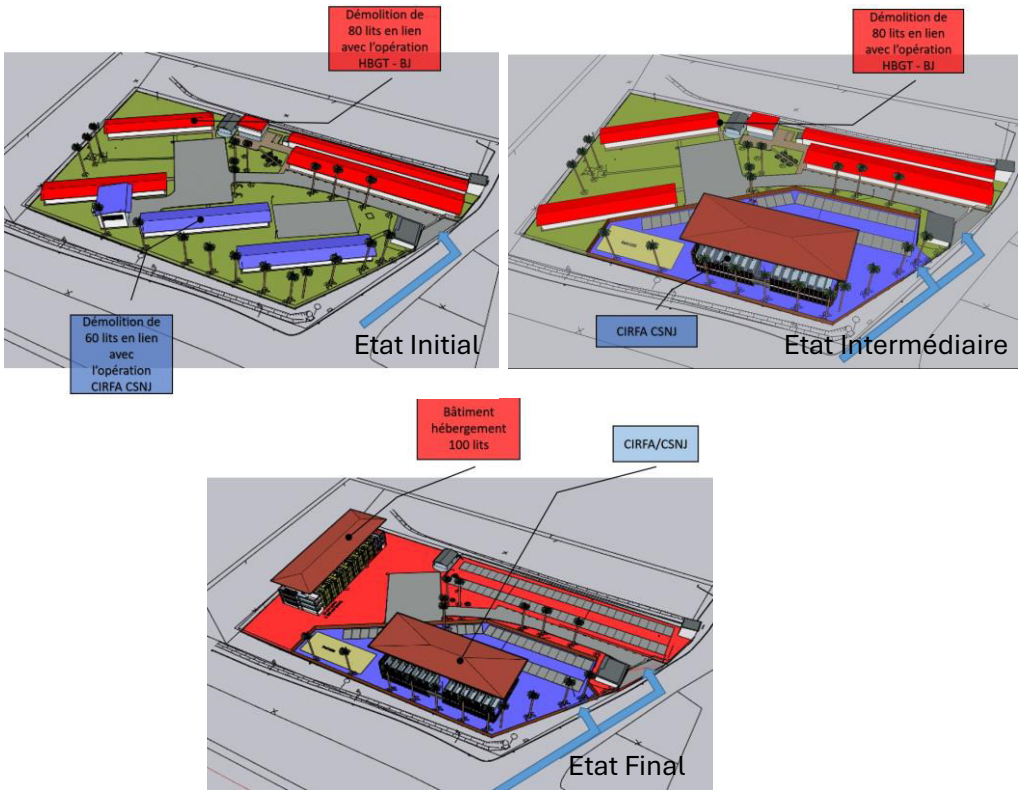


Figure 3 : Phasage du projet

- « État initial » : plusieurs bâtiments occupent le site actuellement (cf. Figure 2) ;
- « État intermédiaire » : les bâtiments 02, 03 et 10 (en violet) seront démolis puis un nouveau bâtiment R+1 sera construit ;
- « État final » : tous les autres bâtiments seront démolis (sauf le carbet n°11 qui sera conservé) puis un autre bâtiment d'hébergement R+1 sera construit.

La mission géotechnique de conception G2 PRO a pour objectifs principaux :

- De préciser, au droit de la zone d'étude, le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique des sols en place,
- De justifier et dimensionner les fondations à partir des descentes de charges transmises par le BET structure,
- De présenter les dispositions constructives et les principales sujétions d'exécution des différents ouvrages géotechniques,
- De donner les recommandations à prévoir dans le cadre de l'aménagement du site (terrassement, talus, réemploi etc…).

Une mission géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP a été réalisée par Antéa Group pour ce projet (Réf. Rapport n°132088 version A du 11/09/2024), sans campagne géotechnique associée.

Dans le cadre de cette mission géotechnique G2 PRO, deux sondages pressiométriques ont été réalisés au droit du projet pour permettre le dimensionnement des fondations de l'ouvrage et la détermination des tassements.

En l'absence de données projet et notamment des descentes de charge de l'ouvrage, cette étude géotechnique de conception reste de niveau avant-projet (G2 AVP) – hors dimensionnement des fondations. Un exemple de pré-dimensionnement est présenté dans ce rapport sur la base de descentes de charges estimées. Une actualisation du rapport sera réalisée lorsque les descentes de charges réelles de l'ouvrage nous sera transmis (établissement d'un rapport géotechnique de niveau projet G2 PRO).

1.2. Textes normatifs applicables

Les textes et règlements applicables dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Norme NF P94-500 de novembre 2013 : Classification de mission d'ingénierie géotechnique ;
- NF EN 1997-1 : EUROCODE 7-Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- NF P 94-261 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ;
- NF P 94-262 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes ;
- NF P11-213 – DTU 13.3 – Dallages Conception, calcul et exécution ;

1.3. Documents et données transmis

Les documents et données transmis sont résumés dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Documents et données transmis

Documents	Émetteur	Date
Plan de masse du projet	DID Cayenne	08 juillet 2024
Figures de phasage du projet : État initial, intermédiaire et final	DID Cayenne	08 juillet 2024
Plan d'ensemble de l'existant	DID Cayenne	08 juillet 2024
Plan topographique	DID Cayenne	27 août 2024
Plan d'implantation du projet	DID Cayenne	27 août 2024

1.4. Description du projet et hypothèses

Le projet consiste en la construction d'un bâtiment R+1 qui accueillera les bureaux du CIRFA et du CSNJ dont la superficie au sol est d'environ 750 m² (50m x 15m).

Cette infrastructure est complétée par des voiries, des aires de stationnement et une aire de sports.

Lors de notre intervention, le bâtiment en place n'était pas encore démoli, et la campagne de sondages géotechniques a été réalisée sur le pourtour du bâtiment existant. Aucun sondage géotechnique n'a pu être réalisé au droit du projet.

En l'absence de donné, le niveau fini du RdC sera pris sensiblement au même niveau que le terrain actuel, sans terrassement significatif.

En l'absence d'éléments précis, les charges transmises par la structure de type R+1 sont supposées être limitées à :

- 350 à 700 kN/poteau (≈ 35 à 70 t/p),
- 100 à 200 kN/ml pour les murs porteurs (≈ 10 à 20 t/ml),
- 5 kN/m² pour les dallages (≈ 0.5 t/m²).

Ces charges devront être calculées avec précision par un BET Structure ou l'entreprise, et transmises à Antea Group pour permettre l'établissement d'un rapport géotechnique de niveau projet G2 PRO.

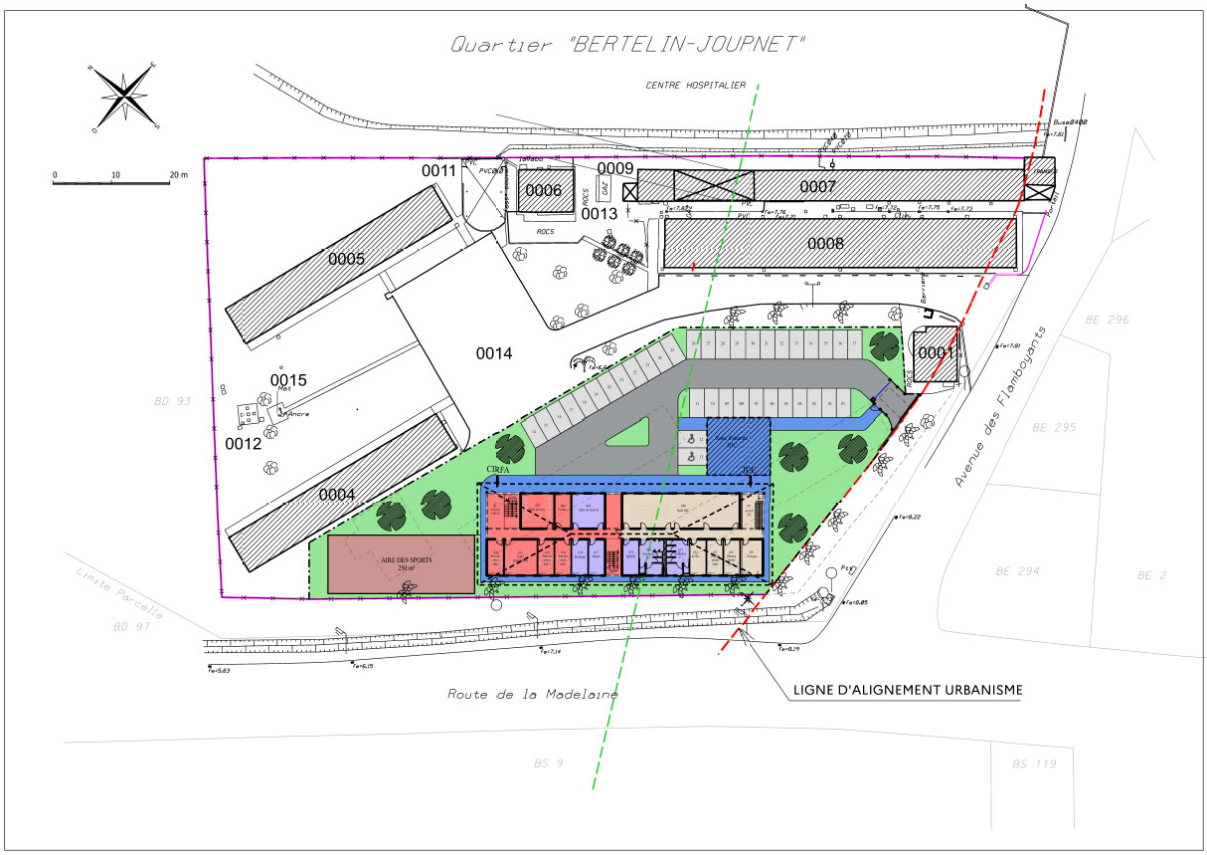


Figure 4 : Plan de masse du projet – Phase G2 AVP

2. Contexte général

2.1. Contexte géographique et morphologique

Le terrain étudié se trouve dans le quartier Berthelin Journet (BJ), situé route de la Madeleine (à côté de l'hôpital) à Cayenne. Les parcelles cadastrales concernées sont les parcelles n°329 et 330 de la section BD occupant une surface totale de 10 200 m² (cf. Figure 5).

Le site est actuellement occupé par des bâtiments dont les fondations seraient de type radier.



Figure 5 : Extrait du plan cadastral (Source : Géoportail)

D'après le plan topographique, le site présente une pente orientée du Sud-Est vers le Nord-Ouest avec une altimétrie comprise entre +5,0 m et +8,5 m NGG.

Les coordonnées approximatives du centre de la zone d'étude sont les suivantes :

Tableau 2 : Coordonnées approximatives du centre de la zone d'étude

	Projection UTM 22 Nord – Guyane
X	353 360 m
Y	544 230 m

Les avoisinants du site sont :

- A l'Est, le centre Hospitalier de Cayenne Andrée Rosemon ;
- Au Nord, le parking du centre hospitalier ;
- À l'Ouest, la route de la Madeleine ;
- Au Sud, l'avenue Alexis Blaise.

2.2. Contexte géologique

La carte géologique de Guyane (1956 – 1/100000ème) indique que la zone d'étude est localisée au niveau de la série de Démérara, constituée de dépôts fluvio-marins littoraux (2), datés du quaternaire. Les dépôts de la série de Démérara forment la plaine basse et s'introduisent en rias dans toutes les vallées préexistantes. Ils sont constitués par des vases (illite et kaolinite), des limons et des sables.

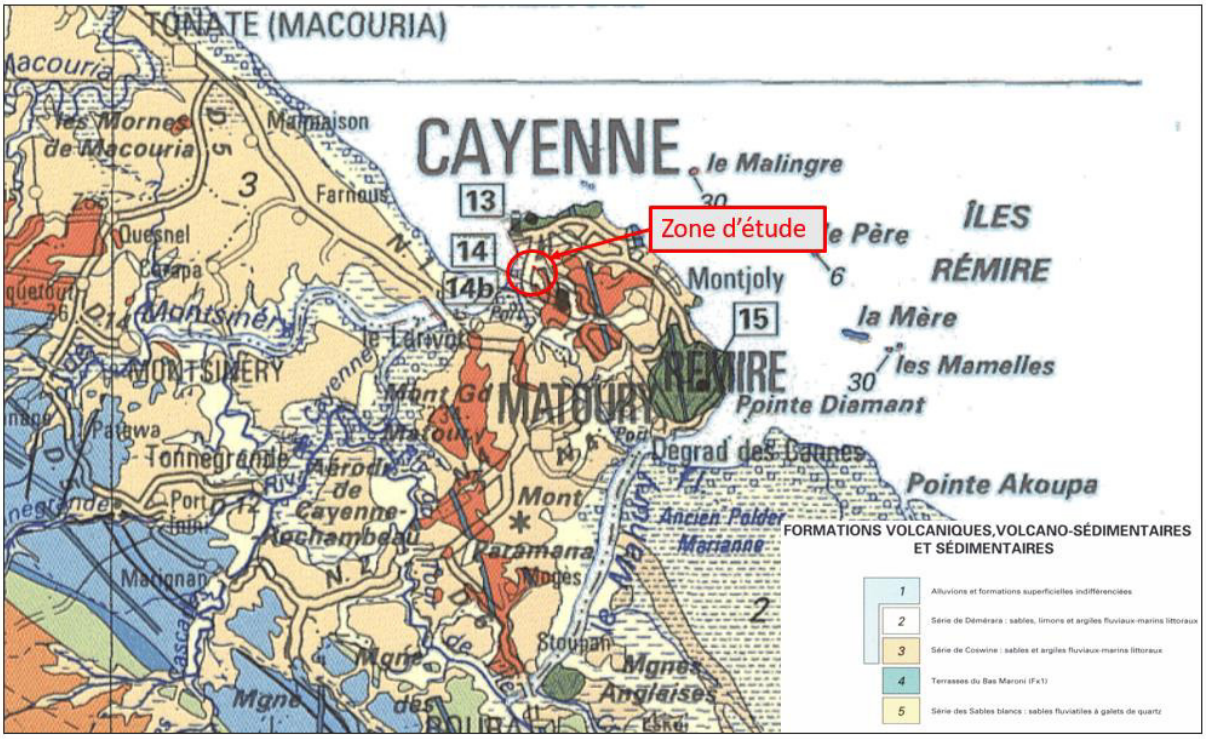


Figure 6 : Extrait de la carte géologique de Guyane au 1/100 000 (Source : BRGM)

2.3. Contexte anthropique antérieur

Les photos satellites de 1950 à 2004 issues du site « Remonter le temps – IGN » montrent que la parcelle n'a connu aucun aménagement avant la construction des bâtiments existants.

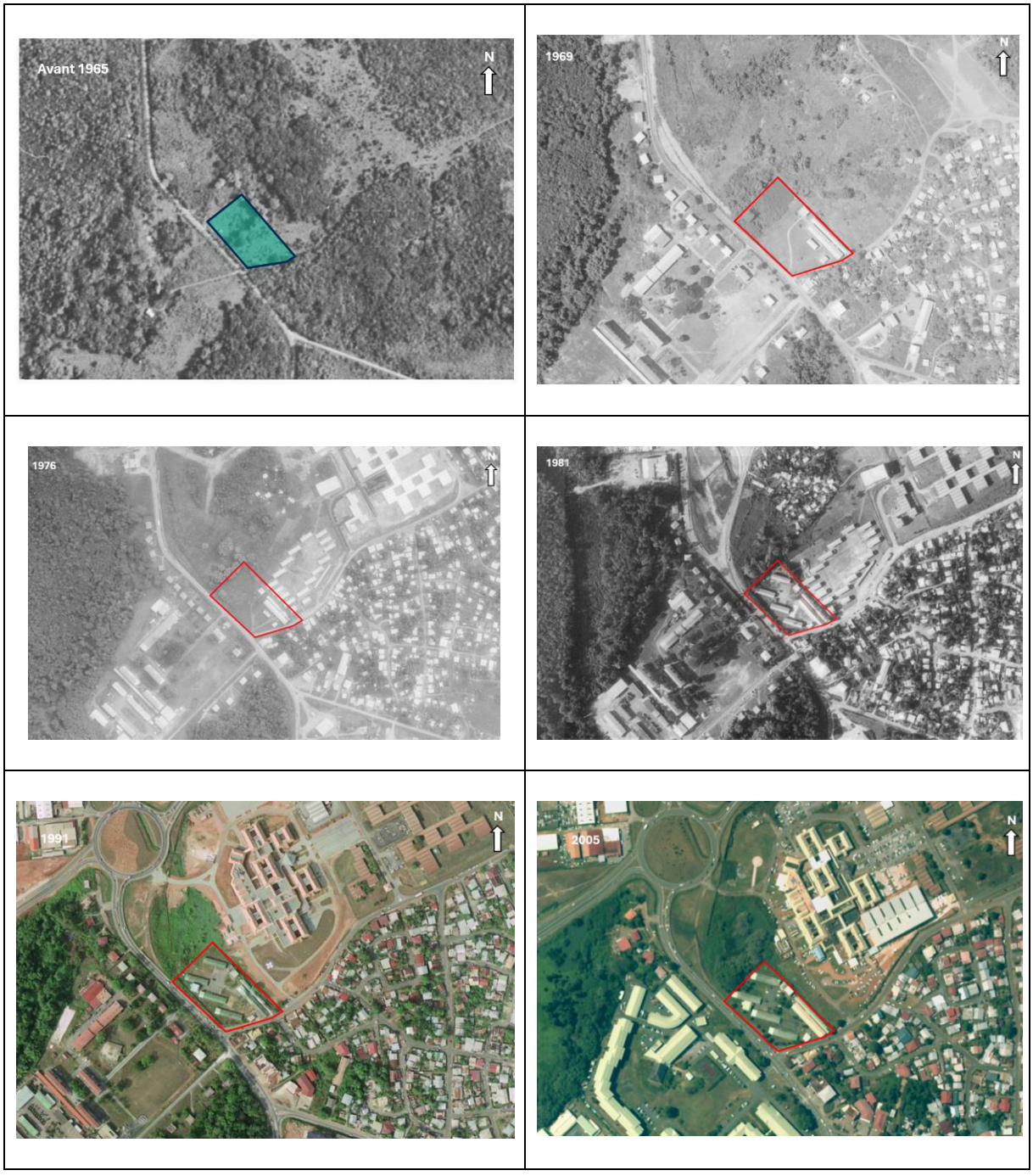


Figure 7 : Photographies aériennes de 1950 à 2005 (Source : Remonter le temps - IGN)

2.4. Contexte hydrologique et hydrogéologique

Les dépôts sédimentaires sont essentiellement composés d'argiles et ne constituent pas un aquifère mais une succession de nappes aquifères d'extension modérée (anciens chenaux fluviatiles sableux), structurées selon les alternances verticales et latérales des niveaux perméables et imperméables plurimétriques (niveaux argileux). Ces structures ont donné naissance à de nombreux réservoirs indépendants ou interconnectés.

2.5. Prise en compte des aléas naturels

2.5.1. Aléa inondation

D'après la cartographie des risques majeurs en Guyane, issue du PPRN de 2015 et consultable sur le site *carto.geoguyane*, la zone d'étude n'est pas impactée par l'aléa inondation.

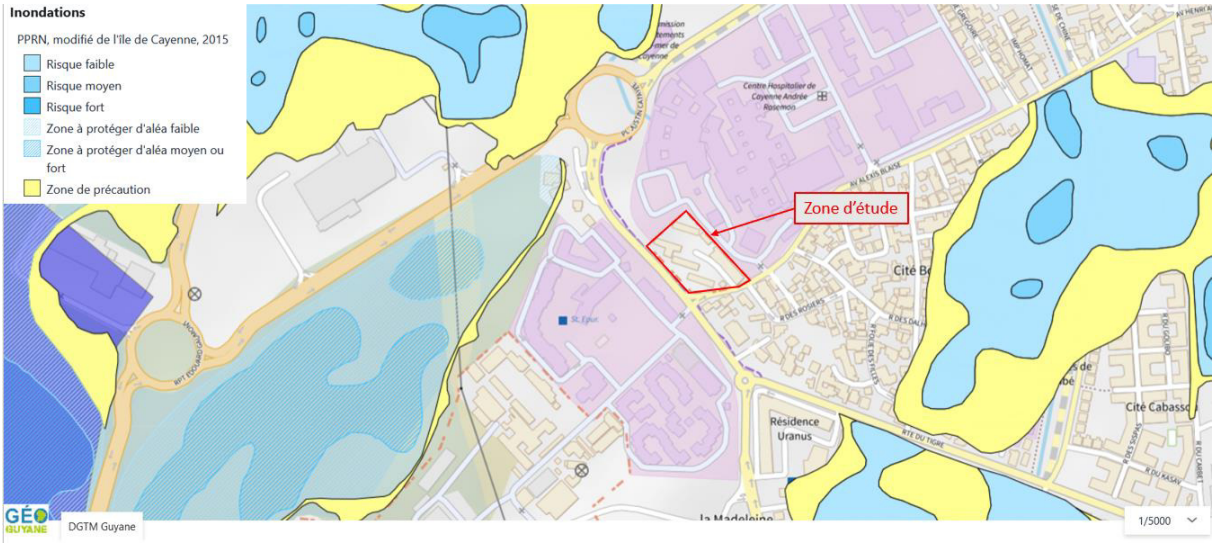


Figure 8 : Extrait du PPRN de l'île de Cayenne 2015 (Source : Carto.guyane)

2.5.2. Aléa « mouvements de terrain »

Le risque est écarté en raison de la topographie subhorizontale de la parcelle.

2.5.3. Aléa sismique

La carte de zonage de l'aléa sismique en France inscrit la commune en zone de sismicité 1, correspondant à un niveau d'aléa très faible. Dans ce contexte, aucune disposition vis-à-vis de cet aléa n'est à prendre en compte au sens de la réglementation en vigueur.

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr}(m/s²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3

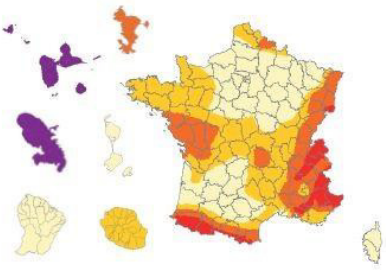


Figure 9 : Zonage de l'aléa sismique en France en vigueur depuis 2011

3. Contenu des reconnaissances et données géotechniques existantes

3.1. Contenu des reconnaissances géotechniques – mission G2 PRO

Les reconnaissances de terrain pour la mission G2 PRO se sont déroulées le 10 septembre 2024 et comprenaient la réalisation de :

- **2 sondages avec essais pressiométriques** nommés PR01 et PR02, forés à la tarière ou en destructif en diamètre 64 mm jusqu'à 13.7 et 15.0 m de profondeur/TA. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.5 m.

Les coupes des investigations géotechniques sont disponibles en annexe.

3.2. Données géotechniques existantes

D'après la base de données du sous-sol (BSS) disponible sur Infoterre, quatre sondages sont présents dans un rayon inférieur à 150 m du projet et sont localisés sur la Figure 10.

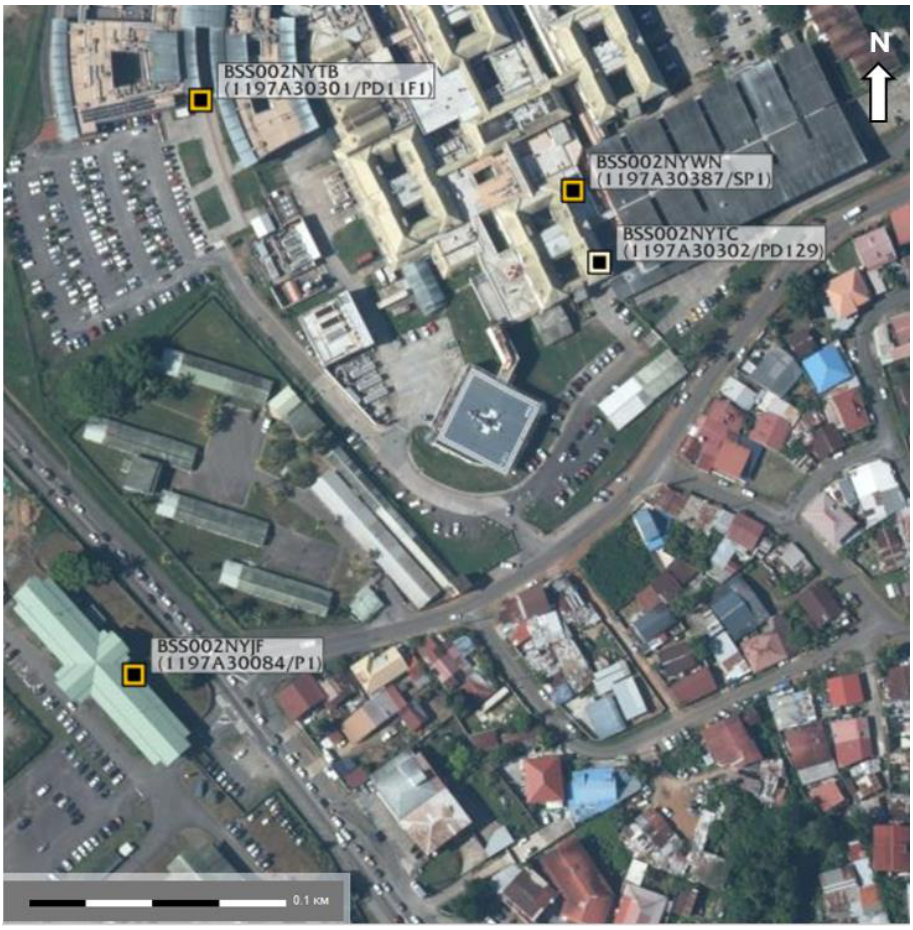


Figure 10 : Localisation des données BSS à proximité du projet (Source : Infoterre)

Les données issues de ces sondages sont présentées ci-dessous :

- **BSS002NYTC** : un sondage au pénétromètre dynamique nommé PD129 descendu à 1,70 m de profondeur mais ne disposant d'aucun document technique hormis la localisation ;
- **BSS002NYWN** : un sondage pressiométrique nommé SP1 donnant les informations suivantes :
  - Lieu : Hôpital de la Madeleine ;
  - Date de réalisation du sondage : 15 avril 2006 ;
  - Cote tête de sondage : 10 m NGG ;
  - Profondeur atteinte : 8,5 m ;
  - Niveau d'eau : 4 m/TN ;
  - Coupe lithologique :

Profondeur (m)		Nature lithologique
de	à	des sols rencontrés
0,0	2,0	argile latéritique rouge
2,0	2,5	cuirasse latéritique
2,5	4,0	argile marron et rouge
4,0	4,5	sable moyen
4,5	6,5	argile peu sableuse marron
6,5	7,0	argile sableuse blanchâtre
7,0	7,5	altération rocheuse
7,5	8,5	rocher sain gris clair

Figure 11 : Coupe lithologique du sondage BSS002NYWN (Source : Infoterre)

  - Essai pressiométrique : non renseigné ;
- **BSS002NYTB** : un sondage au pénétromètre dynamique nommé PD11F1 dont les caractéristiques sont les suivantes :
  - Lieu : Hôpital de la Madeleine ;
  - Date de réalisation du sondage : 30 novembre 1984 ;
  - Cote tête de sondage : 4,6 m NGG ;
  - Profondeur atteinte : 20 m ;
  - Niveau d'eau : non renseigné ;
  - Coupe lithologique :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0,5 m	TERRE VEGETALE ET VASE	
De 0,5 à 2,5 m	ARGILE BARRIOLEE ROUGE , GRISE ET JAUNE NODULEUSE PLASTIQUE A FERME	
De 2,5 à 4,8 m	ARGILE BARIOLEE ET GRIS CLAIR FERME	
De 4,8 à 6 m	ARGILE BARIOLEE BEIGE GRIS ROSE MOLLE	
De 6 à 9,8 m	ARGILE SABLEUSE JAUNATRE MOLLE A FERME	
De 9,8 à 12,5 m	ARGILE SABLEUSE JAUNATRE VEINÉE DE ROSE MOLLE A FERME	
De 12,5 à 13 m	ARGILE SABLEUSE JAUNATRE VEINÉE DE ROSE MOINS MOLLE	
De 13 à 13,5 m	SABLE ARGILEUX	
De 13,5 à 15,5 m	ARGILE TRES SABLEUSE ROUGE TACHEE DE GRIS TRES MOLLE	
De 15,5 à 17 m	GRANITE ALTERE BLANCHATRE	
De 17 à 19 m	GRANITE TRES DIACLASE	
De 19 à 20 m	GRANITE PLUS MASSIF	

Figure 12 : Coupe lithologique du sondage BSS002NYTB

  - Essai pénétrométrique : non renseigné ;

- **BSS002NYJF** : un sondage au pénétromètre dynamique nommé P1 aux caractéristiques suivantes :
  - Lieu : Gendarmerie de la Madeleine ;
  - Date de réalisation du sondage : 15 mars 1994
  - Cote tête de sondage : 4 m NGG ;
  - Profondeur atteinte : 10 m ;
  - Niveau d'eau : 2,3 m/TN ;
  - Coupe lithologique :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0,3 m	TERRE VEGETALE	
De 0,3 à 1,5 m	ARGILE SABLEUSE OCRE A ELEMENTS DE CUIRASSE LATERITIQUE (STONE LINE)	
De 1,5 à 2,6 m	ARGILE BARIOLEE OCRE ET ROUGE	

Figure 13 : Coupe lithologique partielle du sondage BSS002NYJF (Source : Infoterre)

  - Essai pénétrométrique :

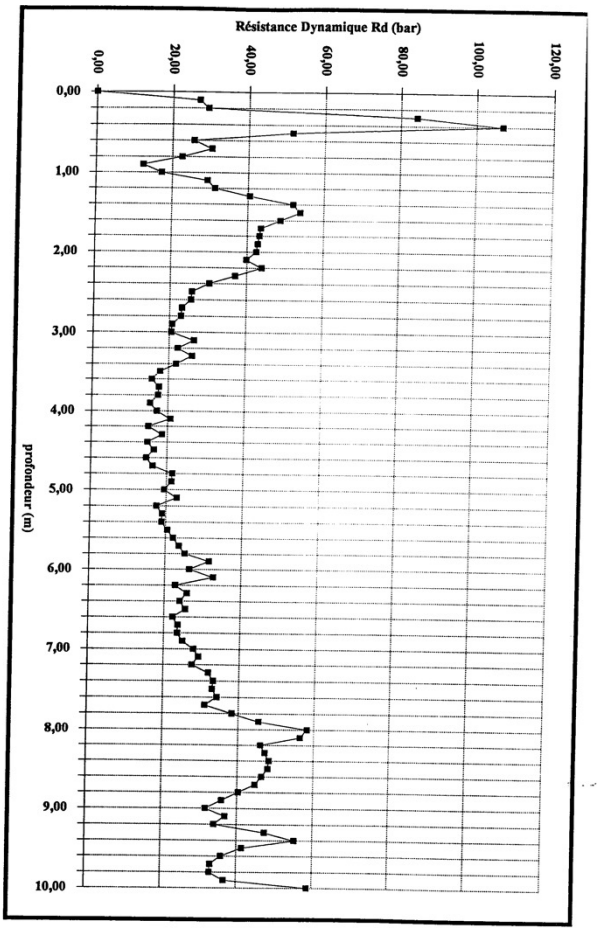


Figure 14 : Diagraphie pénétrométrique du sondage BSS002NYJF (Source : Infoterre)

4. Synthèse géotechnique

La profondeur des sondages est donnée par rapport au Terrain Actuel (noté TA) à la date de la réalisation.

4.1. Nature et caractéristiques des sols

La campagne de reconnaissance réalisée au stade de la mission G2 PRO a permis d'identifier les horizons géologiques suivants :

- **Argile latéritique à éléments de cuirasse latéritique et remblais sablo-argileux (R / H1)** reconnu en PR01 et PR02 sur une épaisseur comprise entre 2.0 et 2.8 m environ, présentant des caractéristiques mécaniques globalement faibles, avec :

  0.1 ≤ **pl*** ≤ 0.7 MPa (5 essais)

  0.5 ≤ $\mathbf{E_M}$ ≤ 7.1 MPa (5 essais)

- **Argile sableuse bariolée à sable argileux (H2)** reconnue en PR01 et PR02 jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage entre 13.7 et 15.0 m de profondeur/TA et présentant globalement de faibles caractéristiques mécaniques, avec ponctuellement des passages présentant de meilleures caractéristiques mécaniques, limités à 1 à 2 m d'épaisseur, avec :

  0.2 ≤ **pl*** ≤ 1.7 MPa (22 essais)

  2.0 ≤ $\mathbf{E_M}$ ≤ 22 MPa (22 essais)

- **Roche altérée (H3),** non reconnu au droit des sondage P1, et des sondages pressiométrique PR01 et PR02 arrêtés à 13.7 et 15.0 m de profondeur/TA. Cet horizon a uniquement été reconnu au droit des sondages PD11F1 et SP1, à partir de 7.5 et 15.5 m de profondeur/TA (donné pressiométrique non renseigné).

Il a été établi ci-dessous une estimation de la base (m/TA) des horizons géologiques reconnus au droit de chacun des sondages :

Tableau 3 : Synthèse des sondages

Sondages		Mission G2 PRO (Antea Group)		Sondages références dans un rayon de 150 m autour du projet		
		PR01	**PR02**	**SP1**	**PD11F1**	**P1**
Nature géologique		Profondeur de la base (m/TA)				
R / H1	Remblais et Argile latéritique à éléments de cuirasse latéritique	2.0	2.8	2.5	2.5	1.5
H2	Argile sableuse bariolée à sable argileux	>15.0	>13.7	7.5	15.5	>10.0
H3	Roche altérée	/	/	>8.5	>20.0	/

4.2. Niveaux d'eau

La méthodologie de foration employée avec injection d'eau ne permet pas de définir le niveau d'eau au droit des sondages pressiométrique réalisés dans le cadre de la mission G2 PRO.

Cependant, un niveau d'eau a été relevé entre 1.4 et 1.9 m de profondeur/TA au droit des sondages PR01 et PR02.

Ces relevés en fin d'intervention, ayant un caractère ponctuel et instantané, ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse ou en fonction de l'influence de la marée et de façon anarchique au sein des remblais.

Afin de mesurer un niveau d'eau stabilisé et de suivre des fluctuations, il conviendrait de poser un piézomètre et de le relever sur plusieurs mois.

4.3. Modèle géotechnique

La synthèse des résultats de la campagne d'investigation géotechnique permet d'établir le modèle géotechnique suivant :

Tableau 4 : Modèle géotechnique

Nature géologique		Profondeur moyenne de la base (m/TA)	E_M (MPa)	pf* (MPa)	pl* (MPa)	α
R /H1	Argile latéritique à éléments de cuirasse latéritique	2.5	1.3	0.1	0.2	0.67
H2	Argile sableuse bariolée à sable argileux	>15.0	4.8	0.4	0.5	0.67
H3	Roche altérée	*Non reconnu*	/			

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.

Ces valeurs retenues pour les calculs ne doivent pas faire oublier les valeurs plus élevées mesurées, dans l'éventuel choix d'engins de terrassement ou d'une technique de réalisation de fondation.

5. Justification des fondations profondes

5.1. Données et hypothèses du projet

En l'absence de données projet et données géotechniques au stade de la mission G2 PRO, et notamment :

- Descente de charge du projet ;
- Niveau fini des plateformes ;
- Sensibilité au retrait/gonflement des horizons argileux H1 et H2 ;
- Profondeur du toit du substratum rocheux ;

Il conviendra de prévoir un système de **fondation profonde de type pieux.**

Des optimisations pourront être étudiés sur la base d'étude complémentaire, une fois les données du projet connues.

5.2. Principe de fondation

Le principe de fondation consistera à reporter les charges du projet par l'intermédiaire de fondations profondes de type pieux. En l'absence de reconnaissance d'un horizon rocheux au droit des sondages pressiométrique jusqu'à 13.7 et 15.0 m de profondeur/TA, il conviendra de négliger le terme de pointe des pieux et de considérer un système de pieux flottants, arrêtés au sein de l'horizon H2.

Dans ce contexte géotechnique (horizon argileux sous nappe), on s'orientera préférentiellement vers :

- Des pieux forés tubés (virole récupérée) [Classe : 1, Catégorie : 4].
- Des pieux forés à la tarière creuse [Classe : 2, Catégorie : 6].

Les entreprises pourront proposer des variantes.

Les pieux devront respecter un entre-axes supérieur à 3 diamètres pour s'affranchir de l'effet de groupe.

5.3. Choix de la méthode de calcul

Nous utiliserons ci-après la procédure « modèle de terrain » qui consiste à déduire d'un modèle géotechnique du site les valeurs caractéristiques de la résistance de pointe et du frottement axial unitaire dans les différentes couches de sol.

Selon la norme NF P 94-262/A1 (Eurocodes 7 – Fondations profondes), il convient de vérifier que :

- La valeur de calcul à l'ELS de la charge axiale F_d transmise par un pieu est inférieure ou égale à la valeur de calcul de la charge de fluage de compression R tel que :

$$\mathbf{F_d \leq R_{c;cr;d}}$$

- La valeur de calcul à l'ELU de la charge de compression axiale $F_{c;d}$ est inférieure ou égale à la valeur de calcul de la portance $R_{c;d}$ tel que :

$$\mathbf{F_{c;d} \leq R_{c;d}}$$

Selon les termes de la NF P 94-262, les charges admissibles en compression sont données par les formules :

$$\mathbf{R = \Gamma_1.R_s + \Gamma_2.R_b}$$

Avec :

- R = $R_{c;cr;d}$ à l'ELS ou R = $R_{c;d}$ à l'ELU
- R_b : résistance limite de pointe, avec R_b = A. kp. ple*
- R_s : résistance limite en frottement latéral, avec $R_s = \pi D \sum h_i.q_{si}$

Où :

- A est la section du pieu et D son diamètre
- k_p le facteur de portance, p_{le} la pression limite nette équivalente
- q_{si} le frottement latéral limite dans la couche i d'épaisseur h_i

Les coefficients de sécurité globaux (Γ1 et Γ2) retenus en compression sont les suivants pour la méthode pressiométrique :

	ELS qp	ELS caract	ELU dt /sismique	ELU accid
Latéral (Γ1)	0,636	0,778	0,909	1,000
Pointe (Γ2)	0,455	0,556	0,909	1,000

Tableau 5 : ***Coefficients de sécurités, calculs à la compression, méthode pressiométrique***

Ces facteurs sont ensuite pondérés par des facteurs $\gamma_{R,d1}$ = 1,150 et $\gamma_{R,d1}$ = 1,100 (en compression).

5.4. Dimensionnement des pieux vis-à-vis des sollicitations verticales

Nous considérons **des pieux forés à la tarière creuse** [Classe : 2, Catégorie : 6].

Étant donné l'absence d'horizon porteur rocheux, les pieux seront considérés comme des pieux flottants, et le terme de pointe sera négligé.

Pour le dimensionnement des pieux, le modèle géotechnique suivant retenu :

Pieux foré tarière creuse (classe 2 / catégorie 6)					Paramètres de dimensionnement				
Faciès	Catégorie de sol	Pressiomètre			Courbe	$\alpha_{pieu-sol}$	f_{sol} (kPa)	q_s (kPa)	k_{pmax}
		E_M (MPa)	pf (MPa)	p_l* (Mpa)					
H1	Argile, Limon	1.3	0.1	0.2	Q1	1.5	20	**30**	**/**
H2	Argile, Limon	4.8	0.4	0.5	Q1	1.5	34	**51**	**/ (*)**

(*) Pieu flottant avec terme de pointe négligé

Le dimensionnement ci-après est réalisé :

- A la compression : à l'ELU Fondamental,
- Avec la méthode pressiométrique,
- Selon le « modèle de terrain »,
- Pour un pieu exécuté en **foré tarière creuse ,**
- En négligeant le terme de pointe étant donné l'absence d'horizon porteur,

NOTA : Les descentes de charges et efforts à l'ELU et l'ELS ne nous ont pas été communiqués pour l'établissement de cette mission G2 PRO.

En l'absence de descente de charge, il est présenté les charges admissibles pour différentes longueurs et diamètres de pieux.

Diamètre pieu Ø	Longueur pieu	ELS qp (kN)	ELS carac (kN)	ELU fond (kN)
		Charge admissible	Charge admissible	Charge admissible
600 mm	10 m	434	531	620
	15 m	675	826	966
800 mm	10 m	579	708	828
	15 m	901	1102	1288

Tableau 6 : *Dimensionnement de pieux*

Il conviendra de vérifier les contraintes admissibles à la compression dans les pieux à l'ELSqp une fois les descentes de charge connue, et le système de fondation connu (diamètre des pieux).

5.5. Déplacements et déformations

Le tassement des pieux a été estimé à l'aide du logiciel Foxta – Module Taspie.

Pour des efforts verticaux centrés, les déplacements seront de l'ordre de 5 mm environ sur la base des descentes de charges estimés.

Étant donné la réalisation de pieu flottant, arrêté au sein de l'horizon H2 de faibles caractéristiques mécaniques, les tassements théoriques absolus devront être déterminé précisément sur la base d'une G2 PRO complémentaire (descente de charge de l'ouvrage).

Les éléments précédents ne sont donnés qu'à titre indicatif et une note de calcul détaillée dans le cadre d'une mission G2-PRO complémentaire, devra être établie en fonction des caractéristiques réelles des pieux retenus, y compris vis-à-vis des efforts latéraux et moments éventuels, du frottement négatif s'il existe, et de la résistance structurelle.

5.6. Sujétions d'exécution

Les pieux seront réalisés selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée et qualifiée en fondations profondes, conformément aux normes européennes d'exécution des pieux.

Le type de pieux et la mise en œuvre devront prendre en compte :

La présence d'une nappe,
- La présence de terrains décomprimés (vases),

- La présence de remblais,
- La présence de bancs de cuirasse indurés,
- Les variations du toit du sol d'ancrage (remontée ou approfondissement),
- La perméabilité des terrains.

Des surconsommations de béton sont à prévoir dans les argiles vasardes reconnues jusqu'à 15 m/TA environ pour une technique de tarière creuse. En cas de surconsommation trop importante, il pourra s'avérer nécessaire de changer de technique de pieu (foré tubé par exemple).

Le béton utilisé devra être conforme à la NF EN 206 et tenir compte :

- De l'agressivité des sols présents (<XA1 fonction de l'analyse chimique à réaliser en G2 PRO complémentaire– non réalisé au stade de la présente mission) ;
- Des polluants existants (études à mener) ;
- Une classe d'exposition XC4 minimum (forage sous eau) ;
- des exigences relatives à la NF EN 206 et notamment une consistance de type S4 ou S5 (bétonnage en conditions immergées) et une teneur en liant de 375 kg/m3 minimum.
- La contrainte dans le béton sera limitée conformément à l'EC7, sur la base d'un béton C25/30.

5.7. Contrôle

Le type de contrôle à réaliser dépend de la classe de conséquence de l'ouvrage et de sa catégorie géotechnique.

Nous recommandons de réaliser à minima les contrôles suivants :

- Pieux en contrôle renforcé : 1 essai d'impédance pour 4 pieux réalisés ou 1 essai par transparence pour 6 pieux réalisés, conformément à la norme NF P 94-262 ;
- Pieux courants : 1 essai d'impédance pour 10 pieux réalisés.
- Contrôles de la qualité du béton.

6. Dimensionnement des parkings, voiries et aire de sports

Le dimensionnement des voiries a été réalisé conformément au Guide des Terrassements Routiers (édition SETRA) et du Catalogue des structures types de chaussées neuves (édition SETRA).

Des éléments de construction (fondations, fosse, anciens réseaux) pourront être rencontrés lors des terrassements des voiries. Ces éléments devront être purgés.

1.1 Définition de la PST

La PST correspond à une épaisseur de sol d'environ 1 m sous la couche de forme d'une chaussée. Différents cas de PST sont définis et décrits dans le guide des terrassements routiers (GTR). Cette description est complétée par la portance à long terme sur l'arase de terrassement, noté AR, et pour laquelle quatre classes d'arase sont distinguées.

L'arase des terrassements sera constituée par des argiles latéritiques ou par des formations sablo-argileuses à argilo-sableuse de portance médiocre à bonne sur 1.0 m. Cependant, du fait de leur sensibilité à l'eau, celle-ci peut chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales. Dès lors, en période sèche et en l'absence de toute résurgence, on peut envisager une PST2 AR2. Si tel n'était pas le cas, on serait en PST1 AR1.

1.2 Objectif de la portance de la plateforme

La couche de forme est l'élément de transition permettant d'adapter les caractéristiques du sol en place aux fonctions essentielles d'une plate-forme support de chaussée ou de voie. Compte tenu du faible trafic de cette voirie, la plate-forme visée est une **PF2.**

Tableau 7 : Module minimale visée par classe de plateforme

Classe de la plateforme	Module EV2 (MPa)
PF2	**50**
PF3	120
PF4	200

La couche de forme sera réceptionnée par des essais à la plaque où on s'assurera d'obtenir un module de déformation réversible supérieur à 50 MPa.

1.3 Structure de la voirie

Le fond de fouille sera recompacté en fonction des caractéristiques des matériaux et de leur teneur en eau.

Dans le cas d'une PST1 AR1, la couche de forme sera constituée de matériaux insensibles à l'eau (type 0/20 par exemple) d'au moins 0.6 m d'épaisseur avec géotextile à l'interface PST / Couche de forme.

Dans le cas d'une PST2 AR1, la couche de forme sera constituée de matériaux insensibles à l'eau d'au moins 0,4 m d'épaisseur avec géotextile à l'interface PST / Couche de forme. Sa mise en œuvre devra respecter les conditions d'utilisations prescrites par le GTR.

Dans tous les cas, une planche d'essais devra être réalisée afin de définir les conditions optimales de mise en œuvre.

Un géotextile anti-contaminant sera mis en place à l'interface entre la PST et la couche de forme, afin d'éviter la pollution de la couche de forme par les particules fines sous-jacentes.

Les couches de forme seront réceptionnées par des essais à la plaque où on s'assurera d'obtenir un module de déformation réversible **supérieur à 50 MPa**. Les couches de base, fondation et de roulement seront dimensionnées en fonction des hypothèses (classe de trafic, taux d'accroissement, durée de service, …).

7. Recommandations

7.1. Terrassements

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment R+1 destiné à recevoir des bureaux. Les travaux de terrassement consisteront donc en la purge des éléments de fondations existants suite à la démolition du bâti existant (ou décapage de la terre végétale sur les zones nues), puis à la mise à niveau des plateformes, conformément aux plans du projet et au guide GTR.

Les déblais et remblais pourront être réalisés à l'aide d'engins classiques de terrassement sur l'ensemble de la zone.

En cas de rencontre d'obstacles (vestige de fondation, blocs, banc de cuirasse), les travaux de terrassement pourront ponctuellement nécessiter l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).

Les travaux de terrassement seront réalisés de préférence en saison sèche. En cas de fortes intempéries, les talus devront être protégés par un fossé de collecte des eaux pluviales en amont ainsi que par un polyane sur les flancs.

Lors de la mise en œuvre du remblai, il conviendra d'éviter les effets indésirables sur les structures et les réseaux adjacents. La capacité portante du sol sera contrôlée afin de s'assurer de sa traficabilité et de l'atteinte des objectifs fixés par le projet. Le matériau de remblai devra être spécifié conforme à la norme NF EN 1997-1.

En cas d'éventuel remblai de réhausse, il conviendra de calculer les tassements engendrés au cours de l'étude géotechnique de conception complémentaire.

7.2. Gestion des eaux de surface

Une bonne gestion des eaux de surface s'avère essentielle afin d'assurer la pérennité des ouvrages et des mouvements de terrain. Toutes les dispositions permettant d'éviter les apports d'eau de surface sur les emprises construites seront mises en œuvre, y compris en cours de chantier.

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

Il conviendra à tout prix d'éviter le rejet dans l'environnement des eaux chargées en matières. Un système de rétention des particules minérales pourra être prévu.

Un drainage efficace et pérenne devra être installé pour récupérer toutes les eaux provenant de l'amont.

8. Aléas géotechniques

Les aléas géotechniques résiduels sont :

- La lithologie précise rencontrée au droit du site ;
- **Les descentes de charge détaillées apportées par les ouvrages ;**
- La profondeur d'un horizon rocheux, non reconnu jusqu'à 15.0 m/TA (profondeur d'arrêt du sondage le plus profond) ;
- La définition du niveau d'eau ;
- La sensibilité au retrait/gonflement des argiles ;

9. Enchainement des missions géotechniques

Nous rappelons que la présente étude correspond à une étude géotechnique de conception phase projet (mission G2-PRO), au sens de la norme NF P 94 500 révisée en novembre 2013, définissant les missions d'ingénierie géotechniques.
Conformément à l'esprit de cette norme, qui est de réduire étape par étape les risques liés au sol, elle doit être suivie par une étude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT).
Pour la phase de réalisation des travaux, les études et suivis géotechniques d'exécution (mission G3) et les études de supervision géotechnique d'exécution (mission G4) devront être réalisées.

Antea Group reste à la disposition du maître d'ouvrage pour la réalisation de ces différentes missions.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



ANNEXES

Annexe I : Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500 – Novembre 2013)

Annexe II : Plan d'implantation des sondages

Annexe III : PV des sondages pressiométrique

Annexe I : **Classification des missions d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500 – Novembre 2013)**

Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchainement 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 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 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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (page 1/2)

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (page 2/2)

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, 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 :

Phase Étude

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

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- 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 :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

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

Annexe II : **Plan d'implantation des sondages**

id	Nom	X	Y
1	PR1	353343	544208
2	PR2	353324	544275



Annexe III : **PV des sondages pressiométrique**

CERFA CSNJ DID

Client : DID
Contrat : GUYP240072

Date : 10/09/2024
Profondeur : 15,00 m
Foreur : Freddy

PR01

X : 353343
Y : 544208

Niveau d'eau : 1,90 m
Outil de forage : Trilame Ø 64 mm
Sonde : Sonde standart à lamelle métallique

Profondeur	Lithologie	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	Em (MPa)	E/Pl*
0 – 2,00 m	Remblai sablo argileux Brun à jaunatre				
2,00 – 15,00 m	Perte d'injection Pas de remontées de cutting qui s'échappent dans les remblais Présence d'argile rouge/grise limoneuse en bout du trilame				
1		0,39	0,54	4,0	7,4
2		0,20	0,33	1,9	5,9
3		0,60	0,87	7,8	9,0
4		0,68	0,86	9,1	10,6
5		0,21	0,53	2,0	3,8
6		0,46	0,70	3,0	4,3
7		0,38	0,53	4,0	7,5
8		0,54	0,81	4,0	4,9
9		0,78	1,39	22,3	16,0
10		1,15	1,50	8,6	5,8
11		0,46	0,78	4,7	6,0
12		0,46	0,76	4,0	5,3
13		0,37	0,81	5,5	6,8
14		0,35	0,50	2,3	4,6
15	15,00 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Remarques :

CERFA CSNJ DID

Client : DID
Contrat : GUYP240072

Date : 08/10/2024
Profondeur : 13,70 m
Foreur : Freddy

PR02

X : 353324
Y : 544275

Niveau d'eau : 1,40 m
Outil de forage : Tarière Ø 64 mm
Sonde : Sonde standart à gaine toilée

Profondeur	Lithologie	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	Em (MPa)	E/Pl*
0	Terre végétale				
0,10 m	Remblai de latérite pulvérulente				
0,30 m	Sable argileux Gris verdatre	0,42	0,68	7,1	10,4
1					
2,00 m	Argile limoneuse grise molle	0,07	0,09	0,5	5,9
2					
2,80 m	Argile plastique Rouge	0,05	0,08	1,0	13,2
3					
3,00 m	Argile plastique limoneuse beige	0,09	0,26	2,0	7,6
4					
4,50 m	Argile sableuse molle rouge plastique	0,23	0,33	2,0	5,9
5					
		1,32	1,77	10,1	5,7
6					
7,50 m	Argile plastique Bariolée rouge jaune Ferme	0,60	0,91	8,9	9,8
7					
		0,69	1,17	10,5	9,0
8					
		0,57	0,80	10,5	13,1
9					
		0,86	1,16	12,4	10,7
10					
		1,25	1,64	17,8	10,8
11					
		0,43	0,85	13,3	15,6
12					
13,20 m	Argile d'altération jaunatre	0,62	1,02	8,5	8,4
13					
13,70 m					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Remarques : Arrêt sur formation rocheuse dense