

CAEN (14)
Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP

Rapport n° PR.14GT.24.0193 - 002 – indice A – 31/12/2024

UNICAEN

DIAGNOSTIC DE VOIRIES

AGENCE DE CAEN

8 rue Abo Volo – 14120 MONDEVILLE

☎ 02 31 74 31 31

caen@groupefondasol.com

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Indice	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	20/12/2024	30	1ère diffusion	A. MILLOT	M. BOUDJELLAL
A	31/12/2024	30	Ajout essais en laboratoire	A. MILLOT	M. BOUDJELLAL
B					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A		B	C
1	X	X			41					81					
2	X	X			42					82					
3	X				43					83					
4	X				44					84					
5	X				45					85					
6	X				46					86					
7	X	X			47					87					
8	X				48					88					
9	X				49					89					
10	X				50					90					
11	X				51					91					
12	X				52					92					
13	X				53					93					
14	X				54					94					
15	X				55					95					
16	X				56					96					
17	X				57					97					
18	X				58					98					
19	X				59					99					
20	X				60					100					
21	X				61					101					
22	X	X			62					102					
23	X	X			63					103					
24	X				64					104					
25	X				65					105					
26	X				66					106					
27	X				67					107					
28	X				68					108					
29	X				69					109					
30	X	X			70					110					
31					71					111					
32					72					112					
33					73					113					
34					74					114					
35					75					115					
36					76					116					
37					77					117					
38					78					118					
39					79					119					
40					80					120					

** nombre de pages hors annexes*

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission 4

A.1. Eléments du contrat 4

A.2. Mission selon la norme NF P94-500 4

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude 5

A.4. Description du projet 6

A.5. Programme d'investigations 7

B. Caractéristiques générales du site 8

B.1. Description générale 8

B.2. Résultats de l'enquête documentaire 12

C. Résultats des investigations 21

C.1. Lithologie 21

C.2. Données géomécaniques 22

C.3. Données hydrogéologiques 22

C.4. Essais en laboratoire 22

C.5. Résultats des mesures de déflexion 23

D. Zone d'influence géotechnique 25

E. Voiries et parkings 26

E.1. Données d'entrée 26

E.2. Terrassements généraux 26

E.3. Dispositions vis-à-vis des eaux météoriques et souterraines 26

E.4. PST et arase 27

E.5. Couche de forme 28

E.6. Proposition de structure de chaussée pour les voiries PL 29

F. Conclusions et suites à donner 30

F.1. Aléas résiduels 30

F.2. Enchainement des missions géotechniques 30

ANNEXES

1. **Conditions Générales de service – 4 pages**
2. **Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
3. **Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
4. **Résultats des investigations in situ – 30 pages**
5. **Résultats des essais en laboratoire – 13 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : UNICAEN

Maître d'Œuvre : ATELIER 3S et ECR ENVIRONNEMENT

Devis : SQ.14GT.24.09.026+DTEN – indice B en date du 23/09/2024

Commande : bon de commande N° 4500367078 daté du 25/09/2024

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : G1 + G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Le présent rapport G1+G2AVP comprend :

- Étude préliminaire du site
- Résultats des investigations
- Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et de son influence sur le projet
    - Description de la nature des terrains rencontrés
    - Analyse de la compacité des terrains
    - Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet
- Ebauche dimensionnelle des voiries à prévoir pour un profil de calcul.
- Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique
- Recommandations particulières pour la réalisation des travaux (notamment vis-à-vis des existants).

Hors mission :

- Le diagnostic structure et géotechnique des bâtiments existants.
- La réalisation d'essais de perméabilité et l'étude des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales.
- Les problématiques géothermiques ; les études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, qui doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.).
- La recherche de cavités souterraines anthropique ou naturelles ou de tout autre ouvrage enterré, ne fait pas partie des objectifs de la présente étude, de même que la réalisation d'une enquête historique exhaustive du site.
- La détection d'éventuelles contaminations des sols par des matières polluantes, et la définition des filières d'évacuation des déblais. Une étude environnementale a été réalisée conjointement à cette étude (document [6]) par FONDASOL.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Date Emission
[1]	Plan des réseaux existants	ECR ENVIRONNEMENT	1405266	08/07/2024
[2]	Cahier des charges sondages géotechniques	EFFICIO	AFF11934	14/05/2024
[3]	Carnet de vues en plan SS à R+4 remise en niveau sécurité incendie	ATELIER 3S	APD ARC GEN SS1 PLA	31/07/2024
[4]	Cahier des charges – Etude géotechnique – Diagnostics HAP / Amiante préalable à la remise à niveau de la sécurité incendie des bâtiments du campus 1	ECR ENVIRONNEMENT	/	/
[5]	Etude géotechnique G1 + G2 AVP – étude des 4 escaliers extérieurs	FONDASOL	PR.14GT.24.0130 pièce 001	30/09/2024
[6]	Caractérisation d'enrobés bitumineux (HAP)	FONDASOL	PR.14GT.24.0193 -DTEN pièce 001	30/10/2024

A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- Les données GEORISQUES,
- La carte géologique du secteur,
- Les données de la DREAL.

A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

➔ Classe de trafic des voiries projetées.

A.4. Description du projet

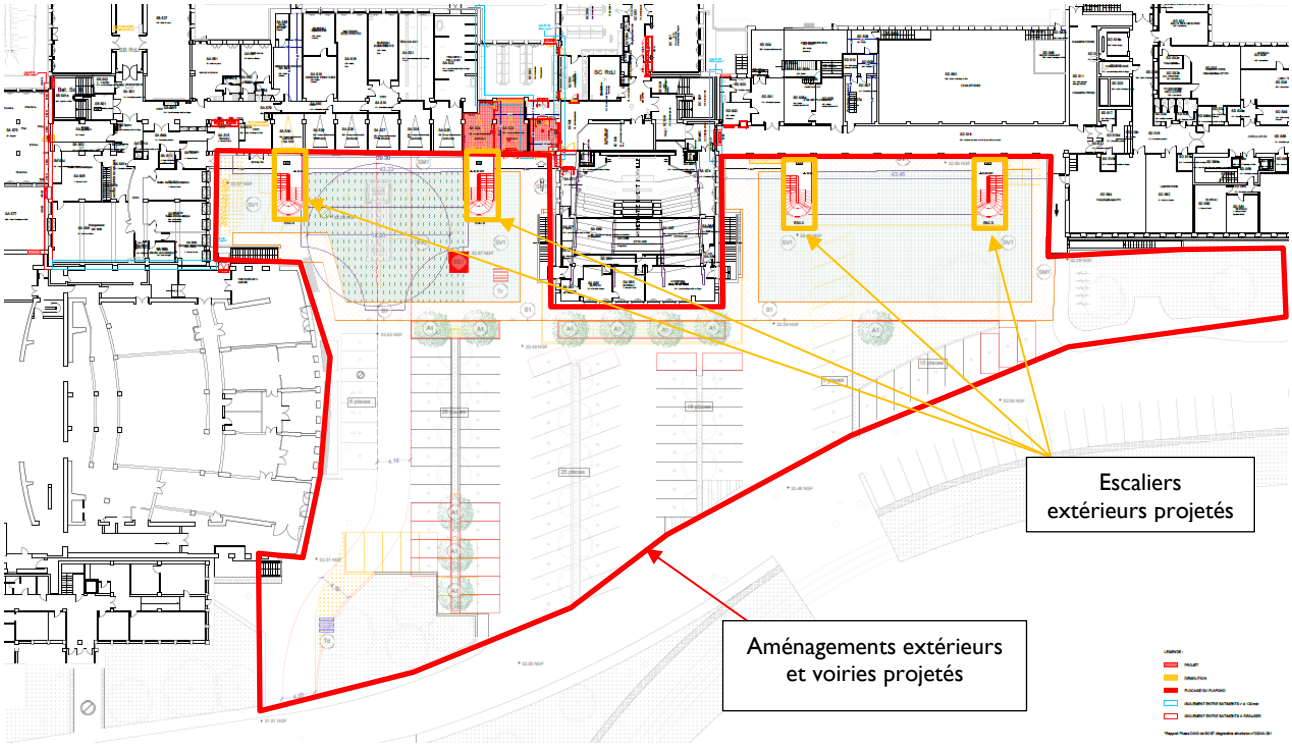
A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit, dans le cadre de la remise à niveau de la sécurité incendie des bâtiments composant le bloc sciences du Campus 1 de l'Université de Caen (14).

Il est prévu notamment :

- La création de 4 escaliers desservant 3 niveaux (RDC à R+2), en béton armé, d'emprise au sol de 32 m² environ chacun. Aucun escalier ne sera enterré par rapport au terrain actuel. Leur niveau fini sera compris entre +32,45 et +32,59 NGF. Ils seront totalement désolidarisés des existants. Ces escaliers étant autoporteurs, aucune charge supplémentaire ne sera appliquée aux existants. Ces ouvrages ont été étudiés dans le rapport d'étude G1 + G2 AVP (document (5]).

- La requalification des voiries au sud de ces bâtiments sur une emprise globale de 4500 m². Certaines zones de voiries actuelles seront aménagées en espaces verts, tandis que d'autres zones seront modifiées (modification de l'implantation des places de parking actuelles et création de voiries pompiers notamment). A ce stade du projet, il est supposé que les aménagements futurs se situeront sensiblement au même niveau que les existants. Le présent rapport porte sur l'étude de ces voiries.



Plan de masse avec extrait des aménagement extérieurs envisagés – extrait de [3]

En l'absence d'indication, nous avons considéré, que la voirie projetée était une voirie PL de classe de trafic inférieure à 10 PL/j.

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondages	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Type	Sondages carottés sur enrobés puis à la tarière						
Profondeur (m)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0
Nivellement (NGF)	32,3	32,3	32,4	32,6	32,5	32,6	32,7

Sondages	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7
Type	Sondages au pénétromètre dynamique						
Profondeur (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Nivellement (NGF)	32,3	32,3	32,4	32,6	32,5	32,6	32,7

De plus, 43 mesures de déflexion ont été réalisées sur le site entre les différentes zones de voiries et stationnements.

Les plans de situation et d'implantation, ainsi que les résultats des essais pénétrométriques, de déflexion et les coupes de sondages sont présentés en annexes du présent rapport.

Les profondeurs et cotes données dans la suite du présent rapport se réfèrent au niveau du terrain naturel au droit de nos sondages lors de notre intervention sur site.

Nous avons procédé au nivellement des sondages carottés, à la tarière et pénétrométriques à l'aide d'un système GPS de précision métrique en planimétrie et décimétrique en altimétrie.

A.5.2. Essais en laboratoire

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur des échantillons prélevés, dans le but de déterminer la classification selon le GTR.

	Essais de laboratoire		
	Teneur en eau	Valeur de bleu	Granulométrie
Nb d'essais	4	4	4

Les résultats de ces essais seront présentés en annexe du présent rapport.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Description générale

B.1.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : Avenue d'Edimbourg, site du Campus 1 de l'Université de Normandie – 14000 CAEN

Topographie :

- D'après la carte topographique de l'IGN, l'altimétrie au droit du projet varie entre des cotes 32 et 33 m NGF.
- L'altimétrie au droit de nos sondages varie entre les cotes 32,4 et 32,6 m NGF. soit un dénivelé maximal de 0,2 m.
- La topographie est globalement plane et horizontale.



Extrait de la carte topographique IGN

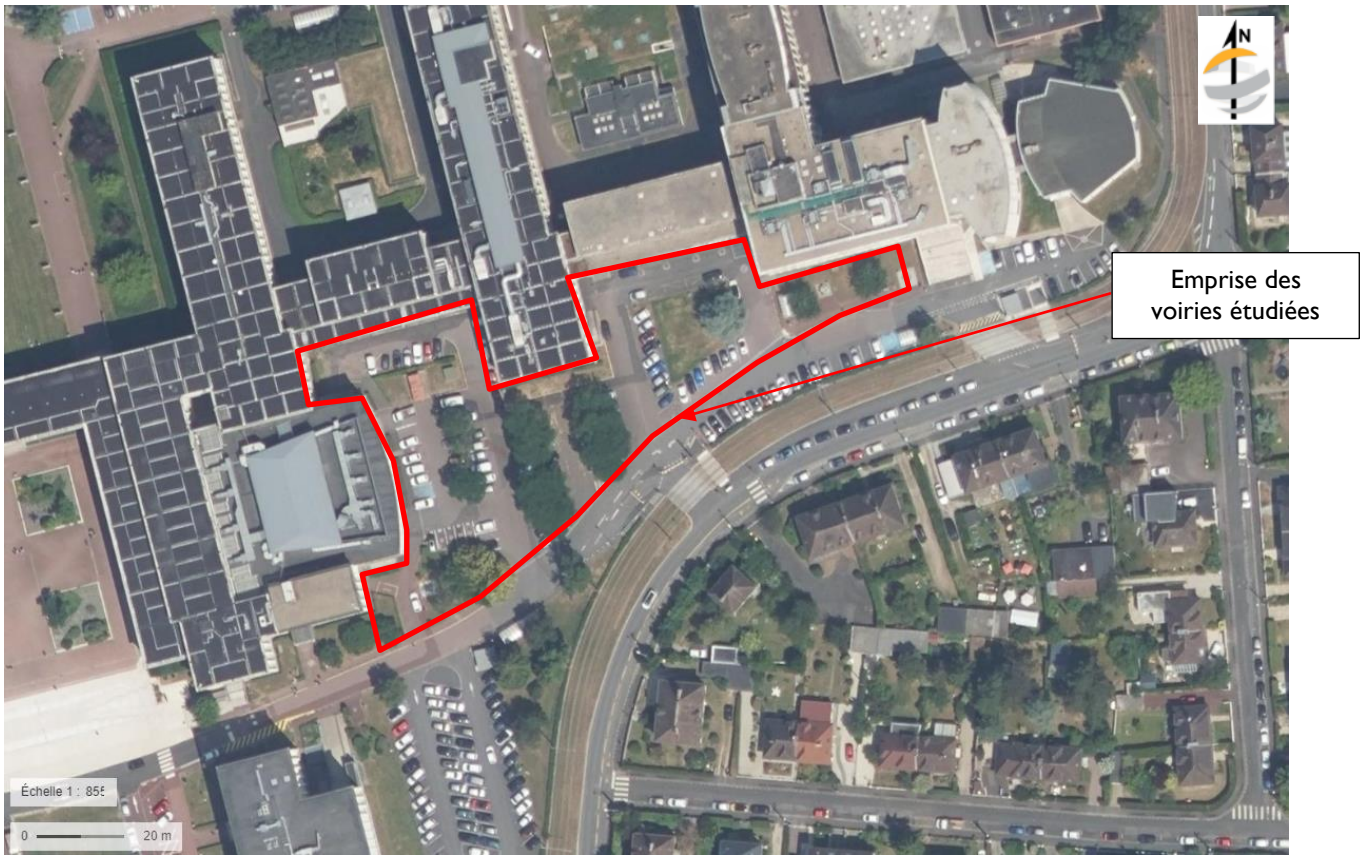
B.1.2. Le site et son environnement

Le terrain est actuellement occupé par plusieurs bâtiments du campus 1 de l'université de CAEN, composés de bâtiments des type R+2 à R+5, sans niveau de sous-sol à l'ouest et avec un niveau de sous-sol à l'est.

Sur l'emprise de la zone Est, le sous-sol du bâtiment se situe à environ 5 à 6 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel. Une fosse en béton armé accueillant autrefois les réserves en fioul alimentant les bâtiments se situe le long de la façade sud de ce bâtiment. Elle présente une largeur d'environ 10 m, et la même profondeur que le sous-sol du bâtiment.

Le reste du site est composé de voiries et parking en enrobés et d'espaces enherbés. Les voiries présentent de nombreuses zones de reprises probablement liées à la réalisation de passages de réseaux depuis leur création, et présentent quelques zones de dégradation de type faïençage et fissures.

De nombreux réseaux sont présents sur l'emprise du projet, notamment des réseaux d'alimentation électrique, de chauffage urbain, d'eaux pluviales, d'adduction d'eau potable, et potentiellement de gaz.



Photographie aérienne du site (Géoportail)



Emprise approximative de l'ancienne fosse enterrée (Géoportail)





Vues des voiries existantes au Nord-Ouest du projet – visite du 06/08/2024





Vues des voiries existantes au Nord-Est du projet – visite du 06/08/2024



Vues des voiries et trottoirs existants au Nord-Est et à l'Est du projet – visite du 15/10/2024



Vue de l'intérieur de la fosse existante située sur l'emprise des escaliers projetés sur la zone Est du projet – visite du 06/08/2024

B.2. Résultats de l'enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de CAEN au 1/50 000ème et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués, de haut en bas, par :

- des remblais d'aménagement du site ,
- le substratum calcaire de Creully puis de Caen.



X : Formations anthropiques. Remblais
X : Remblais anthropiques
LP : Limons des plateaux
OE2 : Formations superficielles et d'altération. Formations éoliennes. Loess (Weichsélien) non carbonaté
Fx : Nappe alluviale saalienne -vallée de l'Orne : éléments du massif ancien - vallée de la Dives : galets de silex, de calcaires ou de quartzites
RF : Remplissage de karst post-saalien . Argile à silex et sables
j3Ra : Mésozoïque. Jurassique moyen : Dogger. Formation du Calcaire de Ranville : calcaires bioclastiques à crinoïdes et pelloïdes ferrugineux, à stratifications obliques (Bathonien supérieur)
j3Bl : Mésozoïque. Jurassique moyen : Dogger. Formation de la Caillasse de Blainville (Bathonien supérieur)
j3BlC : Mésozoïque. Jurassique moyen : Dogger. Formation de la Caillasse de Blainville : calcaires bioclastiques oolitiques blancs à stratifications obliques (sommet du Bathonien moyen)
j3Cr : Mésozoïque. Jurassique moyen : Dogger. Formation du Calcaire de Creully - Calcaire de Saint-Pierre-du-Mont : calcaires bioclastiques à accidents siliceux et à stratifications obliques (Bathonien moyen)
j3Ca : Mésozoïque. Jurassique moyen : Dogger. Formation du Calcaire de Caen (Bathonien moyen)
j2e : Calcaire de Ranville : calcaires bioclastiques, à Crinoïdes et Bryozoaires et à stratification oblique
j2d : Caillasses de Blainville (Bathonien supérieur) : marnes et calcaires bioclastiques ou à pisolithes ferrugineux, bioturbés
j2c : Calcaire de Blainville (Bathonien moyen) : calcaires bioclastiques, oolithiques à Polypiers et Stromatopores, avec stratification oblique ou planaire
j2b : Calcaire de Creully-Calcaire de Caen (pars)-Bathonien moyen . Calcaires bioclastiques, grossiers à fins, avec accidents siliceux, à stratification oblique, en bancs ou en grandes lentilles

B.2.2. Risques naturels connus

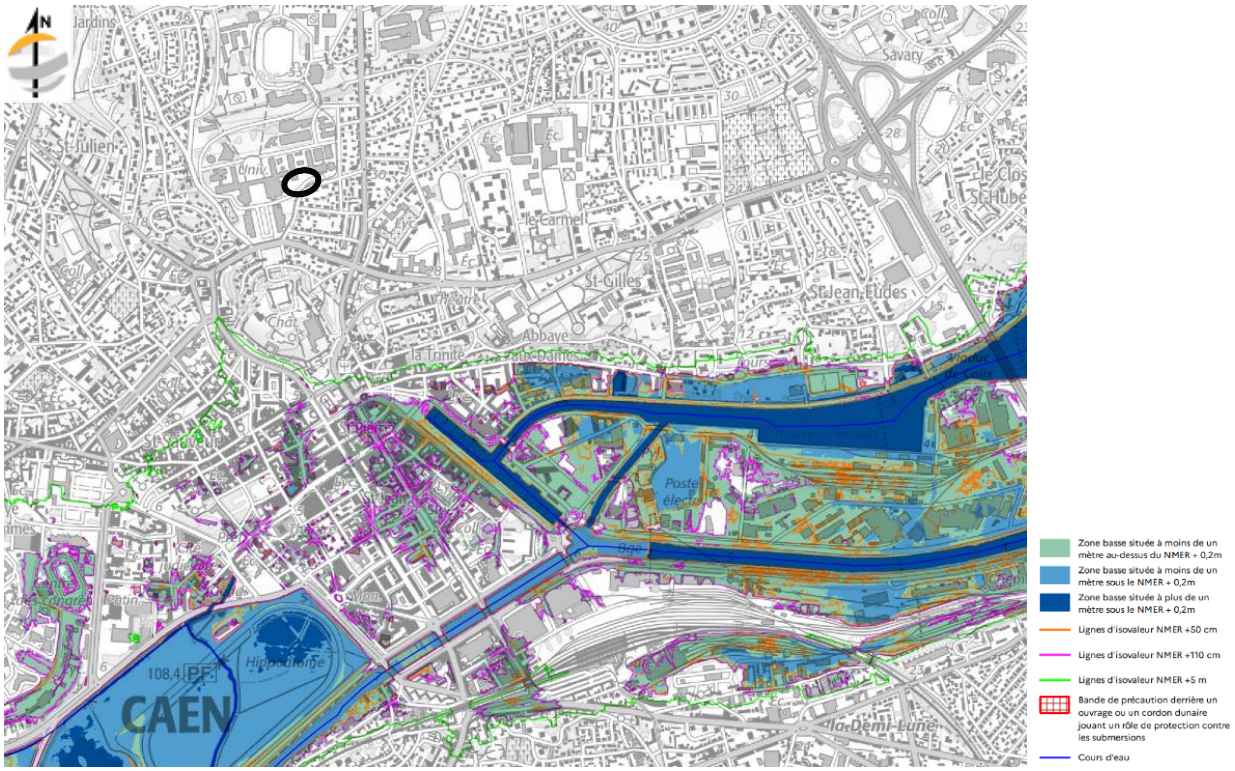
B.2.2.1. Synthèse des risques recensés

LISTE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) ET DATE DE PRESCRIPTION

D'après le site de la DREAL Normandie, la commune de CAEN est concernée par un Plan de Prévention Multi-risques de la Basse-Vallée de l'Orne, approuvé le 10/08/2021. Cependant la zone de projet n'est pas concernée par les zones d'aléas définies dans ce PPR.

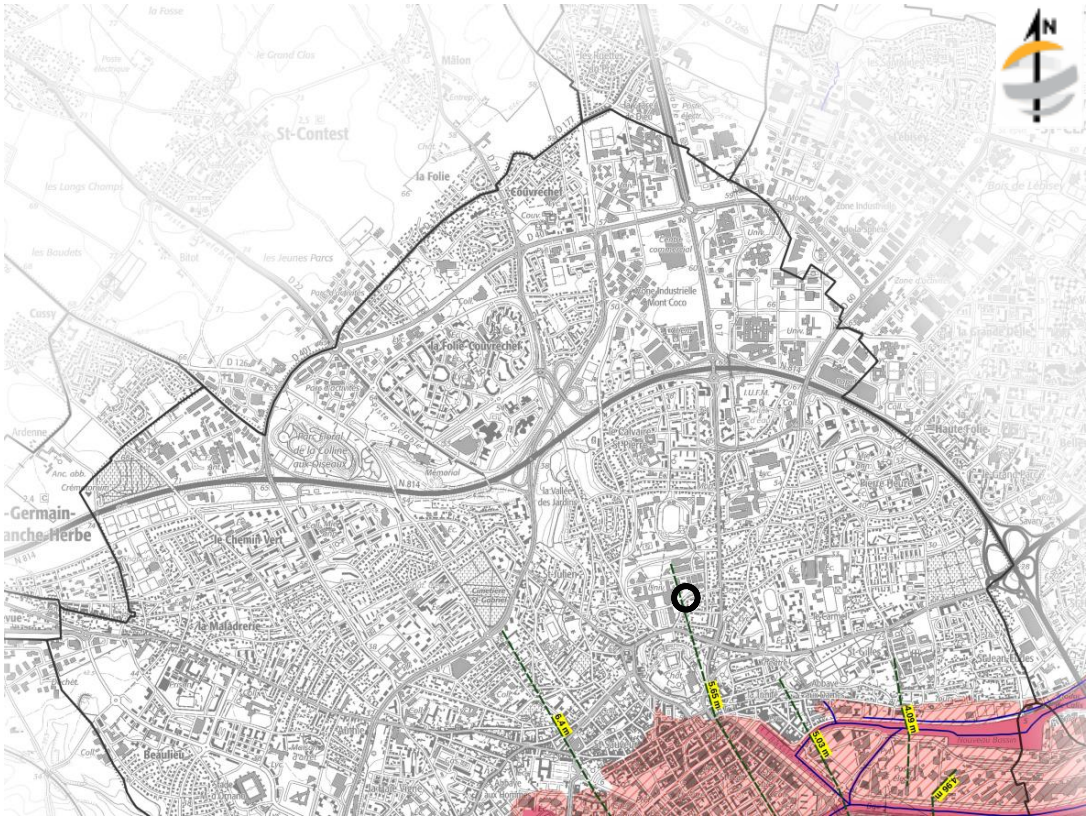
RISQUE D'INONDATION / DE REMONTEE DE NAPPE

D'après l'Atlas Régional des Zones sous le Niveau Marin (état de la connaissance au 01/06/2022) consultable sur le site de la DREAL NORMANDIE, la zone de projet se situe plus de 5 mètres au-dessus du niveau marin de référence (égal à 4,5 IGN69) :



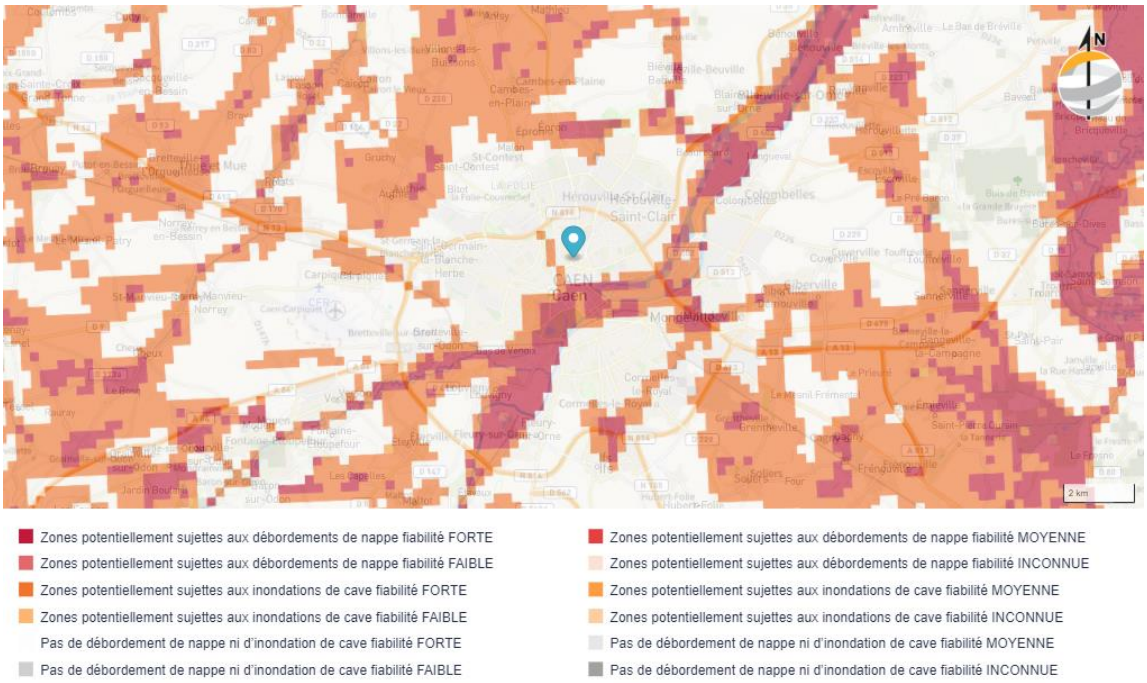
Atlas Régional des Zones sous le niveau marin – DREAL Normandie

D'après l'Atlas Régional des Zones Inondables (état de la connaissance au 03/11/2021) consultable sur le site de la DREAL NORMANDIE, le projet ne se situe pas en zone inondable :



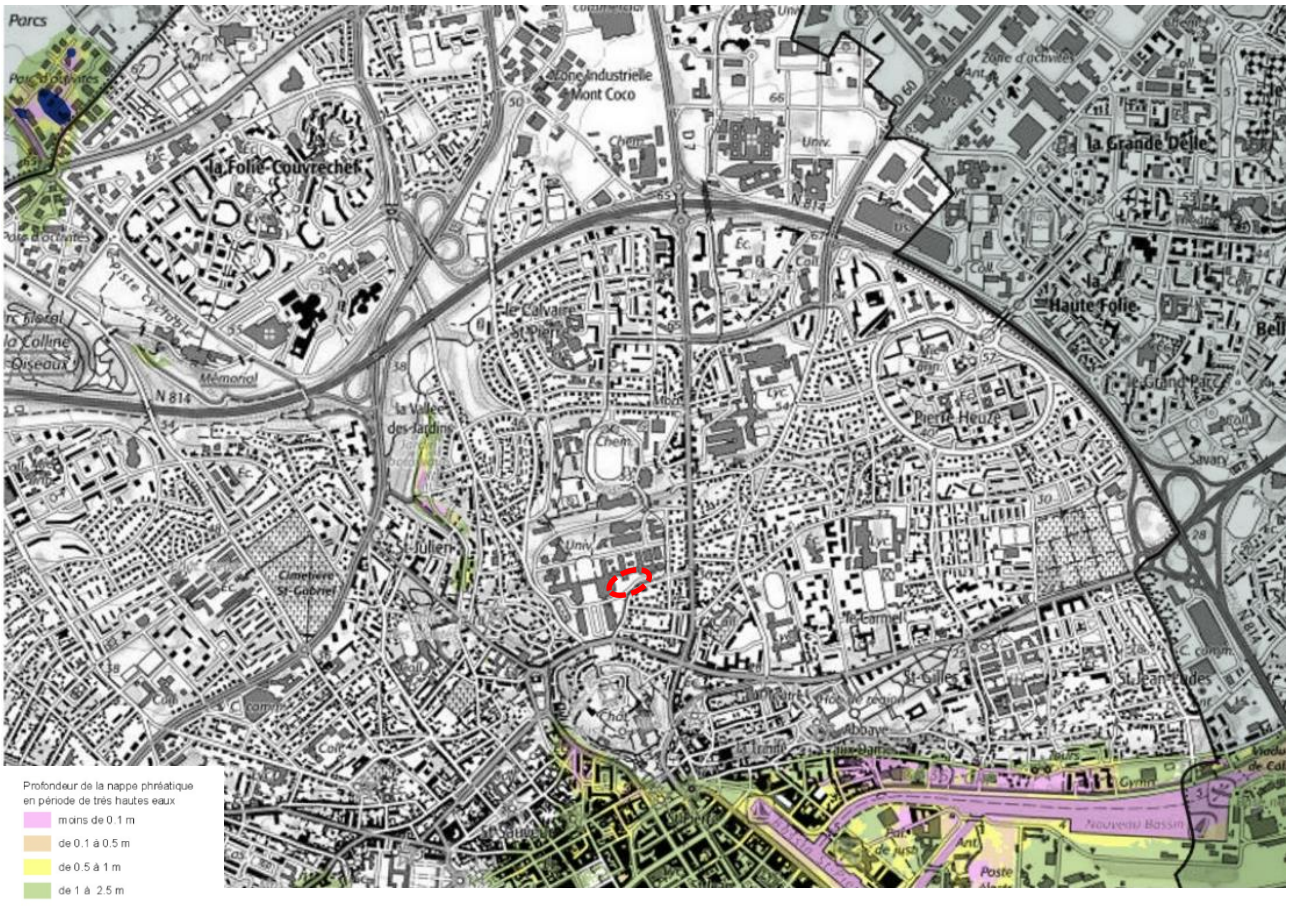
Atlas Régional des Zones Inondables – DREAL Normandie

Une carte d'exposition au risque des remontées de nappe est disponible sur le site www.georisques.gouv.fr présentée ci-après. Elle indique que le terrain concerné ne se situe pas dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. Nous attirons néanmoins l'attention sur la faible précision de la carte ci-dessous (1 pixel = 200 m environ).



Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)

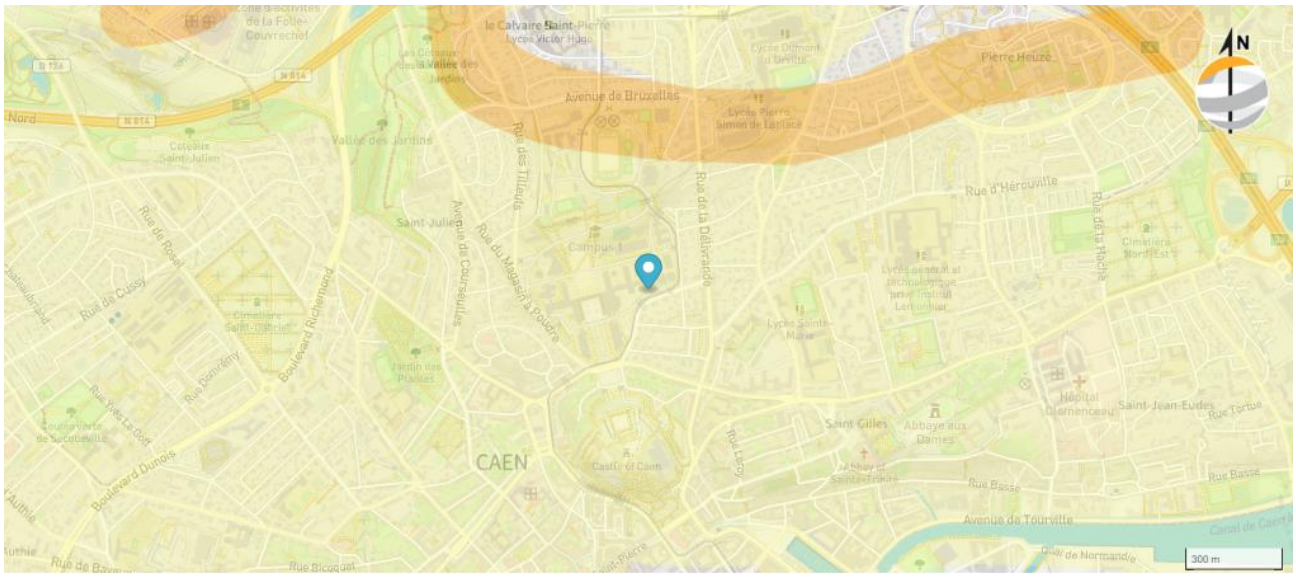
La carte des remontées de nappe disponible sur le site de DREAL Normandie (cf. l'extrait de la carte ci-après), indique que le terrain se situe en zone de risque de remontée des nappes phréatiques à plus de 2,5 m de profondeur en période de hautes eaux.



Extrait de la carte des remontées de nappe de la DREAL Normandie

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

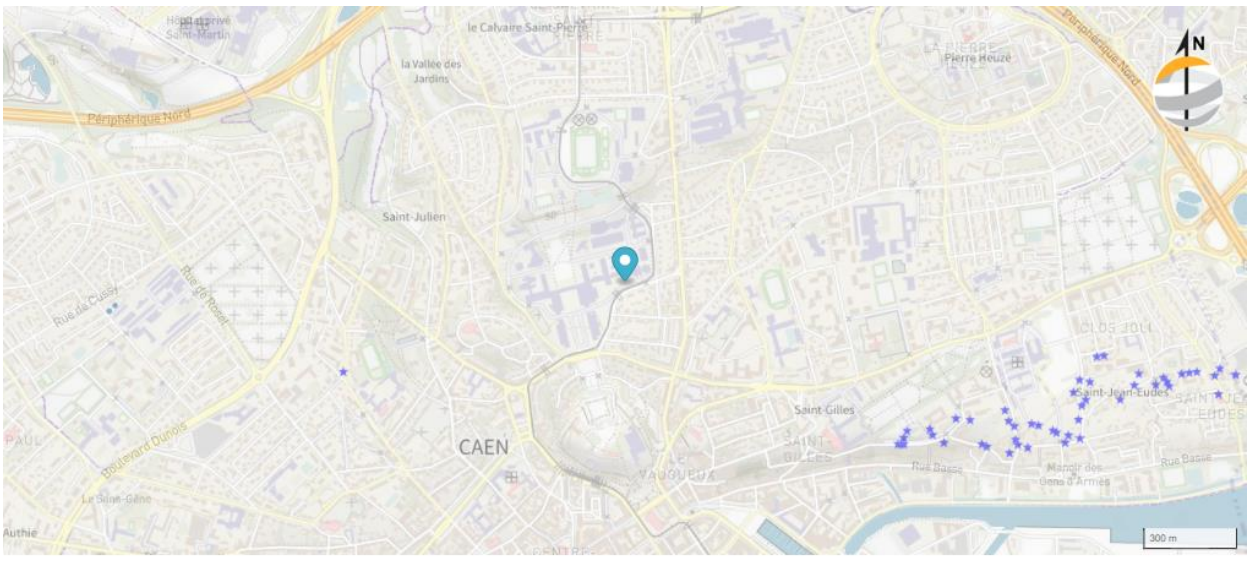
La carte d'exposition au risque de retrait/gonflement des argiles, disponible sur le site www.georisques.gouv.fr indique que le terrain est en zone d'exposition faible.



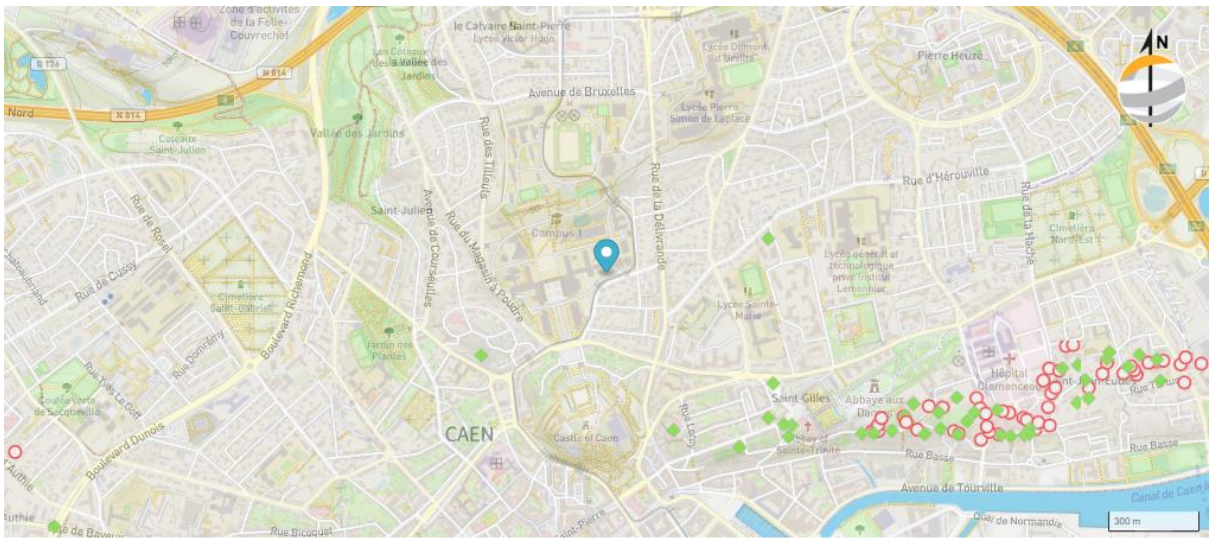
Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)

RISQUE CAVITES / MOUVEMENTS DE TERRAIN

Concernant le risque de mouvements de terrains et de cavités souterraines, les cartographies consultables sur le site GEORISQUES n'indiquent pas la présence de mouvements de terrain à moins de 500 m du projet ni de cavités souterraines dans un rayon de 300 m autour du terrain.

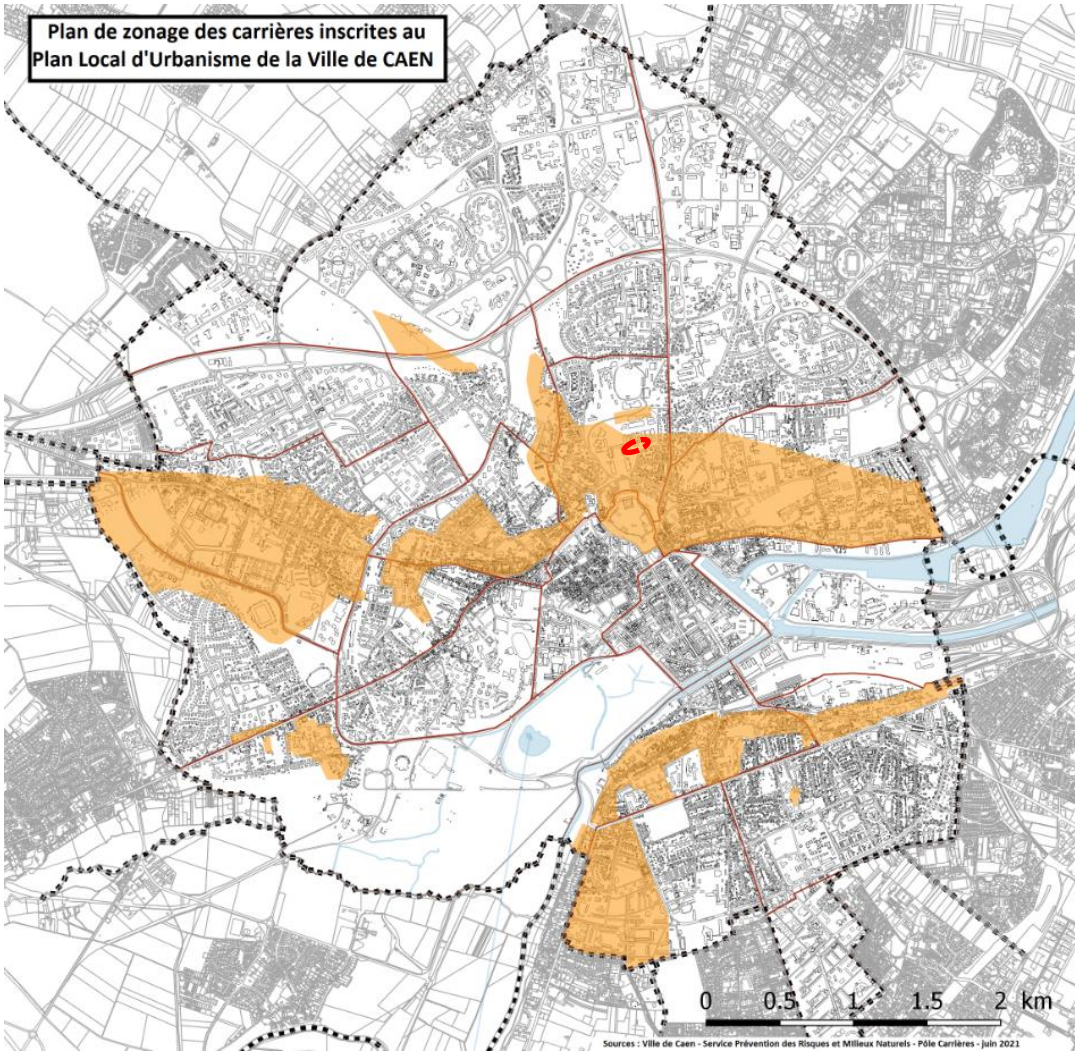


Extrait de la carte d'exposition au risque de mouvement de terrain (source : Georisques)



Carte des cavités à proximité du site

Nous avons consulté le service des carrières de la ville de CAEN par l'intermédiaire de M. COYER le 23/09/2024. Le site se situe dans une « zone d'incertitude » de carrières présentes sur la commune de CAEN d'après la cartographie suivante :



Extrait de la carte de zonage des carrières inscrites au PLU

M. COYER nous a confirmé au téléphone le 23/09/2024 qu'aucune ancienne carrière à ciel ouvert ou souterraine n'était connue sur l'emprise du projet, les plus proches étant situées Rue du Magasin à Poudre et Rue Léon LECORNU.

Il est à noter que les cartographies présentées précédemment ne sont pas nécessairement exhaustives. Nous recommandons à ce titre de consulter les administrations compétentes (Mairie, DDTM14...) pour obtenir des informations sur d'éventuels indices de cavités répertoriés dans le secteur.

RAYONNEMENTS IONISANTS (DECRET N° 2002-460 DU 4 AVRIL 2002) - RADON

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la dégradation de l'uranium du sous-sol. Il reste diffus dans l'air mais a tendance à se concentrer dans les milieux fermés, tels que les bâtiments par exemple.

Le projet se situe dans un département prioritaire pour la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants (présence potentielle de radon) et la commune de CAEN est classée en potentiel radon de catégorie 1.

RISQUE SISMIQUE

La commune de CAEN est située en zone de sismicité faible (zone sismique 2) suivant cette réglementation.

B.2.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19861211	21/06/1986	21/06/1986	11/12/1986	09/01/1987	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTX8710333A	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987	Tempête	CAEN
INTE9000113A	14/02/1990	16/02/1990	16/03/1990	23/03/1990	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE9300315A	10/01/1993	18/01/1993	23/06/1993	08/07/1993	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE9500070A	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Mouvement de Terrain	CAEN
INTE0000364A	04/08/1999	04/08/1999	21/07/2000	01/08/2000	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE0000364A	09/05/2000	09/05/2000	21/07/2000	01/08/2000	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE0100059A	05/01/2001	07/01/2001	12/02/2001	23/02/2001	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE0200563A	02/06/2002	02/06/2002	29/10/2002	09/11/2002	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE0300592A	01/06/2003	01/06/2003	03/10/2003	19/10/2003	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE0601033A	25/06/2006	25/06/2006	19/12/2006	04/01/2007	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE1322057A	22/07/2013	22/07/2013	10/09/2013	13/09/2013	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE1328613A	22/07/2013	22/07/2013	21/11/2013	23/11/2013	Mouvement de Terrain	CAEN
INTE1422767A	08/08/2014	08/08/2014	02/10/2014	04/10/2014	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE1523044A	12/06/2015	12/06/2015	02/10/2015	08/10/2015	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN
INTE1817087A	29/04/2018	01/05/2018	26/06/2018	05/07/2018	Inondations et/ou Coulées de Boue	CAEN

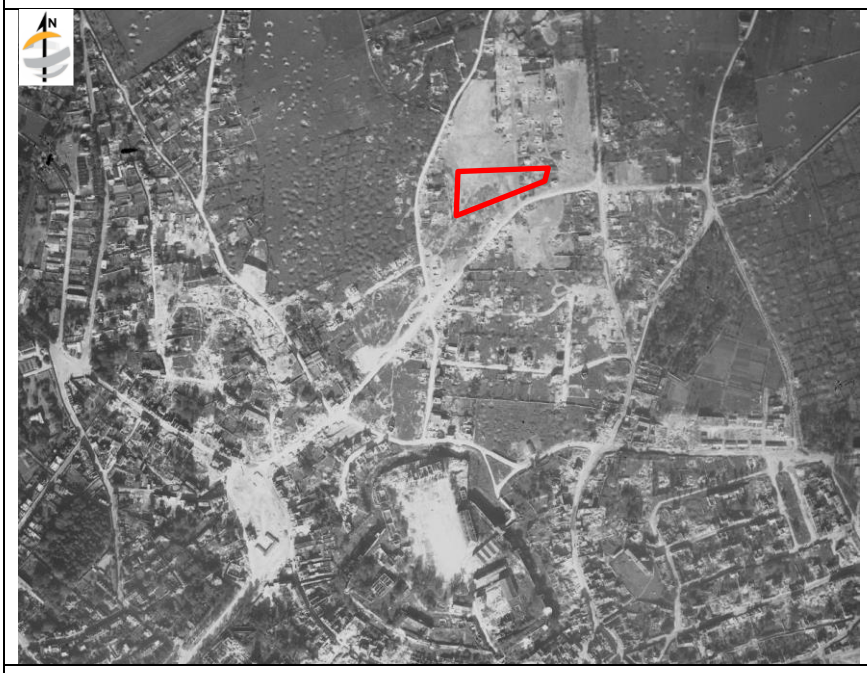
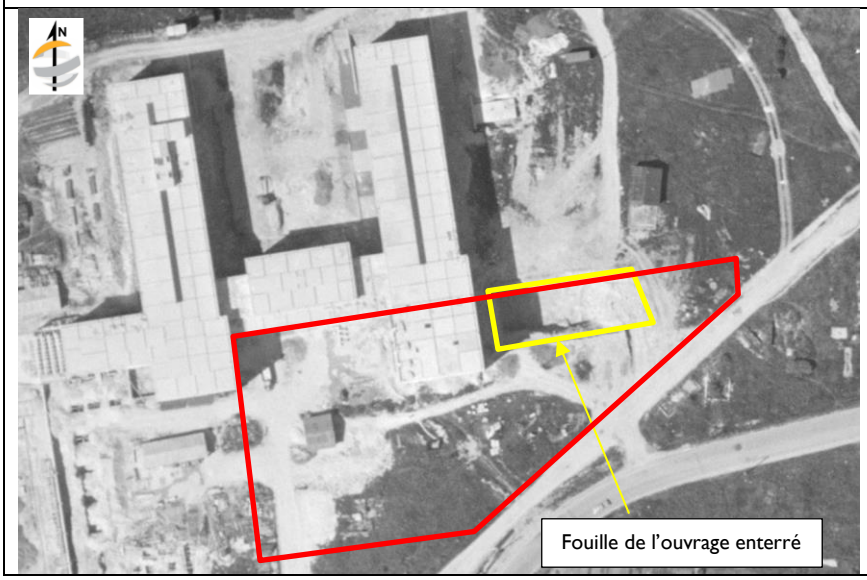
Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (source : Georisques)

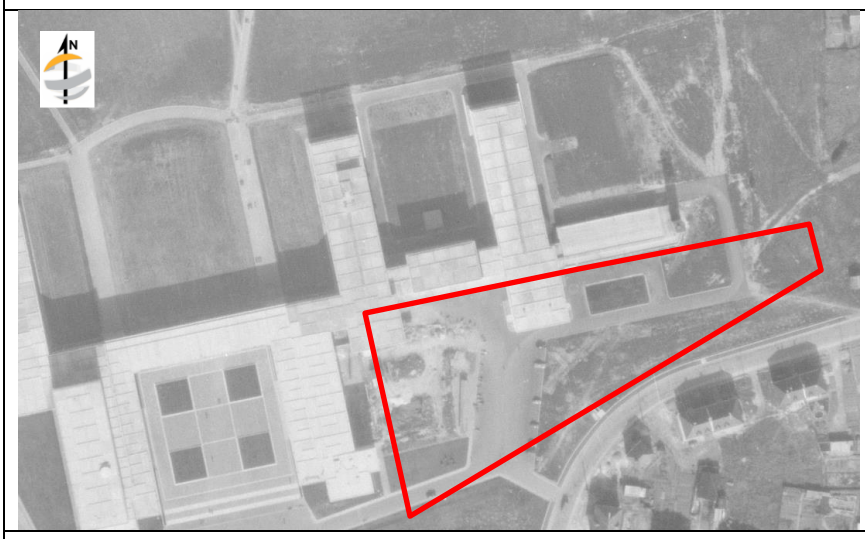
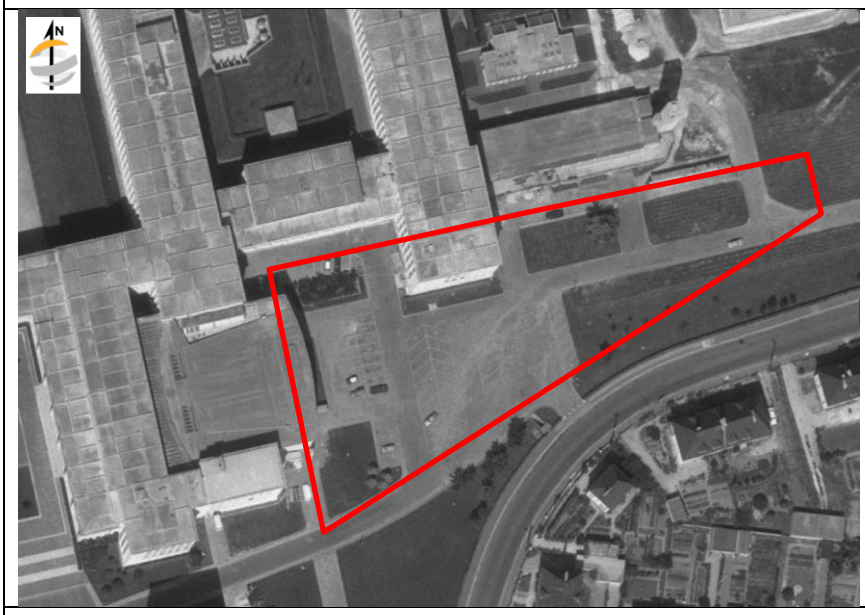
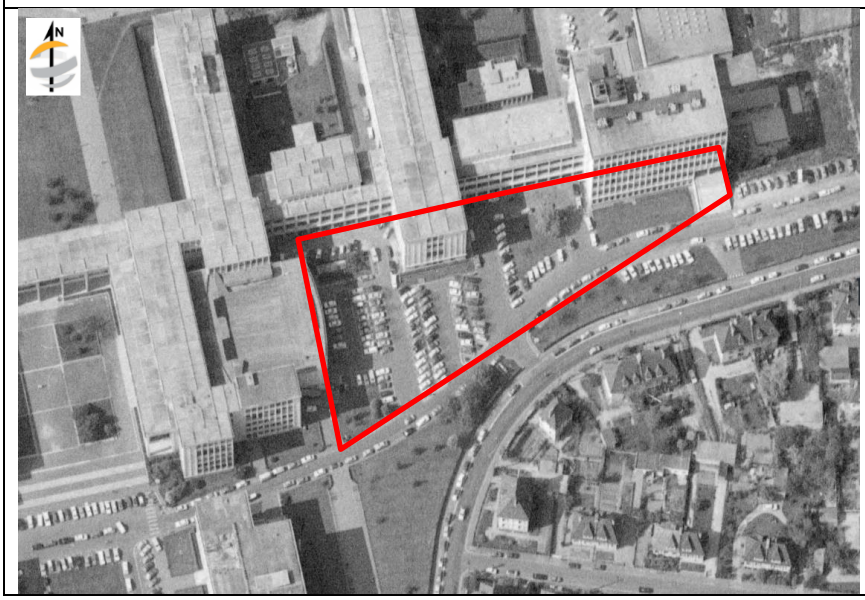
B.2.3. Eléments préliminaires d'historique

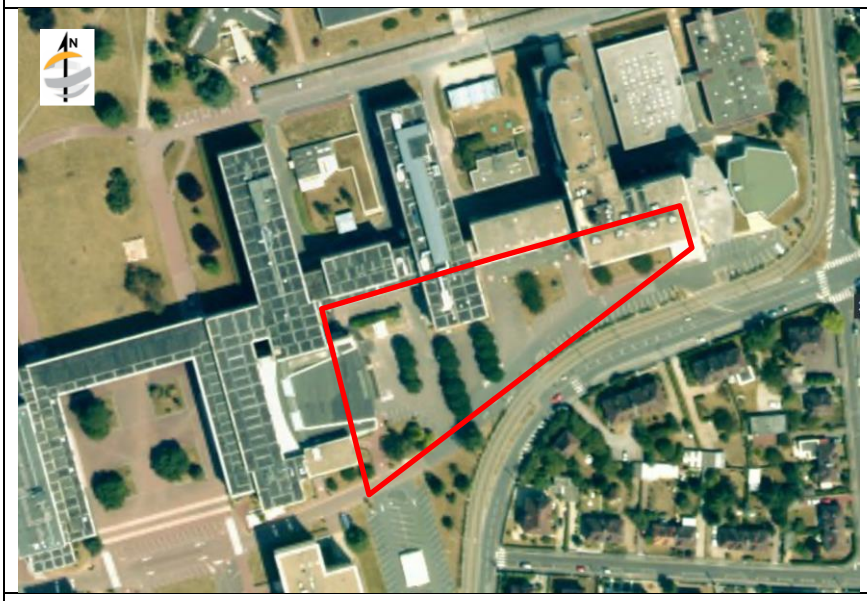
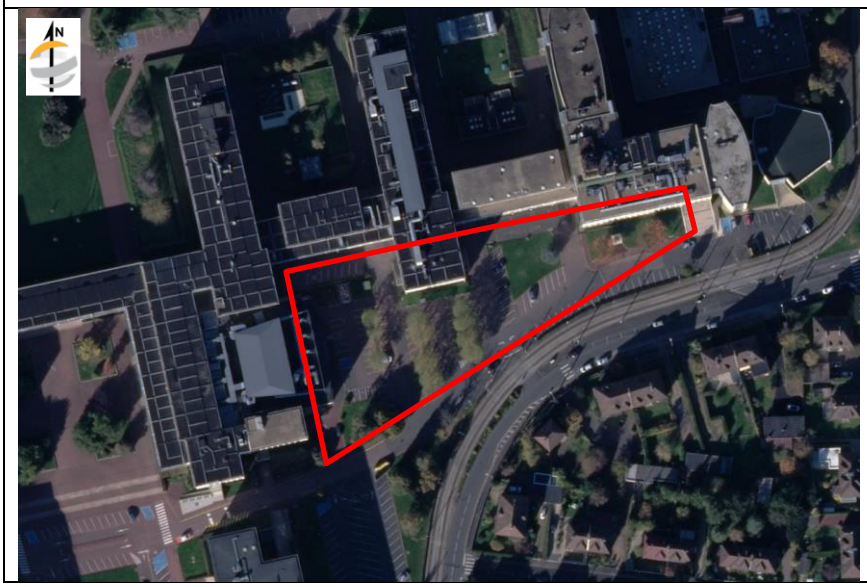
Nous avons consulté des vues aériennes anciennes disponibles sur le site internet www.remonterletemps.fr et Google Earth. Une sélection des photographies jugées, en première approche, les plus représentatives de l'évolution du site et de son environnement sont présentées ci-après, accompagnées de nos observations.

Nous attirons toutefois l'attention sur le caractère partiel de ce reportage photographique (échantillon de quelques années seulement et mauvaise résolution des photographies). Nous n'excluons donc pas la possibilité de présence ancienne, sur le site du projet, d'autres ouvrages que ceux évoqués ci-après.

Nota : Notre mission d'étude géotechnique ne comprend en aucun cas la réalisation d'une enquête historique proprement dite ; il s'agit là uniquement de premiers éléments sur l'historique du site. Nous recommandons au Maître d'Ouvrage de rechercher des informations complémentaires sur l'historique du site auprès des services administratifs compétents (Mairie en particulier).

Août 1946 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	La zone du projet semble correspondre à des anciennes maisons ainsi que des terrains vierges à l'ouest. La zone a fait l'objet de bombardements importants en 1944.
Mars 1953 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	**Observations**
	Construction des bâtiments existants contigus au projet au nord. Les terrassements de l'ouvrage enterré sur l'emprise du projet à l'est sont observés sur la photographie.

Mars 1957 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Achèvement des bâtiments au nord et à l'ouest du projet. Achèvement d'une première phase de réalisation des voiries sur l'emprise étudiée. On n'observe toutefois pas encore de places de parkings (voiries de circulation seules).
Août 1966 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Création des premières places de parking sur la moitié ouest de la parcelle étudiée.
Mai 1972 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Extension du parking vers l'est. L'aménagement obtenu est proche de celui connu aujourd'hui.

Janvier 1995 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Pas de modifications significatives.
Septembre 2005 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Apparition de quelques arbres sur les emprises d'espaces verts.
Novembre 2015 (*source : remonterletemps.ign.fr*)	Observations
	Pas de modifications significatives.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence successivement :

- Formation n°1 **: de l'enrobé composé de béton bitumineux 0/4, 0/6 ou 0/10 mm** d'épaisseur variant entre 2,5 et 6 cm au droit de tous les sondages,
- Formation n°2 **: un « hérisson » composé de matériaux graveleux 20/40 mm,** liés à l'enrobé de la couche précédente, identifié seulement au droit des points P4 à P6 sur 3 à 5 cm d'épaisseur,
- Formation n°3-a **: couche de forme composée de remblais de grès gris avec des morceaux de mâchefer,** identifiés seulement au droit des points P1, P5, et P6 jusqu'à 0,15 m à 0,20 m de profondeur,
- Formation n°3-b **: couche de forme composée de grès rouge,** identifiés seulement au droit des points P2, P3, P4 et P7 jusqu'à 0,15 à 0,25 m de profondeur,
- Formation n°3-c **: couche de forme composée de calcaire +/- sableux beige foncé à beige clair et marron clair** rencontrée ensuite jusqu'à 0,4 à 0,6 m de profondeur en P1, P2, P4, P5 et P6.
- Formation n°4 **: remblais limono-graveleux ou sablo-graveleux marron à marron clair à gris foncé à cailloux de calcaire, de grès et morceaux de brique** rencontrés ensuite jusqu'à 0,6 m de profondeur en P3 et en P7, et jusqu'à la base des sondages P2 et P6 arrêtés entre 1 et 2 m de profondeur.
- Formation n°5 **: limons sablo-calcaires marron clair à marron foncé,** identifiés uniquement en P3 et en P6 jusqu'à 0,8 m de profondeur, et jusqu'à la base du sondage P5 arrêté à 1 m de profondeur.
- Formation n°6 **: calcaire +/- altéré parfois limoneux ou sableux marron à beige,** rencontré ensuite jusqu'à la base des sondages P1, P3, P4 et P7 arrêtés à 1 m de profondeur.

NOTA :

- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, …)
- Des fluctuations de l'épaisseur des remblais sont à attendre entre les sondages, à l'échelle du terrain du projet, en particulier à proximité de la structure en béton enterrée à l'est et à proximité des réseaux enterrés existants.
- Nous rappelons, d'une manière générale, que les remblais étant des matériaux d'origine anthropique, ils sont susceptibles d'être extrêmement hétérogènes et d'épaisseurs variables. De plus, ils sont susceptibles de contenir des gros blocs et/ou des vestiges d'ouvrages enterrés.
- Nous rappelons que la recherche de pollution ne compte pas parmi les objectifs de notre étude.

C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pénétrométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous:

N°	Formation	Résistance de pointe q_d (MPa)	Résistance mécanique associée
1	Enrobés	/(1)	
2	Hérisson	/(1)	
3a	Couche de forme gréseuse grise et mâchefer	35 < qd < 40	Très élevée
3b	Couche de forme gréseuse rouge	10 < qd < 50	Moyenne à très élevée
3c	Couche de forme calcaire	8 < qd < 40	Moyenne à très élevée
4	Remblais limono-graveleux et sablo-graveleux	1,5 < qd < 10	Très faible à moyenne
5	Limons sablo-calcaires	1,5 < qd < 14	Très faible à élevée
6	Calcaire +/- altéré	5 < qd < 80	Moyenne à très élevée

(1) *Non mesuré au sein des formations 1 et 2 du fait que les essais pénétrométriques ont été réalisés après le carottage de l'enrobé.*

C.3. Données hydrogéologiques

Lors de notre intervention en novembre 2024, aucune arrivée d'eau n'a été relevée dans les 7 sondages à la tarière arrêtés entre 1 à 2 m de profondeur.

Lors de notre intervention pour l'étude G1 + G2 AVP relative aux escaliers extérieurs (document [5]) en août 2024, aucune arrivée d'eau n'a été relevée dans les 4 sondages pressiométriques jusqu'à 8 m de profondeur.

Nous n'excluons cependant pas la possibilité de circulations anarchiques d'eau superficielles d'origine météorique, en fonction des conditions météorologiques, notamment dans remblais de surface.

Nous rappelons que d'après l'enquête documentaire, le projet ne se situe pas dans une zone sensible au débordement de nappe ou aux inondations de cave.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où l'absence de niveau d'eau mentionnée dans le rapport d'étude correspond nécessairement à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et des circulations d'eau qui dépend des conditions météorologiques.

C.4. Essais en laboratoire

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur des échantillons de sols prélevés au droit du sondages P1 à P7 au sein des couches de formes existantes et les remblais limono-graveleux et sablo-graveleux (formations 3 et 4). Les résultats de ces essais, récapitulés dans le tableau de la page suivante, et figurent en annexe du présent rapport.

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Demandeur :	Responsable laboratoire :	Date :
14GT.24.0193	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	MILLOT Alban	BIDET Jean-Marc	31/12/2024

Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	w	ρ	ρ_d	ρ_s	w_L	w_P	I_P	V_{BS}	C_{MOC}	$CaCO_3$	D_{max}	Passant à 63 mm 0/D	Passant à 50 mm 0/D	Passant à 2 mm 0/D	Passant à 80 µm 0/D	Passant à 63 µm 0/D	Passant à 2 µm 0/D	Passant à 2 mm 0/63	Passant à 63 µm 0/63	IPI	Proctor w_{opn}	Proctor ρ_{dopn}	Cisaillement CI ϕ'	Cisaillement CI c'	Triax CU+u ϕ'	Triax CU+u c'	Oedomètre C_c	Oedomètre C_s	Classification GTR 2000	Classification GTR 2023
			%	Mg/m³	Mg/m³	Mg/m³	%	%	-	-	%	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Mg/m³	°	kPa	°	kPa	-	-		
Remarques :																																
Nombre d'essais			4							4			4	4	4	4	4	4		4	4											
P1+P2+P4+P5+P6		limon argilo sableux beige	10.7							0.57			13	100.0	100.0	82.5	41.2	40.1		82.5	40.1										A1	F1
P1+P5		grave marron	6.2							0.06			55	100.0	95.4	8.6	2.4	2.3		8.6	2.3										D3 - Insensible à l'eau	G1ins
P3	0.48	limon argileux sablo graveleux brun	9.9							0.80			13	100.0	100.0	69.5	35.0	33.3		69.5	33.3										A1	I1
P3+P4+P7		grave lie de vin marron	5.3							0.10			28	100.0	100.0	17.7	4.4	3.9		17.7	3.9										B3 - Insensible à l'eau	G1ins

Les résultats des essais caractérisent des sols au sens de la norme NF P11-300 relative à l'exécution des terrassements (GTR) :

- Formation n°3a : la couche de forme gréseuse grise avec mâchefer (décrite en laboratoire comme étant une grave marron).

  L'identification réalisée indique que les sols testés en P1 et P5 entre 0,03 / 0,08 m et 0,15 m sont de classe D_3 selon le GTR. Les sols de classe D_3 correspondent à des graves alluvionnaires propres. Il s'agit de sols sans cohésion, perméables et insensibles à l'eau.

- Formation n°3b : la couche de forme gréseuse rouge (décrite en laboratoire comme étant une grave lie de vin / marron).

  L'identification réalisée indique que les sols testés en P3 / P4 / P7 entre 0,03 / 0,06 m et 0,15 m sont de classe B_3 selon le GTR. Les sols de classe B_3 correspondent à des sols sableux et graveleux avec fines. Il s'agit de sols graveleux généralement insensibles à l'eau.

- Formation n°3c : couche de forme calcaire (décrits en laboratoire comme étant des limons argilo-sableux beige).

  L'identification réalisée indique que les sols testés en P1 /P2 / P4 / P5 / P6 prélevés entre 0,15 et 0,4 / 0,6 m de profondeur sont de classe A_1 selon le GTR. Les sols de classe A_1 correspondent à des sols fins peu plastiques dont la consistance et le comportement changent brutalement pour de faibles variations de teneurs en eau.

- Formation n°4 : remblais limono-graveleux et sablo-graveleux (décrits en laboratoire comme étant des limons argilo-sableux et graveleux bruns).

  L'identification réalisée indique que les sols testés en P3 entre 0,15 et 0,6 m de profondeur sont de classe A_1 selon le GTR. Les sols de classe A_1 correspondent à des sols fins peu plastiques dont la consistance et le comportement changent brutalement pour de faibles variations de teneurs en eau.

NOTA :

Nous attirons l'attention sur le fait qu'il s'agit de tests ponctuels, donc non représentatifs de l'argilosité globale du site. Des variations sont donc possibles.

C.5. Résultats des mesures de déflexion

Nous avons fait réaliser 43 mesures de déflexion sous essieu de 13T à la poutre de Benkelman sur les enrobés existants (cf. plan d'implantation en annexe).

Ces mesures nous permettent de définir la classe de structure Di de la chaussée existante pour chaque section homogène par une appréciation synthétique globale de leur état mécanique.

La détermination de la classe de déflexion est donnée par le tableau inséré ci-après :

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 mm	de 0 à 19	de 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300

Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-après :

N° point de mesure	Déflexion (1/100ème de mm)	Classe de déflexion
1	70	D4
2	90	D5
3	82	D5
4	38	D3
5	98	D5
6	26	D2
7	42	D3
8	26	D2
9	36	D3
10	32	D3
11	196	D7
12	34	D3
13	46	D4
14	60	D4
15	58	D4
16	52	D4
17	110	D6
18	36	D3
19	48	D4
20	36	D3
21	34	D3
22	70	D4
23	24	D2
24	40	D3
25	46	D4
26	32	D3
27	30	D3
28	60	D4
29	48	D4
30	78	D5
31	56	D4
32	68	D4
33	56	D4
34	138	D6
35	84	D5
36	66	D4
37	60	D4
38	36	D3
39	52	D4
40	52	D4
41	144	D6
42	32	D3
43	94	D5

On observe une très forte variabilité des valeurs mesurées, avec des valeurs aléatoirement très bonnes à mauvaises aussi bien sur les zones de stationnement que sur les voiries de circulation.

Le seuil de déflexion caractéristique étant de 134, nous retiendrons une classe de déflexion D6 pour les voiries de l'ensemble de l'emprise du projet.

D. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de l'ordre de 3 m autour des voiries et aménagements extérieurs projetés.

Les ouvrages présents dans la ZIG sont les suivants :

- Les bâtiments existants contigus situés au nord et à l'ouest.
- Les voiries attenantes au bâtiment, ainsi que les réseaux enterrés associés.
- L'ouvrage en béton armé enterré sous les deux escaliers projetés.

Nous recommandons fortement la réalisation d'un diagnostic structurel de l'ouvrage enterré en béton.

La définition des dispositions particulières pour garantir la stabilité des avoisinants relève de la phase PRO de la mission G2.

E. VOIRIES ET PARKINGS

E.1. Données d'entrée

On se réfèrera aux Normes et Règlements suivants :

- Guide des Terrassements Routiers – éditions 2000 du SETRA LCPC.
- Norme NF P 98-086 : Dimensionnement des structures de chaussées routières.

On visera une classe de plateforme minimale de support de chaussée PF2 (EV2 ≥ 50 MPa).

E.2. Terrassements généraux

Les terrains superficiels ont été identifiés comme des matériaux potentiellement sensibles à l'eau ; des précautions et dispositions particulières devront être prises, notamment pour assurer la traficabilité lors des travaux (voir paragraphe E.3).

Les terrassements devraient pouvoir être réalisés au moyen d'engins des engins classiques (pelle mécanique, …). les terrassements pourront néanmoins nécessiter des engins puissants et/ou des moyens de déroctage (BRH, etc.) localement dans les remblais et dans le substratum calcaire.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, etc.) afin d'assurer l'assainissement et la portance des plateformes et d'éviter de générer des désordres dans les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

E.3. Dispositions vis-à-vis des eaux météoriques et souterraines

E.3.1. En phase chantier

On rappelle la sensibilité à l'eau des terrains superficiels. Cet aspect doit impérativement faire partie des paramètres à sérieusement considérer pour assurer une bonne réalisation et gestion des terrassements. En l'absence de précautions et dispositions particulières, le site pourrait devenir impraticable par temps de pluie ce qui pourrait impliquer notamment l'arrêt du chantier.

Aussi, il convient de privilégier la réalisation des travaux de terrassement en période sèche de façon à limiter les impacts liés aux eaux météoriques et souterraines. L'entreprise devra notamment se tenir informée des conditions météorologiques et adapter le phasage des travaux en fonction des périodes de temps sec annoncées.

Par ailleurs, il conviendra de prévoir :

- Des dispositifs assurant la gestion des eaux de ruissellement provenant des abords pour les canaliser en dehors de l'emprise des talus et de la plateforme ;
- Au niveau des plateformes : couche de forme granulaire mise en œuvre sur un fond de fouille dressé avec une (ou des) forme(s) de pente en direction de fossés et/ou tranchées drainantes, etc.

Ces dispositifs devront être raccordés à un système assurant l'évacuation des eaux collectées vers un (ou des) exutoire(s) non refoulants et sans risque pour le chantier et les avoisinants.

E.3.2. En phase définitive

Il devra être prévu des systèmes assurant la collecte et l'évacuation des eaux collectées vers un (ou des) exutoire(s) non refoulant(s).

Dans le cas où la réalisation d'ouvrages d'infiltration serait envisagée, la faisabilité devra être vérifiée dans le cadre d'un étude spécifique complémentaire et, le cas échant, ces ouvrages devront être implantés à une distance suffisante des autres ouvrages et/ou infrastructures pour éviter toute interaction directe et éviter tout effet néfaste sur les terrains supportant ces derniers (distance minimale de 5 m recommandée autour des bâtiments existants).

E.4. PST et arase

Après terrassement à la cote de la PST, l'arase de terrassement se trouvera soit dans les remblais calcaires +/- sableux beige foncé, (formation n°3-c), dans les remblais limono-graveleux ou sablo-graveleux marron à marron clair à gris foncé (formation n°4), dans les limons sablo-calcaires marron clair à marron foncé (formation n°5), voire dans le calcaire +/- altéré parfois limoneux ou sableux marron à beige (formation n°6).

Toutes poches de remblais impropres, de matériaux remaniés, décomprimés, évolutifs ou détériorés par les engins ou les intempéries qui seraient rencontrés au niveau du fond de forme. Le cas échéant, ces matériaux impropres seront à remplacer de façon adaptée avec des matériaux sablo-graveleux soigneusement compactés, de sorte à éviter la création de zones de faiblesse ou au contraire de points durs.

Les terrains constituant la PST sont sensibles à l'eau et les terrassements devront être interrompus en période d'intempérie. Des difficultés de traficabilité des engins sont prévisibles, en particulier en cas de conditions météorologiques défavorables. Nous insistons par ailleurs sur le fait que les fonds de forme devront être protégés de l'altération et du remaniement dû aux intempéries et/ou aux engins de chantier avant leur recouvrement par la couche de forme et la structure de voirie. Nous rappelons que la portance des fonds de forme pourrait baisser très fortement en cas d'humidification. Dans de mauvaises conditions météorologiques, le chantier deviendra rapidement impraticable, ce qui entraînera des arrêts de chantier. Nous recommandons fortement la réalisation des travaux par temps sec.

Conformément au tableau IX du fascicule I du GTR, on classera la Partie Supérieure des Terrassement et l'Arase :

- Si les travaux ont lieu à l'issue d'une période pluvieuse, pour des profils en déblais ou en profils rasants sollicitant les remblais existants, on sera alors en **PST1-AR1,** voire **PST0-AR0.**

- Si les travaux ont lieu à l'issue d'une période favorable, pour des profils en déblais ou en profils rasants sollicitant les remblais existants, on sera alors en **PST2-AR1.**

E.5. Couche de forme

Nous étudions une couche de forme séparée des terrains en place par un géotextile.

Une mesure de portance par essais de poinçonnement (IPI) ou par essais à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter si nécessaire la méthode et l'épaisseur des couches.

Nous retiendrons les ébauches dimensionnelles associées aux cas suivants présentés ci-après :

- **Si IPI < 3 ou EV2 < 20MPa : la traficabilité sur le chantier n'est pas assurée et l'arase est de classe AR0.** Dans ce cas, il convient d'améliorer l'arase par une substitution, et/ou des travaux de drainage (fossés profonds, rabattement, …) de manière à pouvoir la reclasser a minima en classe AR1.
- **Si IPI > 3 ou 20 < EV2 < 50MPa : la traficabilité sur le chantier est assurée et la classe d'arase est au minimum AR1.**
    - **Dans le cas PST1-AR1** (état hydrique « h ») **:** 0,65 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure avec intercalation d'un géotextile de séparation et filtration.
    - **Dans le cas PST2-AR1** (état hydrique « m ») **:** 0,50 m de matériaux granulaire insensible à l'eau, naturel ou concassé de roche dure avec intercalation d'un géotextile de séparation et filtration.

On exigera EV2 > 50 MPa pour une PF2 en arase supérieure de couche de forme. Ce critère sera vérifié par des essais à la plaque (NF P94-117-1).

Si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus, ou si l'état hydrique du support le nécessite, il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme.

Les épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre seront à valider en début de chantier par une planche d'essai. L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site (notamment l'état hydrique du sol support au moment des travaux), au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

Les matériaux retenus devront être insensibles à l'eau, conformes à la norme NFP11-300 et en particulier répondre aux exigences suivantes : VBS < 0,1, MDE < 45 et passant à 80 µm < 12 %.

On proscrira impérativement l'utilisation de sablon pour la couche de forme (risque d'entraînement hydraulique dû à des circulations d'eau superficielles…) ou de matériaux de démolition concassés pouvant contenir des éléments sulfatés de type plâtre (risque de gonflement).

L'entreprise devra adapter les modes de mise en œuvre et de compactage aux caractéristiques du site (notamment l'état hydrique du sol support au moment des travaux), au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.

Nous recommandons la réalisation d'un compactage soigné et adapté des fonds de forme (évitant tout matelassage) avant leur recouvrement par la couche de forme.

Le terrassement de la plateforme pourra nécessiter l'usage du brise roche hydraulique, ces travaux ne devront pas induire de vibrations préjudiciables aux structures voisines.

E.6. Proposition de structure de chaussée pour les voiries PL

E.6.1. Structure de chaussée

On trouvera ci-après un exemple de structure de voirie lourde pour un trafic t5 (inférieure à 25PL/j) :

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

La structure de chaussée devra être adaptée en fonction du trafic réel (à définir par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre) et des matériaux utilisés.

Nous avons étudié le cas d'une structure de chaussée pour une voirie PL (trafic t5) dans le cas d'une PF2 (hors zones de sollicitations spécifiques : zone de quais, de manœuvre, de stationnement, …).

Structure de chaussée		Assise en GB3
		Voirie t5
Epaisseur (cm)	Couche superficielle	6 cm de BBSG
	Couche de base	8 cm de GB3
	Couche de fondation	
	Couche de forme	(cf. E.5.)

Tableau 1 – Structure de chaussée pour une voirie PL de classe de trafic t5

E.6.2. Vérification au gel

En première approche, pour la structure de chaussée retenue et dans le cas d'une couche de forme de 50 cm d'épaisseur, on a :

$Q_{PF} = Qng + Qg$

$Qng = 5{,}00$ $(°C.jour)^{1/2}$ pour une couche de forme de 50 cm.

$Qg = 0$ $(°C.jour)^{1/2}$

$Q_{PF} = 5{,}00$ $(°C.jour)^{1/2}$, ce qui nous donne pour la structure de chaussée choisie (t5, PF2) un IA (Indice de gel admissible de la chaussée) de 68°C.jour.

Compte tenu de la position géographique du site, on se réfère à la station météorologique de CAEN. L'indice de gel pour des hivers rigoureux non exceptionnels au niveau de cette station est égal à 60°C.jour.

La structure de chaussée avec une couche de forme de 50 cm permet donc d'assurer la tenue au gel.

F. CONCLUSIONS ET SUITES A DONNER

F.1. Aléas résiduels

Les principaux aléas identifiés à ce stade du projet sont notamment :

- La présence de remblais existants sur des épaisseurs potentiellement très variables.
- La présence de réseaux sur l'emprise du projet qui pourront nécessiter leur dévoiement.
- La présence d'un ouvrage en béton armé enterré à plus de 5 m de profondeur, dont l'état et la capacité de reprise des efforts actuellement appliqués et possiblement appliqués dans le cadre du projet sont inconnus à ce stade.

F.2. Enchainement des missions géotechniques

Le présent rapport conclut la mission d'étude géotechnique G1 + G2 phase AVP confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser la mission G2 PRO et de la mission G2 DCE/ACT.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser, en complément, la mission G4.



ANNEXES

1. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE – 4 PAGES

Généralités

Les présentes conditions générales de services sont communiquées par FONDASOL à toute personne qui en fait la demande (NDR Site Internet ?).
Pour les besoins des présentes, FONDASOL désigne l'entreprise immatriculée sous le n° de RCS 582 621 561 ou l'une quelconque de ses filiales avec laquelle le Client entre en relation.

FONDASOL propose dans son catalogue des prestations de services l'ensemble des prestations qu'elle peut fournir au Client dans le domaine de l'interaction sol structure.

Le terme « Prestations » désigne exclusivement les services et missions énumérées dans le devis du Prestataire puis par la suite dans le Contrat.

Dans le respect de la réglementation en vigueur, les conditions générales de services ont vocation à définir les droits et obligations respectifs de FONDASOL et de son Client dans leurs relations précontractuelles et contractuelles relativement aux services proposés et exécutés par FONDASOL (« le Prestataire ») et elles s'appliquent au devis, ou proposition commerciale écrite, qui s'y réfèrent et lui sont jointes. Toute dérogation doit être préalablement négociée et expressément acceptée par écrit.

1. Formation du Contrat

Par contrat on désigne toute commande passée par le client auprès de Fondasol relativement à des Prestations.

L'envoi ou la remise d'un devis auquel sont jointes les présentes Conditions Générales exprime la volonté de FONDASOL d'exécuter les obligations qu'il comporte s'il est accepté par le Client. Le devis est valable pour la durée expressément mentionnée. A défaut de durée spéciale, le devis est valable pour une durée de deux (2) mois ; au-delà de cette période, le devis est réputé caduc, libérant FONDASOL de toute obligation exprimée. Toute demande supplémentaire ou spécificité demandée par le Client, par rapport au devis émis initialement, notamment pour l'ajout de Prestations additionnelles ou le changement des délais ou des modalités d'exécution des Prestations, sera prise en compte dans un nouveau devis, distinct du premier.

Ont force obligatoire, dès leur acceptation mutuelle par le Client et par FONDASOL (dans l'ordre de priorité) : (1) tout devis de FONDASOL accepté par le Client ainsi que toutes conditions spécifiques acceptées de part et d'autre ou tout autre contrat convenu et signé par les deux parties ; (2) les Conditions Générales (ci-après collectivement dénommés le « Contrat »).
Tout Contrat implique ainsi l'acceptation expresse du Client aux Conditions Générales, ajustées le cas échéant après accord mutuel des Parties par des dispositions spécifiques, qui prévaut sur tout autre document quel que soit son origine. Un Contrat ne peut résulter du démarrage de l'exécution des Prestations prévues au devis par FONDASOL, en l'absence d'acceptation formelle par le Client.

Le Contrat annule et remplace tout document et accord intervenus antérieurement entre les Parties relativement à son objet. Il ne peut être modifié que par voie d'avenant, signé par les Parties.

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Démarrage des prestations
Nonobstant la prise d'effet du Contrat, à défaut de disposition contraire, les délais relatifs aux Prestations ne commencent à courir qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu.

3. Prix
Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date d'émission du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois ; ils sont révisables et révisés tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.
Les prix ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.
Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication d'un montant forfaitaire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc.) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

Il appartient au Client d'exécuter le Contrat et l'ensemble des obligations mises à sa charge, avec le soin et la diligence requis, suivant les termes et conditions prévus.

4.1 Sélection des Prestations Si le Client ne dispose pas d'études antérieures relatives à son projet en rapport avec les prestations envisagées, avant le Contrat, il appartient au Client de sélectionner les Prestations nécessaires à la satisfaction de l'ensemble de ses obligations dans le cadre de son projet. Le Client est responsable des conséquences résultant d'une sélection lacunaire de Prestations.

Lorsque le Contrat prévoit que les Prestations sont exécutées Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est la seule Prestation, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnait et accepte expressément.
La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.2 Obtention des permis et autorisations. Sauf disposition contraire expresse, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect des délais du Contrat, tous les permis et autorisations relatifs aux matériels et équipements du Prestataire nécessaires à l'exécution des Prestations dans le pays concerné.

4.3 Collaboration active. Les Prestations requièrent de la part du Client sa collaboration préalable active. Le Client est tenu de transmettre au Prestataire toute information nécessaire à la préparation et à la réalisation des Prestations. Le Client garantit au Prestataire l'exactitude et la complétude de ces données.

A ce titre, il appartient au Client de :

- Collecter et remettre au Prestataire, avant le démarrage des Prestations, toutes les études relatives à la qualité du sol dans la zone concernée par le projet qui existent à la date du Contrat ;
- En cas d'ignorance, de méconnaissance, d'incertitude ou de complexité pour la localisation tant des réseaux sur le domaine public que des ouvrages enterrés ou réseaux privés, faire réaliser, à sa charge, les opérations de

reconnaissance nécessaires, et les communiquer au Prestataire avant le démarrage des Prestations en tenant compte des délais du Contrat ;
- Fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (étant précisé, à titre indicatif, que le délai de réponse varie de 7 à 15 jours, hors jours fériés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, leur repérage par une méthode non intrusive (de type radar) et / ou par des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client ;
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).
- Plus généralement, communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, toute circonstance susceptible de compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être prise en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire, dans un délai maximal de deux jours ouvrés à compter de leur transmission ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir les fluides, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat. Si le Personnel du Client contribue à l'exécution du Contrat, notamment à l'occasion de l'assemblage ou de l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le pouvoir exclusif de diriger et de superviser son personnel et le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client.

Le Client est tenu d'informer le Prestataire de toute actualisation ou modification du projet dans lequel s'inscrivent les Prestations, afin d'adapter en temps utile le Contrat à ces évolutions.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :
- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, et dans les limites du périmètre des Prestations confiée ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays relatives aux Prestations.

6. Délais de réalisation

Les délais d'intervention et d'exécution proposés et fixés dépendent de la collaboration préalable active du Client. Ils sont soumis aux ajustements stipulés au Contrat. Si des pénalités de retard sont prévues, elles constituent la seule indemnisation et le seul recours du Client ; elles sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé de 5% du montant total HT du Contrat.
En cas d'absence de transmission, d'inexactitude des données transmises ou de difficulté d'accès au(x) site(s) d'intervention du fait du Client, le Prestataire n'encourt aucune responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations, accès et règles du site

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer dans les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client, y compris celles requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire, qu'il s'agisse de propriétés privées ou du domaine public.
Les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement sont fixée par le Client ; à défaut, le Client s'oblige à les transmettre en temps utile au Prestataire.
Le Client assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site.

8. Dégâts aux ouvrages et cultures (Responsabilité du Prestataire)

Les Prestations impliquant des forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations.

9. Limites techniques des Prestations (Implantation, nivellement des sondages)

À l'exception des cas où l'implantation topographique des sondages est une Prestation, le Prestataire n'assume aucune responsabilité quant aux dommages pouvant en résulter le Client doit le tenir indemne des conséquences dommageables qui en découlent (tels que le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage).
Les Prestations de sondages ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais.
Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

10. Limites techniques des Prestations (Hydrogéologie – Géotechnique)

10.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude, le Client est informé que des aléas subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations, et que seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).
10.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
10.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.
10.4 Toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site, objet des Prestations, possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

11. Pollution - dépollution

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.
Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maitrise d'œuvre ou la maitrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.
Sauf s'il s'agit de l'objet même des Prestations, le Client garantit au Prestataire qu'il intervient sur un site dans lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs et/ou pyrotechniques, et le Prestataire n'est tenu d'effectuer aucune étude ni investigation à ce sujet.
Les missions d'assistance à maitrise d'œuvre ou de maitrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

12. Rapport de mission - Réception des Prestations par le Client

La remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site.

L'approbation du dernier document doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties conviennent de se réunir dans pour tenter de trouver une solution.

13. Réserve de propriété - Confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire restent sa propriété jusqu'au complet paiement du prix des Prestations.
Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

14. Propriété Intellectuelle

Si à l'occasion du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant.
Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat.
En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

15. Autorisation de prise de vue et d'exploitation

Sauf refus écrit exprès de celui-ci, le Client autorise le Prestataire à effectuer des prises de vue du lieu d'exécution des Prestations, y compris ses bâtiments, et à exploiter ces prises de vue sur tous supports, au choix du Prestataire, non seulement pour les besoins des Prestations mais aussi à des fins de communication interne, institutionnelle, publicitaire ou de référencement commercial.
Pour les mêmes fins, le Client autorise également le Prestataire à citer et reproduire sa dénomination sociale et son logo.
L'autorisation prévue par le présent article est consentie à titre gracieux pour une durée de 10 années à compter de la date du Contrat.

16. Prise en compte des Imprévus (Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation)

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis.
Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours des Prestations (les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. Le refus du Client d'adapter le Contrat aux Imprévus ne peut résulter que d'un motif légitime et justifié.
À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la proposition d'avenant, le Client est réputé avoir accepté l'avenant qui devient pleinement effectif. Pendant ce délai, l'exécution du Contrat par le Prestataire est automatiquement suspendue.
En cas de désaccord persistant entre les parties quant à la prise en compte des Imprévus, le Contrat pourra être résilié selon les modalités de l'article 20. 2.

17. Unité et délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations à la date à laquelle les Prestations ont été réalisées.
Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit.
Le rapport est réputé perdre toute valeur en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après sa remise, ou en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique ; en pareilles circonstances, il appartient au Client de solliciter le Prestataire pour convenir des modalités d'une reprise des Prestations..

18. Conditions de paiement, acompte, pénalités de retard

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.
Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Le paiement des factures est exigible à leur réception et sans escompte. En cas d'acompte, celui-ci est déduit de la facture ou du décompte final(e).
En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un marché public, les factures sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Tout retard de paiement à compter du jour suivant la date de règlement prévu sur la facture, sans préjudice de toute autre action que le Prestataire serait en droit d'intenter à ce titre à l'encontre du Client, (i) l'acompte éventuellement versé restera acquis de plein droit, (ii) les sommes impayées généreront automatiquement et de plein droit des intérêts de retard calculés, par jour de retard, au taux de 12% par an, (iii) chaque facture impayée entraînera automatiquement et de plein droit, une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement (40 €) et (iv) en cas de mesure judiciaire ou extra-judiciaire de recouvrement, une indemnité complémentaire de recouvrement fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros sera encourue.
Le Prestataire se réserve en outre, le droit de suspendre les Prestations en cours ou celles de tout autre contrat qui serait contractuellement ou économiquement lié à celui dont le paiement est en retard, les délais d'exécution des Prestations étant de plein droit prolongés de la durée du retard du Client à effectuer le paiement.
Le paiement anticipé ne donnera droit à aucune réduction de prix, rabais ou escompte.
Un désaccord quelconque dans le cadre du Contrat ne saurait en aucun cas constituer un motif de rétention du prix des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée.
La compensation est formellement exclue.

19. Suspension

Les Prestations sont susceptibles d'être suspendues :
(i) En cas d'Imprévus,
(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
(iii) si les éléments de reconnaissance sur site diffèrent des informations préalables fournies par le Client et que le Prestataire estime que la sécurité de son personnel est exposée.

En cas de survenance d'un tel événement, le Prestataire le notifie en lui indiquant sa nature et les mesures à prendre en concertation avec le Client. Une telle suspension ne peut en aucun cas être une cause de responsabilité pour non-exécution ou retard de l'exécution des Prestations.
Le délai des Prestations sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client sur présentation des justificatifs. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au paiement par le Client au Prestataire de ces sommes.
Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Contrat pourra être résilié par le Prestataire et les dispositions de l'article 20.3 s'appliqueront.

20. Résiliation

20.1 Résiliation pour manquement
En cas de manquement grave par une partie à l'une de ses obligations, l'autre partie peut mettre en demeure la partie défaillante de remédier au manquement identifié. Si dans un délai de vingt (20) jours après cette notification, la partie défaillante n'a pas entrepris de remédier au manquement, l'autre est en droit de résilier le Contrat. La résiliation est acquise de plein droit au jour de la réception de la lettre recommandée ou équivalent.

20.2 Indemnisation pour résiliation
Le Client reste tenu de payer au Prestataire :
(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
(iv) en cas de résiliation du fait du Client, un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure ou ensuite d'une suspension, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire à cette occasion.

20.3 Effets de la résiliation
La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

21. Répartition des risques, responsabilités

21.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques du projet, concerné par le Contrat, déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-

tenu de sa compétence, le Client disposant néanmoins toujours de la faculté de solliciter le Prestataire.

21.2 En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit.

21.3 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée et retenue en cas de dommage à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit et intégrés au Contrat.

21.4 Chaque Partie est responsable de tout dommage qu'elle-même, ses salariés, ses représentants et/ou ses sous-traitants causent aux tiers ainsi qu'à l'autre Partie, à l'occasion de l'exécution ou l'inexécution du Contrat. Chacune des Parties indemnisera l'autre pour tout dommage, dont il aura été démontré qu'il est consécutif à son inexécution ou à sa mauvaise exécution d'une obligation du Contrat et/ou imposée par la réglementation en vigueur, sans que puissent se cumuler, le cas échéant, ses responsabilités contractuelle et délictuelle. Le Prestataire répond envers le Client des dommages directs et immédiats dans les limites indiquées ci-dessus et sans que son indemnisation puisse excéder (sauf règlementation d'ordre public contraire), tous recours et réclamations confondus, le montant total HT du Contrat (et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant). Les Parties conviennent expressément que leur responsabilité ne pourra jamais être recherchée à raison des dommages ne se rattachant pas directement et immédiatement aux Prestations, c'est-à-dire notamment les dommages extra-patrimoniaux et les dommages immatériels (tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements).
En conséquence, chacune des Parties et ses assureurs renoncent à tout recours qu'ils seraient fondés à exercer à l'encontre de l'autre Partie et de ses assureurs à raison de tels dommages et au-delà de ces montants.
Lorsqu'une Partie entend mettre en cause la responsabilité de l'autre, elle doit lui adresser une réclamation circonstanciée qui déclenche alors la procédure de règlement des différends prévue par l'article 28.

21.5 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21.6 Le Prestataire n'est solidaire d'aucun intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue au Contrat et même dans ce cas, la solidarité est limitée à la durée de réalisation des Prestations.

22. Assurance décennale

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **Dans ce cadre, les ouvrages ou projets dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excèdent au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT, doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire**. Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage ou du projet, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires comme assuré additionnel. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance du Prestataire et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Toutes les conséquences financières et assurantielles résultant d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

23. Force Majeure

Conformément à la définition qui en est donnée par l'article 1218 du Code Civil et la jurisprudence française, la force majeure est considérée comme un évènement extérieur, imprévisible, irrésistible et incontournable, c'est-à-dire une circonstance indépendante de la volonté et de l'agissement des Parties, qui ne pouvaient raisonnablement en prévoir la survenance lors de la conclusion du Contrat, ni en prévenir les effets et qui empêche, de bonne foi, l'exécution totale ou partielle du Contrat.
En cas de survenance d'un évènement de force majeure empêchant une Partie d'exécuter tout ou partie de ses obligations contractuelles ou qui empêche une tierce partie qu'elle avait chargée de cette exécution, elle doit immédiatement en informer l'autre par tout moyen, en lui indiquant la nature et les circonstances de l'évènement de force majeure, ainsi que ses effets et sa durée prévisibles. En parallèle, elle doit s'efforcer de prendre toutes mesures permettant d'éviter ou limiter les conséquences de l'évènement sur l'exécution du Contrat.
La cause d'exonération aura pour effet de suspendre l'exécution de celle(s) des obligations devenue(s) impossible(s), ainsi que celle(s) des obligations corrélative(s) pendant toute la durée d'existence de ces circonstances, sans que la responsabilité de la Partie empêchée puisse être recherchée à raison des dommages résultant de son inexécution contractuelle. Le délai des Prestations empêchées sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée effective des effets de l'événement de Force Majeure, et les coûts générés par l'évènement de Force Majeure seront répartis à part égale entre les Parties.
En aucun cas, la survenance d'un événement de force majeure ne saurait suspendre, retarder ou empêcher le paiement des Prestations déjà effectuées à la date de survenance dudit événement de force majeure ainsi que de celles pouvant être effectuées.
Un évènement de force majeure sera considéré comme définitif s'il empêche l'exécution du Contrat pendant une durée de soixante (60) jours.

24. Changement de lois – changement de circonstances

Par dérogation à l'article 1195 du Code civil et indépendamment de la faculté de révision du prix, si après la date du devis ou du Contrat, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et qu'il en résulte une variation de plus de 10 % du coût de réalisation des Prestations, ou en cas de changement du contexte économique, géopolitique ou financier du Contrat affectant son exécution, le prix et les délais du Contrat seront ajustés de bonne foi entre les parties, en fonction des circonstances pour refléter ce/ces changement(s).

25. Langue des Prestations

Tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français.

26. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie qui ne peut s'y opposer sans juste motif. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article.
Le fait pour une partie de ne pas se prévaloir, à un moment donné, de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou de tolérer un manquement à l'une quelconque des obligations du Contrat, ne peut être interprété comme valant renonciation par cette partie de s'en prévaloir ultérieurement.

27. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

28. LITIGES - ATTRIBUTION DE JURIDICTION

LE CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS.
En cas de litige lié au Contrat, les Parties s'engagent à se rencontrer (y compris par visioconférence) pour tenter de résoudre leur différend à l'amiable.

À DEFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPETENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS.

LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2023

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – 1 PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maîtrise d'œuvre**	**Mission d'ingénierie géotechnique 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	**Études 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	Fonctions 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	**Études géotechniques 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)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de 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'exécutions (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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – 1 PAGE

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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION 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.

A TOUTES ETAPES : 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.

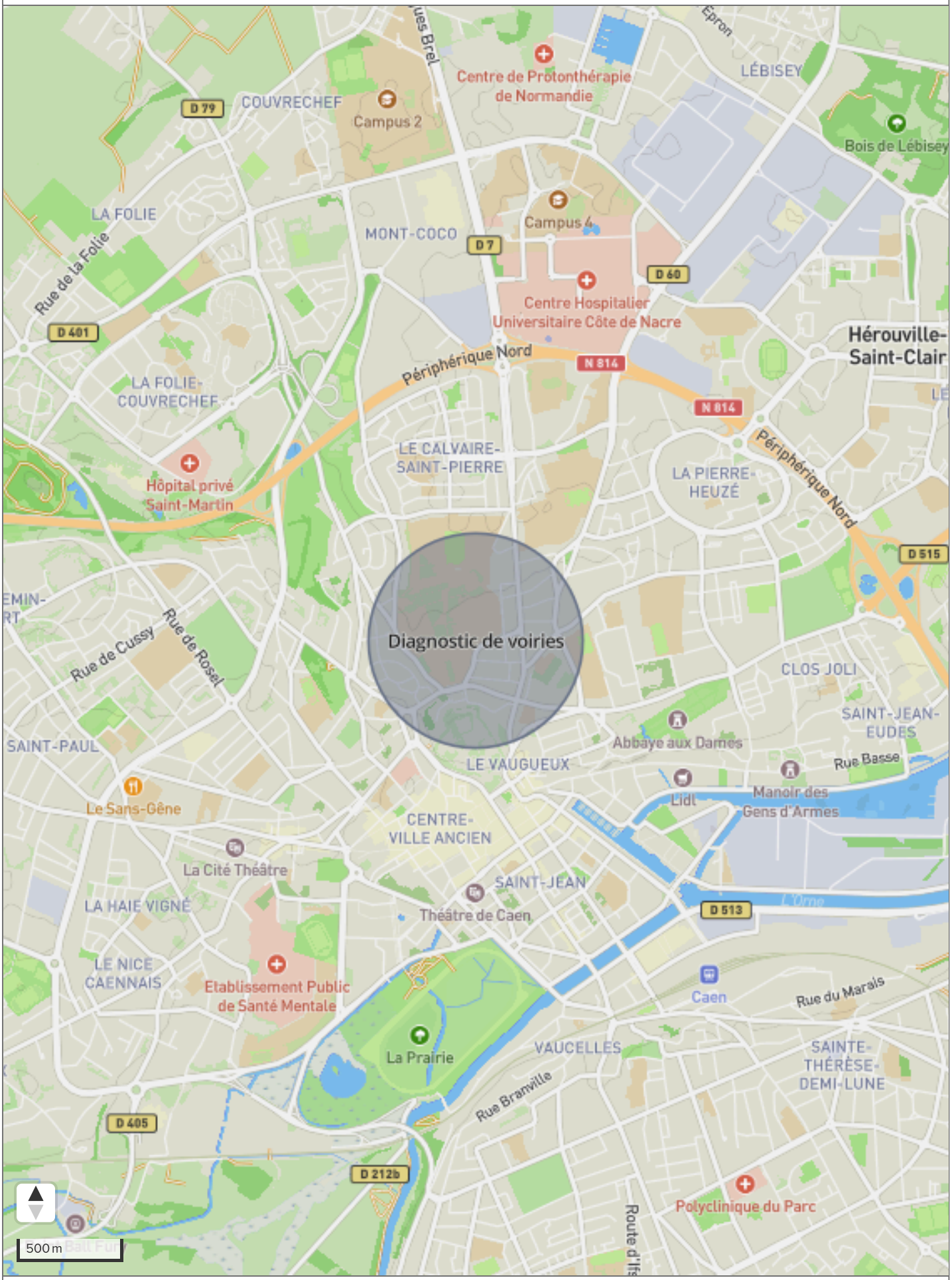
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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).

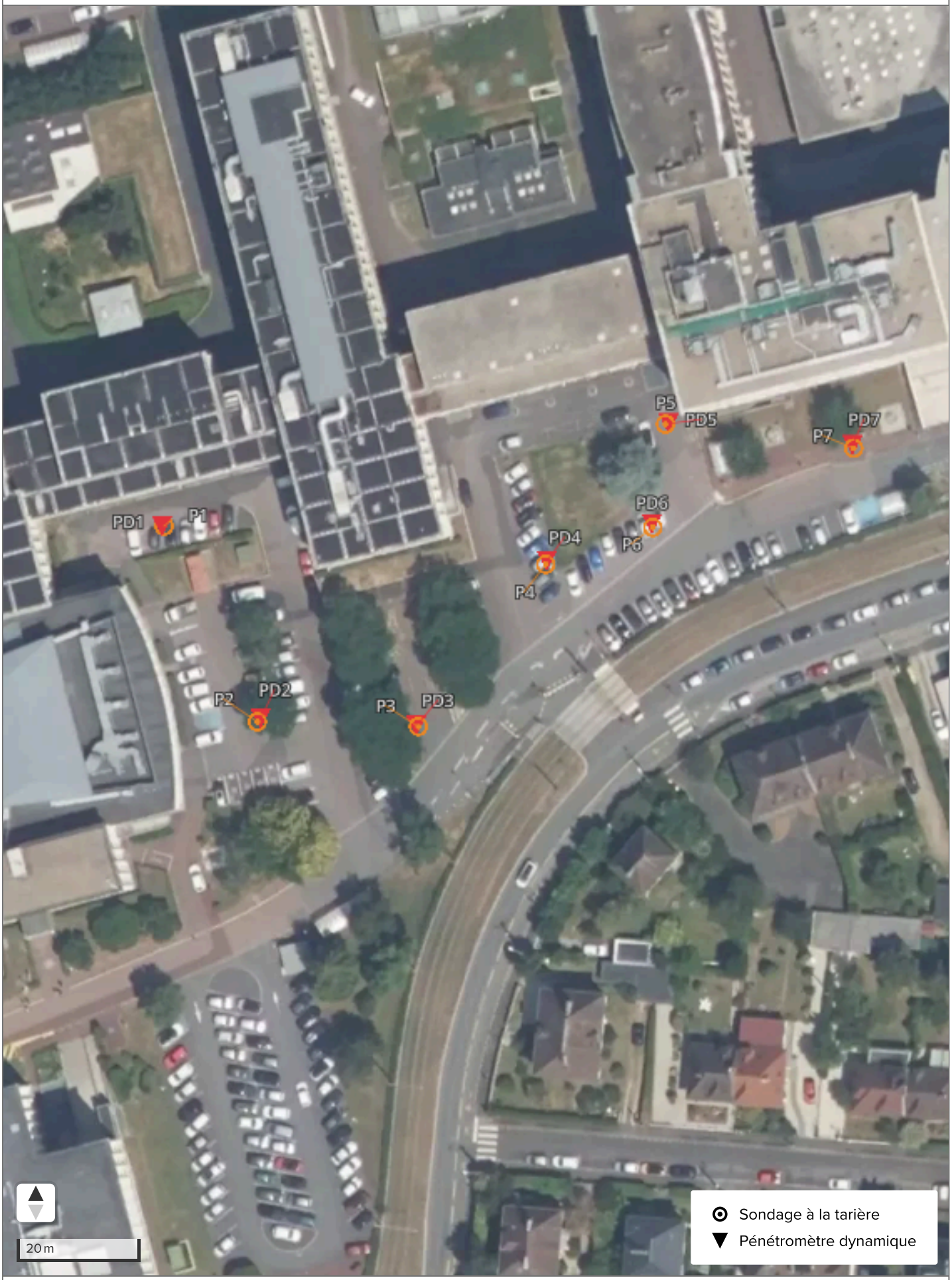
Février 2014

4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 30 PAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Mètre	Non
Système de coordonnées du projet	**Nivellement**
WGS 84	NGF

	WGS 84		
Nom	**Longitude**	**Latitude**	**Élévation** [m]
P1	-0,36321	49,19083	32,3
P2	-0,36301	49,19055	32,3
P3	-0,36265	49,19054	32,4
P4	-0,36237	49,19077	32,6
P5	-0,36211	49,19097	32,5
P6	-0,36213	49,19083	32,6
P7	-0,36169	49,19094	32,7
PD1	-0,36322	49,19083	32,3
PD2	-0,363	49,19055	32,3
PD3	-0,36266	49,19054	32,4
PD4	-0,36237	49,19078	32,6
PD5	-0,3621	49,19097	32,5
PD6	-0,36214	49,19083	32,6
PD7	-0,36169	49,19094	32,7

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36321	49,19083	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+32,3 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36301	49,19055	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+32,3 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
32,3	0		Enrobé : BB 0/10 mm + enduit	
32,25			0,05 m	
			Remblais : couche de forme de grès rouge	
32,2			0,1 m	
			Remblais : couche de forme de calcaire sableux beige	
			0,4 m	
31,9			Remblais sablo-graveleux marron / grès	
			1 m	Tarière diam 63 mm
31,3	1			1 m

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36265	49,19054	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+32,4 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
32,4	0		Enrobé : BB 0/10 mm 0,06 m	
32,34			Remblais : couche de forme de grès rouge 0,15 m	
32,25			Remblais sablo-graveleux gris foncé 0,6 m	Tarière diam 63 mm
31,8			Limon marron foncé avec cailloux et cailloutis de calcaire (Remblais possibles) 0,8 m	
31,6			Calcaire altéré limoneux marron 1 m	1 m
31,4	1			

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36237	49,19077	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+32,6 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
32,6	0		Enrobé : BB 0/6 mm 0,05 m	
32,52			Hérisson 20/40 mm 0,08 m	
32,45			Remblais : couche de forme de grès rouge 0,15 m	
			Remblais : couche de forme de calcaire sableux beige 0,4 m	
32,2			Limon sableux calcaire marron clair 0,7 m	Tarière 63 mm
31,9			Calcaire altéré sableux beige 1 m	
31,6	1			1 m

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36211	49,19097	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+32,5 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
	0		Enrobé : BB 0/6 mm + enduit 0,03 m	Tarière 63 mm
32,43			Hérisson 20/40 mm 0,07 m	
32,35			Remblais : couche de forme de grès gris avec mâchefer 0,15 m	
			Remblais : couche de forme de calcaire sableux marron clair 0,6 m	
31,9			Limons sableux calcaires marron clair 1 m	1 m
31,5	1			

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36213	49,19083	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+32,6 m	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
	0		Enrobé : BB 0/4 mm 0,03 m	
32,57			Hérisson 20/40 mm 0,08 m	
32,52			Remblais : couche de forme de grès gris et mâchefer 0,2 m	
32,4			Remblais de calcaire sableux beige foncé 0,6 m	
32	1		Remblais limono-sableux à cailloux calcaires, de grès et morceaux de briques marron clair 2 m	Tarière 63 mm 2 m
30,6	2			

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

P7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,36169	49,19094	WGS 84			Mètre	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+32,7 m	1,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
	0		Enrobé : BB 0/6 mm	
32,66			0,04 m	
			Remblais : couche de forme de grès rouge	
			0,25 m	
32,45			Remblais limono-sableux marron avec cailloux de calcaire et morceaux de brique	Tarière 63 mm
			0,8 m	
31,9			Calcaire altéré beige	
			1 m	1 m
31,7	1			

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

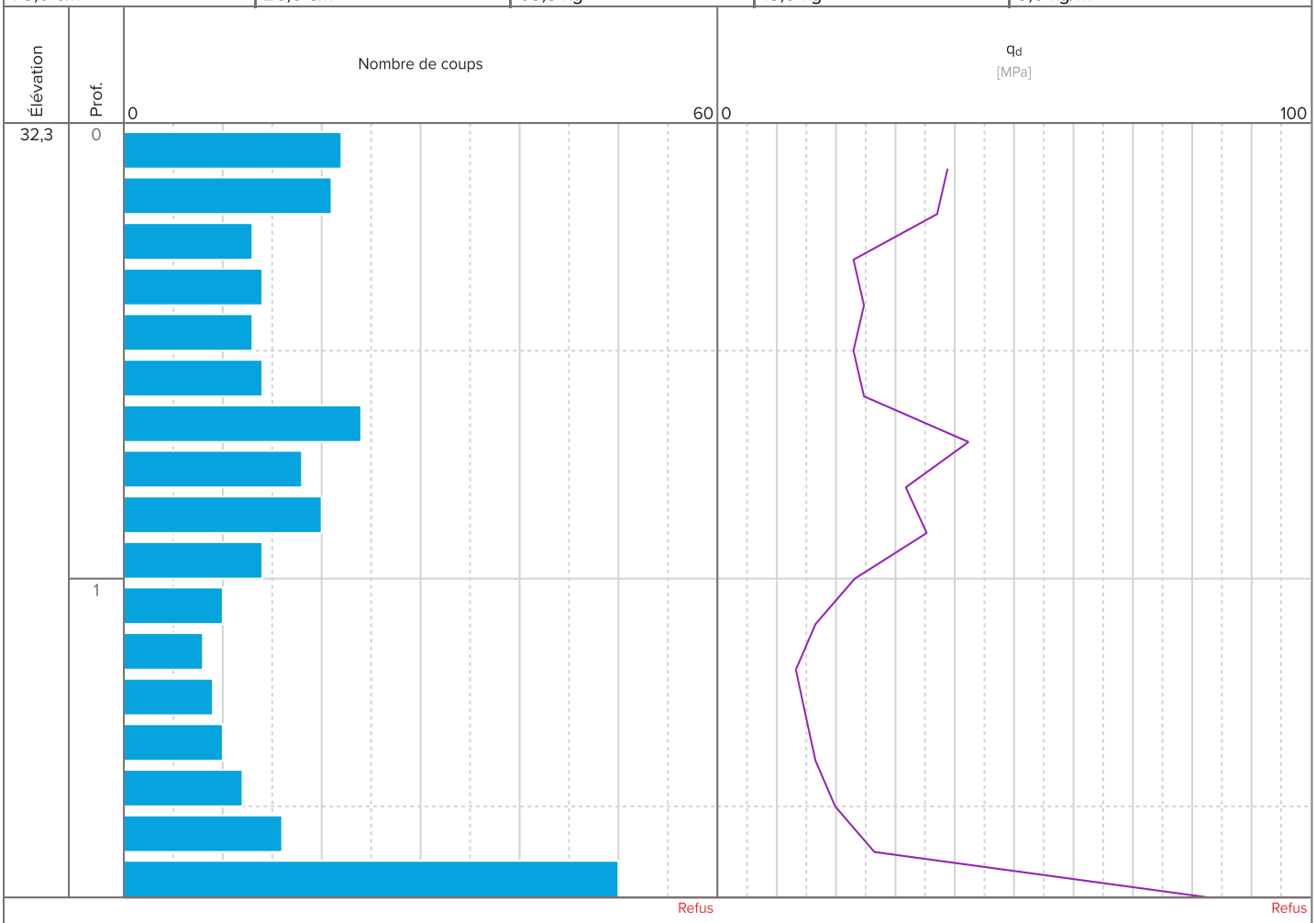
PD1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36322	49,19083	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,3 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

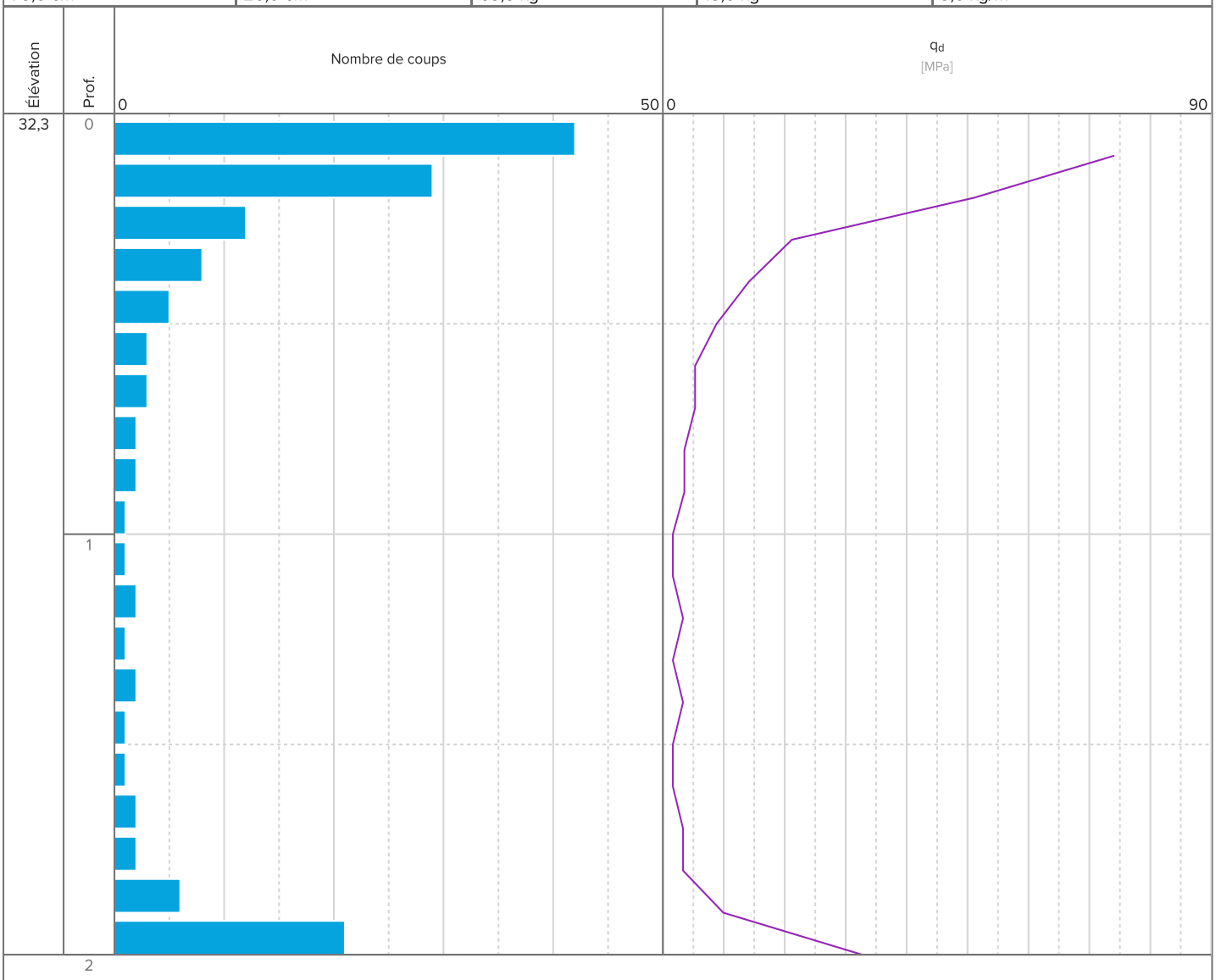
PD2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36300	49,19055	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,3 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD2_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

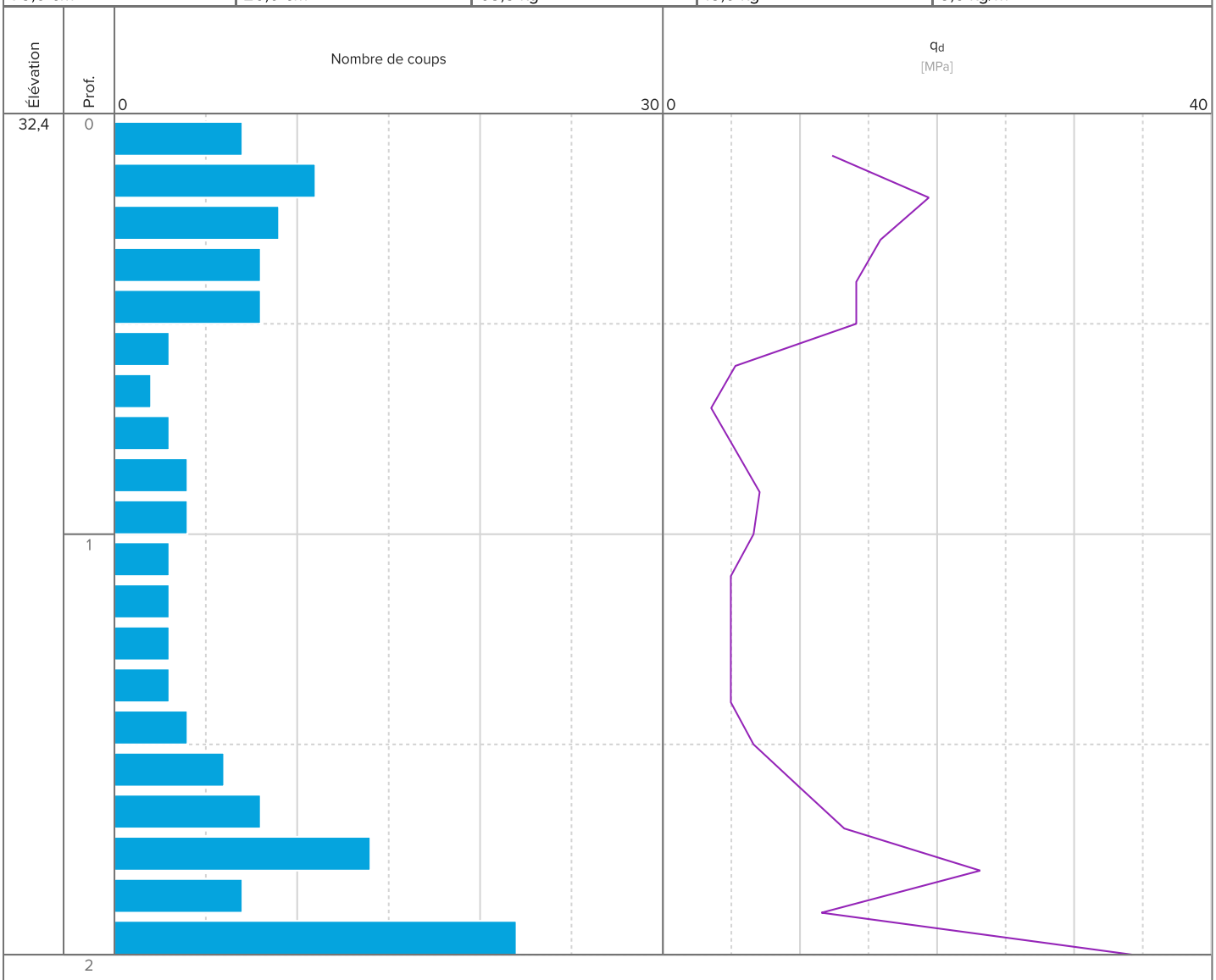
PD3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36266	49,19054	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,4 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

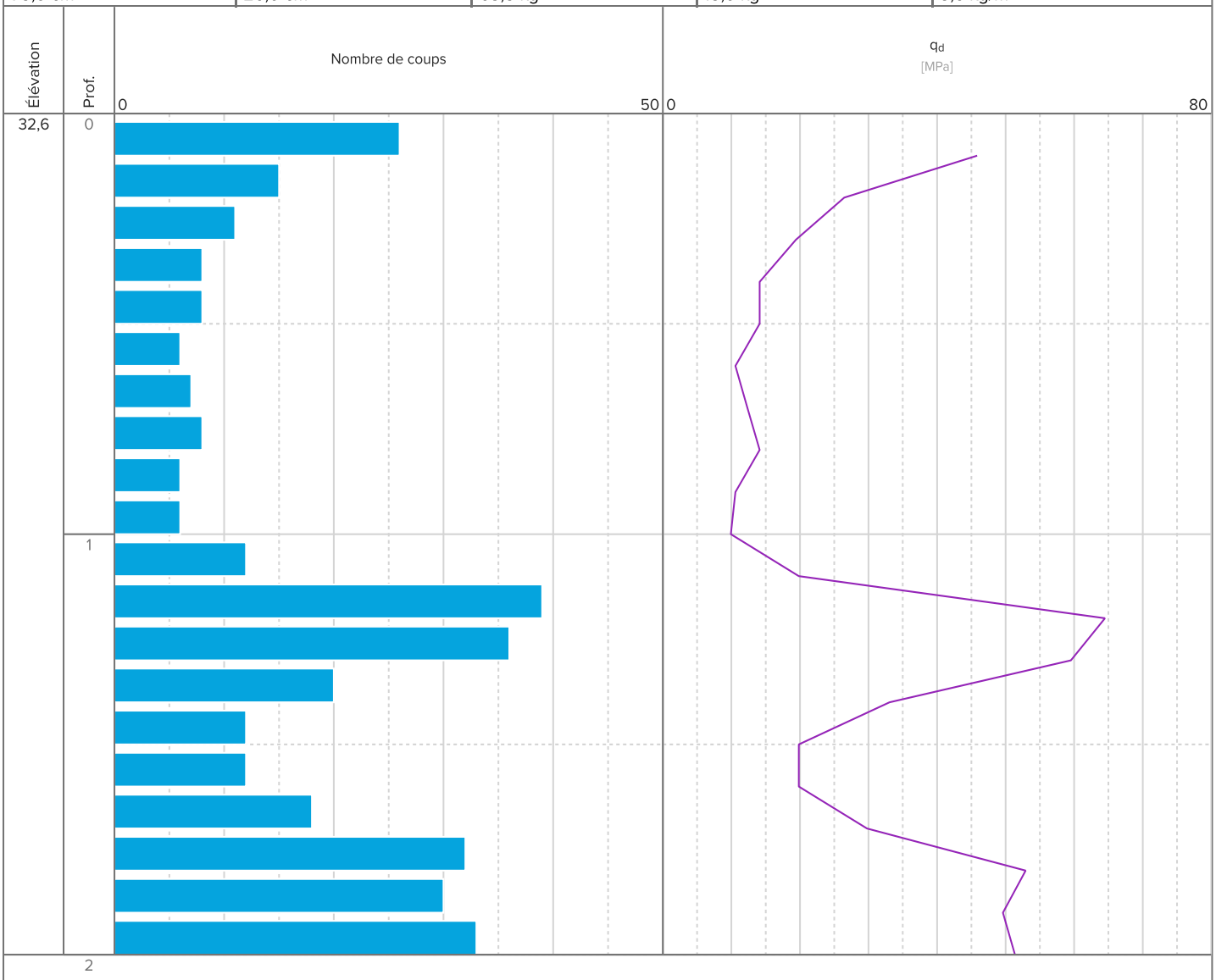
PD4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36237	49,19078	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,6 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD4_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



fondasol

Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

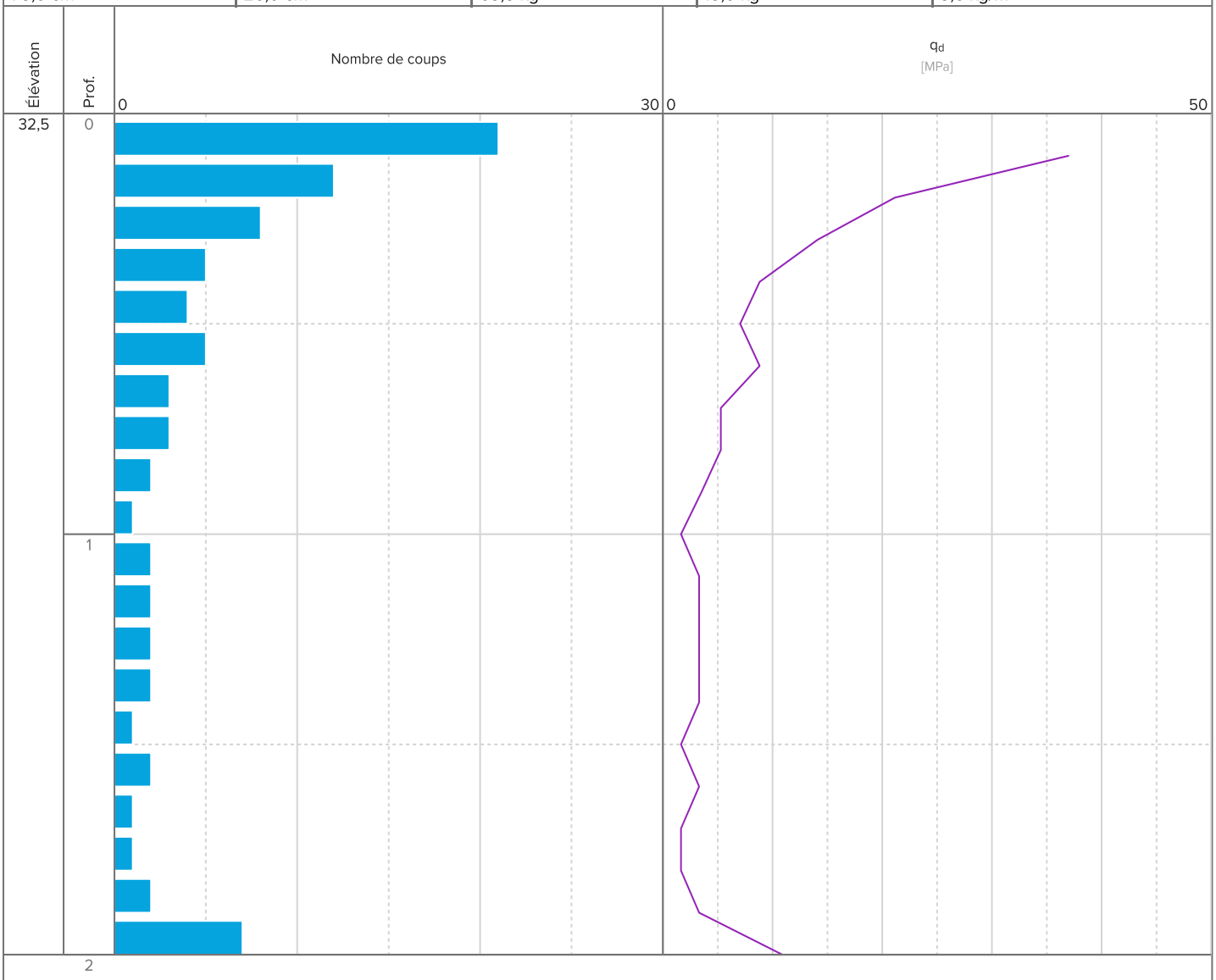
PD5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36210	49,19097	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,5 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD5_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

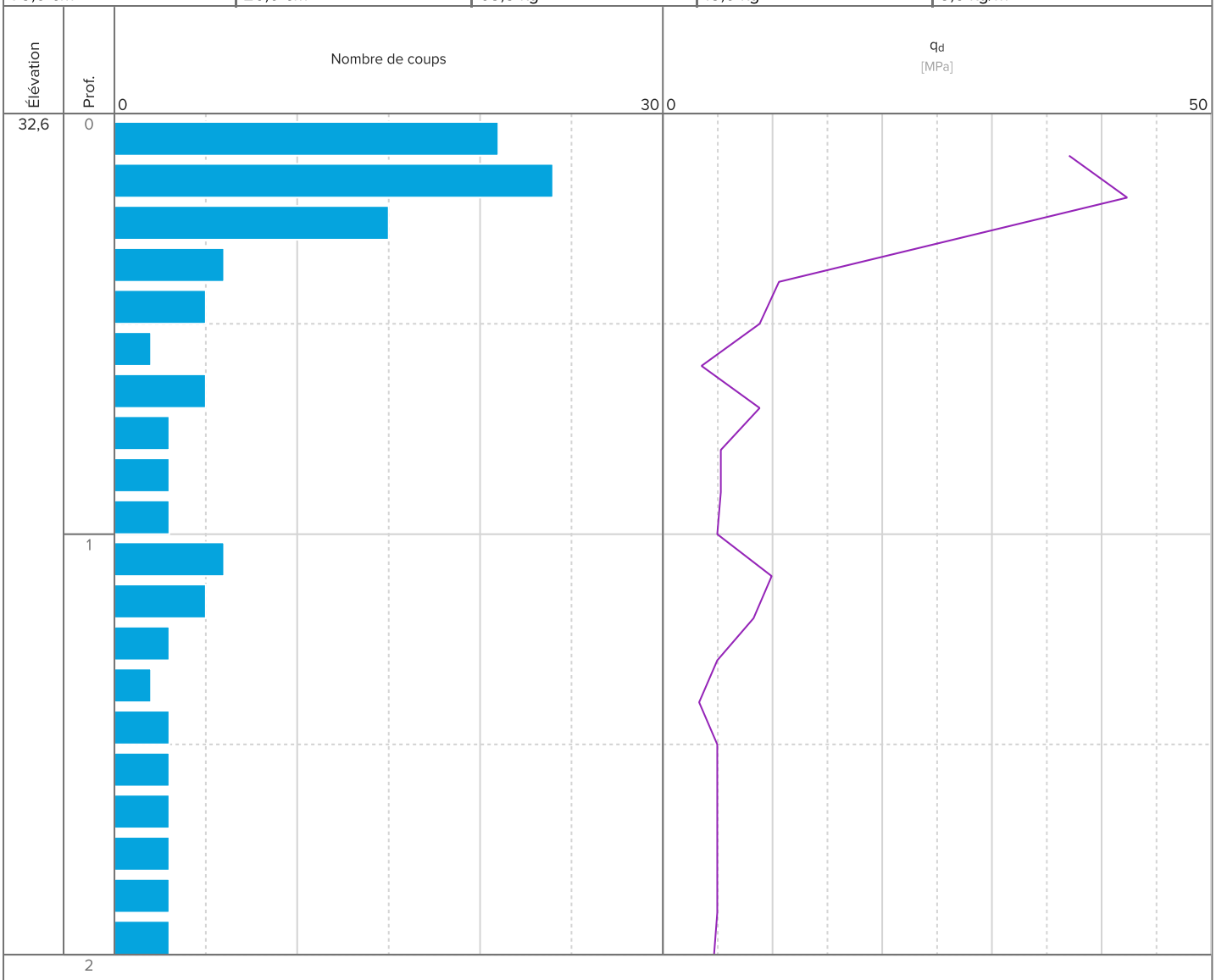
PD6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36214	49,19083	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,6 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD6_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Diagnostic de voiries

(N° Projet: PR.14GT.24.0193)
Caen (14)

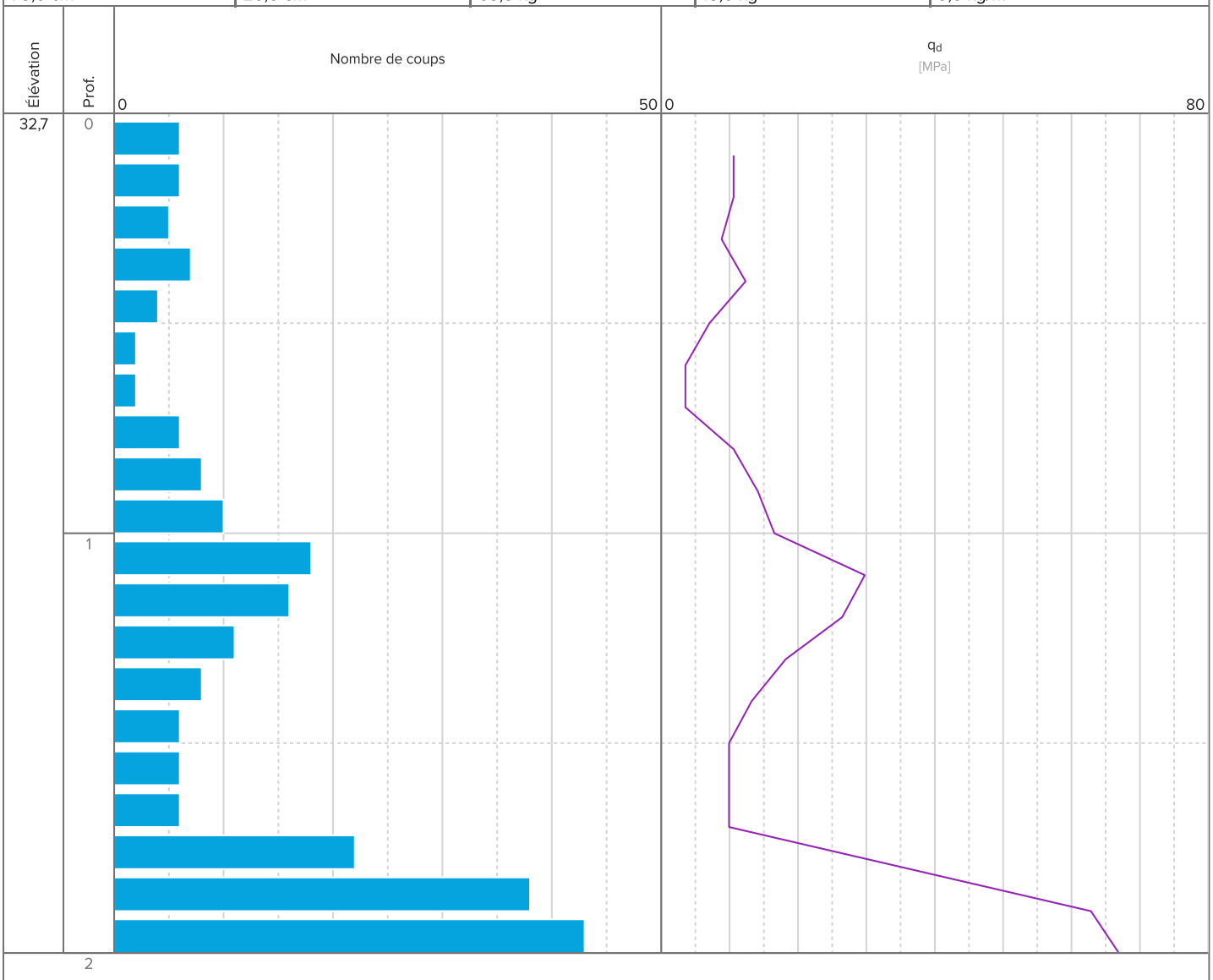
PD7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
-0,36169	49,19094	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+32,7 m	NGF	0,0°	-	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD7_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	29/11/2024	29/11/2024	PSD15T1	BACROS Nans

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



EUROVIA VINCI	**Classification GTR**	DTE ÎLE DE FRANCE - NORMANDIE
	Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences	Eurovia Management DTE IDF-N

DELEGATION TECHNIQUE ILE DE FRANCE - NORMANDIE
Laboratoire de VAL DE REUIL
Parc d'activités de La FringaleVoie de l' Ouvrage 27100
T/ +33 2 32 09 31 00
F/ +33 2 32 50 82 58
Certification ISO 9001
par AFAQ
Laboratoire agréé Laboroute



Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences - Auscultation de chaussée

24VDR0320-I001

Intervention déflexions et carottages

Laboratoire : Blainville sur Orne	Mathieu BECMONT	29/10/2024	

DIRECTION TECHNIQUE ILE DE FRANCE NORMANDIE
LABORATOIRE DE VAL DE REUIL
Parc d'activité de la fringale
voie de l'ouvrage
27100 VAL DE REUIL
Tél : 02 32 09 31 00
Fax : 02 32 50 82 58
Certifications ISO 9001
par AFAQ
Laboratoire agréé Laboroute

Eurovia Basse Normandie - Caen

Karl MONNIER

De : Mathieu BECMONT

Le mardi 29 octobre 2024

Ref : 24VDR0320-I001

Chantier : Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences

Objet : Intervention déflexions et carottages

Le laboratoire est intervenu à votre demande, les 21 et 23/10/2024, sur le chantier cité en objet, pour réaliser des sondages par carottage ainsi que des mesures de déflexion.

Carottages :

7 sondages ont été réalisés, dont on peut voir l'implantation et le détail de chaque sondage en annexe.

Synthèse des épaisseurs :

- C1 : 2.5 BB 0/6 + 0.5 Enduits + GNT
- C2 : 4.5 BB 0/10 + 0.5 Enduits + GNT
- C3 : 6 BB 0/10 + GNT
- C4 : 3 BB 0/6 + 2.5 BB 0/6 + 3 « hérisson » (mtx 20/40 + liant) + GNT
- C5 : 2.5 BB 0/6 + 1 Enduits + 4 « hérisson » (mtx 20/40 + liant) + GNT
- C6 : 3 BB 0/4 + 5 « hérisson » (mtx 20/40 + liant) + GNT
- C7 : 4.5 BB 0/6 rouge + GNT

Déflexions :

43 mesures de déflexions ont été réalisées, dont on peut voir les valeurs et les situations en annexe.

Synthèse :

		Poids de la charge roulante: 13t essieu arrière	Minimum	24
Moyenne	**61**		Maximum	196
Déflexion caractéristique	134		*Ecart type*	*36*

Je reste à votre disposition et vous prie d'agréer Monsieur, l'expression de mes sincères salutations.

- Mathieu BECMONT –

DTE
ÎLE DE FRANCE - NORMANDIE

Eurovia Management
DT IDF - N

Chantier : Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences - Intervention déflexions et carottages

Plan situation des carottages

RAPPORT D'ESSAI N° 24VDR0320-I001



EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 1

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

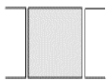
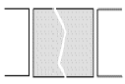
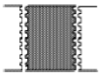
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc...

Défauts / Observations :

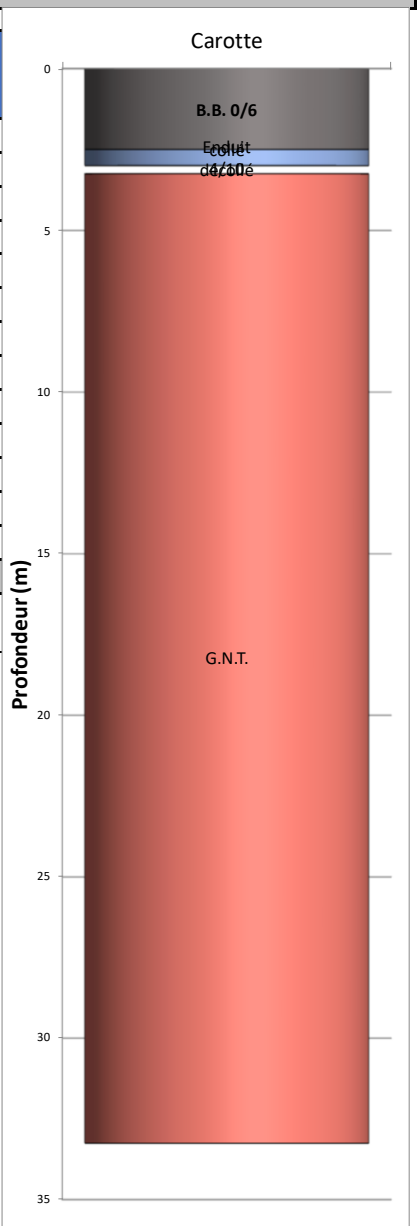
à proximité du carottage

Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/6	2,5	Saine	Lisse	collé
Enduit	4/10	0,5	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					



Trou de carottage



Carotte



Données carottage

Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 2

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

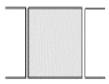
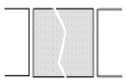
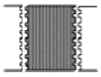
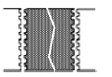
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc...

Défauts / Observations :

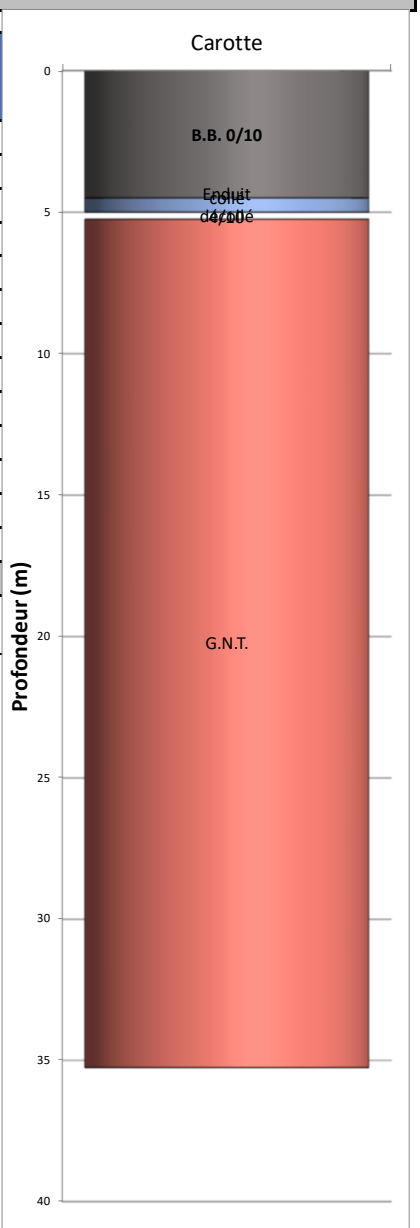
à proximité du carottage

Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/10	4,5	Saine	Lisse	collé
Enduit	4/10	0,5	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					



Trou de carottage



Carotte



Données carottage

Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 3

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

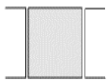
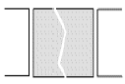
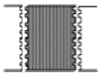
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc...

Défauts / Observations :

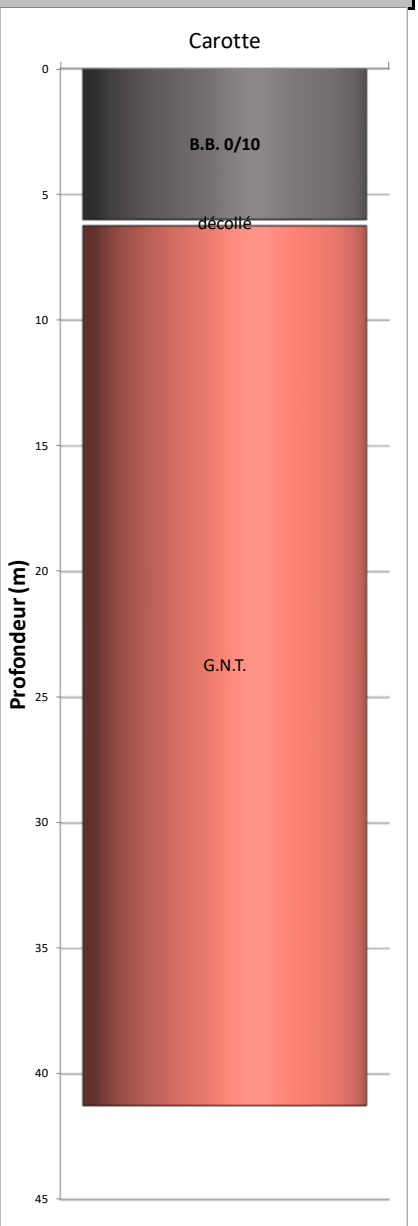
à proximité du carottage

Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/10	6	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					



Trou de carottage



Carotte



Données carottage

Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

Présence de racines à l'interface enrobés / GNT

EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 4

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

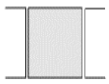
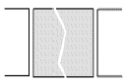
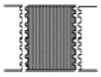
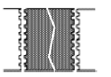
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc..

Défauts / Observations :

à proximité du carottage

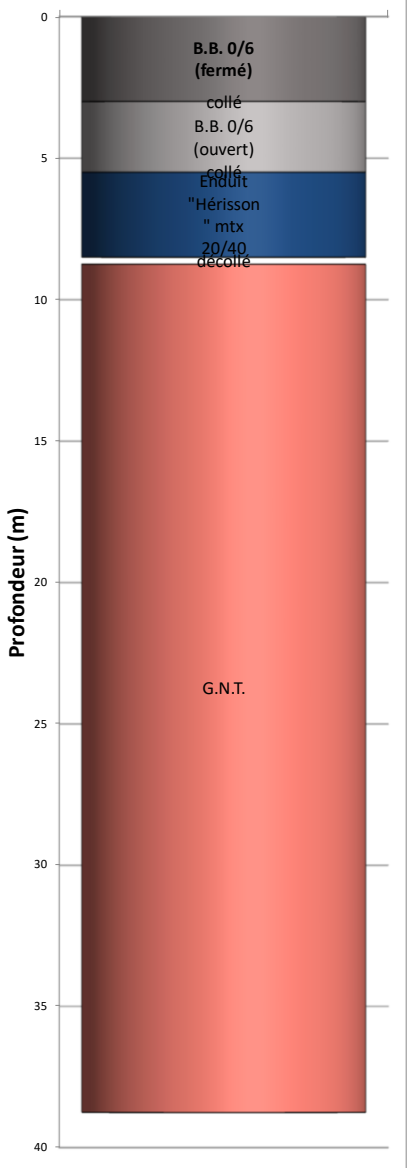
Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/6 (fermé)	3	Saine	Lisse	collé
B.B.	0/6 (ouvert)	2,5	Saine	Lisse	collé
Enduit	"Hérisson" mtx 20/40	3	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					

Carotte



Trou de carottage



Carotte



Données carottage

Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 5

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

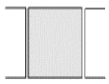
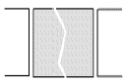
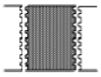
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc...

Défauts / Observations :

à proximité du carottage

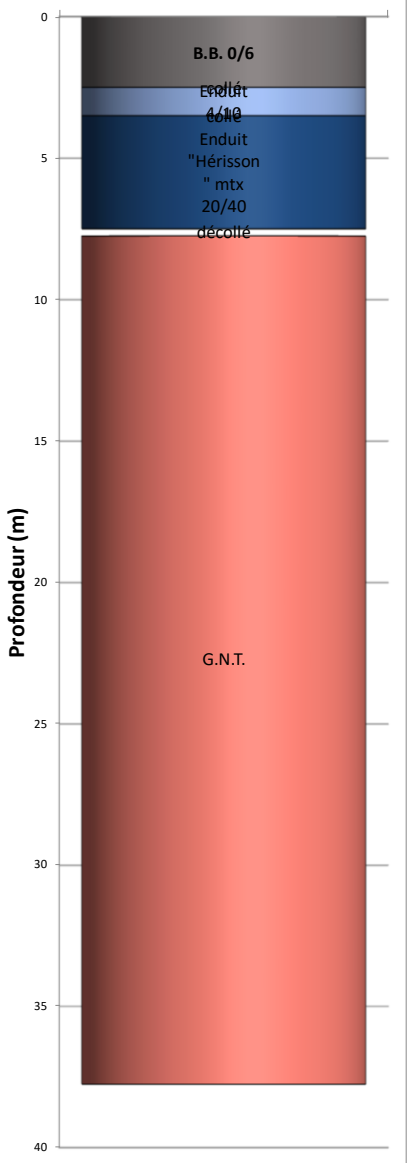
Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/6	2,5	Saine	Lisse	collé
Enduit	4/10	1	Saine	Lisse	collé
Enduit	"Hérisson" mtx 20/40	4	Désagrégée	Lisse	décollé
G.N.T.					

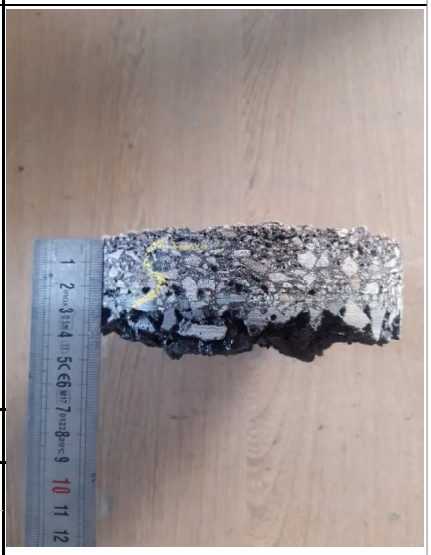
Carotte



Trou de carottage



Carotte



Données carottage	
Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

La couche matériaux 20/40 + liant (Hérisson) s'est désagrégée lors du carottage.

EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 6

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Parking VL**

2x2, 2x3, Parking, etc...

LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc...

Défauts / Observations :

à proximité du carottage

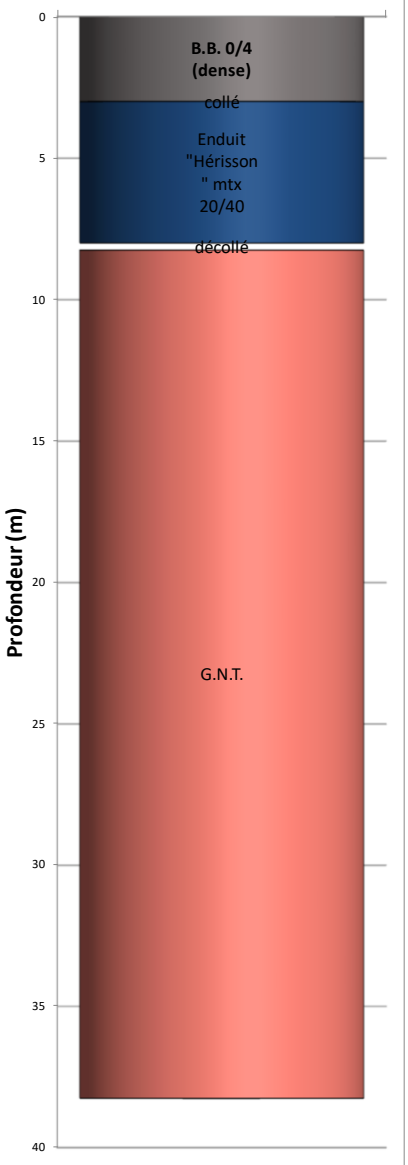
Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/4 (dense)	3	Saine	Lisse	collé
Enduit	"Hérisson" mtx 20/40	5	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					

Carotte



Trou de carottage



Carotte



Données carottage	
Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

EUROVIA VINCI

DTE IdF-N

CAROTTAGES

N° CAROTTE : 7

INFOS CHANTIER

CHANTIER :	**Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences**	**N° DOSSIER :**	24VDR0320-I001
CLIENT :	Eurovia Caen	**DATE :**	21/10/2024
		TECHNICIEN :	**MBT/ADE**

INFOS VOIRIE

TYPE DE CHAUSSEE : **Trottoir**

2x2, 2x3, Parking, etc...

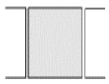
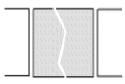
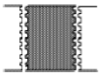
LOCALISATION : **Voir plan**

Axe, BdR G, etc..

Défauts / Observations :

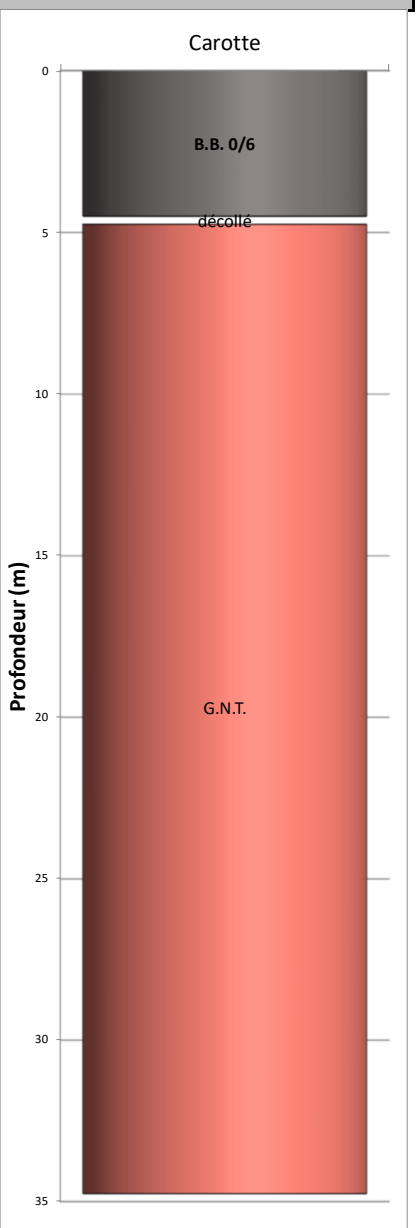
à proximité du carottage

Classification des matériaux des sous couches

Qualité de la paroi	Qualité de la carotte : Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Lisse				Non rencontré	Non rencontré
Granulats arrachés	Non rencontré				

COUPE DE CAROTTAGE

Type	Caractéristiques matériaux (Granularité, Nature des matériaux, ect.)	épaisseur (cm)	Qualité de la carotte	Qualité de la paroie	Interface
B.B.	0/6	4,5	Saine	Lisse	décollé
G.N.T.					



Trou de carottage



Carotte



Données carottage

Arrêt du carottage:	Sur GNT
Fond de carottage:	GNT

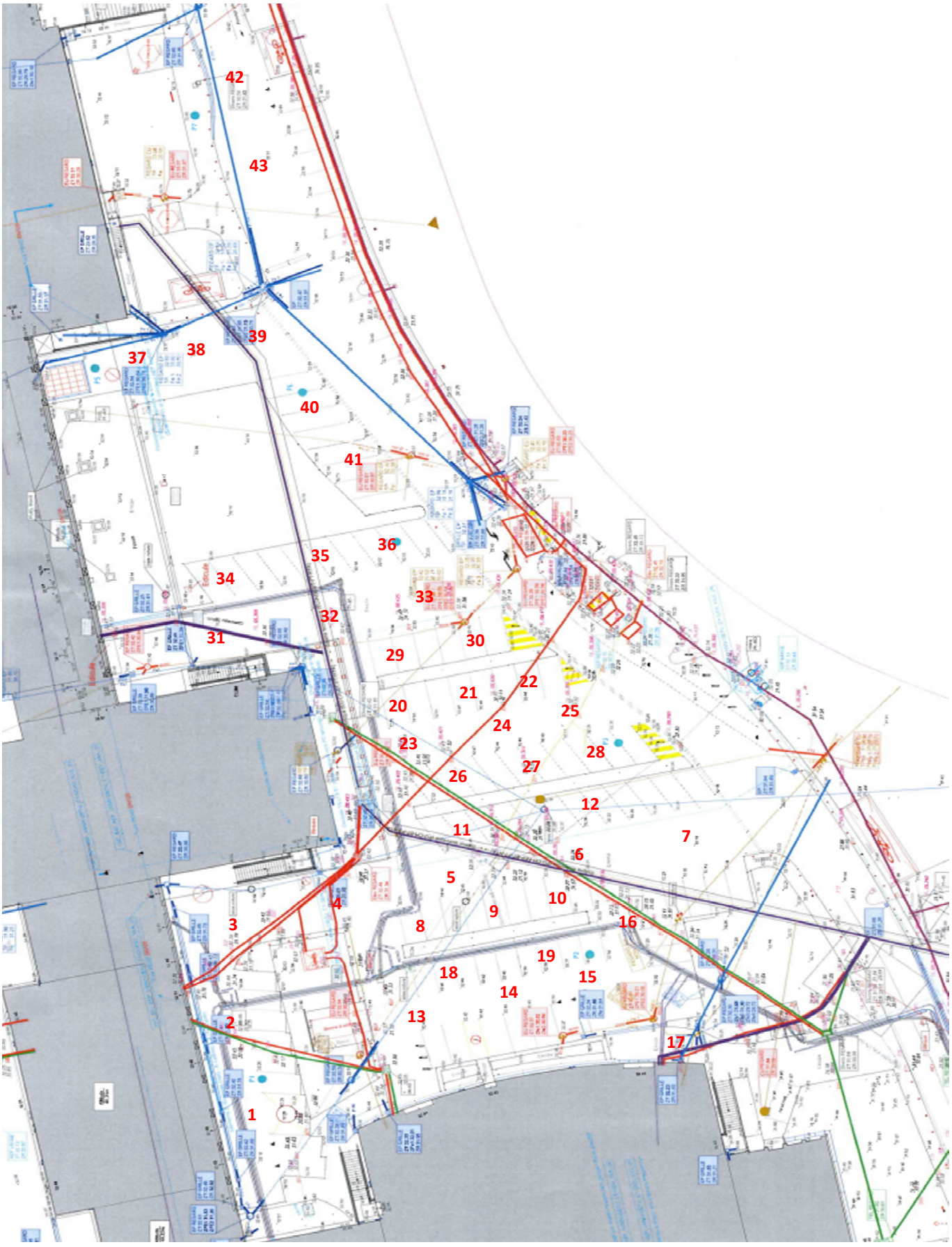
OBSERVATIONS, REMARQUES, COMMENTAIRES

Eurovia Management
DT IDF - N

Chantier : Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences - Intervention déflexions et carottages

Plan situation des mesures de déflexion

RAPPORT D'ESSAI N° 24VDR0320-I001



DTE
ÎLE DE FRANCE - NORMANDIE

Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences

Déflexions
Enrobés existant

NF P 98 200-2 *(dérogation au §6.2 "Exécution de l'essai")*

DATE : 23/10/2024

RE N° : 24VDR0320-I001

SUPPORT :	Matériau :	Enrobés	TECHNICIEN :	Mathieu BECMONT
	Température :	15°c	Nbr de valeurs	43

		Poids de la charge roulante: 13t essieu arrière	Minimum	24
Moyenne	**61**		Maximum	196
Déflexion caractéristique	134		*Ecart type*	*36*

REPERES			**Lecture**	**Déflexion (1/100 mm)**
1	Voir plan	Voirie	0,35	70
2	Voir plan	Voirie	0,45	90
3	Voir plan	Voirie	0,41	82
4	Voir plan	Voirie	0,19	38
5	Voir plan	Voirie	0,49	98
6	Voir plan	Voirie	0,13	26
7	Voir plan	Voirie	0,21	42
8	Voir plan	Stationnement	0,13	26
9	Voir plan	Stationnement	0,18	36
10	Voir plan	Stationnement	0,16	32
11	Voir plan	Stationnement	0,98	196
12	Voir plan	Stationnement	0,17	34
13	Voir plan	Voirie	0,23	46
14	Voir plan	Voirie	0,30	60
15	Voir plan	Voirie	0,29	58
16	Voir plan	Voirie	0,26	52
17	Voir plan	Voirie	0,55	110
18	Voir plan	Stationnement	0,18	36
19	Voir plan	Stationnement	0,24	48
20	Voir plan	Stationnement	0,18	36
21	Voir plan	Stationnement	0,17	34
22	Voir plan	Stationnement	0,35	70
23	Voir plan	Voirie	0,12	24
24	Voir plan	Voirie	0,20	40
25	Voir plan	Voirie	0,23	46
26	Voir plan	Stationnement	0,16	32

DTE
ÎLE DE FRANCE - NORMANDIE

Fac de Caen - Campus 1 parking sud bloc sciences

Déflexions (suite)

NF P 98 200-2 *(dérogation au §6.2 "Exécution de l'essai")*

DATE : 23/10/2024 **RE N° : 24VDR0320-I001**

REPERES			Lecture	Déflexion (1/100 mm)
27	Voir plan	Stationnement	0,15	30
28	Voir plan	Stationnement	0,30	60
29	Voir plan	Stationnement	0,24	48
30	Voir plan	Stationnement	0,39	78
31	Voir plan	Voirie	0,28	56
32	Voir plan	Voirie	0,34	68
33	Voir plan	Voirie	0,28	56
34	Voir plan	Stationnement	0,69	138
35	Voir plan	Stationnement	0,42	84
36	Voir plan	Stationnement	0,33	66
37	Voir plan	Voirie	0,30	60
38	Voir plan	Voirie	0,18	36
39	Voir plan	Voirie	0,26	52
40	Voir plan	Stationnement	0,26	52
41	Voir plan	Stationnement	0,72	144
42	Voir plan	Voirie	0,16	32
43	Voir plan	Voirie	0,47	94
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				

5. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE – 13 PAGES

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Demandeur :	Responsable laboratoire :	Date :
14GT.24.0193	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	MILLOT Alban	BIDET Jean-Marc	31/12/2024

Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	w	ρ	ρ_d	ρ_s	w_L	w_P	I_P	V_{BS}	C_{MDC}	Ca CO_3	D_{max}	Passant à						Passant à		IPI	Proctor		Cisaillement CI		Triax CU+u		Oedomètre		Classification GTR 2000	Classification GTR 2023
														63 mm 0 / D	50 mm 0 / D	2 mm 0 / D	80 µm 0 / D	63 µm 0 / D	2 µm 0 / D	2 mm 0 / 63	63 µm 0 / 63		w_{opn}	ρ_{dopn}	ϕ'	c'	ϕ'	c'	C_C	C_s		
			%	Mg/m³	Mg/m³	Mg/m³	%	%	-	-	%	%	mm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Mg/m³	°	kPa	°	kPa	-	-		
Remarques :																																
Nombre d'essais			4							4			4	4	4	4	4	4	4	4	4											
P1+P2+P4+P5+P6		limon argilo sableux beige	10.7							0.57			13	100.0	100.0	82.5	41.2	40.1		82.5	40.1										A1	F1
P1+P5		grave marron	6.2							0.06			55	100.0	95.4	8.6	2.4	2.3		8.6	2.3										D3 - Insensible à l'eau	G1ins
P3	0.48	limon argileux sablo graveleux brun	9.9							0.80			13	100.0	100.0	69.5	35.0	33.3		69.5	33.3										A1	I1
P3+P4+P7		grave lie de vin marron	5.3							0.10			28	100.0	100.0	17.7	4.4	3.9		17.7	3.9										B3 - Insensible à l'eau	G1ins

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P1+P2+P4+P5+P6		Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	à	m	Date de réception :	04/12/2024
			Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	m		Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : limon argilo sableux beige

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 13 mm
Coupure : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	10.7	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P1+P2+P4+P5+P6		Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	à	m	Date de réception :	04/12/2024
			Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	m		Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : limon argilo sableux beige

D_{max} : 13 mm
Coupure : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	10.8	%

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	70.6	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	63.7	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	40.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	0.4	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	91.5	%

V_{BS} =	0.57	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : UNIVERSITE DE CAEN - CAEN
Référence : 14GT.24.0193
Laboratoire : AVIGNON

Date : 26/12/2024
Opérateur : SELY Yohan
Approbateur : BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage : P1+P2+P4+P5+P6
Profondeur : à m
Profondeur moyenne : m

Date de prélèvement : 29/11/2024
Date de réception : 04/12/2024
Mode de prélèvement : Autre
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : limon argilo sableux beige
D_{max} : 13 mm
Coupure du matériau : -
Type de matériau : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

Résultats d'essai : granulométrie

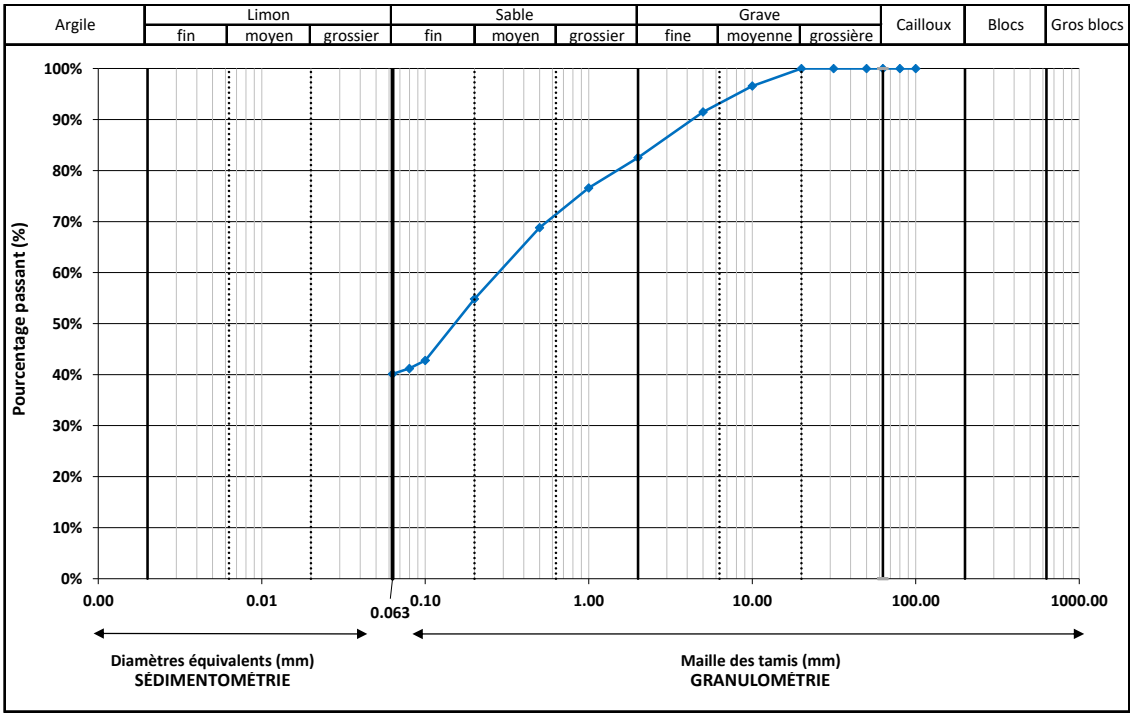
Quantité de matériau Normalisée : Oui
Classification selon la granularité : Limon argilo sableux

Maille maximum utilisée d_m : 20 mm

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
	100.0	100.0	100.0	91.5	82.5	41.2	40.1

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
10	96.6
5	91.5
2	82.5
1	76.6
0.5	68.8
0.2	54.8
0.1	42.8
0.08	41.2
0.063	40.1



Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P1+P5			Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :		à	m	Date de réception :	04/12/2024
				Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :		m		Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : grave marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 55 mm
Coupure : 5 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	6.2	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P1+P5			Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :		à	m	Date de réception :	04/12/2024
				Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :		m		Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : grave marron

D_{max} : 55 mm
Coupure : 5 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	6.2	%

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	132.5	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	124.8	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	60.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	0.6	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	12.7	%

V_{BS} =	0.06	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : UNIVERSITE DE CAEN - CAEN
Référence : 14GT.24.0193
Laboratoire : AVIGNON

Date : 26/12/2024
Opérateur : SELY Yohan
Approbateur : BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage : P1+P5
Profondeur : à m
Profondeur moyenne : m

Date de prélèvement : 29/11/2024
Date de réception : 04/12/2024
Mode de prélèvement : Autre
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : grave marron
D_{max} : 55 mm
Coupure du matériau : 5 mm
Type de matériau : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

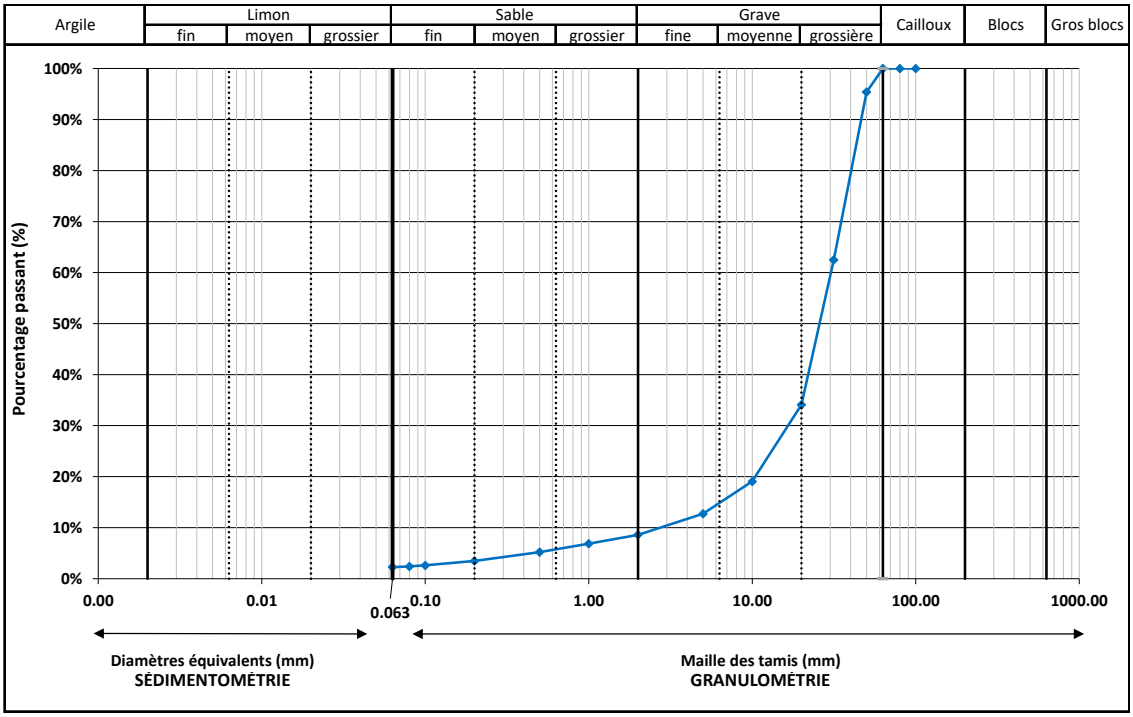
Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Non
Classification selon la granularité : Grave
Maille maximum utilisée d_m : 80 mm

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
	100.0	95.4	34.1	12.7	8.6	2.4	2.3

Facteur d'uniformité Cu : 10.1 *
Facteur de courbure Cc : 3.2 *

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	95.4
31.5	62.5
20	34.1
10	19.1
5	12.7
2	8.6
1	6.9
0.5	5.2
0.2	3.5
0.1	2.6
0.08	2.4
0.063	2.3



Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P3				Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	0.15	à	0.80	m	Date de réception :	04/12/2024
					Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	0.48	m			Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : limon argileux sablo graveleux brun

Quantité de matériau normalisée : Non
D_{max} : 13 mm
Coupure : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	9.9	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P3					Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	0.15	à	0.80	m		Date de réception :	04/12/2024
						Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	0.48	m				Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : limon argileux sablo graveleux brun

D_{max} : 13 mm
Coupure : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	12.0	%

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	56.0	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	50.0	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	50.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	0.5	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	79.8	%

V_{BS} =	0.80	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : UNIVERSITE DE CAEN - CAEN
Référence : 14GT.24.0193
Laboratoire : AVIGNON

Date : 26/12/2024
Opérateur : SELY Yohan
Approbateur : BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage : P3
Profondeur : 0.15 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.48 m

Date de prélèvement : 29/11/2024
Date de réception : 04/12/2024
Mode de prélèvement : Autre
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : limon argileux sablo graveleux brun
D_{max} : 13 mm
Coupure du matériau : -
Type de matériau : -

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

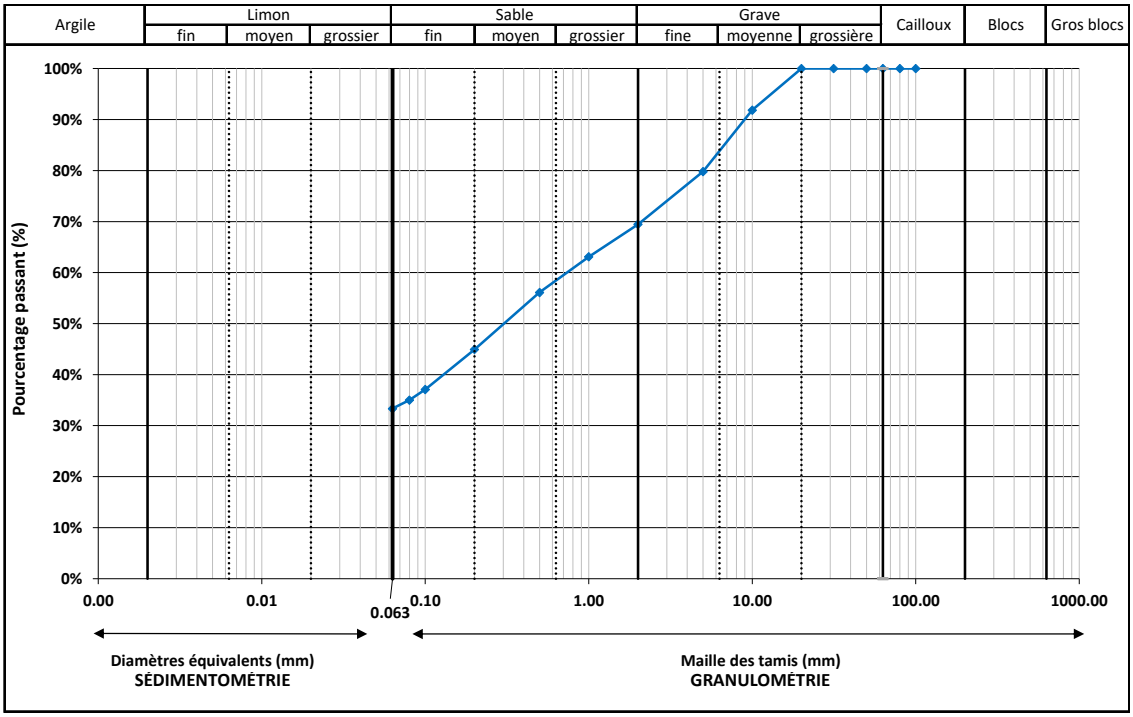
Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Oui
Maille maximum utilisée d_m : 20 mm
Classification selon la granularité : Limon argileux sablo graveleux

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
	100.0	100.0	100.0	79.8	69.5	35.0	33.3

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
10	91.8
5	79.8
2	69.5
1	63.1
0.5	56.1
0.2	44.9
0.1	37.1
0.08	35.0
0.063	33.3



Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P3+P4+P7			Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	à	m		Date de réception :	04/12/2024
				Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	m			Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : grave lie de vin marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 28 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	5.3	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet :	UNIVERSITE DE CAEN - CAEN	Date :	26/12/2024
Référence :	14GT.24.0193	Opérateur :	SELY Yohan
Laboratoire :	AVIGNON	Approbateur :	BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage :	P3+P4+P7		Date de prélèvement :	29/11/2024
Profondeur :	à	m	Date de réception :	04/12/2024
			Mode de prélèvement :	Autre
Profondeur moyenne :	m		Mode de conservation :	Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : grave lie de vin marron

D_{max} : 28 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	0.0	%

Essai réalisé à partir d'un matériau séché

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	104.1	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	104.1	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	30.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	0.3	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	35.0	%

V_{BS} =	0.10	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : UNIVERSITE DE CAEN - CAEN
Référence : 14GT.24.0193
Laboratoire : AVIGNON

Date : 26/12/2024
Opérateur : SELY Yohan
Approbateur : BIDET Jean-Marc

Informations sur l'échantillon

Sondage : P3+P4+P7
Profondeur : à m
Profondeur moyenne : m

Date de prélèvement : 29/11/2024
Date de réception : 04/12/2024
Mode de prélèvement : Autre
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : grave lie de vin marron
D_{max} : 28 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

Résultats d'essai : granulométrie

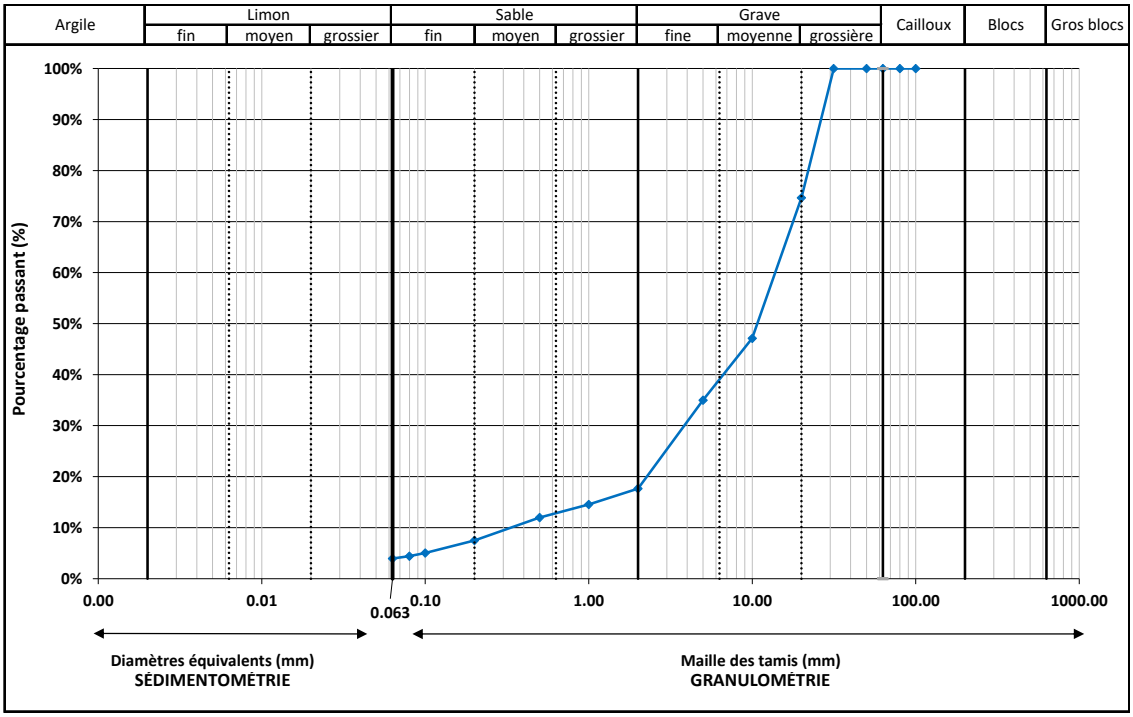
Quantité de matériau Normalisée : Oui
Classification selon la granularité : Grave

Maille maximum utilisée d_m : 31.5 mm

% de passant à	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
	100.0	100.0	74.7	35.0	17.7	4.4	3.9

Facteur d'uniformité Cu : 39.9 *
Facteur de courbure Cc : 3.2 *

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	74.7
10	47.1
5	35.0
2	17.7
1	14.6
0.5	12.0
0.2	7.5
0.1	5.0
0.08	4.4
0.063	3.9



Observations



www.groupefondasol.com

AGENCE DE CAEN

8, rue Abo Volo
14120 MONDEVILLE

☎ 02.31.74.31.31.
caen@groupefondasol.com