



CHERBOURG-EN-COTENTIN (50) Étude géotechnique G1 + G2 phase AVP

PR.14GT.23.0076 - 001 – 1^{ère} diffusion – 25/07/2023

CEA (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE)

**Extension du bâtiment 882 de l'INSTN
143 Chemin de la Crespinière – ZA Les Vindits**

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

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	25/07/2023	30	1 ^{ère} diffusion	B. DIAGANA	M. BOUDJELLAL
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	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				62					102				
23	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				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. Les annexes sont paginées séparément.

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	5
A.1.	Eléments du contrat	5
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	6
A.4.	Description du projet	7
A.5.	Programme d'investigations	8
B.	Caractéristiques générales du site	10
B.1.	Description générale	10
B.2.	Résultats de l'enquête documentaire	13
C.	Résultats des investigations	19
C.1.	Lithologie	19
C.2.	Données géomécaniques	19
C.3.	Niveaux d'eau	20
C.4.	Essais et analyses en laboratoire	20
D.	Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques	21
D.1.	Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs	21
D.2.	Données liées au risque sismique	21
D.3.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	21
D.4.	Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables	22
D.5.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	22
E.	Étude des fondations	23
E.1.	Type et niveaux d'assise des fondations	23
E.2.	Modèle et hypothèses géotechniques	23
E.3.	Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution	24
F.	Plancher bas	27
G.	Étude de l'assise des chaussées	28
G.1.	Données d'entrée	28
G.2.	Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme	28
G.3.	Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution	29
H.	Conclusion - Suites à donner	30

ANNEXES

- 1. Conditions Générales de service – 3 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 – 5 pages**
- 5. Résultats des essais de laboratoire – 3 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : CEA (Commissariat à L'Energie Atomique).

Maître d'œuvre : ARCADE REALISATIONS.

Devis : SQ.I4GT.23.05.027 du 22/05/2023 - 1^{ère} diffusion.

Commande : bon de commande n°4001009880-PB00H établi par le CEA en date du 14/06/2023 complété par un avenant (même numéro) en date du 30/06/2023 relatif à l'option « identification GTR en laboratoire.

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

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

Objectifs de notre mission G1 + G2AVP :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.
- Avis sur les conditions de réalisation du projet vis-à-vis des fondations mitoyennes,
- Recommandation particulière pour la réalisation des travaux (terrassement, précaution vis-à-vis de la présence de d'eau, etc.).

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- Le diagnostic de l'existant (zone de mitoyenneté avec le projet) ainsi que les conséquences des éventuelles modifications structurelles (notamment les éventuels reports de charges).
- Problématiques géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, 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.).
- Recherche de cavités souterraines anthropiques ou naturelles, d'ouvrages enterrés de toute nature, ou étude historique du site.
- Détection d'éventuelles contaminations des sols par des matières polluantes, ni définition des filières d'évacuation des déblais.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé au stade de la consultation en mai 2023, du Cahier des charges pour la mission géotechnique établi par ARCADE REALISATIONS et daté du 10/05/2023, ainsi que le plan de masse de l'état existant et du projet (phase DIA) en date du 12/05/2023, et un plan topographique établi par le cabinet DROUET en date du 01/06/2023.

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 et DREAL Normandie,
- La carte géologique du secteur,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr.

A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis (liste non exhaustive) :

- Descentes de charges et surcharges sur le plancher bas,
- Cote du niveau fini de plancher bas de l'ouvrage projeté,
- Tassements absolus et différentiels admissibles,

A.4. Description du projet

A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

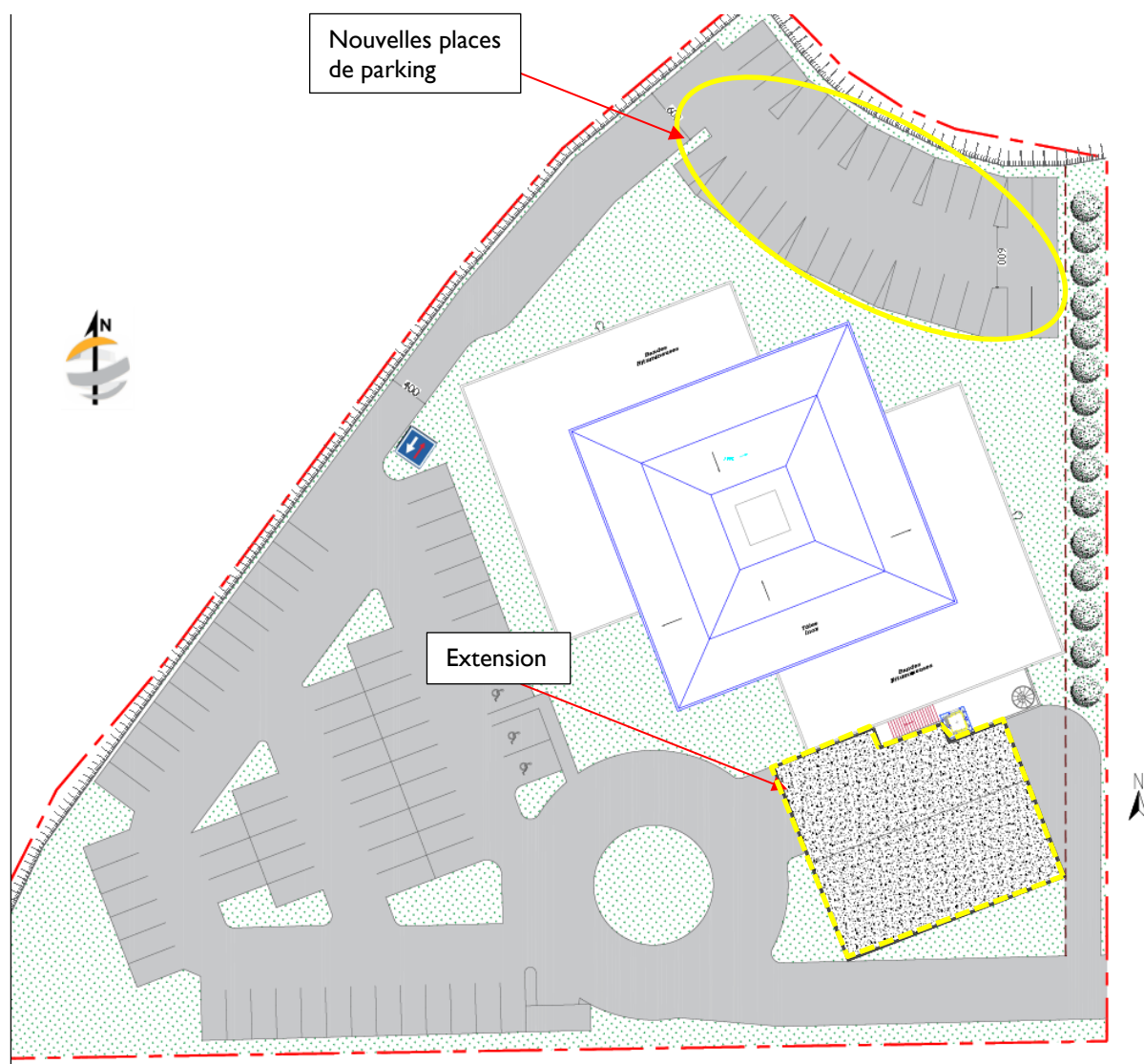
Le projet consiste en la création d'une extension du bâtiment 882 de l'INSTN, situé dans la ZA Les Vindits, au n°143 chemin de la Crespinère, à CHERBOURG-EN-COTENTIN (50).

L'extension sera de type RdC sans sous-sol et d'emprise au sol de l'ordre de 310 m². Elle sera implantée en façade Sud-est du bâtiment existant. Son niveau de plancher bas de rez-de-chaussée sera calé au même niveau que le rez-de-chaussée de l'existant selon Mme CADEL d'ARCADE REALISATIONS, soit une cote d'environ 75,5 NGF d'après le plan topographique.

Le bâtiment existant présente un sous-sol enterré de 3 m environ par rapport au terrain extérieur (plancher bas vers 72,3 NGF d'après le plan topographique).

Il est également envisagé la création d'une trentaine de places de stationnement pour véhicules légers au Nord du bâtiment existant.

Au vu de la topographie actuelle des terrains, des terrassements en déblais/remblais de faible hauteur (+/-0,4 m au maximum) sont attendus.



Plan masse de l'existant et du projet

A.4.2. Catégorie géotechnique et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation des ouvrages définitifs : 4 (50 ans)

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

A.4.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée d'après les données fournies par ARCADE REALISATIONS est : II.

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations in-situ

Les investigations in-situ suivantes ont été réalisées, dans le cadre de cette étude :

Sondages	SP1	SP2	SD3
Type	Pressiométrique	Pressiométrique	Destructif
Profondeur (m)	8	8	1,5
Essais	5	4	-
Cote NGF	75,1	75,3	73,5

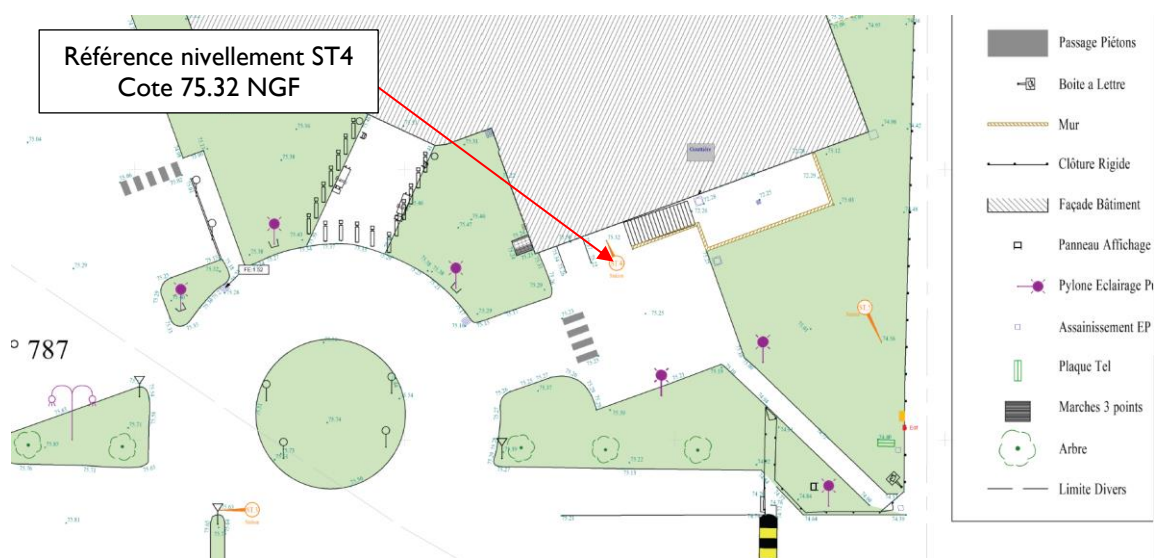
Nota : il nous a été indiqué par ARCADE REALISATIONS, peu de temps avant notre intervention, que le bâtiment existant comportant un sous-sol.

En conséquence, nous avons dû procéder à des adaptations de la campagne de sondages prévue initialement (approfondissent des sondages pressiométriques notamment, à 8 m de profondeur au lieu de 6 m initialement).

Les plans de situation et d'implantation, ainsi que les résultats des essais pressiométriques et les coupes de sondages, sont présentés en annexe n°4 du présent rapport.

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

Nous avons, par ailleurs, procédé au nivellement de nos sondages à partir d'une référence locale correspondant au niveau de la station référencée ST4 (cf. extrait du plan topographique en page suivante). Elle est située à la cote 75,32 NGF selon le plan topographique fourni.



Extrait du plan topographique du site

A.5.1. Essais en laboratoire

Des essais ont été réalisés au laboratoire dans le but de déterminer la classe d'arase des matériaux et leur classification selon la norme NF P11-300 et les recommandations GTR.

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe n°5 du présent rapport.

	Essais de laboratoire		
	Teneur en eau	Valeur de bleu	Granulométrie
Nb d'essais	EN ISO 17892-1	NF P94-068	EN ISO 17892-4
	1	1	1

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Description générale

B.1.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : 143 Chemin de la Crespinière – ZA Les Vindits, CHERBOURG-EN-COTENTIN (50100).
- Parcelle cadastrale : AY – 789
- Superficie : 5737 m² environ.

Topographie :

- Altitude du site selon le plan topographique fourni : entre 73 et 75 m NGF
- Le terrain présente une pente générale de l'ordre de 4 % descendante vers le Nord.
- Au droit de l'emprise de l'extension du bâtiment 882, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 75,1 NGF et 75,3 NGF, soit un dénivelé de l'ordre de 0,2 m.
- Au droit de la future zone de voirie côté Nord, le terrain se situe environ 1,5 m à 2,0 m en contrebas (cote sondage SD3 à 73,5 NGF).



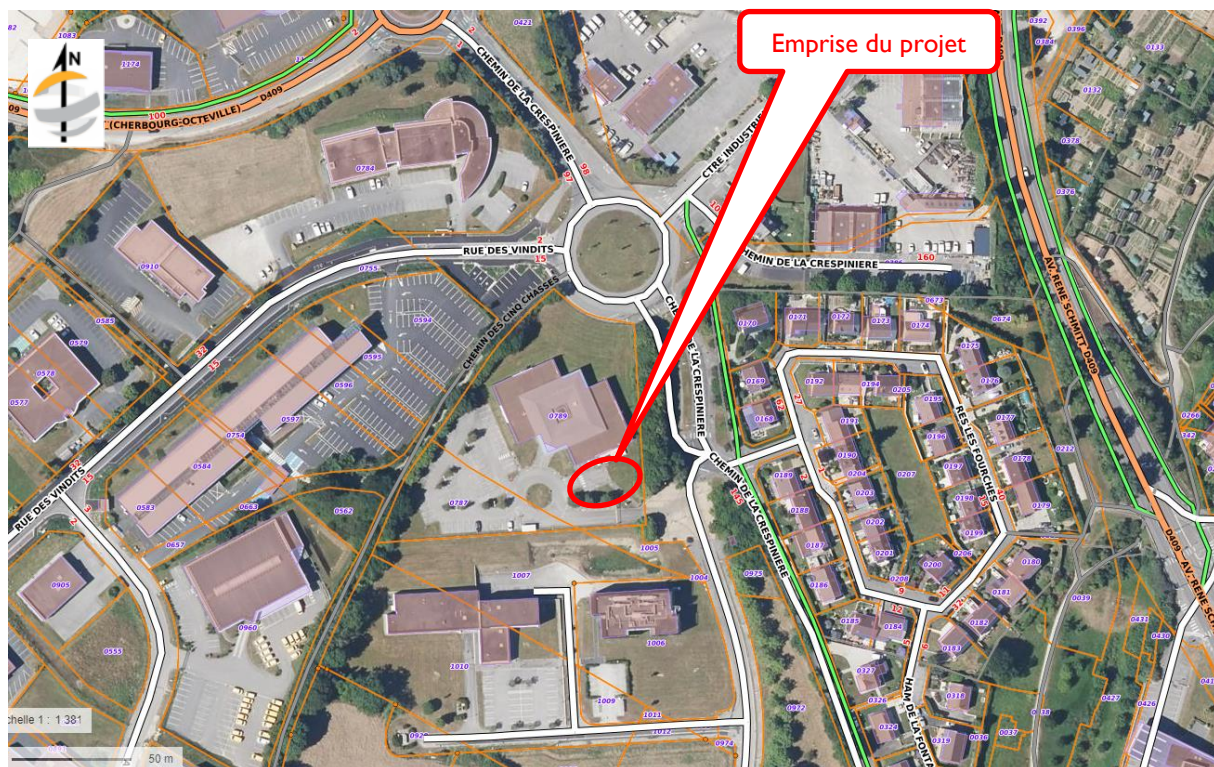
Extrait de la carte topographique IGN

B.1.2. Le site et son environnement

Le terrain est actuellement occupé par le bâtiment de l'INSTN, de type R+I avec un niveau de sous-sol.

Le niveau bas du sous-sol, situé à la cote 72,30 NGF, est à environ -3 m par rapport au niveau du terrain en enrobé et enherbé, situés à des cotes variant entre 75,25 et 75,32 NGF, d'après le plan topographique fourni.

L'emprise du projet est une aire de circulation recouverte d'enrobé et est entourée par des zones enherbées.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)



Vues de l'emprise de l'extension – visite du 08/06/2023



Vue de l'accès au sous-sol de l'existant – visite du 08/06/2023





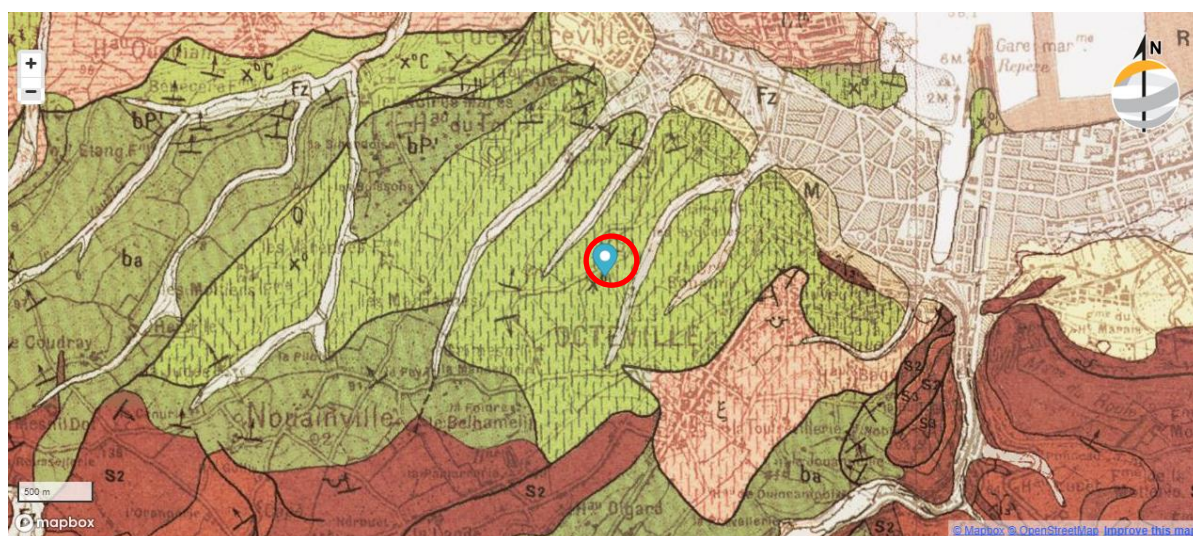
Photographies du site – vues de l'emprise des nouvelles places de parking - visite du 08/06/2023

B.2. Résultats de l'enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

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

- une couverture alluvionnaire (limons et argiles)
- des schistes et grès, altérés en tête,
- substratum du grès armoricain.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème (source : BRGM)

Extrait de la carte géologique (source : BRGM ©)

B.2.2. Risques naturels connus

B.2.2.1. Liste des Plans de Prévention des Risques (PPR) et date de prescription

D'après le site internet GEORISQUES, il n'existe pas de Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune de CHERBOURG-EN-CONTETIN.

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

Inondations et/ou Coulées de Boue : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0200011A	02/08/2001	02/08/2001	23/01/2002	09/02/2002
INTE0500890A	28/06/2005	28/06/2005	16/12/2005	30/12/2005
INTE0500890A	27/06/2005	28/06/2005	16/12/2005	30/12/2005
INTE9500103A	17/01/1995	31/01/1995	21/02/1995	24/02/1995
INTE9500219A	17/01/1995	31/01/1995	03/05/1995	07/05/1995
INTE9800288A	01/01/1998	06/01/1998	15/07/1998	29/07/1998
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
IOCE1100825A	04/12/2010	05/12/2010	10/01/2011	13/01/2011
NOR19850314	22/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Mouvement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19850314	22/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTX8710333A	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

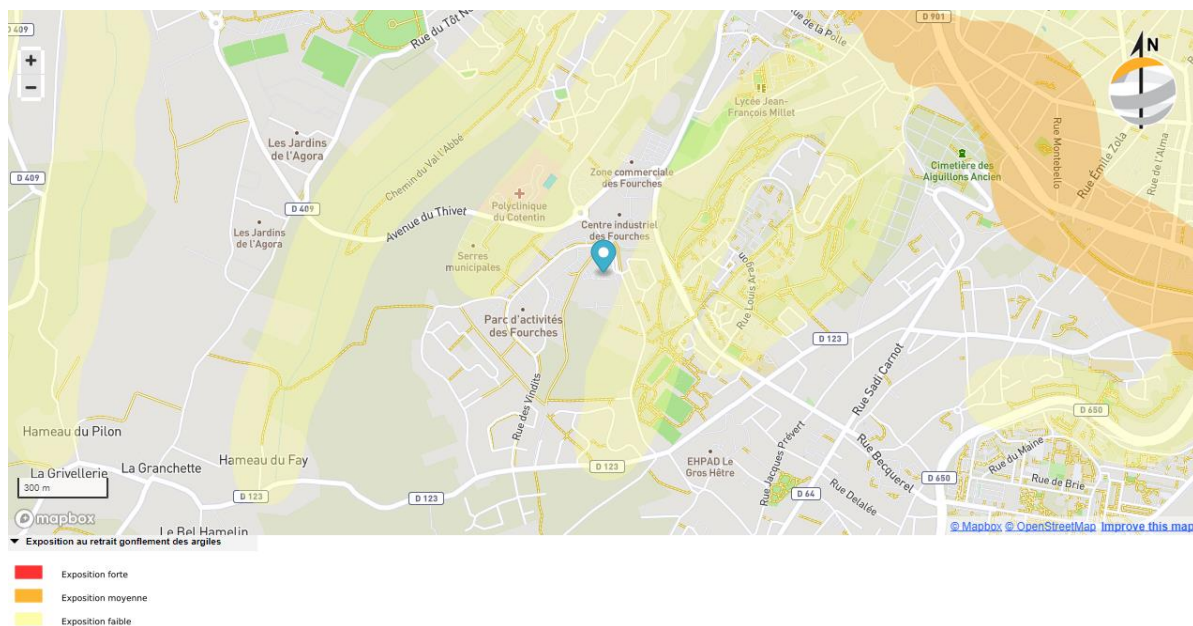
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
IOCE0814198A	10/03/2008	10/03/2008	11/06/2008	14/06/2008

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

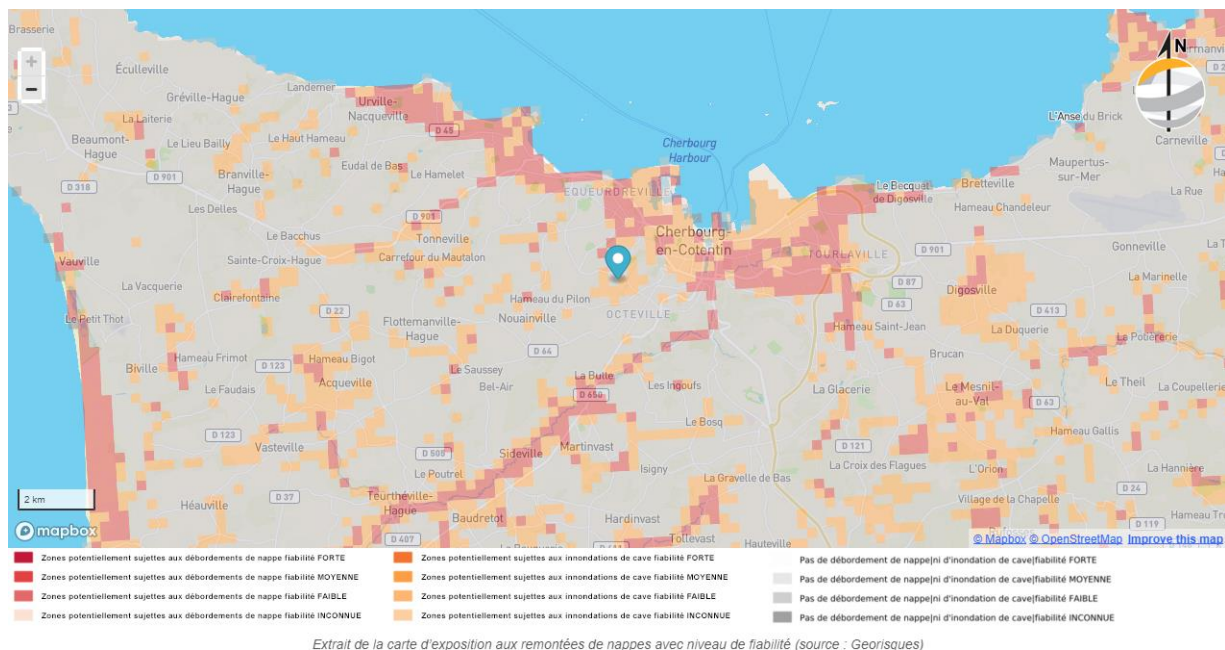
B.2.3. Risque retrait/gonflement d'argiles

La carte d'exposition aux risques de retrait/gonflement des argiles disponible sur le site www.georisques.gouv.fr indique que le terrain n'est pas concerné par le risque de retrait/gonflement des argiles.

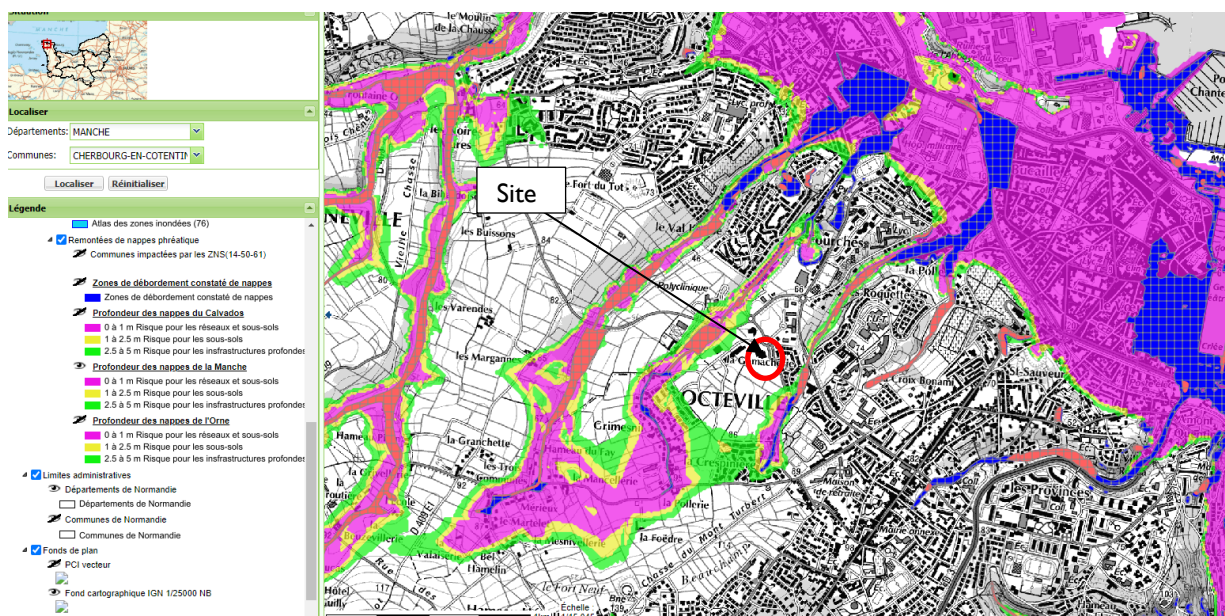


B.2.4. Risque inondation/remontée de nappe

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site www.georisques.gouv.fr (présentée ci-après). Elle indique que le terrain n'est concerné, ni par le risque d'inondation de cave, ni par le risque de débordement de nappe. Nous attirons l'attention sur la faible précision de cette carte (1 pixel = 200 m environ).

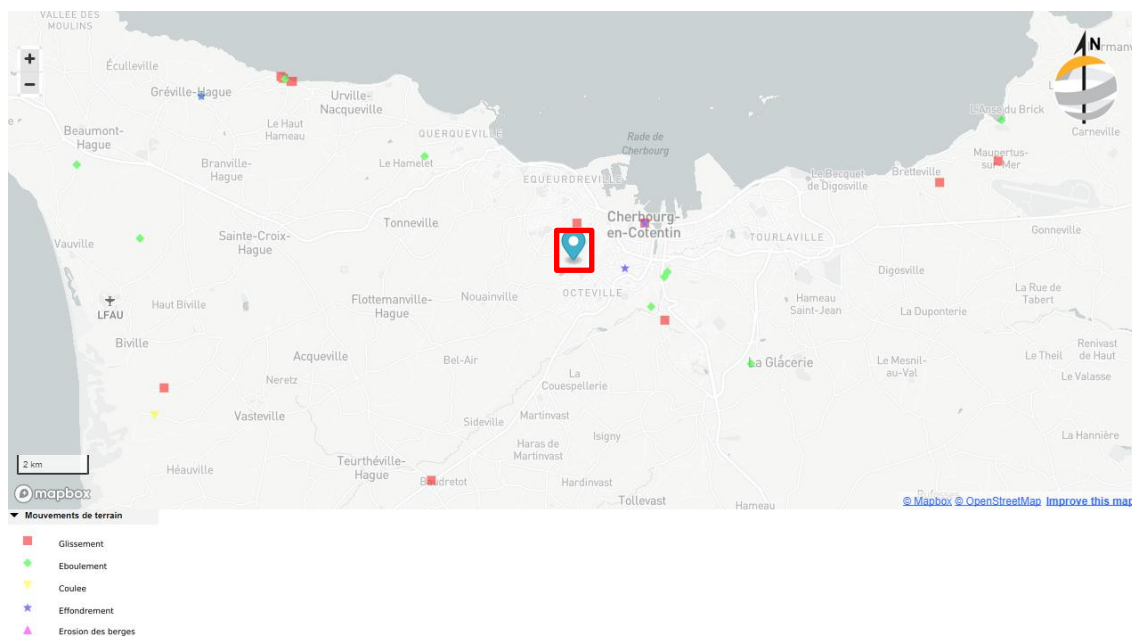


La carte des remontées de nappe disponible sur le site de DREAL Normandie, (cf. l'extrait de la carte ci-dessous), indique que le terrain se situe en dehors des zones de risque de remontée de nappe.

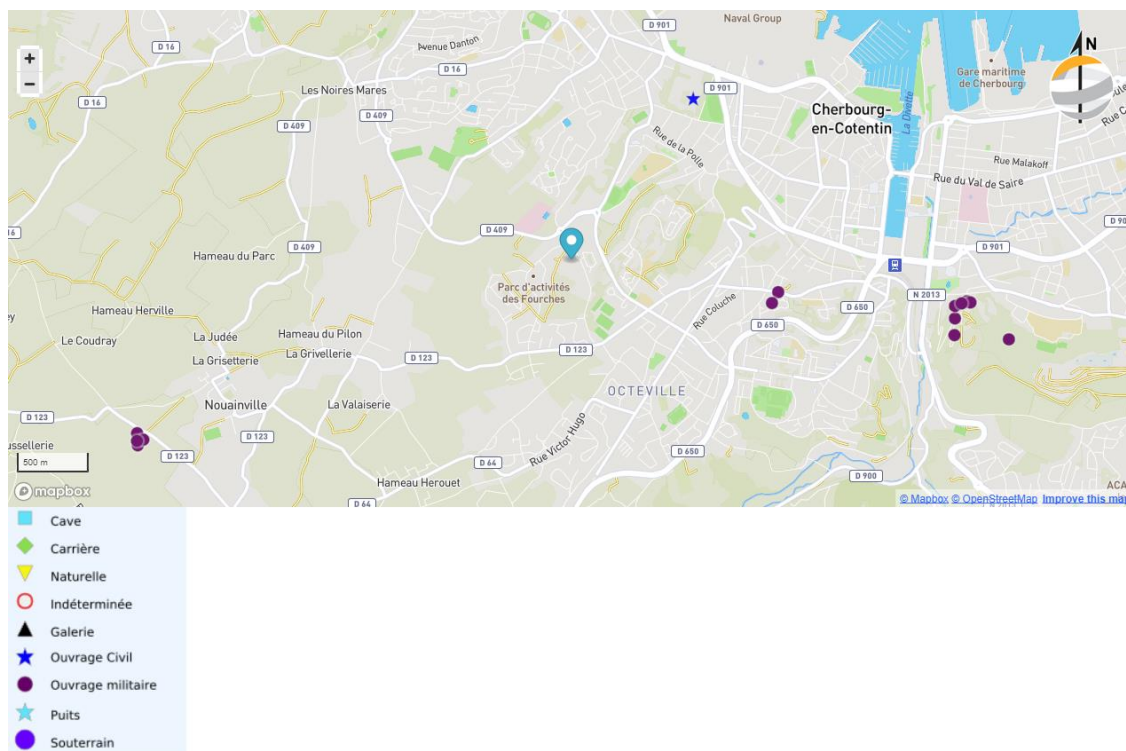


B.2.5. Risque de mouvements de terrain/Cavités souterraines

Concernant le risque de mouvements de terrains et de cavités souterraines, la cartographie consultable sur le site GEORISQUES n'indique pas la présence d'effondrements ni de cavités souterraines dans un rayon de moins de 1 kilomètre du terrain.



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



Extrait de la carte des cavités souterraines – sources Géorisques

Toutefois il est à noter que les informations fournies sur ces cartographies ne sont pas exhaustives. Ainsi, nous recommandons au Maître d'ouvrage ou Maître d'œuvre de consulter les administrations compétentes (DREAL, DDTM 50, Mairie) pour avoir la confirmation de l'absence de toutes cavités à proximité du projet. Par ailleurs, nous rappelons que la présente mission G2AVP ne compte pas parmi ses objectifs la recherche d'éventuelles cavités souterraines. Une telle analyse nécessiterait la réalisation de sondages spécifiques dans le cadre d'une mission complémentaire de type G5.

B.2.6. Rayonnements ionisants (décret 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 n'est pas situé dans un département prioritaire pour la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants (présence potentielle de radon) et à titre informatif, la ville de CHERBOURG-EN-COTENTIN est classée en potentiel radon de catégorie 3 (fort). Il conviendra donc de se référer au décret N°2002-460 du 4 avril 2002 et aux réglementations en vigueur pour la conception du projet.

B.2.7. Risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;

- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La commune de CHERBOURG-EN-CONTETIN est située en zone de sismicité faible (zone sismique 2) suivant cette réglementation.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence, la succession lithologique suivante :

- **Formation 1** : **terrains de recouvrement constitués d'une structure de chaussée** (enrobé et couche de forme) de 0,3 m d'épaisseur en SPI et de **limons sableux végétalisés marron clair** de 0,2 à 0,6 m d'épaisseur, respectivement en SD3 et SP2 (zones enherbées).
- **Formation 2** : **limons sablo-argileux marron à marron clair**, localement (SPI et SP2) **légèrement schisteux altérés** à la base, rencontrés ensuite jusqu'à 0,9 m à 2,6 m de profondeur,
- **Formation 3** : **schistes altérés limoneux gris-verdâtre clair** rencontrés ensuite jusqu'à 1,5 m (base de SD3), et jusqu'à 4,3 m et 5,1 m de profondeur respectivement en SPI et SP2. Ces schistes sont fortement altérés en tête (vers 3 m de profondeur) en SPI et SP2, puis peu altérés.
- **Formation 4** : **schistes sains (rocheux) gris-verdâtre foncé** rencontrés ensuite jusqu'à la base des sondages (soit à 8,0 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, ...)
- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement entre 2 sondages. Dans le cas des terrains superficiels (remblais ou terrains remaniés, par exemple), des sur-profondeurs et hétérogénéités importantes sont possibles.
- 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 pressiométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

		Essais pressiométriques					Consistance / Compactifié*
N °	Formation	Pression limite nette p _{LM} * (MPa)		Module pressiométrique E _M (MPa)		Nb valeurs	
		Min	Max	Min	Max		
1	Terrains de recouvrement	-	-	-	-	(1)	-
2	Limon sablo-argileux légèrement schisteux marron à marron clair	0,48		4,80		1	Argiles et limons fermes
3	Schistes +/- altérés limoneux gris-verdâtre clair	1,17	3,03	22,3	85,8	4	Rocher altéré
4	Schistes sains (rocheux) gris-verdâtre foncé	>3,82		122,6	160,9	4	Rocher altéré à fragmenté

* décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NFP 94-261.

(1) : Aucun essai pressiométrique n'a pu être réalisé dans les terrains de recouvrement (formation 1), compte-tenu de la faible épaisseur de ces matériaux au droit de nos sondages.

C.3. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention en juin 2023, aucune venue d'eau n'a été détectée au droit de nos sondages, jusqu'à 8,0 m de profondeur.

Nous n'excluons cependant pas la possibilité de circulations d'eau superficielles d'origine météoritique, en fonction des conditions météorologiques, notamment dans les limons de recouvrement.

Remarques :

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques précises et exhaustives, 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 et analyses en laboratoire

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur un échantillon de sols prélevé au droit du sondage SD3 entre 0,2 et 0,9 m de profondeur. Les résultats de ces essais, récapitulés dans le tableau ci-dessous, figurent en annexe n°5 du présent rapport.

Management QSHE														FTQ.243			
RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE																	
Projet N° : 14GT.23.0076		Nom du projet : CHERBOURG-EN-COTENTIN B. DIAGANA				RESPONSABLE DU LABORATOIRE : Boris PHOMMARATH											
Indice mémo :						Date 05/07/2023		Nom Boris PHOMMARATH						1/1			
Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	W _n	W _p	I _p	VBS	Ca CO ₃	D _{max}	Passant à				Passant à			Proct	Classification
			%	%	%	(-)	%	mm	50 mm 0 / D	2 mm 0 / D	80 µm 0 / D	63 µm 0 / D	2 µm 0 / D	2 mm 0 / 50	80 µm 0 / 50	W _{opt} %	
Normes		94-050					94-068 94-048 -056 & 57									11-300	
Remarques: *W _n = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300) *I _c ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400µm (NF P94-051)																	
Nombre d'essais			1			1		1	1	1	1	1		1	1		
SD3	0.6	limon sableux marron	15.0			0.42		7	100	91.7	65.9	62.9		91.7	65.9		

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

- **Formation n°2** : des limons sablo-argileux marron (décrits en laboratoire comme étant un limon sableux marron).

Les identifications réalisées indiquent que les sols testés en SD3 sont de classe A₁ selon le GTR. Il s'agit de sols peu plastiques qui changent brutalement de consistance pour des faibles variations de teneur 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.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- le bâtiment existant mitoyen au projet avec un sous-sol,
- la présence des réseaux au droit de l'emprise du projet,

D.2. Données liées au risque sismique

Compte-tenu de la zone de sismicité (faible) et la catégorie d'importance de l'ouvrage (II), l'effet d'un séisme ne sera pas à considérer sauf exigence particulière du maître d'ouvrage.

D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.3.1. Conditions générales de terrassement

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

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et/ou la réalisation d'une couche de forme granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

Dans les terrains de recouvrement (enrobé, couche de forme et limons sableux végétalisés), puis les limons sablo-argileux et les schistes altérés limoneux, les terrassements devraient être réalisables avec des engins usuels, hormis en cas de rencontre de bancs de schistes sains rocheux en tête de l'horizon schisteux d'ancrage (peu probable). Le cas échéant, les terrassements pourraient nécessiter des engins puissants type pelle hydraulique puissante voire un BRH ou équivalent. Nous attirons toutefois l'attention sur les basses fréquences de vibrations générées par les BRH, hautement préjudiciables aux constructions situées à proximité.

L'entreprise intégrera dans sa méthodologie des dispositions permettant d'éviter de déstabiliser les existants.

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.

D.3.2. Talus en déblais

A partir des éléments disponibles (AVP), pour la réalisation des fouilles en déblai du projet, il pourra être envisagé des talus provisoires réglés à 2H/3L maximum, pour des hauteurs inférieures à 3,0 m, et en l'absence de surcharges en tête de talus.

D.3.3. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Les investigations n'ont pas mis en évidence la présence d'eaux souterraines jusqu'à la base des sondages réalisés.

Le projet ne prévoit pas de déblai ni d'ouvrages enterrés. Néanmoins, étant donné la sensibilité à l'eau des terrains, des dispositions de drainage sont à prévoir pour la gestion des eaux météoriques (matelas granulaire à fonction de traficabilité, formes de pentes, fossés, ...).

Nota : quelles que soient les dispositions de gestion des eaux mises en œuvre, il conviendra de vérifier que ces dispositions respectent la réglementation en vigueur (exemple : loi sur l'eau).

D.4. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables

D.4.1. Fondations

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, nous recommandons une solution de fondations de type **semelles filantes ou isolées sur gros béton (ou "puits"), ancrées dans la formation n°3** c'est-à-dire les schistes altérés limoneux gris-verdâtre clair compacts en place, **et à une profondeur minimale de 2,6 m par rapport au niveau du terrain actuel (TA).**

Il convient de se reporter au chapitre E. pour l'étude de ces fondations.

D.4.2. Niveaux bas

Nous excluons la mise en œuvre d'un dallage sur terre-plein et préconisons un plancher porté sur les fondations.

On se reportera au chapitre F. pour la justification de ce choix.

D.5. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

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 ou en interaction avec ce dernier.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 5 mètres autour des ouvrages et aménagement projetés.

En première approche, les ouvrages avoisinants inclus dans la ZIG sont alors :

- le bâtiment existant mitoyen à la future extension,
- les voiries situées à l'Ouest de l'extension et au Nord des nouvelles places de parking avec d'éventuels réseaux enterrés.

Ces points impliquent notamment un levé topographique de l'intégralité de la ZIG ainsi que les reconnaissances et descriptions précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacement limite admissible, sensibilité aux vibrations,...).

E. ÉTUDE DES FONDATIONS

E.1. Type et niveaux d'assise des fondations

Compte-tenu des caractéristiques du projet et du contexte géotechnique défini précédemment, nous pouvons envisager des fondations de type semelles isolées ou filantes sur gros béton (ou « puits »), **ancrées de 0,30 m minimum dans les schistes altérés limoneux gris-verdâtre clair en place, et à une profondeur minimale 2,6 m par rapport au niveau du terrain actuel (TA).**

Ainsi, au droit de nos sondages, les profondeurs et cotes d'assise prévisionnelles des fondations par rapport au terrain actuel sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Sondages	SP1	SP2
Profondeur d'assise prévisionnelle par rapport au TA (m)	2,6	2,9
Cote d'assise prévisionnelle (NGF)	72,5	72,4

Le toit du sol d'assise est sujet à des variations altimétriques (en fonction de l'épaisseur des limons sablo-argileux) et le niveau d'assise des fondations sera adapté pour respecter l'ancrage prescrit. Il faudra provisionner des quantités de béton de rattrapage permettant de prendre en compte cet aléa. Nous recommandons que soit effectué un contrôle de fonds de fouilles par un géotechnicien, de sorte à s'assurer de la nature et de l'état de compacité des terrains d'ancrage.

Par ailleurs, on veillera à descendre les futures fondations au même niveau d'assise que les fondations existantes mitoyennes. Dans le cas contraire, on respectera une condition géométrique de 2H/3L entre fondations isolées voisines (cf. E.3.1 et E.3.3).

E.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Le modèle géotechnique et l'ébauche dimensionnelle présentés ci-après sont établis vis-à-vis des sollicitations statiques et sous charges verticales centrées.

E.2.1. Contraintes de calcul pour les fondations

Pour une fondation superficielle telle que définie ci-avant, les contraintes de calcul peuvent être déterminées par la méthode pressiométrique (cf. NF P94-261) à partir de la pression limite nette équivalente p_{le}^* calculée sous la base de la fondation et du facteur de portance k_p .

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, il est possible de retenir :

p_{le}^*	=	1,0 MPa (valeur prudente prenant en compte l'état d'altération variable des schistes)
k_p	=	0,9
q_0	=	négligé

Les contraintes de calcul sont alors de :

$$q'_{ELS} = 0,32 i_{\delta} i_{\beta} \text{ (en MPa)}$$

$$q'_{ELU} = 0,53 i_{\delta} i_{\beta} \text{ (en MPa)}$$

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement i_{δ} et i_{β} seront inférieurs à 1.

E.2.2. Ebauches dimensionnelles - première approche des tassements

Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase PRO.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

Type de semelles	Semelles isolées		Semelles filantes	
Charge ELS	100 kN	250 kN	70 kN/m	120 kN/m
Dimensions	0,6 m x 0,6 m	0,9 m x 0,9 m	0,4 m	0,5 m
Ordre de grandeur du tassement (cm)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5

En admettant comme hypothèses des valeurs seuils admissibles de 2 cm pour le tassement total et de 1 cm pour le tassement différentiel, les valeurs de tassements estimées ici (de l'ordre du demi-centimètre) sont a priori acceptables, sous réserve de l'appréciation du Bureau d'études structures.

Il conviendra de désolidariser intégralement le projet vis-à-vis de l'existant.

Par ailleurs, il convient de noter que le soin apporté à l'exécution des fondations, et notamment la protection apportée au fond de fouille lors des terrassements, joue un rôle important dans l'ampleur des tassements.

E.3. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Les fondations superficielles doivent être implantées de façon à ne pas exercer d'actions préjudiciables à la bonne tenue des fondations, ouvrages d'infrastructure, réseaux, fouilles et talus voisins.

E.3.1. Dimensions minimales - Dispositions en cas de niveaux décalés

Les fondations auront une largeur minimale B de 0,40 m pour des semelles filantes et de 0,60 m pour des appuis isolés.

La hauteur des semelles ne doit pas être inférieure à 0,2 m.

En cas de niveaux d'assise décalés entre fondations voisines, on limitera les redans ou le décalage d'assise entre fondations en respectant les schémas suivants :

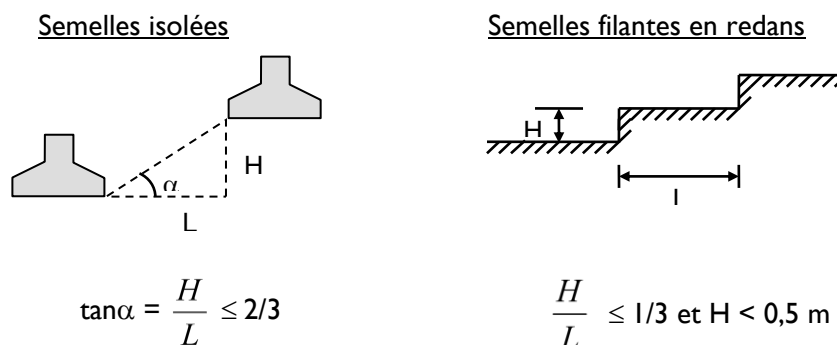


Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

E.3.2. Conditions de réalisation des fondations

CONDITIONS DE TERRASSEMENT

- Les terrassements des fondations devraient être réalisable avec un engin de terrassement classique de puissance moyenne, sauf en cas de rencontre d'éventuels ouvrages enterrés indurés ou des bancs de schiste massif induré en tête de l'horizon schisteux d'ancrage (peu probable).
- Bien vérifier les fonds de fouilles et purger toute poche de sols impropres (remblais, limons sablo-argileux, schistes mous ou décomprimés), jusqu'à atteindre les schistes altérés limoneux gris-verdâtre clair en place (substitution par du gros béton coulé pleine fouille). L'avis d'un géotechnicien sera sollicité, dans le cadre d'une mission complémentaire, pour s'assurer de la nature et de l'état des terrains en fonds de fouille.
- Les terrains remaniés ou altérés par des engins ou des intempéries devront soigneusement être purgés. On procédera alors immédiatement au coulage des fondations en pleine fouille ou à la protection du fond de fouille par un béton de propreté afin d'éviter l'altération des fonds de fouille et la décompression des parois latérales.
- Les fouilles provisoires devront respecter une pente maximale à 2/3 (H/L).

RISQUES LIÉS À L'EAU (PLUIE, NAPPE...)

- Les travaux seront réalisés si possible en dehors des périodes de pluie.
- Le bétonnage interviendra immédiatement après la réalisation des fouilles de fondation. Malgré cette précaution, en cas de pluie avant le bétonnage des fouilles, les fonds de fouilles remaniés par l'eau et les matériaux effondrés des parois devront être bien curés et bien nettoyés avant le coulage.
- Il conviendra de prévoir un pompage provisoire en fond de fouille qui devra empêcher toute stagnation d'eaux météoriques sur les horizons d'assise des futures semelles, notamment en cas de conditions météorologiques défavorables. La tenue mécanique des fonds de fouille pourrait baisser en cas d'humidification excessive.

E.3.3. Sujétion d'exécution liées à la présence d'un existant

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

Ces points impliquent notamment, avant le démarrage de la mission G2 PRO :

- un levé topographique de l'intégralité de la ZIG ;
- les reconnaissances et description précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacements limites admissibles, sensibilité aux vibrations, ...).

Le projet sera contigu au bâtiment existant. A noter que ce bâtiment comporte un niveau enterré d'environ 3 m de profondeur environ par rapport au niveau du terrain de l'extension.

Nous rappelons que notre mission ne concerne pas l'étude de stabilité de l'existant. En ce sens, une désolidarisation des ouvrages sur toute hauteur devra être mise en œuvre, y compris au niveau des fondations par un joint franc.

D'une manière générale, des dispositions et précautions devront être prises pour éviter tout désordre dans les infrastructures et/ou ouvrages existants (maîtrise des vibrations, limitation des déformations du sol supportant les existants à des valeurs très faibles et acceptables par ceux-ci, ...).

Il conviendra de consulter les plans d'archives des fondations du bâtiment existant mitoyen au projet pour disposer de premiers éléments sur la géométrie de ces dernières (profondeur d'assise et débords). En outre, nous recommandons, en complément, pour préciser ces informations, de vérifier au moyen des fouilles de reconnaissance à la pelle mécanique, le niveau d'assise et la forme des fondations existantes mitoyennes, en tout point concerné par la mitoyenneté. On adaptera si nécessaire le système de fondation du projet.

En mitoyenneté, afin d'éviter d'appliquer des efforts parasites (latéraux notamment) sur les murs enterrés du sous-sol (poussées potentiellement préjudiciables), il conviendra que les nouvelles fondations soient descendues au même niveau d'assise que les fondations existantes (en respectant les critères d'ancrage définis en § E.1). Dans le cas contraire, pour respecter la condition géométrique de $2H/3L$ entre assise de fondations proches et celles du sous-sol (cf. croquis au paragraphie E.3.1), il sera nécessaire de décaler les futures fondations en retrait des existantes et de prévoir une structure en léger porte-à-faux avec des longrines de redressement.

L'interaction et l'impact des nouvelles fondations sur les fondations existantes devront être examinés et étudiés lors de la phase PRO de la mission G2.

F. PLANCHER BAS

Nous excluons la mise en œuvre d'un dallage sur terre-plein pour les raisons suivantes :

- un dallage sur terre-plein apporterait sur les voiles enterrés du sous-sol existant, des efforts parasités (de poussée notamment) potentiellement préjudiciables à la stabilité de ces voiles.
- il existe très probablement, à l'arrière des voiles enterrés du sous-sol, des remblais épais et de compacité aléatoire (potentiellement faible), ce qui implique un risque de tassements différentiels préjudiciables au dallage, et de désaffleurement par rapport au plancher de rez-de-chaussée existant. En outre, de tels remblais pourraient nécessiter d'importantes purges.
- les vibrations engendrées par le compactage d'une couche de forme de dallage pourraient s'avérer préjudiciables à l'existant,

Ainsi, nous préconisons la mise en œuvre d'un plancher porté sur les fondations, permettant d'éviter ces problématiques.

G. ÉTUDE DE L'ASSISE DES CHAUSSEES

G.1. Données d'entrée

Plusieurs paramètres conditionnent le dimensionnement des voiries. Parmi les principaux, on peut citer :

- Le trafic appliqué (nombre de PI/J, durée de dimensionnement et accroissement),
- Les sollicitations spécifiques : zone de manœuvres (aires de retournement, les giratoires) ou de freinage,
- La nature et la compacité de l'arase qui dépend souvent pour les sols fins des conditions hygrométriques.

G.2. Contexte PST/Arase – nature et qualité de la couche de forme

Après terrassement à la cote de PST, l'arase de terrassement se trouvera dans la formation n°2 c'est-à-dire limon sablo-argileux marron, **matériaux sensibles à l'eau**.

En fonction des conditions climatiques, on considérera que l'on se situe dans un contexte de :

- PST1-ARI, voire PST0-AR0, en conditions défavorables,
- PST2-ARI en conditions favorables pour des profils en déblai ou rasants,

En première approche, nous avons considéré que **l'objectif minimum de plateforme pour tous les types de voiries est d'obtenir au minimum une PF2 sur la couche de forme**, soit une réception par essais à la plaque avec $EV2 > 50$ MPa.

Dans ces conditions, nous recommandons de respecter les dispositions constructives suivantes :

- travailler par temps sec.
- décapage d'au minimum 0,5 m d'épaisseur de terrains.
- de la purge de la terre végétale et de toute poche d'éventuels remblais impropres, de matériaux remaniés, décomprimés, évolutifs ou détériorés par les engins ou les intempéries qui seraient rencontrés au niveau du fond de forme.
- compactage soigné et adapté des fonds de forme (évitant tout matelassage) avant leur recouvrement par la couche de forme,
- mise en place d'un géotextile anticontaminant,
- mise en œuvre d'une couche de forme entre le sol support et la structure de chaussée pour une arase de terrassement de type PST1/ARI (à valider par une planche d'essais) de grave naturelle non traitée, inerte et insensible à l'eau (type D3I selon le GTR), compactés par passes d'épaisseur adaptée,
- contrôle de la couche de forme au moyen d'une série d'essais à la plaque selon les critères de réception à définir en fonction du trafic.

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 (cas d'une arase de plate-forme PST0/AR0), il faudra augmenter l'épaisseur de la couche de forme et éventuellement mettre en œuvre un cloutage du fond de forme par des matériaux blocailloux.

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.

Un traitement des sols n'est généralement réalisé que pour des surfaces à traiter supérieures ou égales à 2000 m² et si bien évidemment le sol support est susceptible de voir ses caractéristiques améliorées par ce traitement. Une étude préalable d'aptitude au traitement est nécessaire, et est recommandée dès la réalisation de l'étude G2-PRO

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.

Des mesures de l'état hydrique du sol support seront indispensables au démarrage des travaux, pour caractériser l'épaisseur adaptée à l'objectif recherché.

En outre, 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).

Les structures de chaussée sus-jacentes seront à définir en fonction des trafics envisagés et des documents normatifs en vigueur.

Nous insistons par ailleurs sur le fait que les fonds de forme devront être protégés du remaniement dû aux intempéries 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 significativement en cas de forte humidification.

En première approche et pour une réalisation des travaux en période favorable l'épaisseur de la couche de forme en matériaux granulaire d'apport de type GNT D2I ou D3I ou concassé issus de roche dure R2I, R4I ou R6I (D_{max} < 150 mm) peut être estimée à 50 cm minimum dans le cas d'une arase de terrassement de type PSTI/ARI.

G.3. Première approche des dispositions constructives et des recommandations d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Les terrassements pourront se faire en retro avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple). Nous rappelons que les sols en place sont sensibles à l'eau, l'aléa météorologique sera à prendre en compte.

H. CONCLUSION - SUITES A DONNER

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 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.

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'oeuvre pour réaliser, les missions d'étude G2 PRO et G2 DCE/ACT, puis la mission G4.



ANNEXES

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

– 3 PAGES

1. Formation du Contrat

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. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

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 du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour 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 mentionnés dans le Contrat ou le devis 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 indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire 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

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 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 commandée seule, 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 reconnaît 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.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris 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, mais pas seulement, les machines de forage ;

- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, 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, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, 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 ;
- fournir, conformément aux articles R.554-I 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) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître 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, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. 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, sans que cela ne soit exhaustif, 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).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit 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 préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- 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.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

● Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute 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 et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du

personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il 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. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

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.

Les 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, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations 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.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 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 les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 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 de 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.

9.3 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. Pollution - dépollution

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 maîtrise d'œuvre ou la maîtrise 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 nécessaires 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 des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise 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.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, 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 du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. À 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. À 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 pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. À défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, 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.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre 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. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné. En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, 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.

14. 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 de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par 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. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre 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. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment 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.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants : catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

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 et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement de plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client

s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation 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 contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera 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) 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 conformément à l'Article 16, 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 suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 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.

20. Répartition des risques, responsabilité

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. 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. L'attention du Client est attirée sur le fait que 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.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000)

euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages 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, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 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. Assurances

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-I du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède 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, 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. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotation 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 en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À 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 d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme 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.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

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

Enchaînement 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) – I 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 PRELABLE (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)

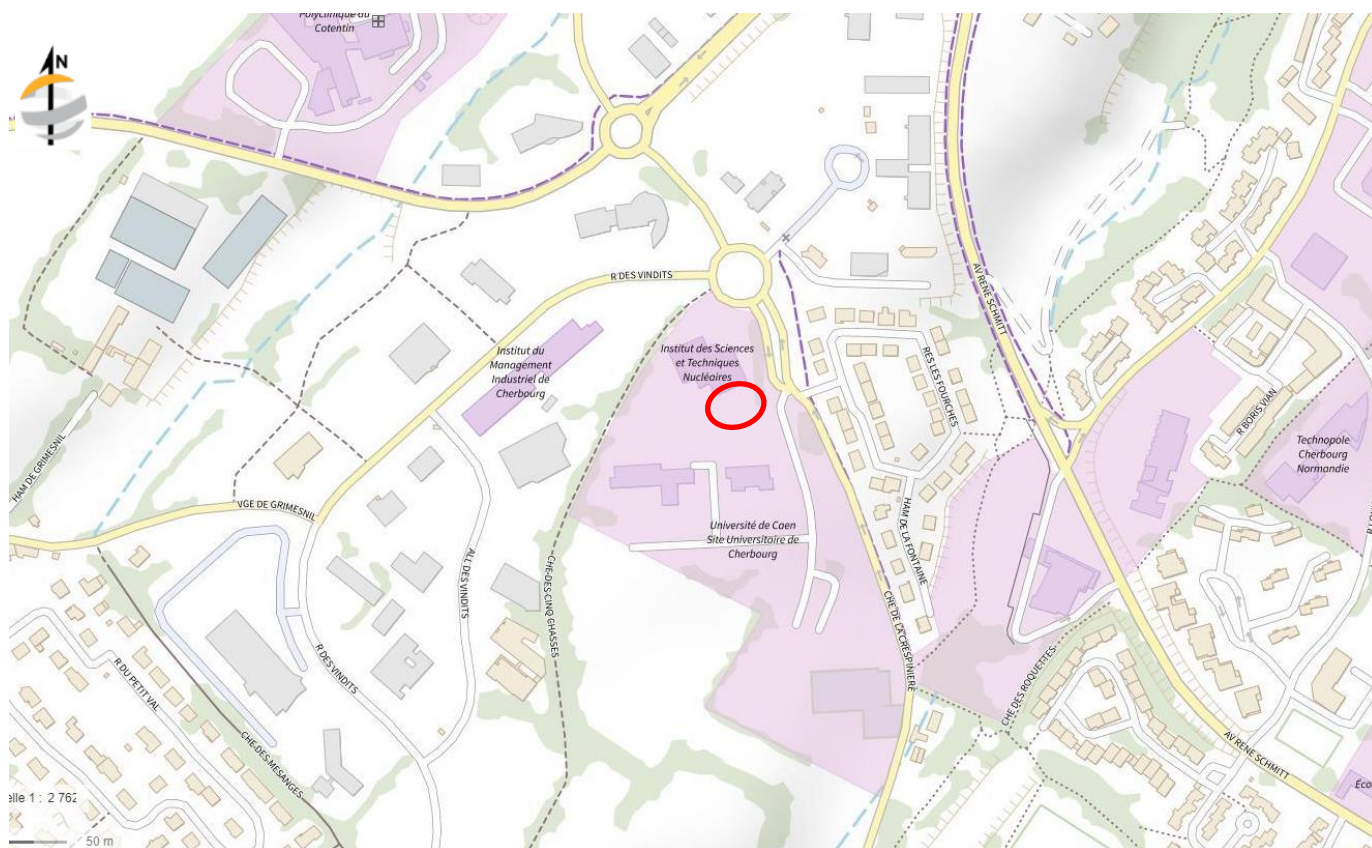
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

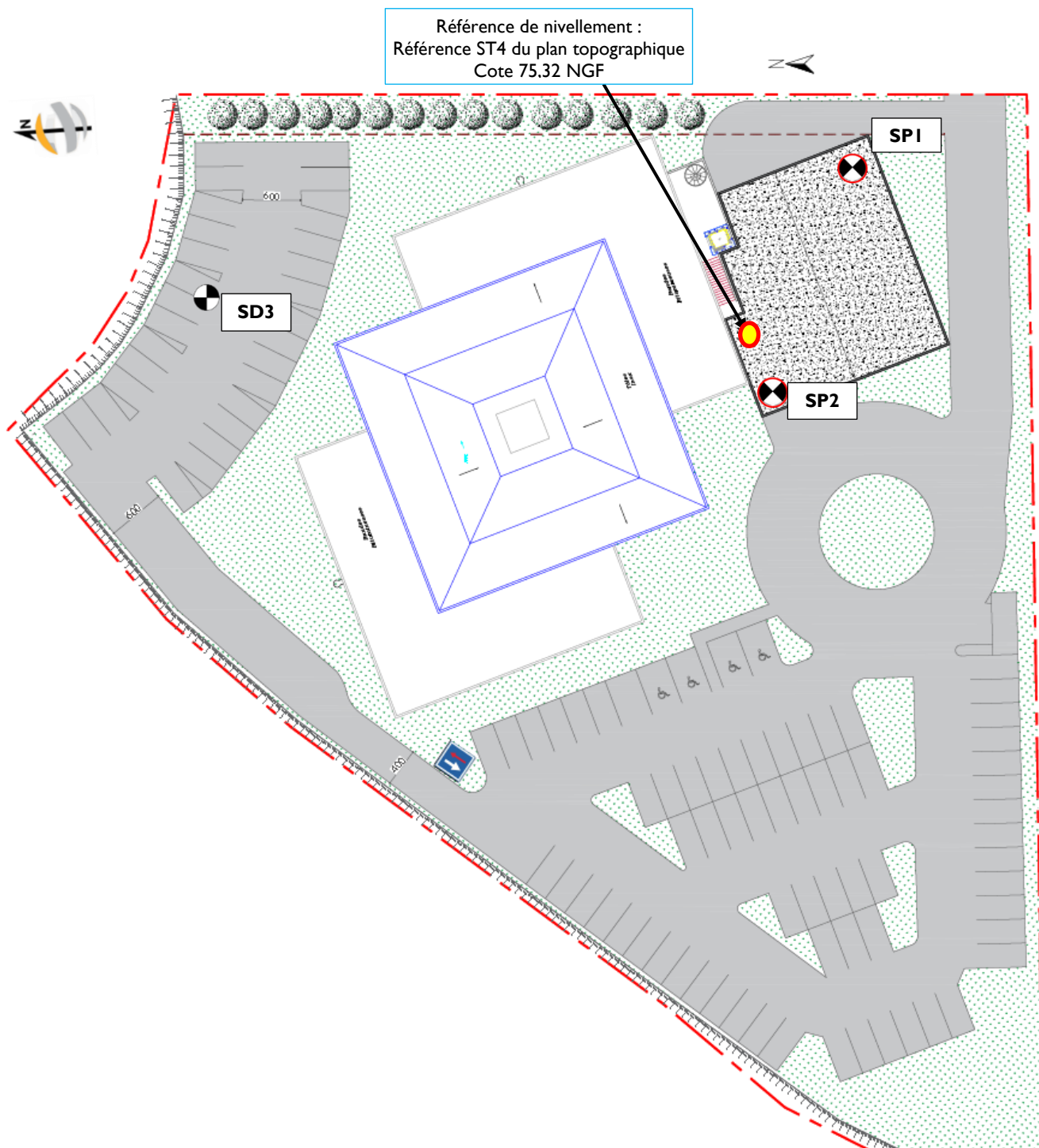
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre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

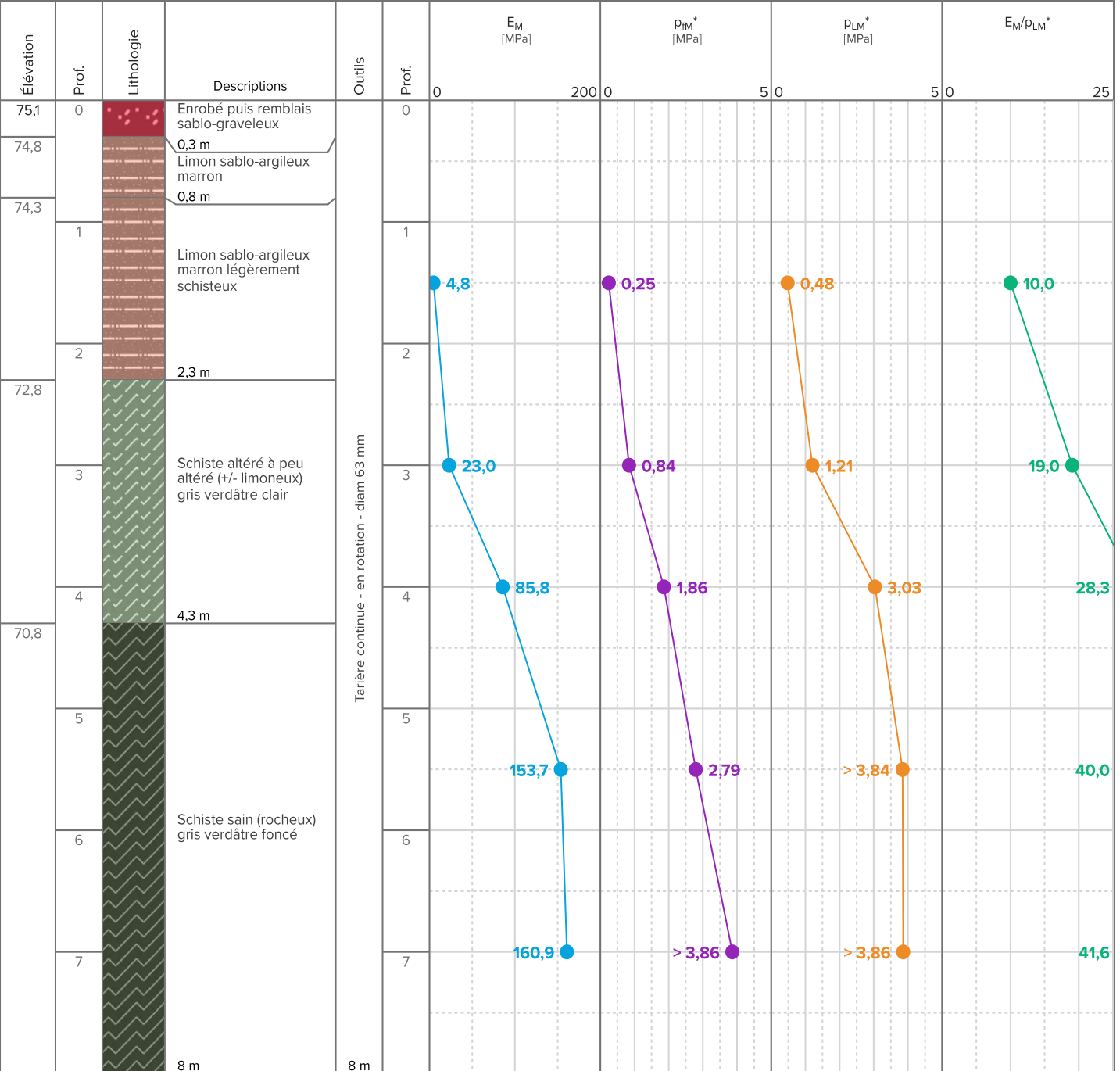
4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 5 PAGES






SP1	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Niveau d'eau	
	-1,651881689		49,633672273		WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation		Nivellement		Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Sec	
	+75,1 m		NGF		0,0°	8,0 m		

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP1	Pressiomètre	13/06/2023	13/06/2023	SD70.8	MICHALEC




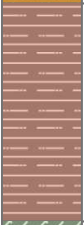

SP2		Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau						
		-1,652199789	49,633744380	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage							
		Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Sec						
		+75,3 m	NGF	0,0°	8,0 m								
Données		Type			Début		Fin		Machine		Opérateur		
PMT-SP2		Pressiomètre			13/06/2023		13/06/2023		SD70.8		MICHALEC		
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Prof.	E_M [MPa]		p_{fM}^* [MPa]		p_{LM}^* [MPa]		E_M/p_{LM}^*	
75,3	0		Limon sableux végétalisé marron clair	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	0	0	200	0	5	0	5	0	25
74,7			0,6 m										
	1		Limon sablo-argileux marron		1								
	2		2,2 m		2								
73,1			Limon argilo-sableux marron clair légèrement schisteux										
72,7			2,6 m		3	22,3		0,74		1,17			19,1
	3												
	4		Schiste altéré à peu altéré (+/- limoneux) gris verdâtre clair		4	66,3		1,78		2,70			24,5
	5		5,1 m		5	131,3		3,33		> 3,82			34,4
70,2			Schiste sain (rocheux) gris verdâtre foncé		6								
	6												
	7				7	122,6		2,28		> 3,84			32,0
67,3	8		8 m	8 m	8								



CONSTRUCTION EXTENSION DU BATIMENT 882
DE L'INSTN - CHERBOURG-OCTEVILLE (50)

(N° Projet: PR.14GT.23.0076)

SD3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	-1,652131282	49,634297695	WGS 84		Pluricentimétrique	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Sec	
	+73,5 m	1,5 m	-	NGF	Décimètre		
Début			Fin		Machine	Opérateur	
13/06/2023			13/06/2023		SD70.8	MICHALEC	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
73,5	0		Limon sableux végétalisé marron clair 0,2 m	Tarière continue - en rotation - diam 89 mm
73,3			Limon sablo-argileux marron 0,9 m	
72,6	1		Schiste altéré limoneux gris verdâtre clair 1,5 m	

72

www.soilcloud.fr

5. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE – 3 PAGES

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : CHERBOURG-EN-COTENTIN
N° d'affaire : 14GT.23.0076 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée:

Sondage : SD4 **Date de prélèvement :** 13/06/2023
Profondeur (m) : 0.20 à 1.00 **Date de réception :** 19/06/2023
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Sondage destructif
Profondeur moyenne : 0.60 m
Nature matériau : limon sableux marron **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 30/06/2023
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 15.0 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai :
Conditions : **Résultats :**
Conditions de conservations : **ρ =** t/m³
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **Autres paramètres :**
Température de la salle d'essai : °C **ρ_d =** t/m³
Observations : **γ =** kN/m³
γ_d = kN/m³

LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W_L : **Date de l'essai :**

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p : **Résultats :**

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)			

Observations : **W_L =** %
W_p = %
I_p =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : 05/07/2023 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 97.48
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = 0.42

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :
Fraction testée : fraction 0/2 mm **f =** %
Teneur en eau : w = %
Observations : **Résultats :**
SE₁ = %
SE₂ = %
Equivalent de sable :
SE(10) = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations : **Résultat :**
F_s = %

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire :

CHERBOURG-EN-COTENTIN

N° d'affaire :

14GT.23.0076

Laboratoire : ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée:

Sondage : SD4

Date d'essai de prélèvement :

13/06/2023

Profondeur (m) 0.20 à 1.00 m

Date de réception :

19/06/2023

Cote (m) : à m

Mode de prélèvement :

Sondage destructif

Profondeur moyenne : 0.6 m

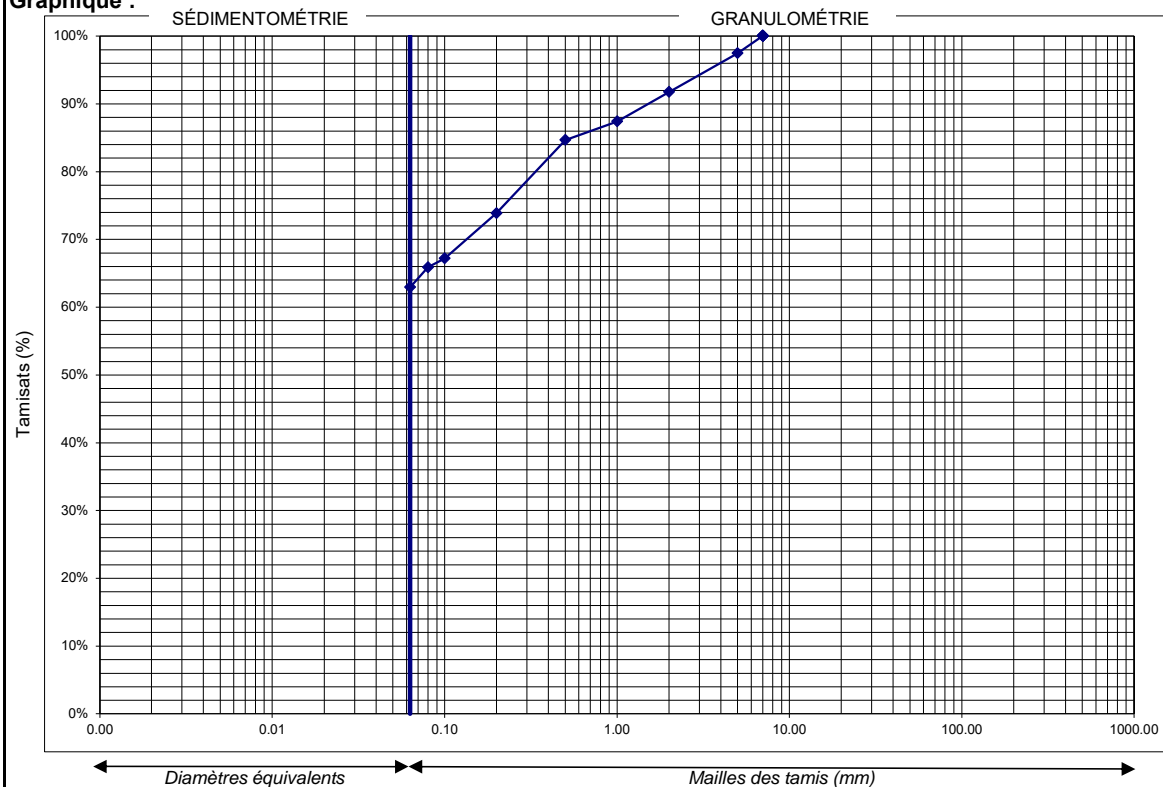
Date d'essai :

04/07/2023

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 :		Nature du sol selon Classification granulométrique		limon sableux marron	
Nature du sol : limon sableux marron		Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 10 mm	% estimé d'éléments > d _m	Température d'étuvage : 105°C	
% de passant à :				Plus gros élément	
50 mm = 100.00%	2 mm = 91.74%				
20 mm = 100.00%	80 µm = 65.89%				
5 mm = 97.48%	63 µm = 62.93%				

Graphique :



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

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	97.48	91.74	87.41	84.66	73.87	67.17	65.89	62.93
Refus %							2.52	8.26	12.59	15.34	26.13	32.83	34.11	37.07

Observations :



www.groupefondasol.com

AGENCE DE CAEN

8, rue Abo Volo
14120 MONDEVILLE

☎ 02.31.74.31.31

✉ caen@groupefondasol.com