



fondasol



**VILLEBON-SUR-YVETTE (91)
Étude géotechnique G1 ES et PGC**

Rapport n° PR.77GT.21.0242 - 001 – indA – 02/03/2022

COLT TECHNOLOGY SERVICES

Projet de Data Centers

AGENCE DE CESSON (77)

54 rue de la fontaine
ZAE de la fontaine
77240 CESSON

☎ 01-64-10-72-50

✉ cesson@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	13/01/2022	22	1 ^{ère} diffusion	F. KOUAME	Y. CHARLERY
A	02/03/2022	22	Ajout des résultats des essais en laboratoire	F. KOUAME	Y. CHARLERY
B					
C					

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

* nombre de pages hors annexes

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	4
A.1.	Eléments du contrat	4
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	4
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4.	Description du projet	6
A.5.	Programme d'investigations	7
B.	Caractéristiques générales du site	8
B.1.	Résultats de l'enquête documentaire	8
B.2.	Description générale	14
C.	Résultats des investigations	17
C.1.	Lithologie	17
C.2.	Données géomécaniques	18
C.3.	Essais et analyses en laboratoire	18
C.4.	Données hydrogéologiques	20
D.	Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques	22
D.1.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	22
D.2.	Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables	22
E.	Conclusions – suites à donner	23

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. Plan de localisation et d'implantation des sondages – 2 pages
5. Résultats des investigations in situ – 20 pages
6. Risques naturels – 3 pages
7. Fiches signalétiques – 6 pages
8. Résultats des essais en laboratoire – 5 pages

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : COLT TECHNOLOGY SERVICES

Maître d'œuvre : ARCADIS

Devis : SQ.77GT.21.09.018 – ind B, 3^{ème} diffusion du 05/11/2021

Bon de Commande : en accord avec le devis SQ.77GT.21.09.018 – ind B, 3^{ème} diffusion du 05/11/2021 reçu par mail le 02/12/2021

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

Missions : GI ES + PGC selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Le présent indice du rapport comporte les résultats des essais en laboratoire.

Objectifs définis dans notre devis :

- 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.

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- L'ébauche dimensionnelle des ouvrages de soutènement,
- L'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées,
- L'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- Les avis sur la faisabilité / l'ébauche dimensionnelle d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Remarque importante :

Nos études géotechniques ne concernent pas les projets 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.).

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnement.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission	Remarques
[1]	Rapport sur le radon	IRSN	-	-	03/06/2021	
[2]	Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public	Ministère de la Santé et de la Protection Sociale	-	-	22/07/2004	
[3]	Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public – arrêté abrogé	Ministère de la Santé et de la Protection Sociale	-	-	03/06/2021	Document non consultable
[4]	-	KINAXIA	-	-	24/06/2021	Document non consultable
[5]	Diagnostic environnemental	-	-	-	28/06/2021	Document illisible
[6]	Étude environnemental phase I	-	-	-	-	Document illisible
[7]	Plan cadastral	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES PLAN	-	-	30/06/2021	

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,
- 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 :

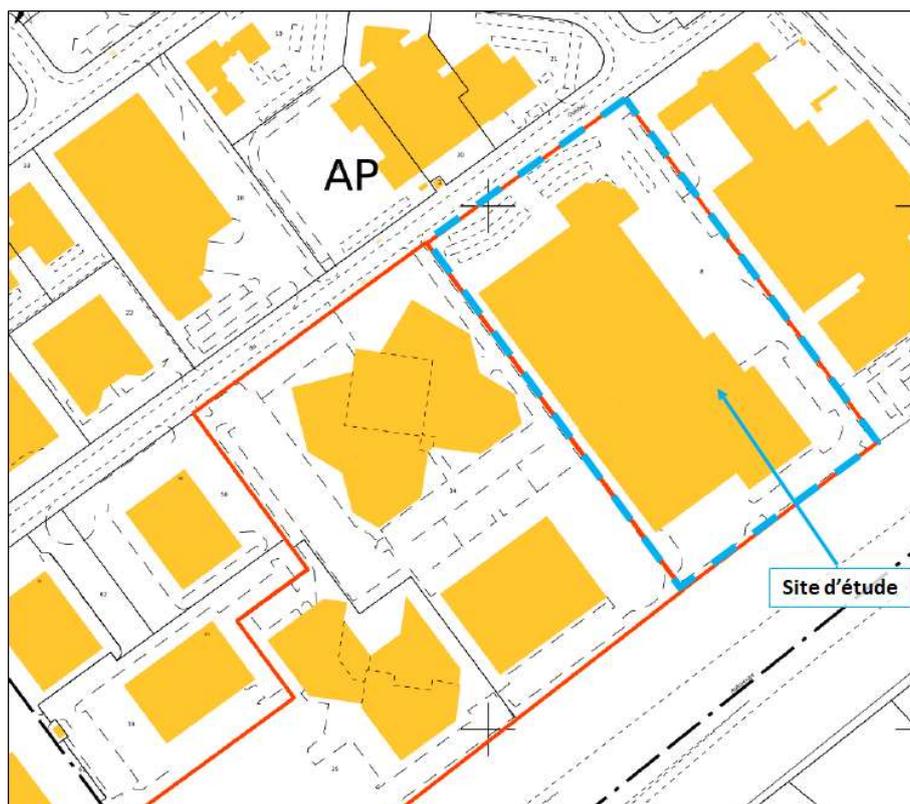
- Plans et coupes du projet préliminaire et définitif.

A.4. Description du projet

A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet vise :

- la démolition totale d'un bâtiment existant,
- la reconstruction d'un nouveau bâtiment.



Plan cadastral avec emprise du bâtiment existant à démolir

A ce stade de l'étude, nous n'avons aucune information sur le projet (type de structure, nombre de niveau, emprise au sol, plans et coupes, etc.). Notre rapport gardera donc un caractère général.

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondages	SPI	SP2	SP3	TA4
Type	Pressiométrique	Pressiométrique	Pressiométrique	Tarière
Profondeur	10.0 m	10.0 m	15.0 m	9.0 m
Essais in-situ	7 essais pressiométriques + enregistrements des paramètres de forages Lefranc : 2,5 et 3,5 m	7 essais pressiométriques + enregistrements des paramètres de forages	10 essais pressiométriques + enregistrements des paramètres de forages	Lefranc : 3,5 et 4,5 m
Essais en laboratoire	-	-	-	Essai d'identification GTR
Équipement	Piézomètre ouvert	Piézomètre ouvert	-	-
Nivellement (m NGF)	156.63	157.80	155.87	155.94

Sondages	PN5	PN6
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur	3.1 m	6.0 m
Critère d'arrêt	Refus	Volontaire
Nivellement (m NGF)	156.16	157.01

Nota : Tous les sondages ci-dessus ont fait l'objet d'une sécurisation par la société ECARTIP pour la détection des éventuels réseaux au droit des différents points de sondages. Les fiches signalétiques des sondages réalisées dans le cadre de cette prestation sont reportées en annexe.

Le nivellement des sondages de la présente campagne a été réalisé à l'aide d'un appareil GPS de précision centimétrique par la société ECARTIP.

A.5.2. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés sur les échantillons prélevés au droit du sondage à la tarière TA4. Ils comportent les essais suivants :

	Teneur en eau	Limites d'Atterberg	Granulométrie
Nb d'essais	EN ISO 17892-1 2	EN ISO 17892-12 2	EN ISO 17892-4 2

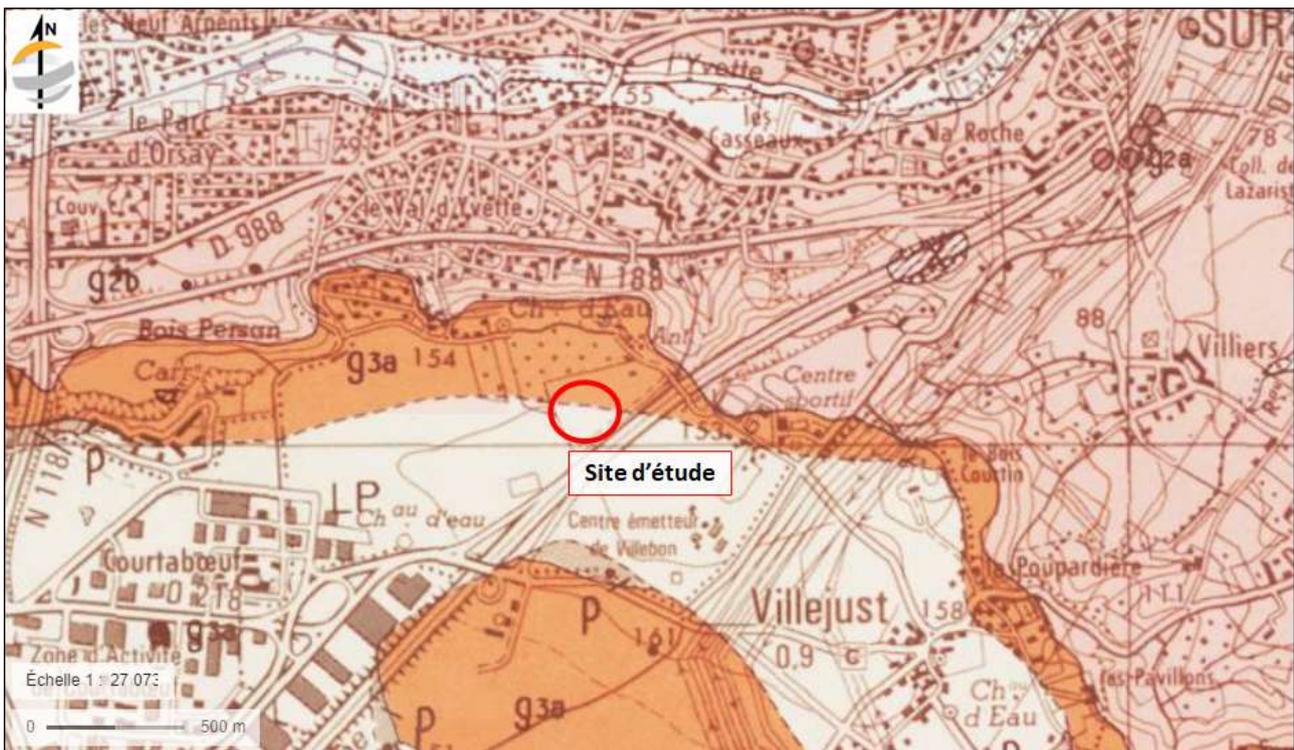
B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Résultats de l'enquête documentaire

B.1.1. Contexte géologique général

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

- les Remblais et/ou les Limons des plateaux,
- les Argiles à Meulière de Montmorency,
- les Sables et Grès de Fontainebleau.



Extrait de la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES (source : BRGM ©)

B.1.2. Risques naturels connus

B.1.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations	Commune ayant un PPRi, selon le zonage réglementaire du PPRi en vigueur, cependant le site d'étude est situé hors zone inondable	Source : Géorisques
Remontées de nappe	Terrain situé hors zone sujette aux débordements de nappe	Source : BRGM
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa fort selon arrêté du 22 juillet 2020	Source : BRGM
Cavités	Pas de cavité recensée au droit de la zone d'étude	Source : BRGM
Mouvement de terrain	Pas de mouvement de terrain au droit de la zone d'étude	Source : BRGM
Risque sismique	Zone de sismicité très faible	Source : Géorisques
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)	Source : Géorisques
Pollution	Pas d'odeur particulière détectée. <i>Nota : L'étude géotechnique ne constitue pas une étude environnementale</i>	NA

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

B.1.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
91PREF19990209	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 5

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
91PREF20210043	19/06/2021	20/06/2021	30/06/2021	02/07/2021
91PREF20180049	11/06/2018	11/06/2018	23/07/2018	15/08/2018
91PREF20160676	28/05/2016	05/06/2016	08/06/2016	09/06/2016
91PREF20010006	07/07/2000	07/07/2000	06/07/2001	18/07/2001
91PREF19880061	23/07/1988	23/07/1988	19/10/1988	03/11/1988

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
91PREF19910042	01/06/1989	31/12/1990	12/08/1991	30/08/1991

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
91PREF20190069	01/07/2018	30/09/2018	16/07/2019	09/08/2019
91PREF20050026	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
91PREF19980077	01/01/1991	30/04/1998	18/09/1998	03/10/1998

B.1.3. Eléments d'historique

Les informations données ci-dessous concernant l'historique du site sont issues de vues aériennes disponibles sur remonterletemps.ign.fr.

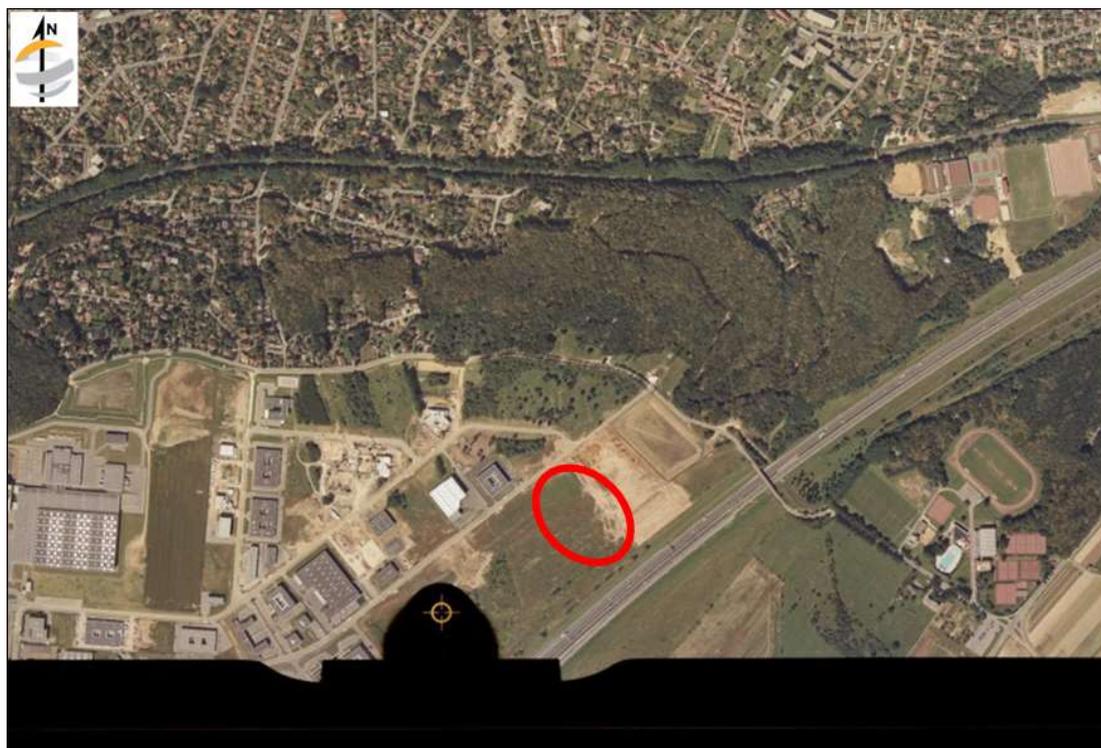
L'analyse des photographies aériennes et historiques révèle que le site correspondait à des parcelles à usage de champs entre 1937 et 1987.

Les premiers bâtiments apparaissent à partir de 1989 sur les photographies consultées. Jusqu'en 1993, seule la partie nord du site était occupée par un bâtiment. L'extension sur la partie sud du site apparaît à partir de l'année 1994.

Depuis 1994 jusqu'à nos jours, l'emprise du projet correspond au bâtiment actuel existant.



Vue aérienne datée du 01/01/1937 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée du 11/07/1987 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée du 30/05/1989 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée du 28/06/1993 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée du 03/08/1994 (source : remonterletemps.ign.fr)



Vue aérienne datée du 19/04/2011 (source : remonterletemps.ign.fr)

B.2. Description générale

B.2.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : 20 avenue du Québec à VILLEBON SUR YVETTE (91) sur le parc d'activité de Courtaboeuf.

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : entre 155 et 157 m NGF.
- Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 155.87 NGF et 157.8 NGF, soit un dénivelé d'environ 1.93 m.
- La topographie du site présente une légère pente de 2% en direction du Sud-Est.

B.2.2. Le site et son environnement

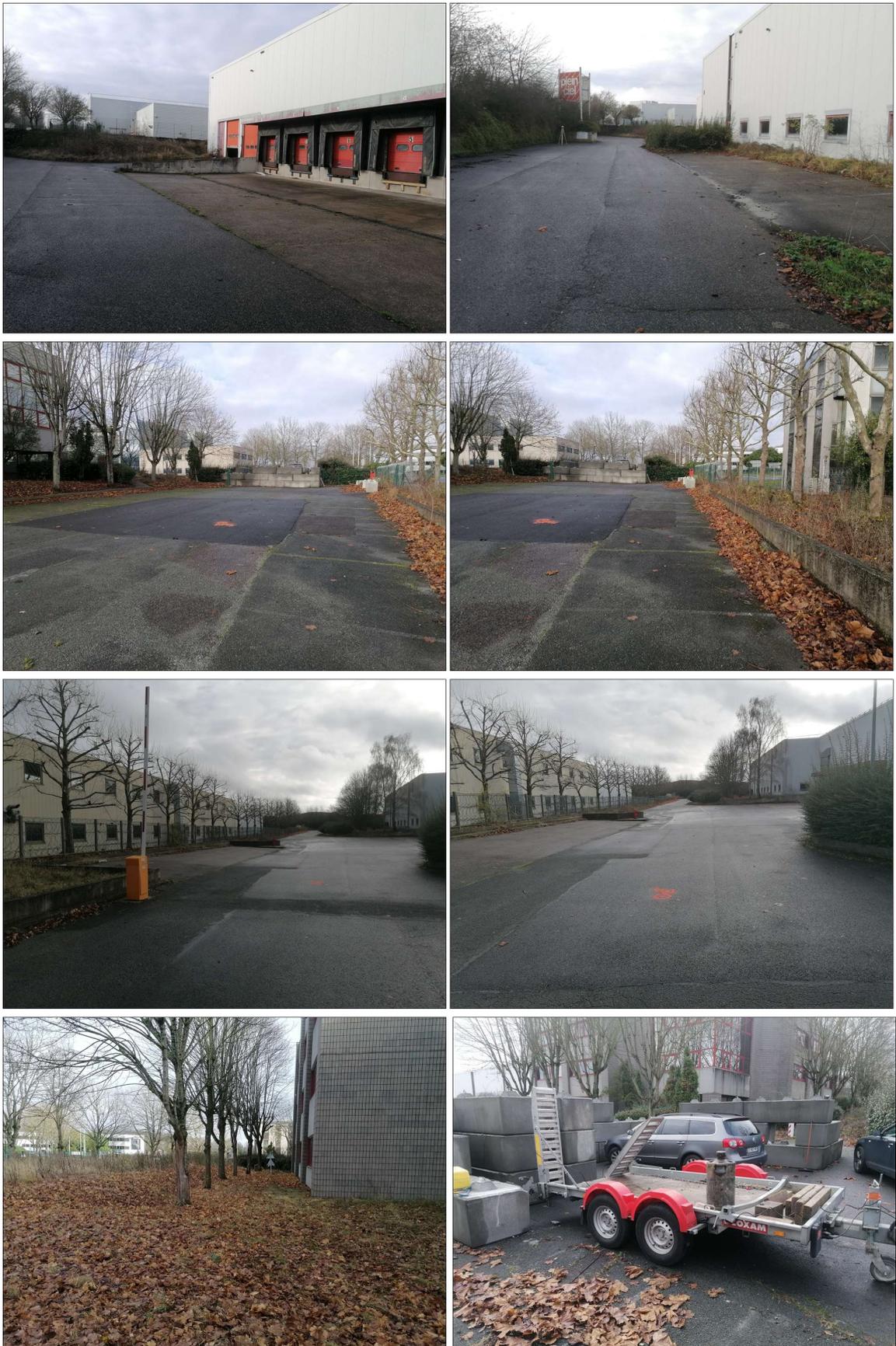
Lors de notre intervention, le terrain était occupé en majorité par un bâtiment existant à démolir, avec des places de stationnements et de la végétation.

Les parcelles environnantes sont occupées par des voiries (avec places de stationnement) et des bâtiments.



Photographie aérienne du site (Google maps ©)





Photographies lors de la visite du site et de l'implantation des sondages (06/12/2021)

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.I. Lithologie

Les sondages réalisés sur le site ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- Sous une couche de terre végétale (0,05 m) et une couche d'enrobé bitumineux d'environ 0,15 m :
- Des **remblais et des limons** : ils sont constitués de limons, sables, argiles et graves, marron, marron foncé, beige. Ils sont rencontrés jusqu'à 2,0 m de profondeur (cote 153,87 à 155,80 m NGF) au droit des sondages.

Les remblais d'origine anthropique peuvent contenir aussi bien des blocs et des débris très durs de toute dimension et de toute nature ainsi que des passages entièrement décomprimés. Ils proviennent vraisemblablement de l'aménagement du site (couche de forme, réseaux enterrés, ...).

Des sur-profondeurs des limons sont toujours possibles en dehors de nos sondages.

- Des **argiles sableuses** ocre, roux avec nodules, rognons et blocs de meulière. Elles sont observées jusqu'à 4,5 à 5,0 m de profondeur (cote 150,87 à 153,30 m NGF) au droit des sondages. Cette formation correspond vraisemblablement aux **Argiles à Meulière de Montmorency**.
- Au-delà de 4,5/5,0 m de profondeur et jusqu'à la base des sondages SPI et SP2 (10,0 m de profondeur soit aux cotes 146,63/147,8 m NGF) et SP3 (15,0 m de profondeur soit à la cote 140,87 m NGF), des **sables plus ou moins argileux et/ou caillouteux ocre, roux, beige, jaunâtre**. Il s'agit de la formation des **Sables de Fontainebleau**.

Remarques :

- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement en dehors de nos sondages, en particulier des surépaisseurs de remblais ou de limons sont prévisibles.
- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage pour les sondages pressiométriques. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, ...).
- Les formations des Argiles à Meulière de Montmorency et des Sables de Fontainebleau peuvent contenir des blocs et/ou des bancs très durs et de toute taille (meulière, silex, grès,...).

C.2. Données géomécaniques

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

N°	Formation	Essais pressiométriques				Nb valeurs	Consistance/compacité*
		Pression limite nette PI* (MPa)		Module pressiométrique E _M (MPa)			
		Min	Max	Min	Max		
1	Remblais - Limons	0.58	0.76	6.4	11.2	3	Fermes
2	Argiles à Meulières de Montmorency	1.21	2.81	11.1	32.9	8	Raides à très raides
3	Sables de Fontainebleau	1.54	4.85	18.6	186.4	11	Denses à très denses

* décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NF P94-261

Les enregistrements de paramètres de forage confirment les compacités relevées dans les formations citées précédemment. Il n'y a pas d'anomalie significative au droit des sondages destructifs enregistrés.

Essai au pénétromètre dynamique :

Les résultats des pénétromètres dynamiques concordent avec les résultats des essais pressiométriques. Ils donnent des valeurs de qd inférieures à 5 MPa entre 0,5 et 2,0 m de profondeur dans la formation des remblais et/ou des limons ou en tête de la formation argileuse. Puis des valeurs de qd globalement supérieures à 5 MPa au sein des Argiles à Meulières de Montmorency et des Sables de Fontainebleau.

C.3. Essais et analyses en laboratoire

Les résultats des essais en laboratoire, réalisés sur les échantillons remaniés prélevés dans la tarière TA4 sont synthétisés ci-dessous :

Forage	Profondeur moyenne (m)	Nature	W _n (%)	D _{max} (mm)	Passant à			VBS	W _L (%)	W _p (%)	I _p (%)	Classification
					50 mm (%)	2 mm (%)	80 µmm (%)					
TA4	1.00	Argile sableuse marron	22.4	4	100.0	98.4	73.1	-	60	28	31	A3
TA4	3.25	Argile sableuse marron	19.3	6	100.0	89.3	49.2	-	60	24	36	A3

Les sols supérieurs testés, associés aux Remblais et/ou Limons et aux Argiles à Meulière de Montmorency à dominance argileuse sableuse, sont rattachés à la classe A (sols fins), de la classification du GTR et à la sous-classe **A3**.

Les sols rattachés à la sous-classe **A3** du GTR, se rétractent et perdent de volume quand ils sont soumis à la dessiccation et gonflent en augmentant de volume quand ils sont soumis à une réhydratation.

Par ailleurs, en référence à la classification des sols fins et selon le diagramme de **CASAGRANDE**, les matériaux du site testés sont répertoriés, dans les fuseaux : « plastique » et « argileux » et sont désignés en **A_H** « Argiles plastiques ». Ces argiles sont situées dans la zone des argiles gonflantes. Elles présentent un **gonflement élevé** et sont **très sensibles** aux phénomènes de retrait et gonflement des Argiles.

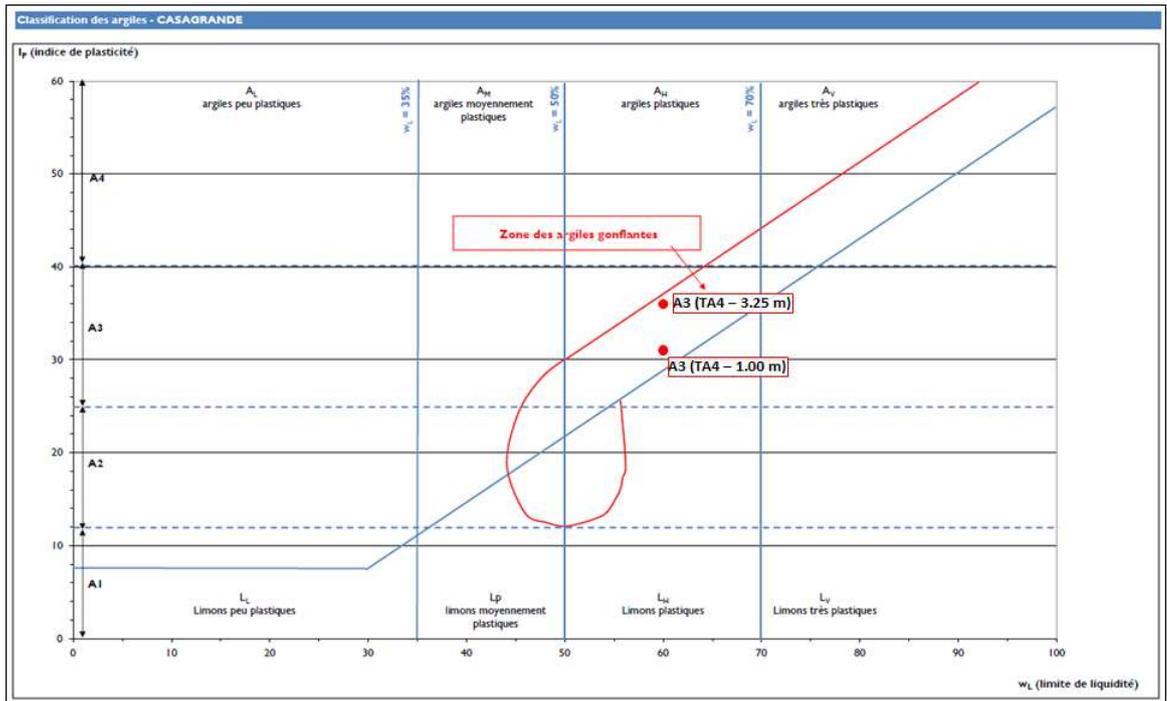


Diagramme de Casagrande

C.4. Données hydrogéologiques

C.4.1. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention, aucun niveau d'eau n'a pas été relevé dans les piézomètres mis en place en SP1 et SP2 à 10 m de profondeur, après le nettoyage par l'air lift.

Un suivi piézométrique sur un an est prévu sur ce site, un rapport hydrogéologique sera établi à la fin du suivi.

Nous rappelons que, les terrains superficiels (remblais et limons) peuvent être le siège de circulations et/ou de rétentions d'eau même en dehors des périodes de crue.

Nota :

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

C.4.2. Données sur la perméabilité des sols

Les essais de type Lefranc ont été réalisés au niveau des sondages SP1 entre 2.5 et 3.5 m de profondeur et en TA4 entre 3.5 et 4.5 m de profondeur avec une cavité de 1.0 m de hauteur.

Remarque : Lors de la réalisation des essais, un niveau d'eau en cours de stabilisation a été rencontré au droit des sondages. A ce stade de l'étude, ce niveau ne pouvant pas être statué comme étant le niveau stable de la nappe du site, nous avons considéré ces essais comme étant des Lefranc. Une actualisation des résultats de perméabilité pourra être nécessaire après relevé du niveau de l'eau stabilisé au droit des piézomètres mis en place sur site.

Ces essais d'eau ont été réalisés suivant la norme NF EN ISO 22282-2 afin de qualifier la perméabilité locale des terrains en place.

Il s'agit, dans un premier temps, d'injecter de l'eau à débit constant dans les forages et de mesurer le temps et la hauteur d'eau permettant l'équilibre du débit entrant avec celui s'infiltrant dans le terrain (montée). Dans un deuxième temps, après arrêt de l'injection, on mesure le temps de descente de l'eau.

Le tableau suivant présente les résultats des essais :

Sondages	Profondeur de la poche d'essai centre de la poche d'essai (m)	Lithologie	Coefficient de perméabilité à la phase d'injection (m/s)	Coefficient de perméabilité à la phase retour à l'équilibre (m/s)
SP1	2,5 à 3,5	Argiles sableuses ocre-roux	2.2 10 ⁻⁶	Aucune infiltration
TA4	3,5 à 4,5	Argiles sableuses ocre-roux	1.1 10 ⁻⁶	Aucune infiltration

Les perméabilités obtenues pendant le premier temps sont de l'ordre de 10⁻⁶ m/s au sein des Argiles à Meulières.

Pour le deuxième temps et pendant 30 mn d'essai, aucune infiltration des eaux dans le sol n'a été observée au droit des sondages SPI et TA4 aux profondeurs testées. Cette observation met en évidence la présence d'une matrice argilo-sableuse quasi-imperméable au droit de ces sondages.

Compte tenu des résultats obtenus nous recommandons de rester prudent sur la perméabilité à retenir au sein de ces formations présentant des fines. Nous proposons de retenir au maximum une perméabilité de 10^{-6} m/s au sein de ces matériaux.

Nous attirons également l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

De plus, ces valeurs ponctuelles peuvent s'écarter de la valeur de la perméabilité à grande échelle.

Nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

Remarque :

Ces valeurs ne doivent pas être retenues pour l'estimation d'un débit d'exhaure dans le cas d'un pompage ou rabattement de nappe. Pour cela, des essais de pompage préalables selon la norme NF EN ISO 22282-4 doivent être réalisés.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.1.1. Démolition des existants

Il conviendra de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallage, cuves enterrées, réseaux, ...)
- Relevé minutieux, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées ;
- S'il est nécessaire de reboucher les purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR2000.

En fonction des éléments obtenus ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitution, choix des techniques...).

D.1.2. Conditions générales de terrassements

A ce stade de l'étude, nous n'avons aucune information sur le projet (type de structure, nombre de niveau, emprise au sol, plans et coupes, etc.). Notre rapport gardera donc un caractère général.

Dans le cas de terrassements et/ou de reprofilage, ils concerneront les remblais, les limons et les Argiles à Meulière. Ainsi, les terrassements devront être réalisés avec des engins spécifiques en cas de rencontre de blocs indurés (BRH,...).

Si le projet prévoit un niveau enterré, les solutions de soutènements, les dispositions vis-à-vis des eaux et des conditions de remblaiement seront étudiées et détaillées lors des missions d'étude géotechnique de conception G2 avec des informations plus détaillées sur le projet.

D.2. Modes de fondations et structures de niveaux bas envisageables

Compte tenu du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les nouvelles structures sur des fondations superficielles de type massifs ancrées de 0,5 m minimum dans les Argiles à Meulière de Montmorency à partir de 2,0 m de profondeur au-delà des remblais et des limons. La réalisation de ces fondations pourra rencontrer des blocs de meulière, des dispositions particulières pourront être prises. Cette profondeur est nécessaire compte tenu d'une part de la présence de remblais et de limons peu compacts et d'autre part de l'aléa fort du site vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

Le type de fondation sera étudié lors des missions d'étude géotechnique de conception G2, une fois le projet clairement défini et les niveaux bas arrêtés.

E. CONCLUSIONS – SUITES A DONNER

Le projet vise la démolition d'un bâtiment existant et la construction nouvelle d'un bâtiment.

A ce stade de l'étude, nous n'avons aucune information sur le projet (type de structure, nombre de niveau, emprise au sol, plans et coupes, etc.). Notre rapport gardera donc un caractère général.

Un suivi piézométrique avec une étude hydrogéologique sont en cours pour ce site.

Le contexte géotechnique conduit à retenir une solution de fondations superficielles de type massif ancrées dans les Argiles à Meulière de Montmorency au-delà des remblais et des limons.

En fonction du projet, de la profondeur d'ancrage envisagée et de la surface retenue pour le projet, il pourra s'avérer nécessaire de réaliser des investigations géotechniques complémentaires en phase G2.

Le présent rapport conclut la phase PGC de la mission d'étude géotechnique préalable G1 confiée à FONDASOL.

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des missions de conception G2 AVP et G2 PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et 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'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phase PRO et 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, profondeur, 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.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation de 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 de 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 inévitables 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 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'Imprévu,
- (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, responsabilités

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 défektivité 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.241-1 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 GI 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 PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

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

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

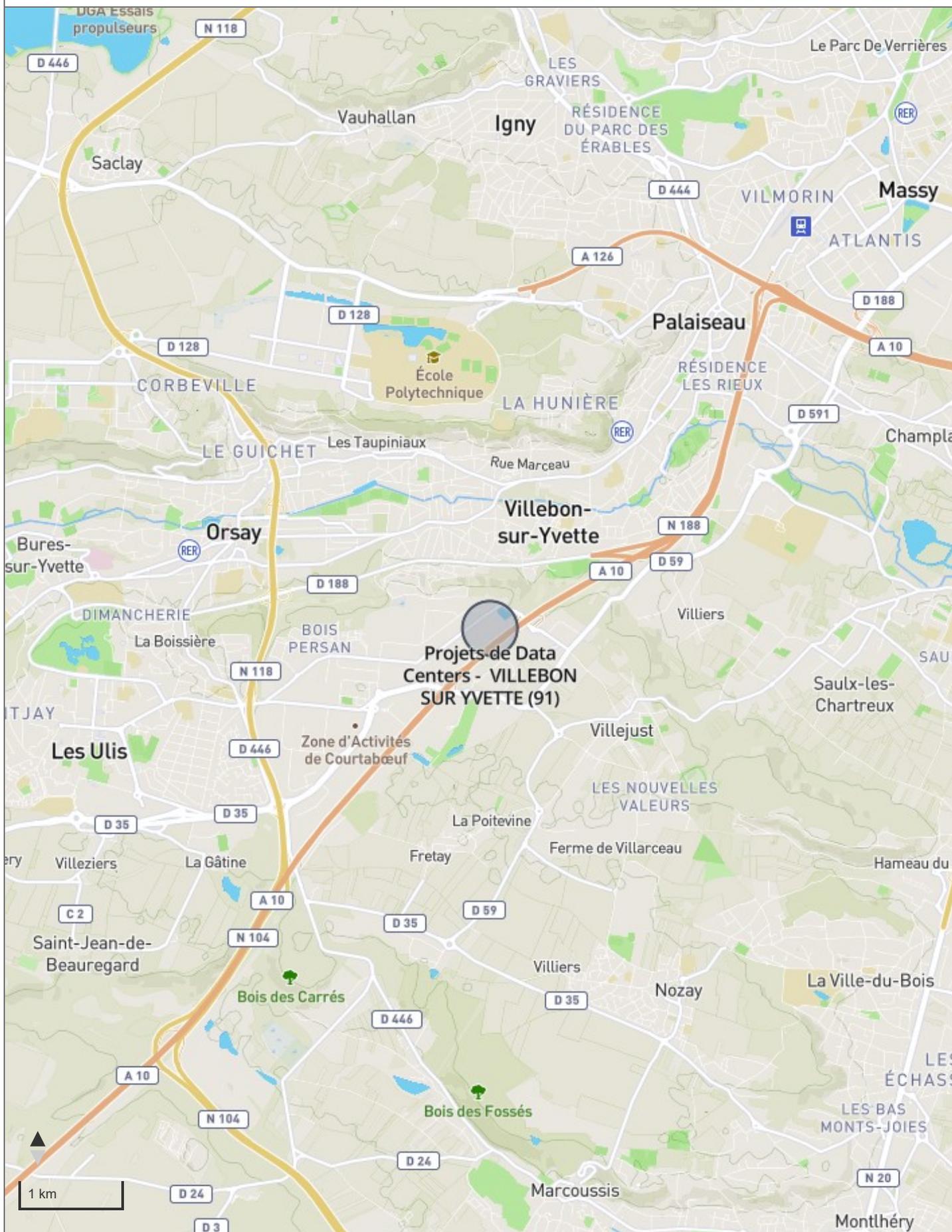
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE LOCALISATION ET D'IMPLANTATION DES SONDAGES – 2 PAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION





5. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 20 PAGES

Données
Description lithologique

TA_4	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	2,2204035	48,6913444	+155,94 m	0,0°	9,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

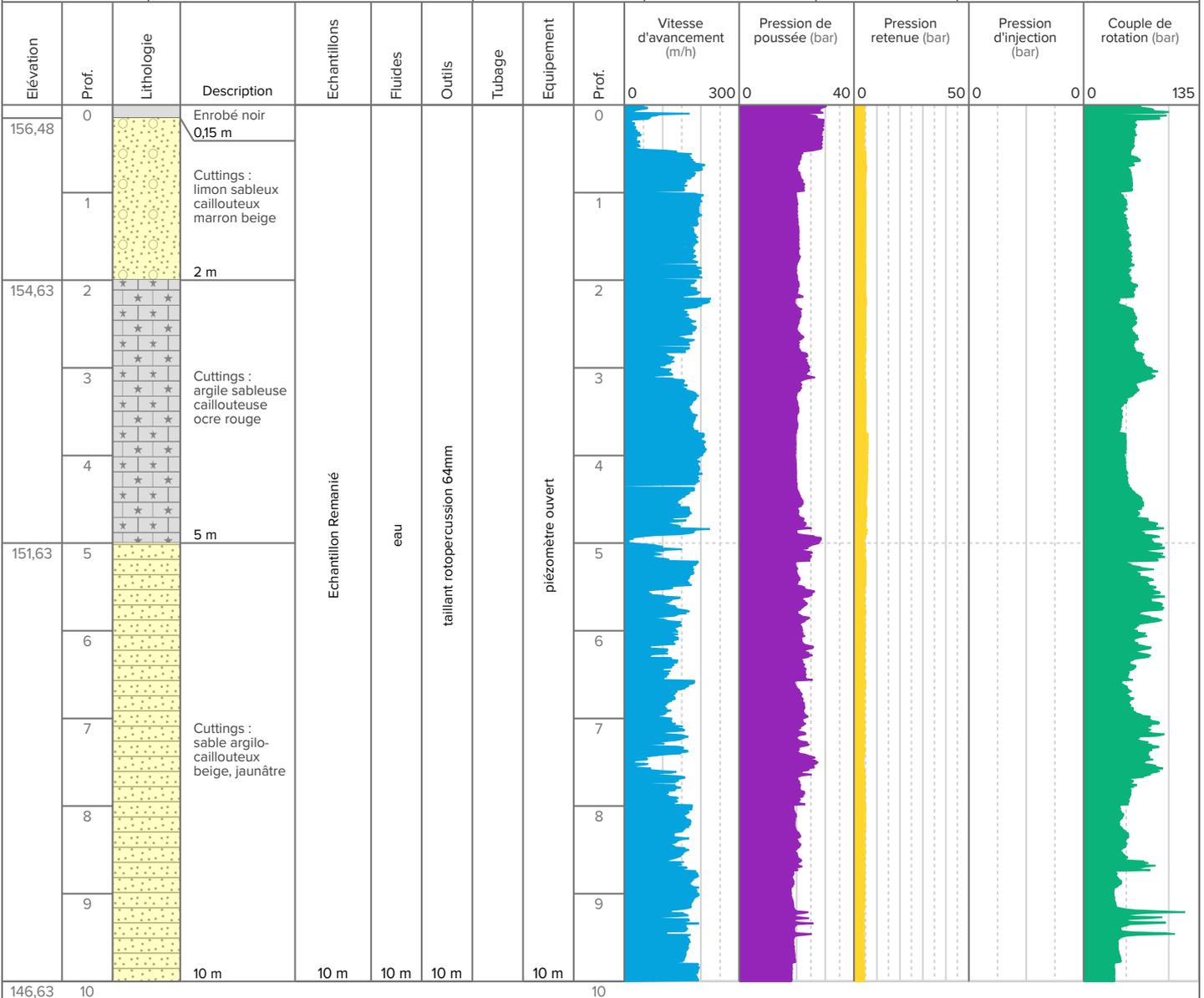
Début		Fin		Machine		Opérateur		
23/12/2021		23/12/2021		FL40		77GT_01 Equipe		

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
155,94	0		Enrobé + grave sableuse						
			0,5 m						
155,44			Limon sablo-argileux caillouteux marron beige						
			1 m						
154,94	1		Limon sablo-argileux caillouteux marron beige à filet grisâtre						
			2 m						
153,94	2								
	3		Argiles sableuse ocre, rouge avec nodules et rognons de meulière			A sec			
	4								
			4,5 m						
151,44	5								
	6								
			Sables +/- argileux roux avec nodules et blocs			eau			
	7								
	8								
			9 m						
146,94	9								

Données
Paramètres destructifs

SP1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	2,2205389	48,6902765	+156,63 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP1	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe



SP1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2205389	48,6902765	+156,63 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

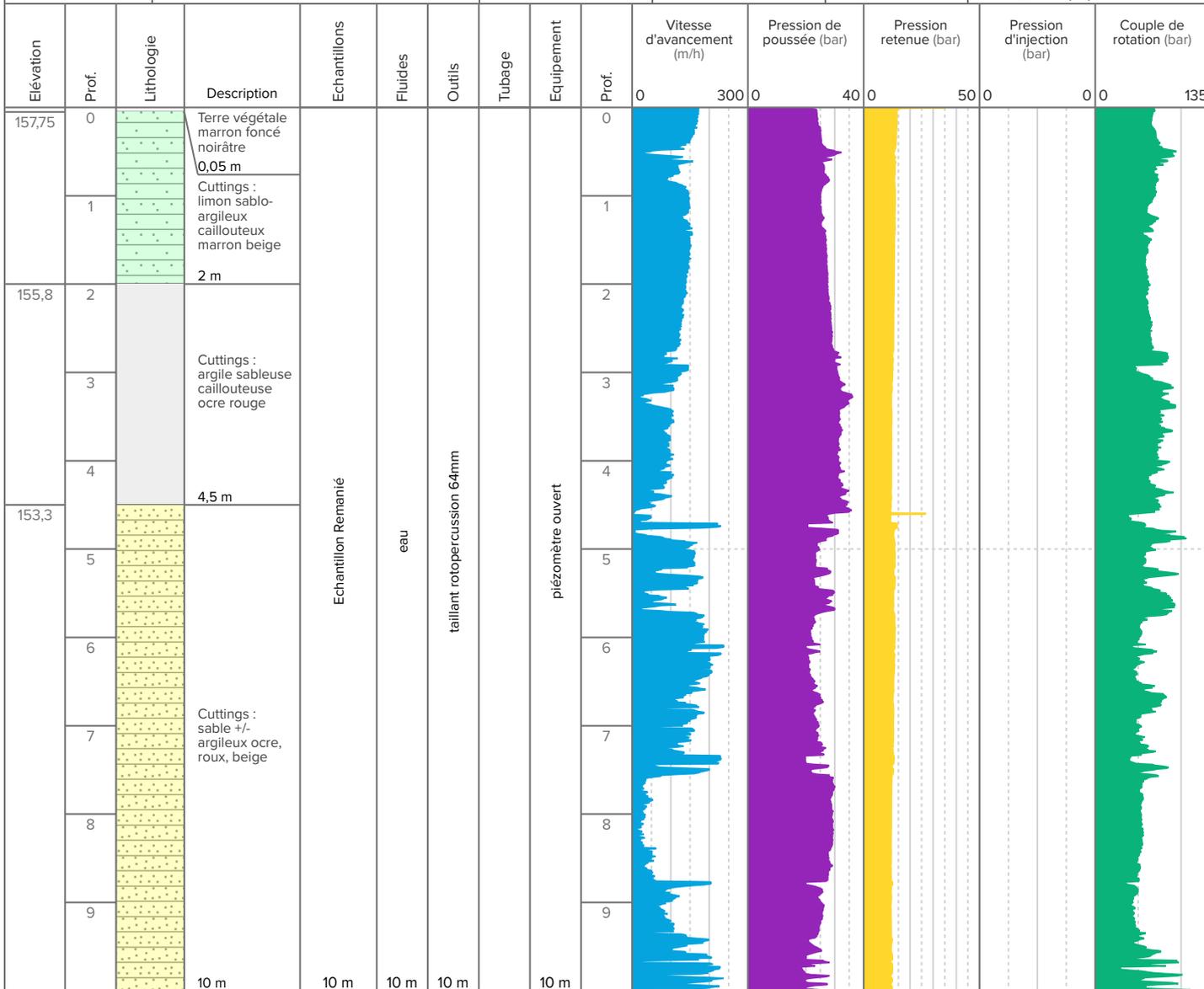
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP1-EB	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe

ETALONNAGE

Élévation	Prof.	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression de poussée (bar)		Pression retenue (bar)		Pression d'injection (bar)		Couple de rotation (bar)	
		0	300	0	40	0	50	0	0	0	135
156,63	0										
155,63	1										
154,63	2										

SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	2,2191974	48,6914897	+157,8 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

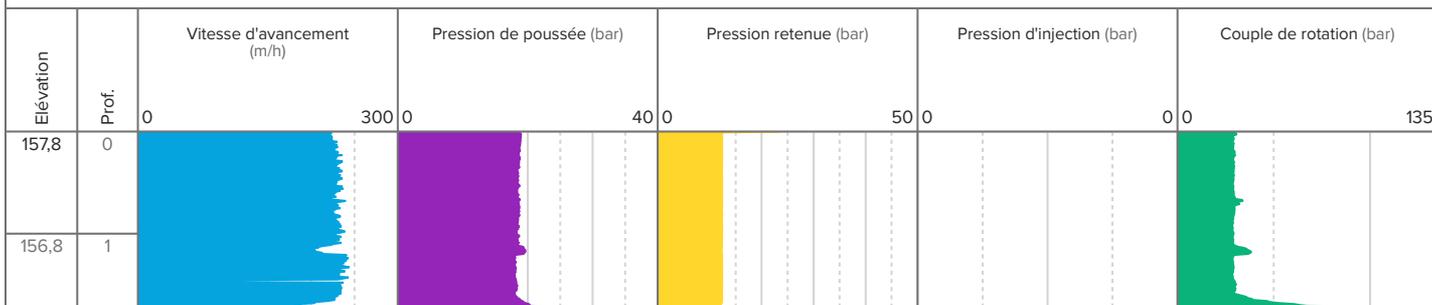
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP2	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe



SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2191974	48,6914897	+157,8 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP2-EB	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe

ETALONNAGE



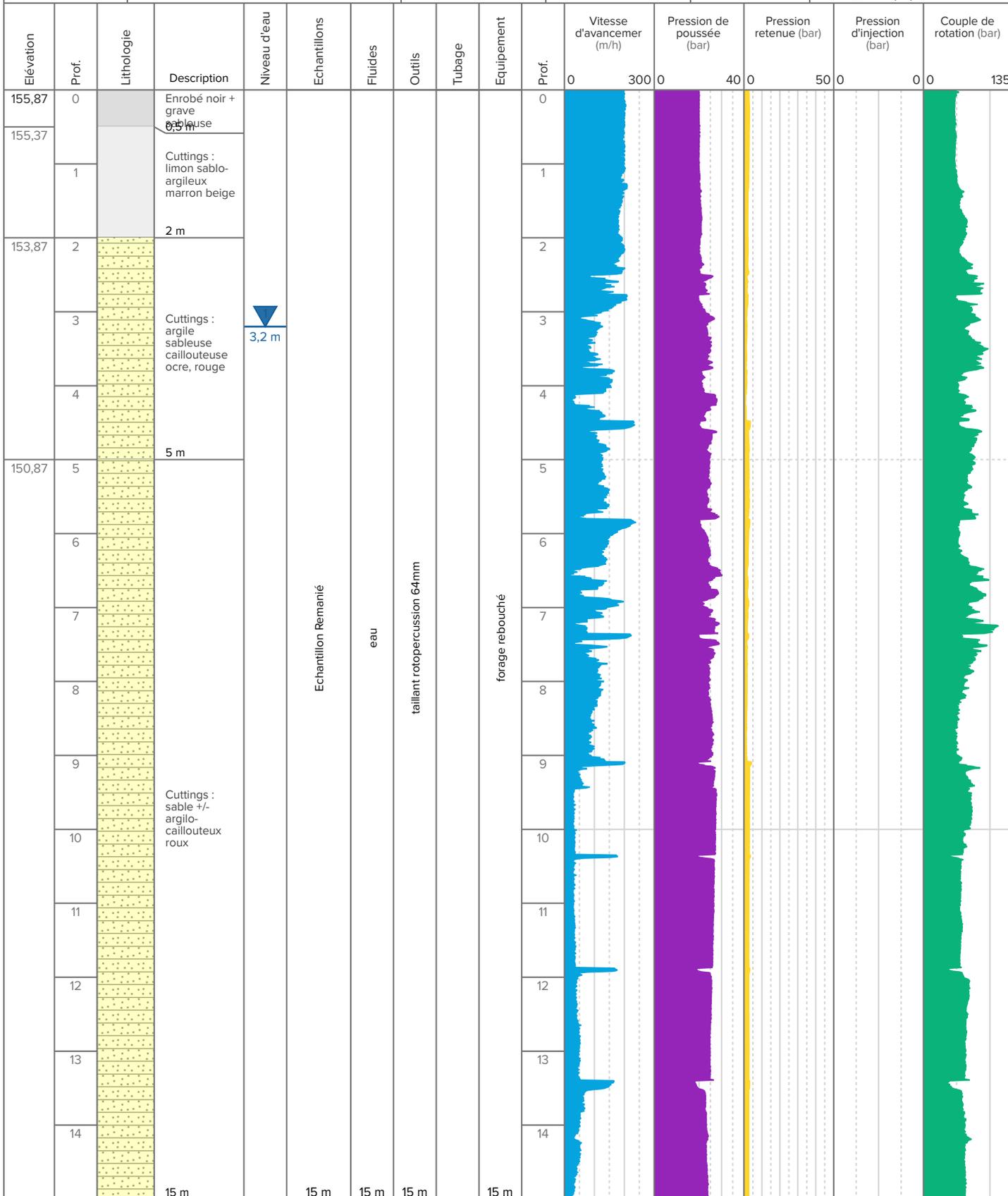
SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	2,2191974	48,6914897	+157,8 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
Données		Type	Début		Fin		Machine	Opérateur
DPR-SP2-EH		Paramètres destructifs	23/12/2021		23/12/2021		FL40	77GT_01 Equipe

ETALONNAGE

Élévation	Prof.	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression de poussée (bar)		Pression retenue (bar)		Pression d'injection (bar)		Couple de rotation (bar)	
		0	300	0	40	0	50	0	0	0	135
157,8	0										
156,8	1										
155,8	2										

SP3	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	2,2204686	48,6912704	+155,87 m	0,0°	15,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec				

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP3	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe



↑ Niveau d'eau en fin de forage 3,2m

SP3	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2204686	48,6912704	+155,87 m	0,0°	15,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SP3-EB	Paramètres destructifs	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe

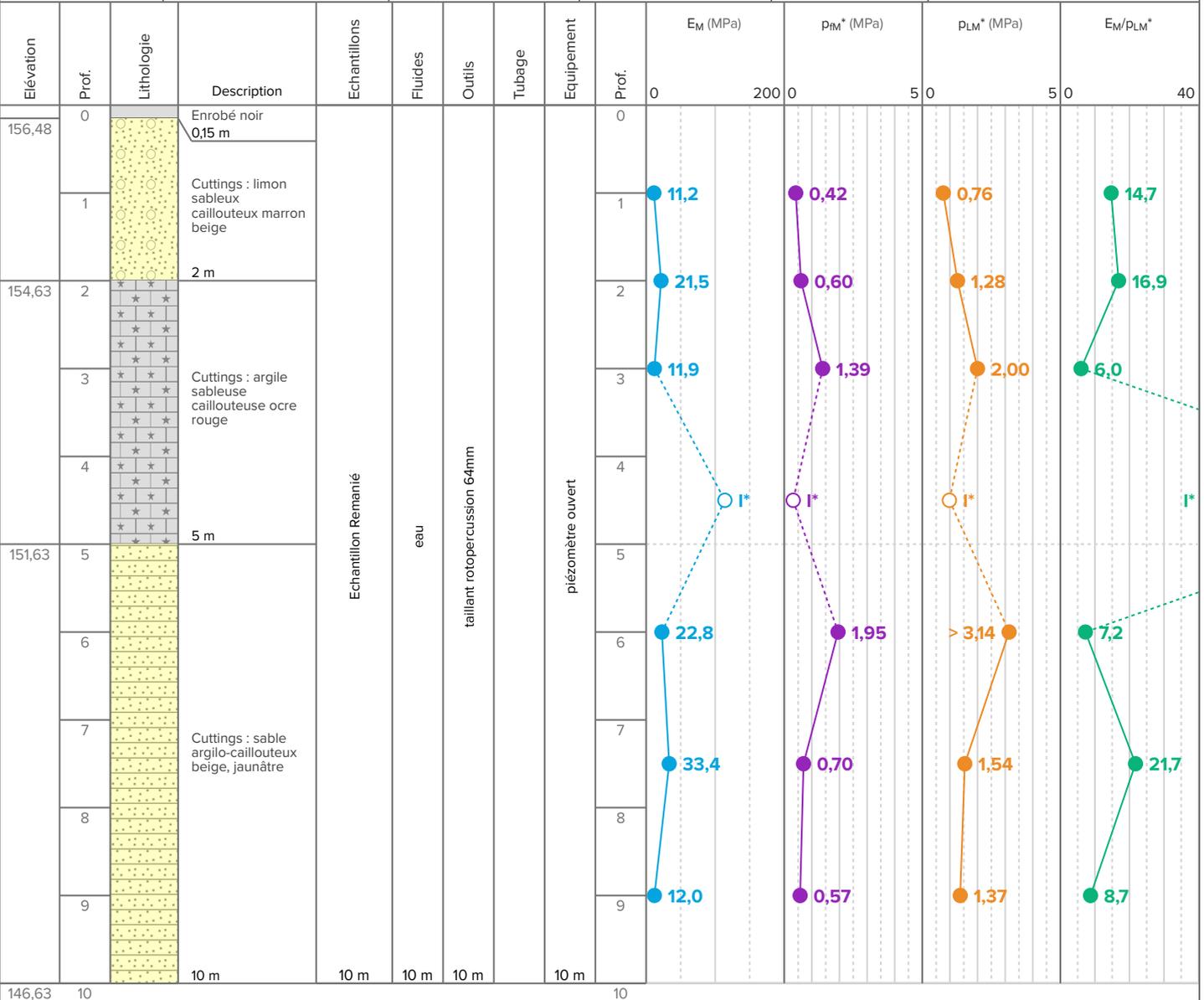
ETALONNAGE

Élévation	Prof.	Vitesse d'avancement (m/h)		Pression de poussée (bar)		Pression retenue (bar)		Pression d'injection (bar)		Couple de rotation (bar)	
		0	300	0	40	0	50	0	0	0	135
155,87	0										
154,87	1										
153,87	2										

Données
Pressiomètre

SP1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	2,2205389	48,6902765	+156,63 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

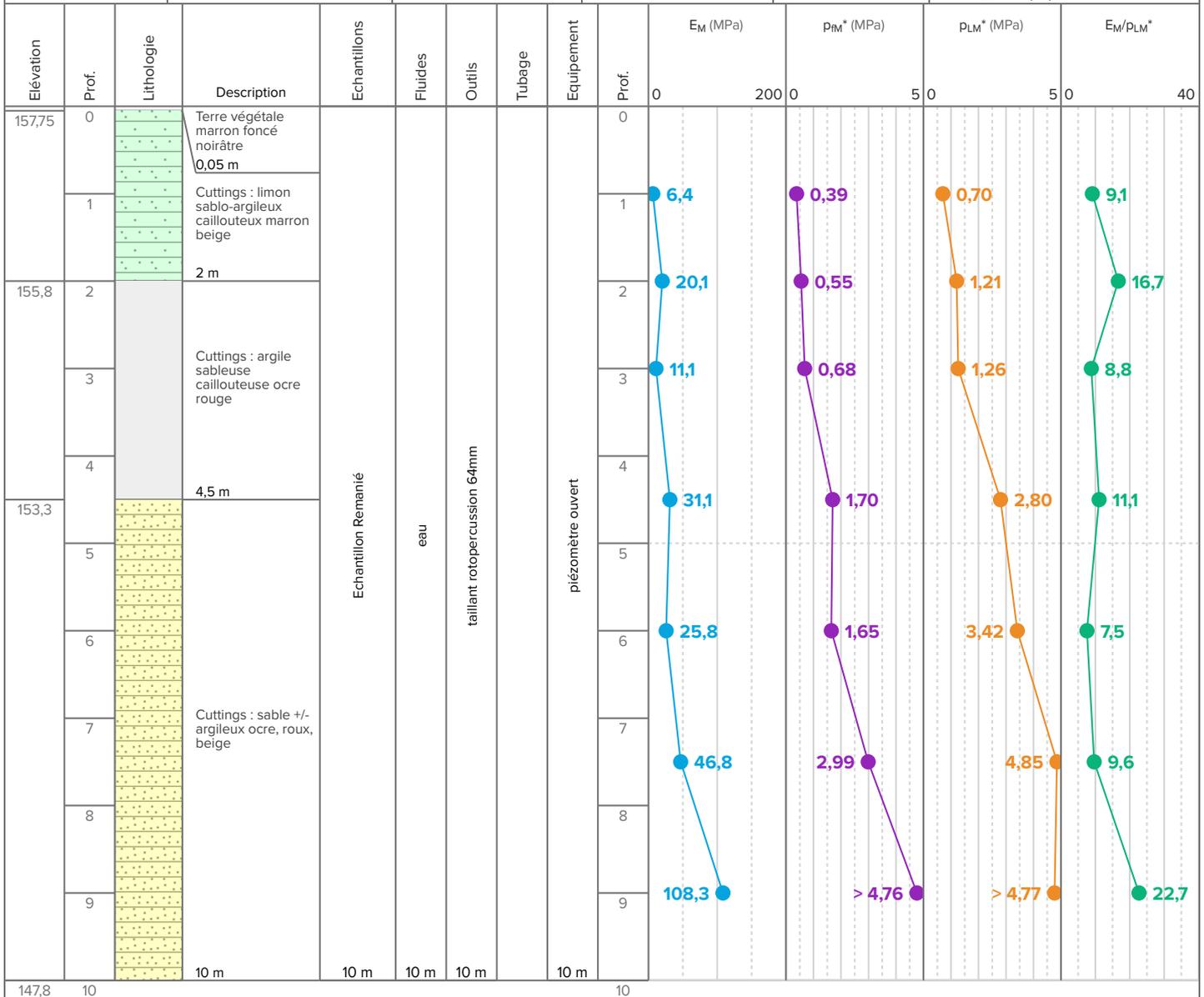
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP1	Pressiomètre	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe



*1 = Essai inexploitable

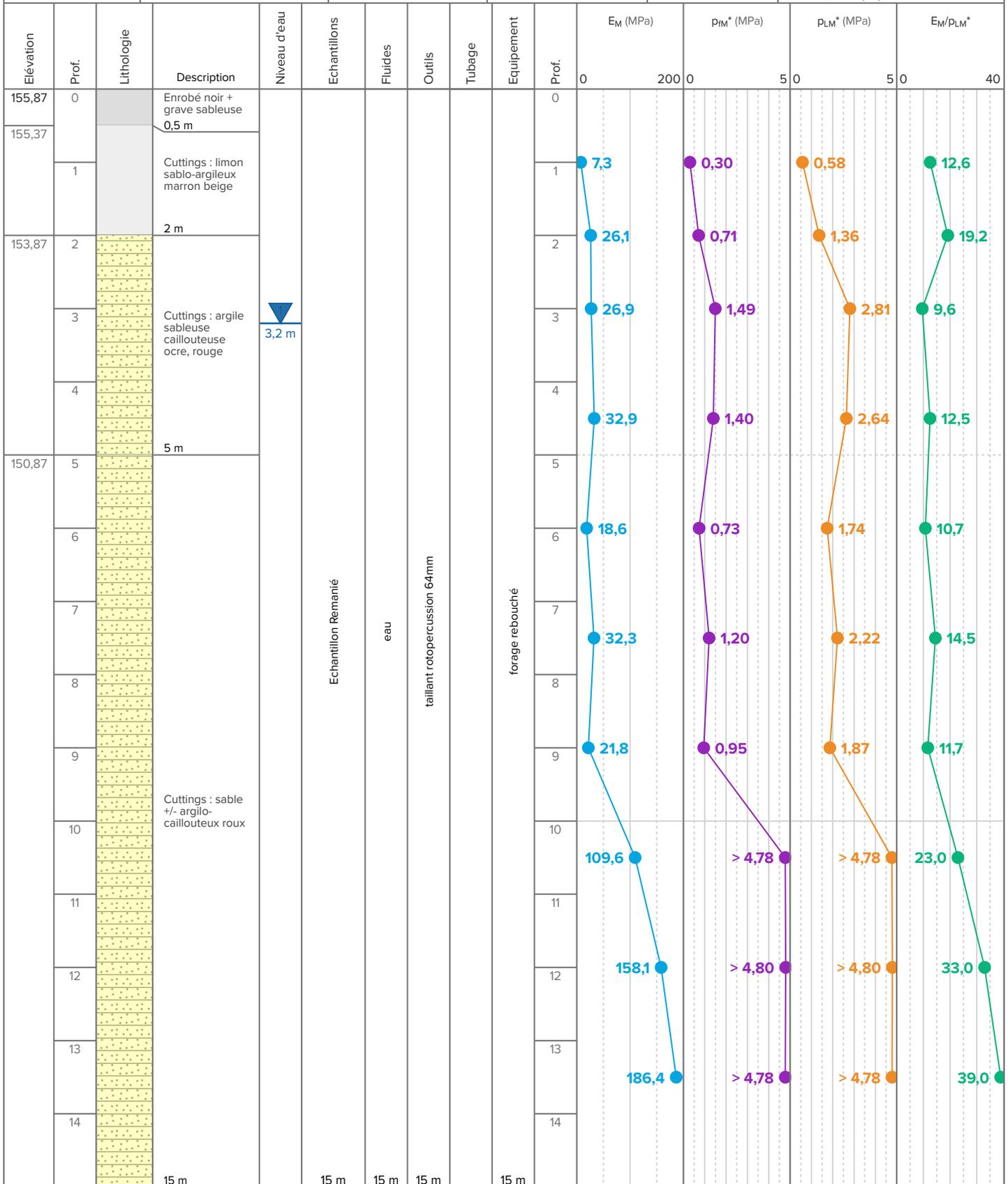
SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	2,2191974	48,6914897	+157,8 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP2	Pressiomètre	23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe



SP3	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau				
	2,2204686	48,6912704	+155,87 m	0,0°	15,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé

Données	Type	Début			Fin			Machine	Opérateur
PMT-SP3	Pressiomètre	23/12/2021			23/12/2021			FL40	77GT_01 Equipe



1 Niveau d'eau en fin de forage 3,2m

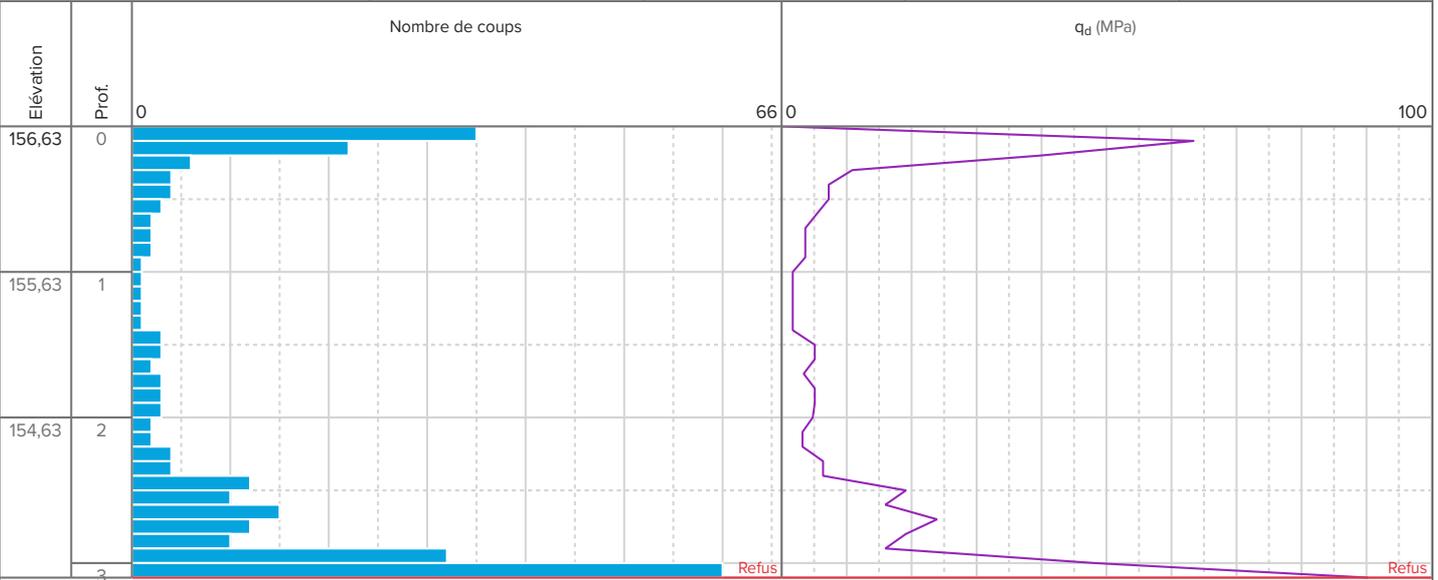
Données
Pénétrromètre dynamique

PN5	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2200051	48,6917211	+156,63 m	0,0°	3,1 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN5	Pénétromètre dynamique	20/01/2022	Non renseigné	FL40	ODACRE

Type de pénétromètre
Super Lourd SOCO/SMRI

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	12,7 kg	5,6 kg/m

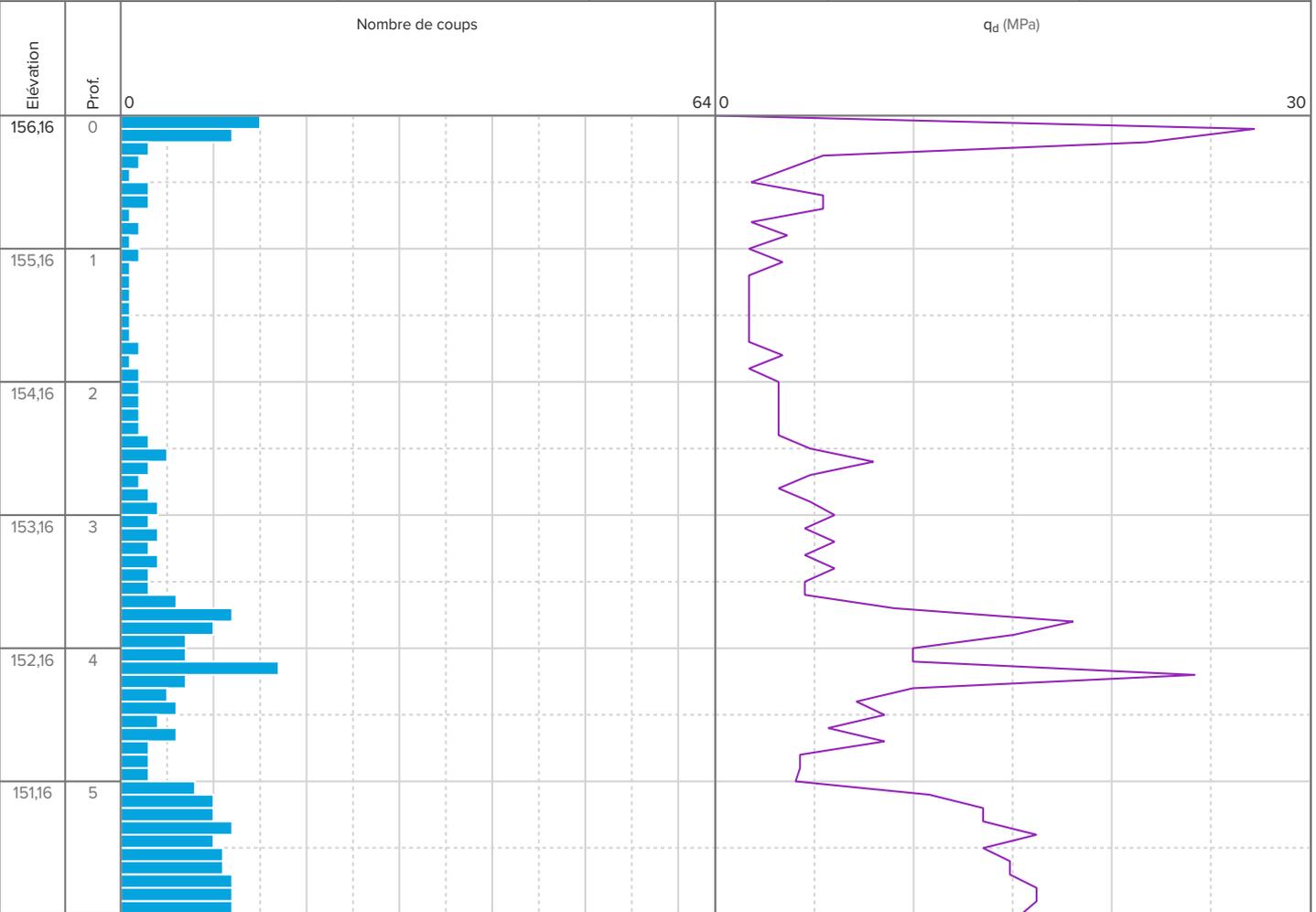


PN6	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2212126	48,6907123	+156,16 m	0,0°	6,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN6	Pénétromètre dynamique	22/12/2021	Non renseigné	FL40	ODACRE

Type de pénétromètre
Super Lourd SOCO/SMRI

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	12,7 kg	5,6 kg/m



Données
Piézomètre ouvert

SP1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2205389	48,6902765	+156,63 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Données	Type	Début		Fin		Machine	Opérateur
PZO-SP_1	Piézomètre ouvert	23/12/2021		23/12/2021		FL40	77GT_01 Equipe

Sondage

Prof. P **10,0 m**

Diamètre D - mm

Niveau d'eau

En cours de forage H_w **0,0 m**

Après équipement H_w **0,0 m**

Tube

PVC

Diamètre intérieur D_t **68,0 mm**

Diamètre extérieur D_t **83,0 mm**

Crépines Fente **0,5 mm**

De **10,0** à **3,0** m

Bouchon de fond **Oui**

Hauteur hors sol H_t **0,0 m**

Mise en place

Bouchon d'argile De **0,5** à **0,25** m

Gravier calibré De **10,0** à **0,5** mm

Chaussette De **0,0** à **0,0** m

Protection

Tête métallique **Non**

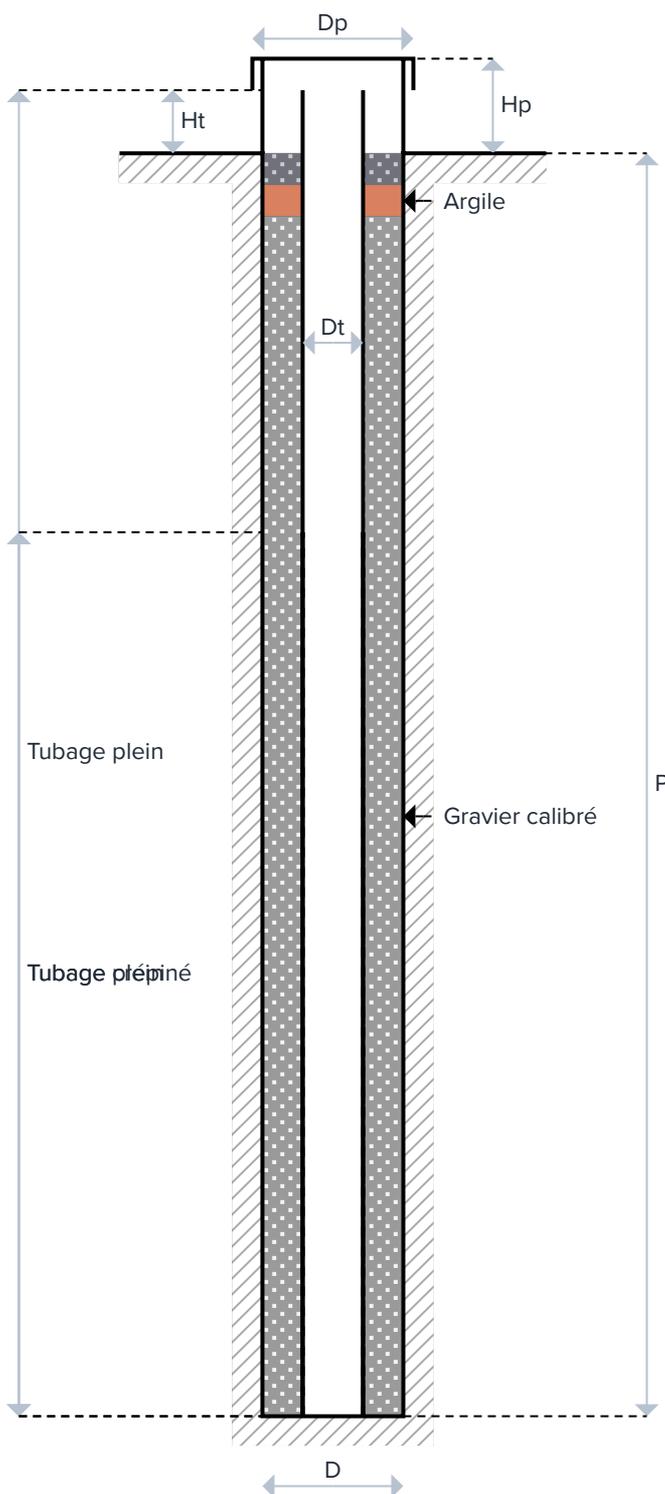
Cadenas **Non**

Bouche à clef **Oui**

Regard béton **Non**

Diamètre protection D_p **90,0 mm**

Hauteur hors sol H_p **0,0 m**



SP2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation (NGF)	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	2,2191974	48,6914897	+157,8 m	0,0°	10,0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Données	Type		Début	Fin	Machine	Opérateur	
PZO-SP_2	Piézomètre ouvert		23/12/2021	23/12/2021	FL40	77GT_01 Equipe	

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	- mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	0,0 m
Après équipement	H _w	0,0 m

Tube

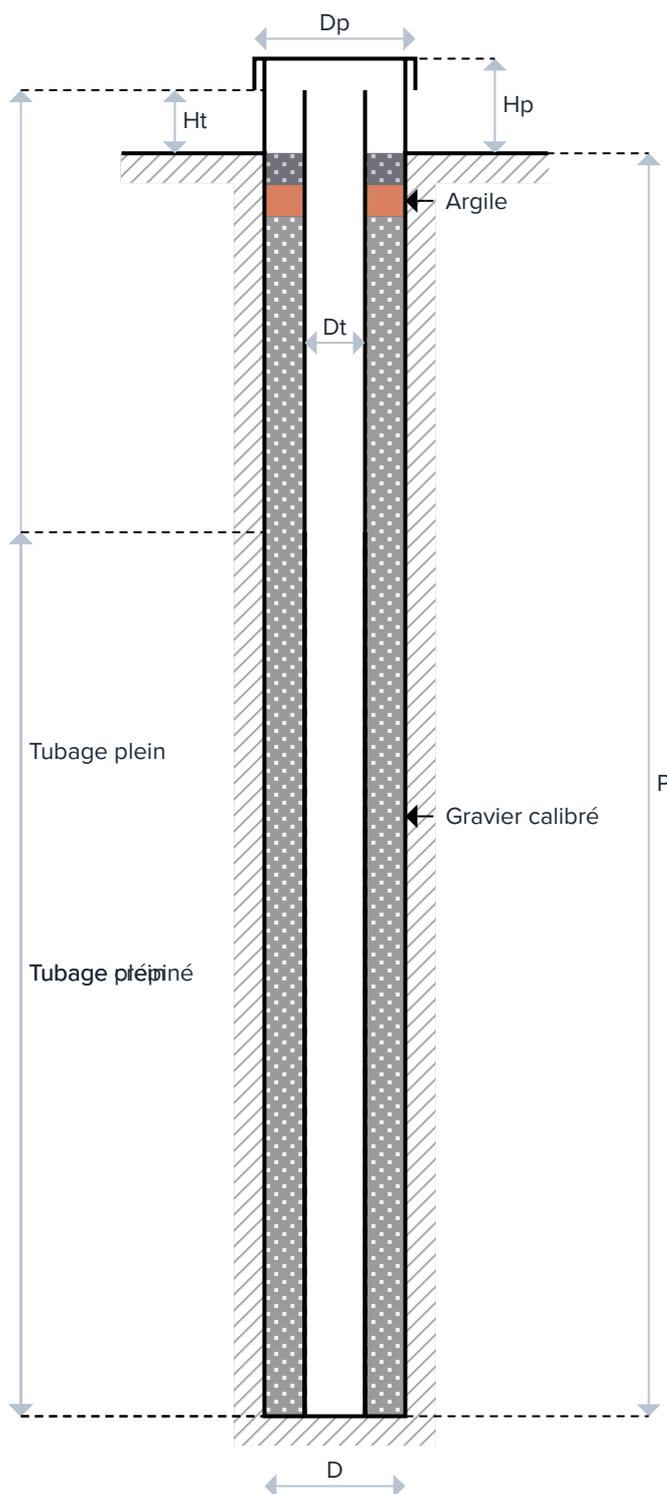
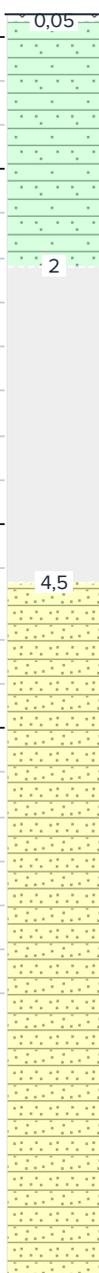
<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _i	68,0 mm
Diamètre extérieur	D _e	83,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
De 10,0 à 3,0 m		
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,0 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,5 à 0,25 m
Gravier calibré	De	10,0 à 0,5 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	90,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,0 m



TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

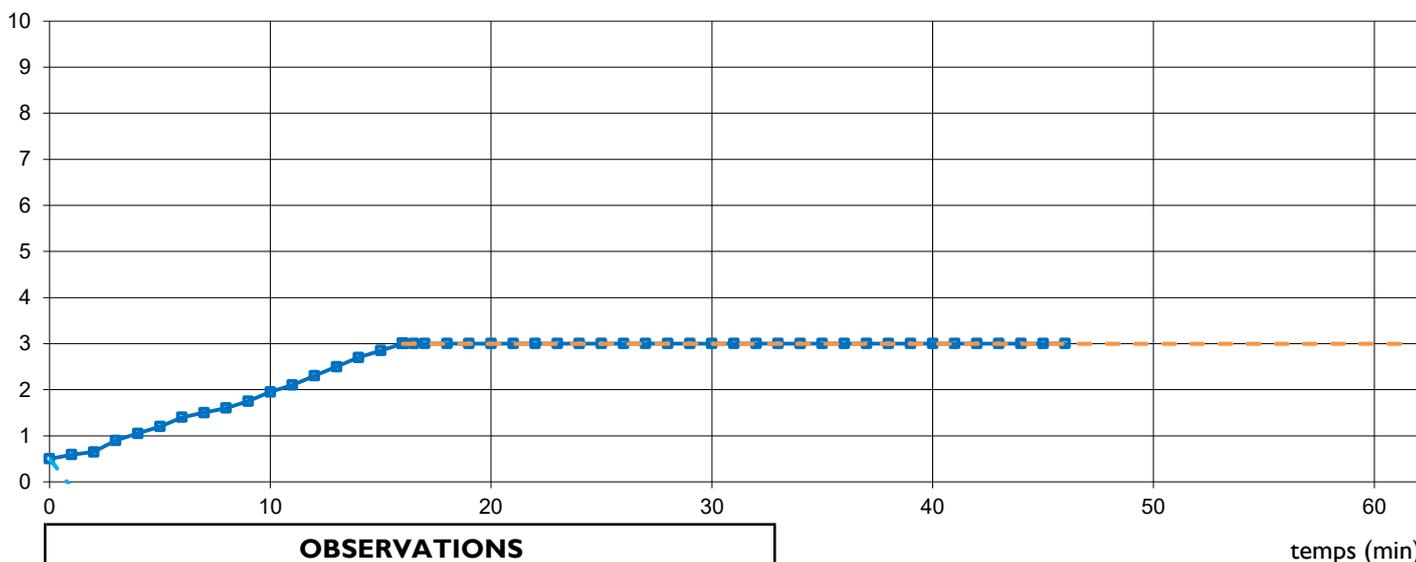
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : PR.77GT.21.0242
 CHANTIER : Projets de Data Centers,
 VILLEBON SUR YVETTE (91)
 SONDAGE N° : SP_1
 DATE : 22-12-2021 10:30:01
 PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 2.50 à 3.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
 MODE OPERATOIRE : Par injection
 DEBIT D'ESSAI : 2.2 l/min
 3.73E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
 DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
 ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
 FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
 PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 2.50 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 2.2E-06 m/s

calcul par résolution de l'équation différentielle

RETOUR A L'EQUILIBRE m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	0.50	15	2.85
1	0.59	16	3.00
2	0.65		
3	0.90		
4	1.05		
5	1.20		
6	1.40		
7	1.50		
8	1.60		
9	1.75		
10	1.95		
11	2.10		
12	2.30		
13	2.50		
14	2.70		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	3.00	15	3.00
0.5	3.00	16	3.00
1	3.00	17	3.00
2	3.00	18	3.00
3	3.00	19	3.00
4	3.00	20	3.00
5	3.00	21	3.00
6	3.00	22	3.00
7	3.00	23	3.00
8	3.00	24	3.00
9	3.00	25	3.00
10	3.00	26	3.00
11	3.00	27	3.00
12	3.00	28	3.00
13	3.00	29	3.00
14	3.00	30	3.00

TEST DE PERMEABILITE EN FORAGE OUVERT

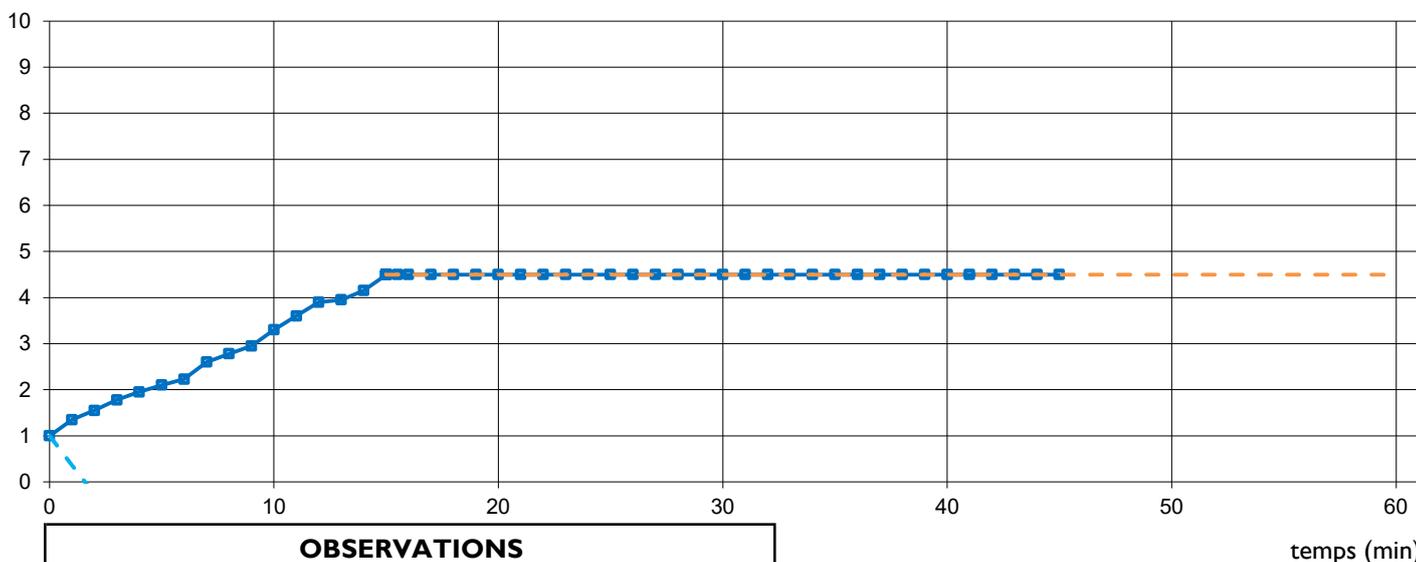
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° : PR.77GT.21.0242
 CHANTIER : Projets de Data Centers,
 VILLEBON SUR YVETTE
 SONDAGE N° : TA_4
 DATE : 22/12/2021
 PROFONDEUR DE L'ESSAI : de 3.50 à 4.50 m

TYPE DE L'ESSAI : Lefranc
 MODE OPERATOIRE : Par injection
 DEBIT D'ESSAI : 2.2 l/min
 3.73E-05 m³/s

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI : L = 1.00 m
 DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI : D = 0.090 m
 ELANCEMENT DE LA CAVITE : L/D = 11.1
 FACTEUR DE FORME : m = F/D = 22.5
 PROFONDEUR DE LA NAPPE : h₀ = 3.50 m

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION 1.1E-06 m/s

calcul par résolution de l'équation différentielle

RETOUR A L'EQUILIBRE m/s

PHASE 1 : INJECTION

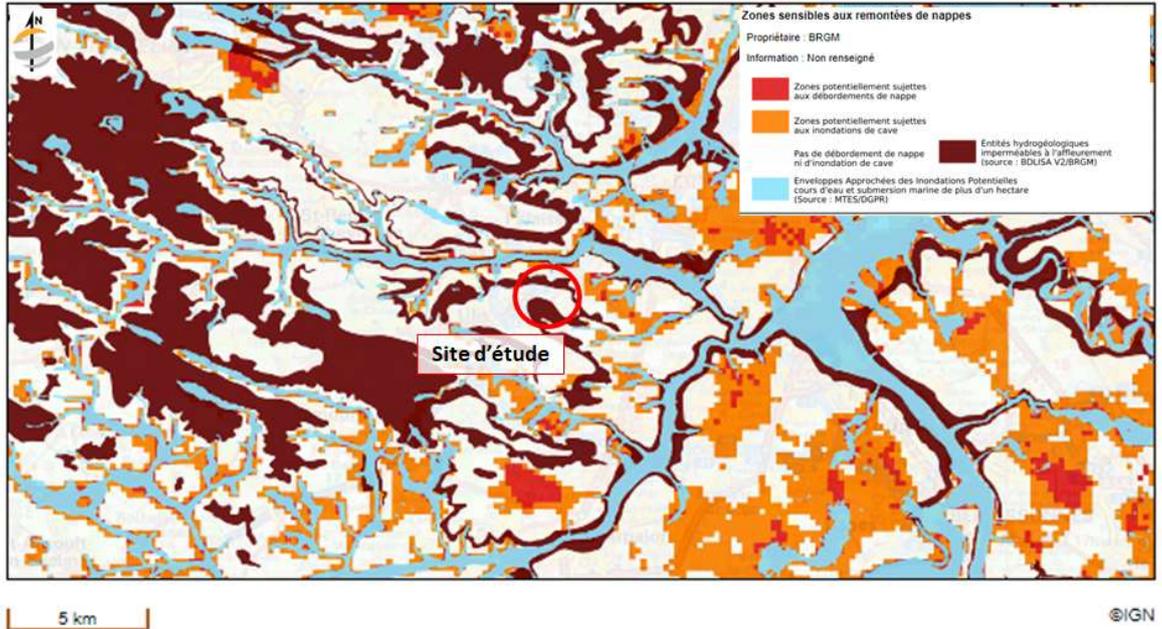
durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	1.00	15	4.50
1	1.35		
2	1.55		
3	1.78		
4	1.95		
5	2.10		
6	2.23		
7	2.60		
8	2.78		
9	2.95		
10	3.30		
11	3.60		
12	3.90		
13	3.95		
14	4.15		

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
0	4.50	15	4.50
0.5	4.50	16	4.50
1	4.50	17	4.50
2	4.50	18	4.50
3	4.50	19	4.50
4	4.50	20	4.50
5	4.50	21	4.50
6	4.50	22	4.50
7	4.50	23	4.50
8	4.50	24	4.50
9	4.50	25	4.50
10	4.50	26	4.50
11	4.50	27	4.50
12	4.50	28	4.50
13	4.50	29	4.50
14	4.50	30	4.50

6. RISQUES NATURELS – 3 PAGES

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE



Extrait de la carte des remontées de nappe (source : www.infoterre.brgm.fr).

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE CAVITES



Extrait de la carte de localisation des cavités répertoriées (source : www.infoterre.brgm.fr)

RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN



Extrait de la carte de localisation des mouvements de terrain connus (source : www.infoterre.brgm.fr)

RISQUE DU RADON



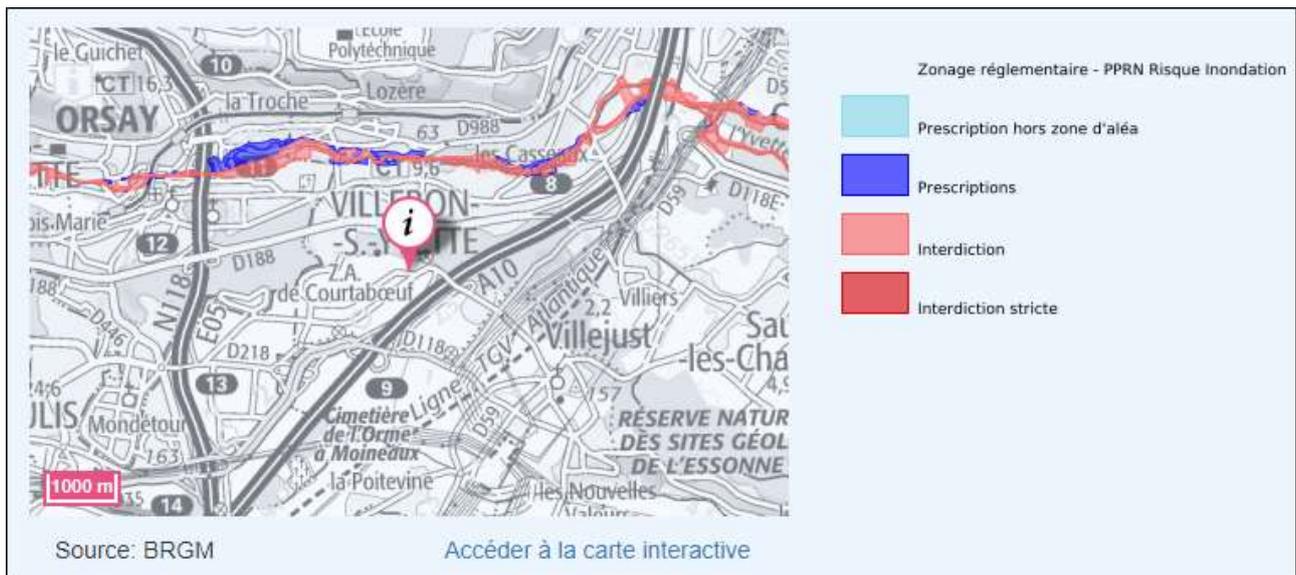
Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE SISMIQUE



Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE D'INONDATIONS PPRI



Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)



7. FICHES SIGNALÉTIQUES – 6 PAGES



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

SPI

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Pointe acier orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 617.697 m

Y = 8 165 854.017 m

Altération Linéaire

 $\epsilon = -81.6$ mm/km**Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 156.626 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVET
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

SP2

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Piquet bois orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 520.330 m

Y = 8 165 989.933 m

Altération Linéaire

 $\varepsilon = -81.6$ mm/km**Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 157.797 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVET
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

SP3

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Pointe acier orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 613.657 m

Y = 8 165 964.583 m

Altération Linéaire

 $\varepsilon = -81.6 \text{ mm/km}$ **Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

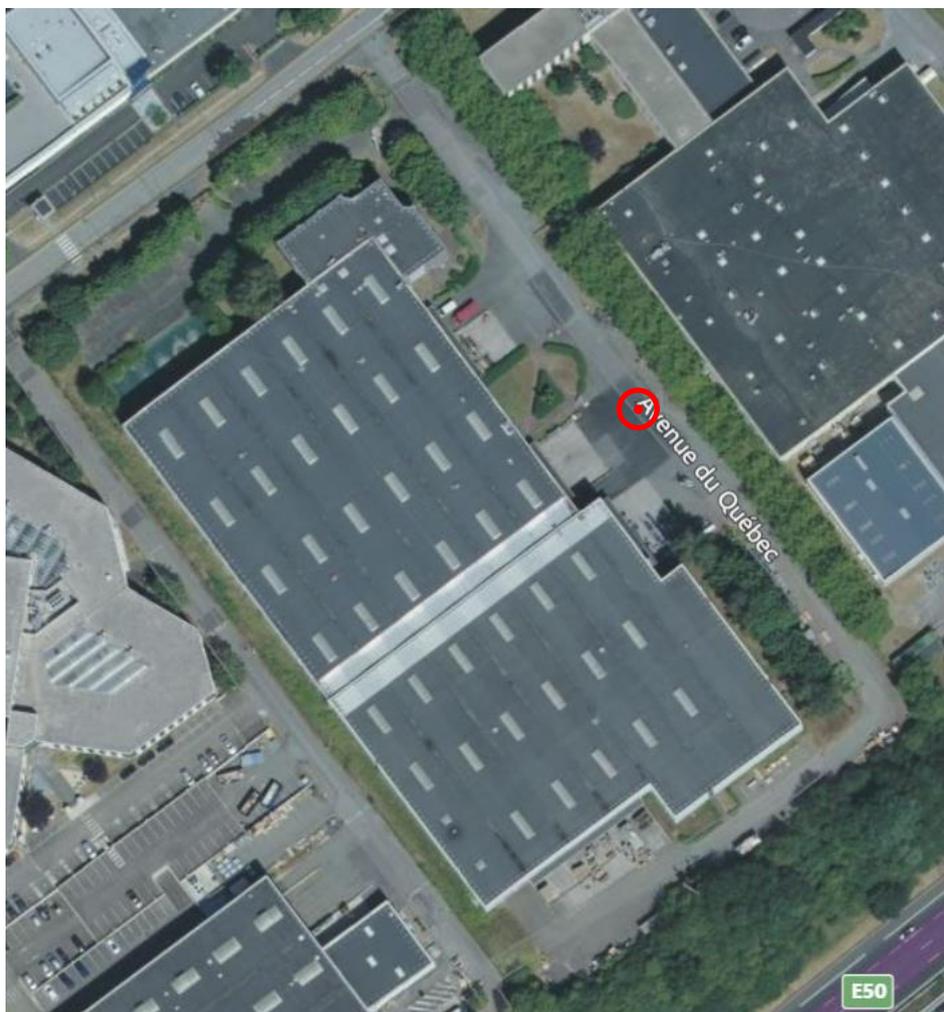
Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 155.870 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVET
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

TA4

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Pointe acier orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 608.947 m

Y = 8 165 972.865 m

Altération Linéaire

 $\varepsilon = -81.6$ mm/km**Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

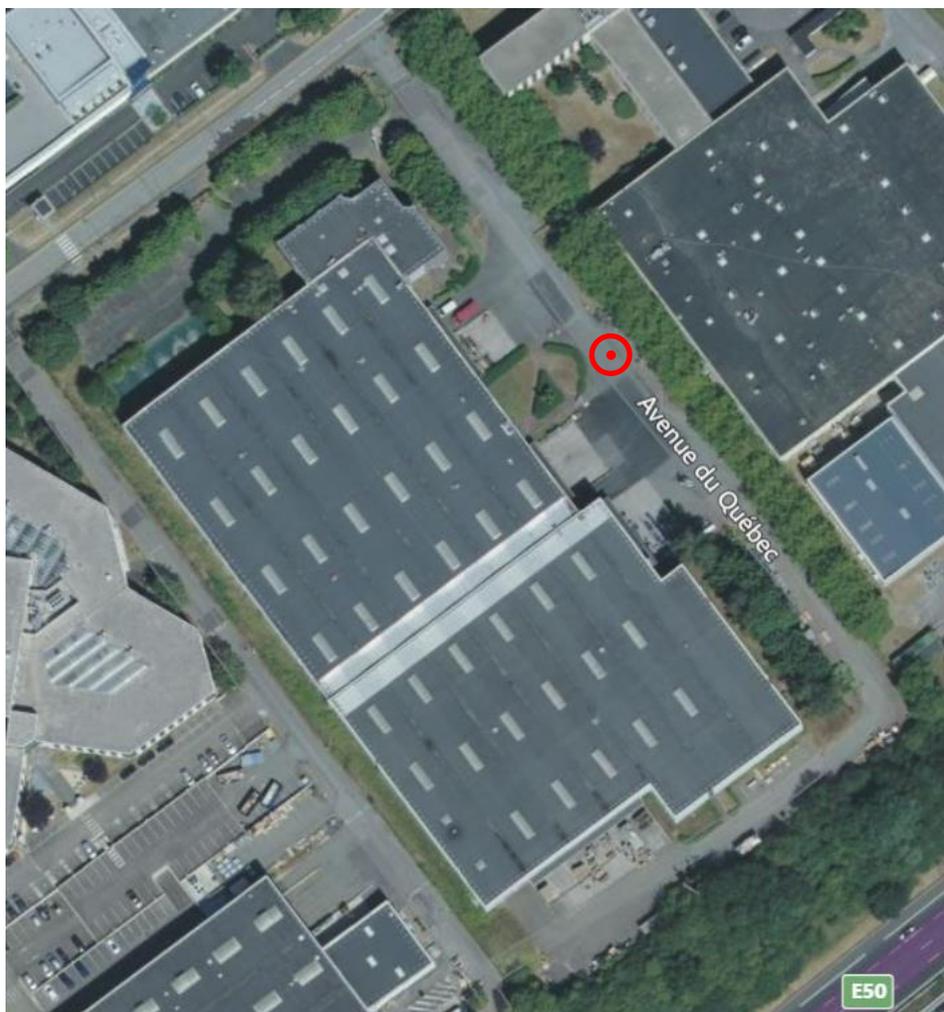
Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 155.943 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVET
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

DPT5

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Pointe acier orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 580.049 m

Y = 8 166 015.051 m

Altération Linéaire

 $\varepsilon = -81.6$ mm/km**Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 156.161 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVET
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



Fiche Signalétique

N° Affaire :

IL04211574

Matricule :

PN6

Département : 91**Commune :** Villebon-sur-Yvette**Projet :**

20 avenue du Québec

Matérialisation :

Pointe acier orange

Lieu-dit : Courtaboeuf**Coordonnées planimétriques :**

Projection : LAMBERT CC49

Datum : RGF93

Déterminées le : 13/12/2021

X = 1 642 667.784 m

Y = 8 165 901.974 m

Altération Linéaire

 $\epsilon = -81.6$ mm/km**Coordonnée altimétrique :**

Géoïde : RAF18

NGF - IGN 69

Ellipsoïde : IAG GRS80

Hauteur ellipsoïdale

Déterminée le : 13/12/2021

Z = 157.013 m

H = 50.325 m

Plan de situation**ECARTIP GROUPE FONDASOL**163 Avenue Franklin Roosevelt
69150 DECINES CHARPIEU
Telephone : 04 78 22 34 72 - Fax : 04 78 22 34 88
Email : agence.lyon@ecartip.frSIREN 820 772 200
TVA INT.COM FR 33 820 772 200
APE 7112A
SAS au capital de 70 000€**SIEGE SOCIAL**290 rue des Galoubets - 84140 MONTFAVEL
BP 767 - 84035 AVIGNON cedex 3
Telephone : 04 90 31 23 96 - Fax : 04 90 32 59 83
SIRET 820 772 200 00011www.ecartip.fr



8. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE – 5 PAGES

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLEBON SUR YVETTE
N° d'affaire : 77GT.21.0242 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : TA4 **Date de prélèvement :** 24/12/2021
Profondeur (m) : 0.00 à 2.00 **Date de réception :** 19/01/2022
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1.00 m
Nature matériau : argile sableuse marron **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 24/01/2022
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 22.4 %

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

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

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	12	14	17.5	19.5
w (%) (NF P 94-050)	51.0	54.7	60.2	63.8

Date de l'essai :
Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)	27.9	28.3	28.1

Résultats :
W_L = 60 %
W_p = 28 %
I_p = 31
Observations :

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

Date de l'essai : **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 100
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS =

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)

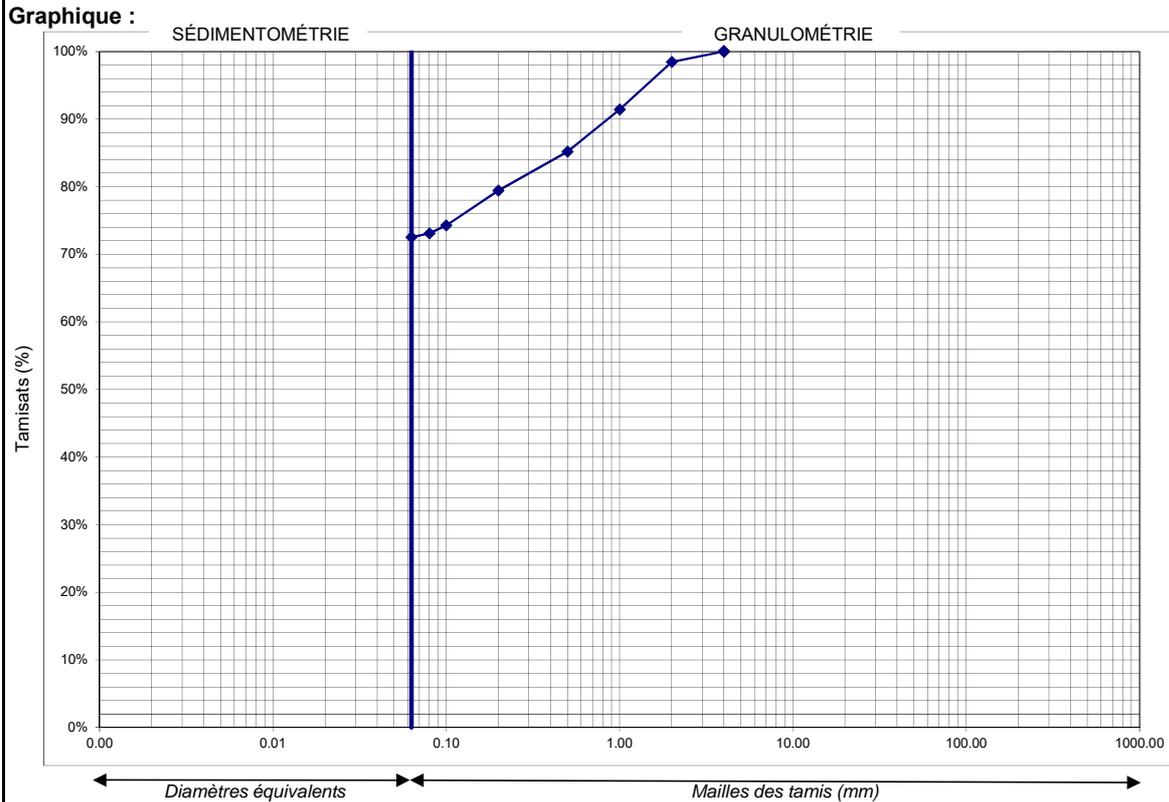
Observations : **Résultat :**
F_s = %

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

Nom de l'affaire : VILLEBON SUR YVETTE
N° d'affaire : 77GT.21.0242 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : TA4 Date d'essai de prélèvement : 24/12/2021
Profondeur (m) 0.00 à 2.00 m Date de réception : 19/01/2022
Cote (m) : à m Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 1 m Date d'essai : 27/01/2022

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :			
Classification NF P 11-300 :	A3	Nature du sol selon Classification granulométrique	argile sableuse marron
Nature du sol :	argile sableuse marron	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 5 mm	Température d'étuvage : 105°C
% de passant à :			Plus gros élément Dmax = 4 mm
50 mm = 100.00%	2 mm = 98.44%		
20 mm = 100.00%	80 µm = 73.10%		
5 mm = 100.00%	63 µm = 72.52%		



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	100.00	98.44	91.40	85.20	79.40	74.26	73.10	72.52
Refus %								1.56	8.60	14.80	20.60	25.74	26.90	27.48

Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : VILLEBON SUR YVETTE
N° d'affaire : 77GT.21.0242 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : TA4 **Date de prélèvement :** 24/12/2021
Profondeur (m) : 2.00 à 4.50 **Date de réception :** 19/01/2022
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 3.25 m
Nature matériau : argile sableuse marron **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 24/01/2022
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 19.3 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai :
Conditions :
Conditions de conservations :
Conditions de préparation : immersion dans l'eau
Température de la salle d'essai : °C
Observations : **Résultats :**
ρ = t/m³
Autres paramètres :
ρ_d = t/m³
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 :

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	12.5	14.9	17.5	20.3
w (%) (NF P 94-050)	52.2	57.1	61.0	66.3

Date de l'essai : 27/01/2022
Limite de plasticité W_p :

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)	24.2	23.8	23.8

Résultats :
W_L = 60 %
W_p = 24 %
I_p = 36
Observations :

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)
Date de l'essai : **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 98.59
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS =

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) = %

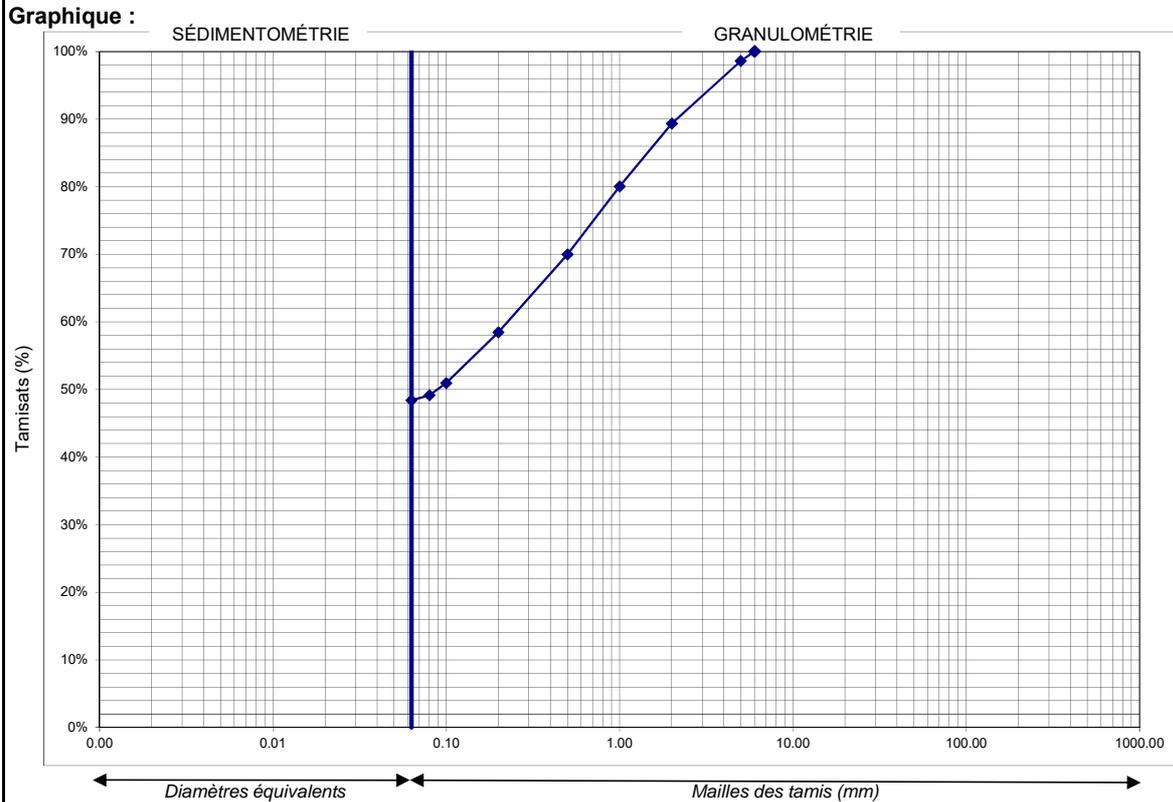
COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
F_s = %

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

Nom de l'affaire : VILLEBON SUR YVETTE
N° d'affaire : 77GT.21.0242 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : TA4 Date d'essai de prélèvement : 24/12/2021
Profondeur (m) 2.00 à 4.50 m Date de réception : 19/01/2022
Cote (m) : à m Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Profondeur moyenne : 3.25 m Date d'essai : 27/01/2022

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :			
Classification NF P 11-300 :	A3	Nature du sol selon Classification granulométrique	argile sableuse marron
Nature du sol :	argile sableuse marron	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 10 mm	% estimé d'éléments > d _m
% de passant à :			Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément
50 mm = 100.00%	2 mm = 89.34%		Dmax = 6 mm
20 mm = 100.00%	80 µm = 49.15%		
5 mm = 98.59%	63 µm = 48.39%		



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	98.59	89.34	80.02	69.97	58.45	50.96	49.15	48.39
Refus %							1.41	10.66	19.98	30.03	41.55	49.04	50.85	51.61

Observations :



fondasol

www.groupefondasol.com

AGENCE DE CESSON

54 rue de la fontaine
ZAE de la fontaine
77240 CESSON

☎ 01-64-10-72-50

✉ cesson@fondasol.fr