Agence	Paris 59 rue Faubourg Saint Antoine 75011 PARIS Tél. 01 55 07 96 30
Numéro d'affaire	95.222985
Ingénieur géotechnicien	M. Alessandro DE CAROLIS *alessandro.decarolis@icseo.com*
Responsable d'agence	M. Bruno LEFÊVRE *bruno.lefevre@icseo.com*

ETUDE GEOTECHNIQUE

Mission G 1 (lots)/G 2–A V P (voirie)/G5 (dissolution)

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (95)

NEXITY-FONCIER-CONSEIL

Construction d'un lotissement - 14 lots

Version	Date	Nb pages		Révisions	Contrôle interne	
		Texte	Annexes			
1	*19/01/2023*	*29*	*47*	*Rapport complet pour 10 lots (n°1 à 10)*	*BLE*	*-*
Observations :						

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE 4

1.1. GENERALITES 4
1.2. LE PROJET 4
1.3. LE SITE 6
1.4. TOPOGRAPHIE 7
1.5. PHOTOGRAPHIES AERIENNES (1960 A 2022) 8

2. MISSION 8

3. RECONNAISSANCE 9

3.1. RECONNAISSANCE IN SITU (LOTS 1 A 10) 9
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE 10
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS 10
3.4. PPR MOUVEMENT DE TERRAIN : RISQUES LIES AUX ANCIENNES CARRIERES SOUTERRAINES, DISSOLUTION DU GYPSE ET GLISSEMENTS DE TERRAIN 13
3.5. HYDROGEOLOGIE 15
3.6. RISQUES NATURELS 15
3.7. RISQUE SISMIQUE 17
3.8. POLLUTION 17
3.9. ESSAI D'APTITUDE AU TRAITEMENT 18

4. FONDATIONS (LOTISSEMENT) 20

5. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS 21

6. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE NIVEAU BAS 21

7. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE DRAINAGE 21

8. VOIRIE ET PARKING VL 21

8.1. REMARQUE PRELIMINAIRE 21
8.2. DONNEES ET HYPOTHESES 22
8.3. PORTANCE DU SOL SUPPORT 22
8.4. COUCHE DE FORME 22
8.5. CORPS DE CHAUSSEE 23
8.6. VERIFICATION AU GEL 23

9. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 AVP (LOTS) 23

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

ANNEXES

Le présent rapport comprend 29 pages et 47 pages d'annexe.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Généralités

Lieu :	**SOISY-SOUS-MONTMORENCY (95)**
Adresse :	rue du Docteur Schweitzer parcelles AP n°0050,51,52,186,187,188,189,44,516,518
Désignation :	Construction d'un lotissement – 14 lots
Donneur d'ordre :	en la personne de Mme LARTIGUE commande par mail du 19/10/2022
Maître d'ouvrage :	NEXITY FONCIER CONSEIL 8-10 allée Rosa Luxemburg Bâtiment Le Colorado 95610 ERAGNY-SUR-OISE
Architecte :	EG2A – EMMANUEL GUTEL ARCHITECTES ET ASSOCIES 137, rue Saint Martin 75004 PARIS
Intervention in situ :	Du 30 au 01/12/22 et du 06 au 13/12/22

1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par la société NEXITY FONCIER CONSEIL :

- plan de situation du Projet ;
- extrait cadastral des parcelles ;
- plan de masse du Projet, échelle 1/500 , référencé 29/03/2022.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet consiste en la construction de 14 lots. En l'état actuel le rapport concerne 10 lots sur 14 lots (les parcelles des lots 11-12-13 et 14 n'étaient pas encore accessibles au moment de notre intervention).

Le Projet présente les caractéristiques suivantes :

- maisons prises par hypothèse de type RdC à R+1 sans sous-sol ;
- niveau bas/RdC pris par hypothèse à la cote moyenne de nos sondages, soit:
    - lot 1 : 60,85 NGF ;
    - lot 2 : 61,65 NGF ;
    - lot 3 : 62,70 NGF ;
    - lot 4 : 63,00 NGF ;
    - lot 5 : 63,10 NGF ;
    - lot 6 : 63,30 NGF ;
    - lot 7 : 63,65 NGF ;
    - lot 8 : 64,00 NGF ;
    - lot 9 : 67,20 NGF ;
    - lot 10 : 66,55 NGF.

- voirie sur un linéaire d'environ 150 m.



Plan de masse du Projet

Les sollicitations vis-à-vis des ELS ne nous ayant pas été communiquées, nous prendrons pour hypothèse :

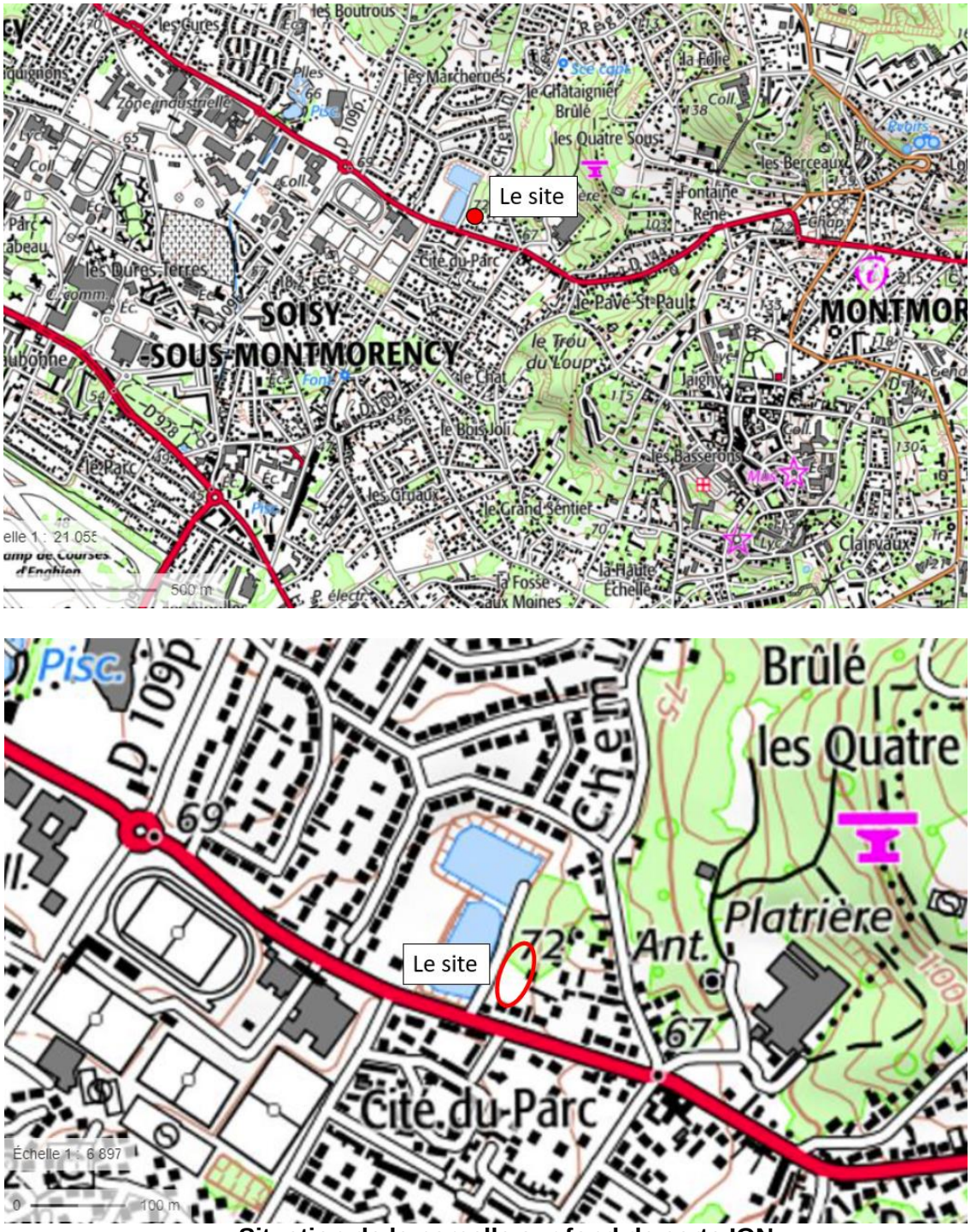
- charges verticales ponctuelles : 200 à 300 kN
- charges verticales continues : 80 à 100 kN/ml
- surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les dallages : 2,5 à 5 kN/m²

Ces valeurs étant estimées sous toute réserve, il conviendra de nous communiquer les charges réelles si elles étaient différentes afin de revoir tout ou partie de nos conclusions. Il en est de même si le Projet définitif était différent de celui étudié.

1.3. Le site

Le terrain étudié se situe rue du Docteur Schweitzer, parcelles cadastrales AP n° AP n°0050,51,52,186,187,188,189,44,516,518, sur la commune de SOISY-SOUS-MONTMORENCY (95).

La superficie totale de la parcelle est de l'ordre de 5700 m² pour l'ensemble des 14 lots ; l'emprise au droit des 10 lots représente environ 3850 m².



Situation de la parcelle sur fond de carte IGN




Photographies du site prises le jour de notre intervention

Il présente une pente de l'ordre de 8% vers le Sud-Ouest dans la partie Nord du site et il est relativement plat dans la partie Sud.

Le jour de notre intervention, le site était une prairie dans la partie basse et un bois dans la partie haute.

L'implantation de la reconnaissance a été réalisée en fonction de l'accessibilité du site. Les parties de l'emprise du Projet au droit des lots 11 à 14, le jour de notre intervention, n'ont pas pu être reconnues (attente des autorisations d'accès).

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

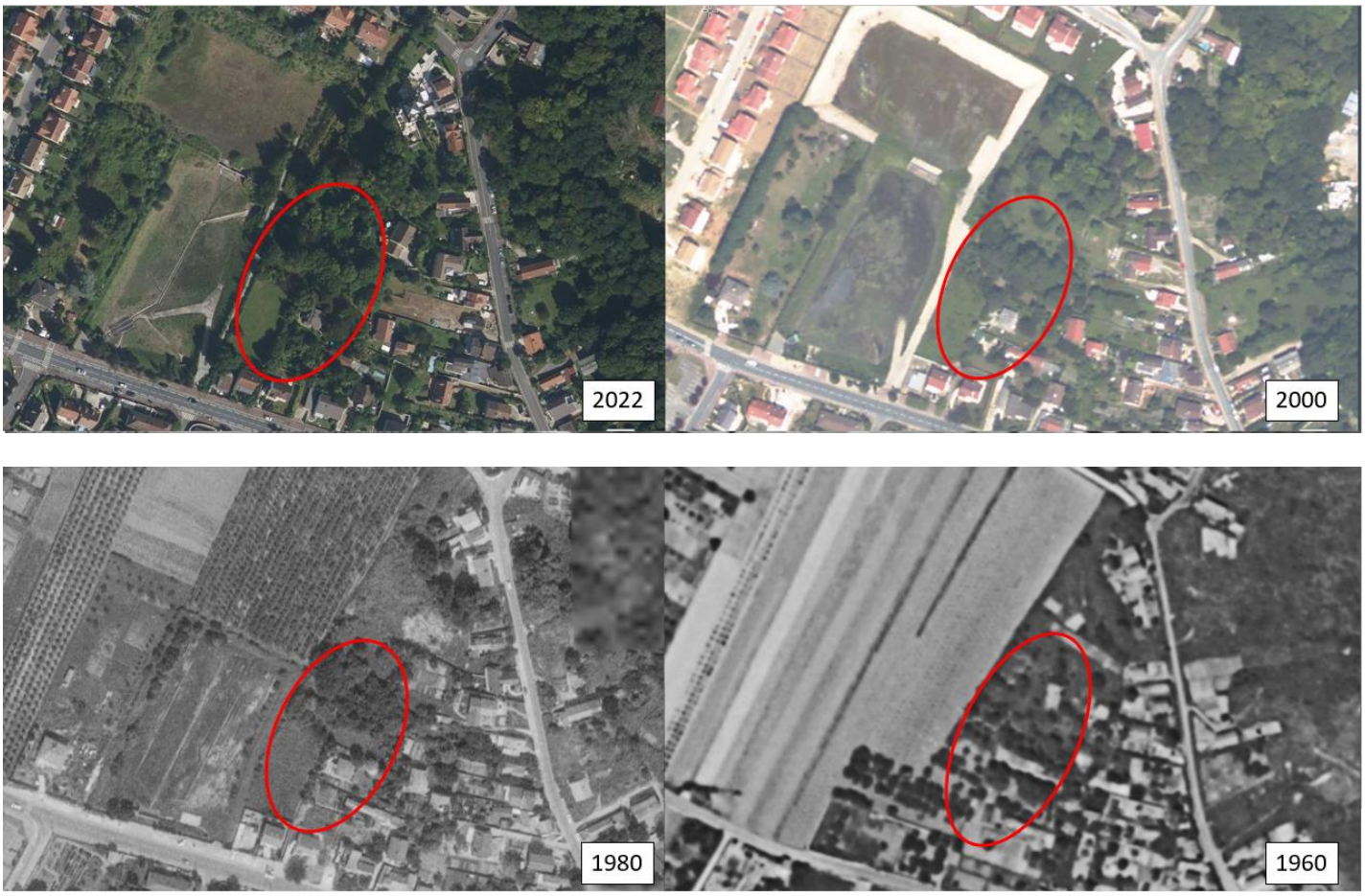
1.4. Topographie

Le nivellement et les coordonnées des sondages ont été relevées par nos soins à l'aide d'un GPS de précision. Les référentiels utilisés sont les suivants :

- RGF 93 pour l'altimétrie ;
- CC47 pour la planimétrie.

Nous rappelons que les altitudes données sur nos sondages le sont à titre indicatif. Seul un relevé de la position et de l'altitude des sondages par un géomètre expert pourrait faire foi.

1.5. Photographies aériennes (1960 à 2022)



Analyse comparative des photographies aériennes de la zone d'étude (de 1960 à 2022)

L'examen des photographies aériennes anciennes a permis de mettre en évidence les constructions (coté Est du site) aujourd'hui encore existantes, et les aménagements agricoles sur la parcelle étudiée, qui ont pu conduire à des remaniements de sol en surface. Nous précisons que nos sondages n'ont pas montré des épaisseurs de remblais importantes. De plus, on rencontrera des épaisseurs de remblais (à définir) au droit des constructions existantes qui seront à démolir.

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 95.222985 du 24/08/2022 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- la présence/absence de vides ou de passées décomprimées.

Etude géotechnique préalable G1 <u>pour les lots</u>

- **Phase Etude de Site (ES)**
  - spécificité géotechnique du site ;

- **Phase Principe Généraux de Construction (PGC)**
  - avis géotechnique sur les fondations ;
  - avis géotechnique sur les terrassements ;
  - avis géotechnique sur les dallages ;
  - les sujétions d'exécution, etc.

Etude géotechnique de conception G2 - Phase Avant-Projet (AVP) <u>pour la voirie</u>
- le type de fondation des voiries ;
- les préconisations pour la construction de la couche de forme ;
- épaisseur et nature de la couche de forme ;
- les structures de voiries envisageables ;
- les sujétions d'exécution, etc.

Diagnostic Géotechnique G5
- préconisations sur la nécessité ou pas de consolider les sols vis-à-vis d'éventuelles dissolution du gypse (PPRMT de la commune de SOISY-SOUS-MONTMORENCY du 8 septembre 2000 et 8 juillet 2002).

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.

3. RECONNAISSANCE

3.1. Reconnaissance in situ (lots 1 à 10)

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages géologiques à la tarière** notés ST5, ST7 et ST13 de 15,00 à 15,20 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire.

- **7 sondages géologiques courts** notés F3 à F7 et F9 à F10 ; poussés au refus de creusement entre 2,00 et 2,70m de profondeur. Ils ont été réalisés au tractopelle. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons intacts pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'apprécier en vraie grandeur la tenue et la terrassabilité des différentes couches.

- **5 essais au pénétromètre dynamique** notés P3 à P7 de 2,90 à 7,10 m de profondeur. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

- **10 sondages destructifs** notés SD5 à SD14 de 15,00 à 15,40 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm. Ils ont permis :
  - de donner une coupe approximative des sols (compte tenu de la technique destructive avec injection de fluide) à partir des paramètres de foration et des cuttings ;
  - d'enregistrer les paramètres de foration (vitesse d'avancement, pression sur l'outil, pression d'injection, couple de rotation) ;
  - de mettre en évidence la présence de passées molles, décomprimées ou de vides francs.

3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **4** identifications GTR 92 complète (teneur en eau et limites d'Atterberg) ;
- **4** sensibilités au retrait-gonflement ;
- **1** Proctor + I.P.I. ;
- **1** aptitude au traitement ;
- **12** déterminations de la teneur en sulfates.

3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. terre végétale et remblai

L'épaisseur de cet horizon constitué de terre végétale argilo-limoneuse à argile terreuse gris brun noir avec débris de briques et cailloutis, est d'environ 20 à 60 cm au droit de sondages.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	minimum	*maximum*
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	*0*	*6**

**au droit des blocs*

Le site a fait l'objet d'aménagements agricoles et de constructions à démolir. Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des vestiges et des ouvrages enterrés ainsi que des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases de construction ou d'exploitation. Des surprofondeurs de remblais seront rencontrées au droit des maisons prévues à la démolition.

- 2. Argile plastique +/- sableuse à marneuse / marne limono-sableuse / limon +/- sableux

Cet horizon constitué d'argile plastique +/- sableuse et marneuse brun ocre jaunâtre, marne limono-sableuse ocre à blocs et cailloutis et limon +/- sableux ocre jaune à beige avec cailloutis calcaire, a été rencontré jusqu'à 2,00 à 5,50 m de profondeur (arrêt des fouilles à la pelle mécanique F3 à F10) . D'après la carte géologique au 1/50 000 de l'ISLE-ADAM, il s'agit de colluvions.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	minimum	*maximum*
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	*2*	*>25**

**au droit des blocs*

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			F7 F10
Profondeur de prélèvement		m	0,20-0,70
Essais Proctor Normal			
	W_{OPN}	%	17,1
	ρd_{OPN}	t/m^3	1,63
	IPI_{OPN}		8,6

Sondage N°			F3	F4	F6	F9
Profondeur de prélèvement			0,20-0,50	0,30-0,90	0,20-1,30	0,20-0,60
Teneur en eau	W	%	19,7	17,6	16,0	21,4
Analyse granulométrique	Dmax	mm	6	13	12	13
	<50 mm	%	100,0	100,0	100,0	100,0
	<2 mm	%	99,8	98,1	98,3	97,8
	<80 µm	%	77,8	70,4	64,8	61,8
Valeur de Bleu du Sol	VBS	%	5,15	4,76	3,61	4,13
Classe GTR 92			**A_2**	**A_2**	**A_2**	**A_2**

Sondage N°			F7	F9	F10	F10
Profondeur de prélèvement			0,20-0,60	0,60-2,70	0,20-0,70	0,70-2,00
Teneur en eau	W	%	12,8	23,1	22,8	16,1
Limites d'Atterberg						
Limite de Liquidité	Wl	%	35,5	54,5	42,5	35,6
Limite de Plasticité	Wp	%	19,8	30,7	21,9	22,0
Indice de plasticité	Ip	%	15,6	23,8	20,6	13,6
Indice de consistance	Ic		1,45	1,32	0,96	1,43
Classe GTR 92			**A_2ts**	**A_2s**	**A_2h**	**A_2ts**

Ce qui classe ces matériaux en **A_2, A_2s, A_2h** et **A_2ts** selon le GTR 92. Il s'agit de matériaux fins sensibles aux faibles variations de teneur en eau, en période climatique défavorable ces matériaux se gorgent d'eau et perdent ainsi toute portance. Il s'agit de matériaux plastiques **sensibles aux phénomènes de retrait et gonflement**.

Le tableau suivant reprend les résultats d'analyses de l'agressivité des sols sur les bétons :

Sondage N°		F3	F4	F6	F7
Profondeur de prélèvement	m	0,20-0,50	0,30-0,90	0,20-1,30	0,20-0,60
Teneur en sulfates (Sol)	mg/kg	1104	3106	2165	1159
Classe d'agressivité selon NF EN 206		**<XA_1**	**XA_2**	**XA_1**	**<XA_1**

Sondage N°		F9	F9	F10	F10
Profondeur de prélèvement	m	0,20-0,60	0,60-2,70	0,20-0,70	0,70-2,00
Teneur en sulfates (Sol)	mg/kg	1321	1897	1621	6409
Classe d'agressivité selon NF EN 206		**<XA_1**	**<XA_1**	**<XA_1**	**XA_2**

Les environnements classés **XA_1 et XA_2** sont considérés comme moyennement agressifs et nécessitent la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité. Il sera donc nécessaire d'utiliser un béton adapté à ce milieu agressif lors de la réalisation du Projet.

- 3. Argile marneuse à marne calcaire

Cet horizon constitué d'argile marneuse +/- sableuse brun ocre jaune avec blocs et marne calcaire +/- argileuse beige jaune avec blocs, a été rencontré jusqu'à 8,20 à 12,60 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de l'ISLE-ADAM, il s'agit de la formation des Masses et Marnes de gypse (1ère et 2ième indifférenciées).

Le tableau suivant reprend les résultats d'analyses de l'agressivité des sols sur les bétons :

Sondage N°		ST5
Profondeur de prélèvement	m	8,40-10,10
Teneur en sulfates (Sol)	mg/kg	9980
Classe d'agressivité selon NF EN 206		**XA_2**

Les environnements classés **XA_2** sont considérés comme moyennement agressifs et nécessitent la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité. Il sera donc nécessaire d'utiliser un béton adapté à ce milieu agressif lors de la réalisation du Projet.

Cet horizon est constitué de bancs marneux et gypseux sensibles à la **dissolution** qui peuvent ménager des galeries vides ou remplies de sédiments divers.

- 4. Marne +/- argileuse à argile dolomitique

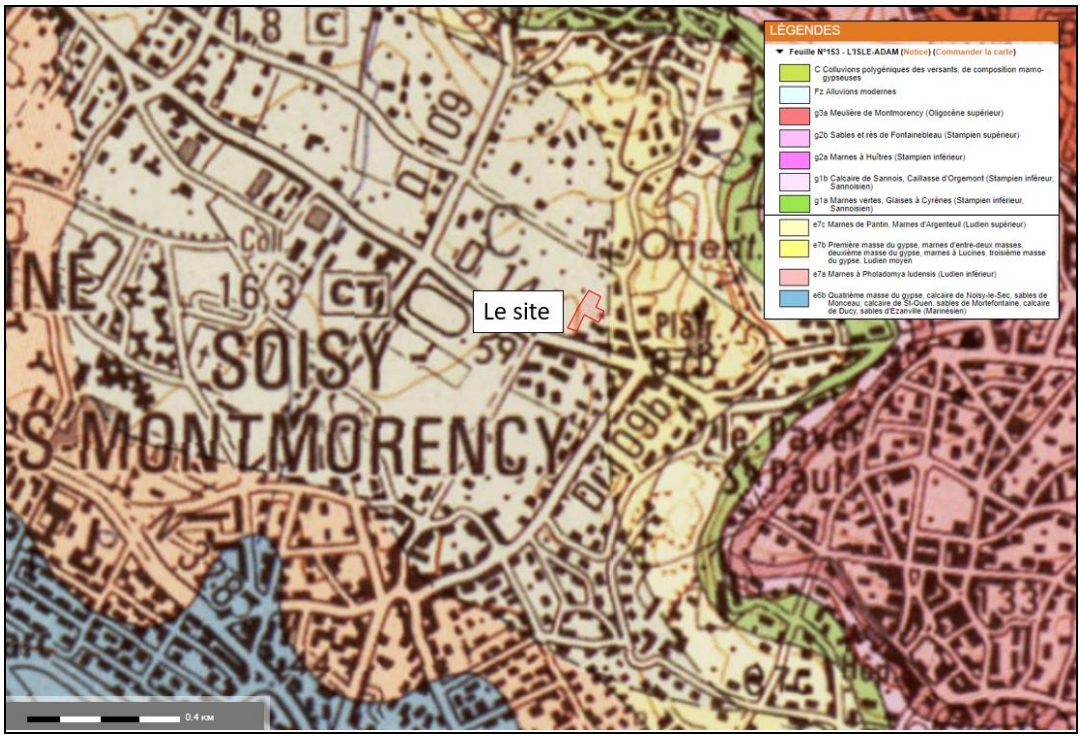
Cet horizon constitué de marne +/- argileuse et argile dolomitique gris clair bleuté à blocs, a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages entre 15,00 à 15,40 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de l'ISLE-ADAM, il s'agit de la formation des Masses et Marnes de gypse (3ième).

Le tableau suivant reprend les résultats d'analyses de l'agressivité des sols sur les bétons :

Sondage N°		ST7	ST13	SD14
Profondeur de prélèvement	m	8,40-12,00	12,60-15,00	8,80-10,80
Teneur en sulfates (Sol)	mg/kg	91 494	136 776	15 154
Classe d'agressivité selon NF EN 206		**XA_3**	**XA_3**	**XA_3**

Les environnements classés **XA_3** sont considérés comme très agressifs et nécessitent la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité. Il sera donc nécessaire d'utiliser un béton adapté à ce milieu agressif lors de la réalisation du Projet.

Cet horizon est constitué de bancs marneux et gypseux sensibles à la **dissolution** qui peuvent ménager des galeries vides ou remplies de sédiments divers.

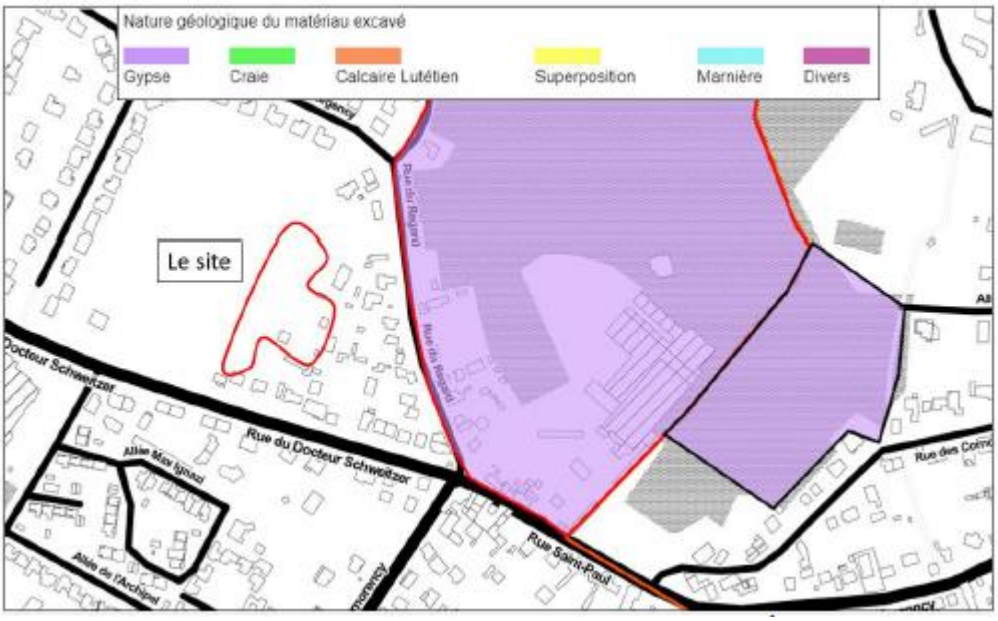


Extrait de la carte géologique de ISLE-ADAM au 1/50000

3.4. PPR Mouvement de terrain : risques liés aux anciennes carrières souterraines, dissolution du gypse et glissements de terrain

- <u>Risques liés aux anciennes carrières souterraines (source IGC)</u>

Il existe sur la commune, deux zones de carrières : La Fontaine Bourdonnais et le Trou du Loup. D'après l'IGC le projet ne se situe pas sur l'emprise des deux carrières.

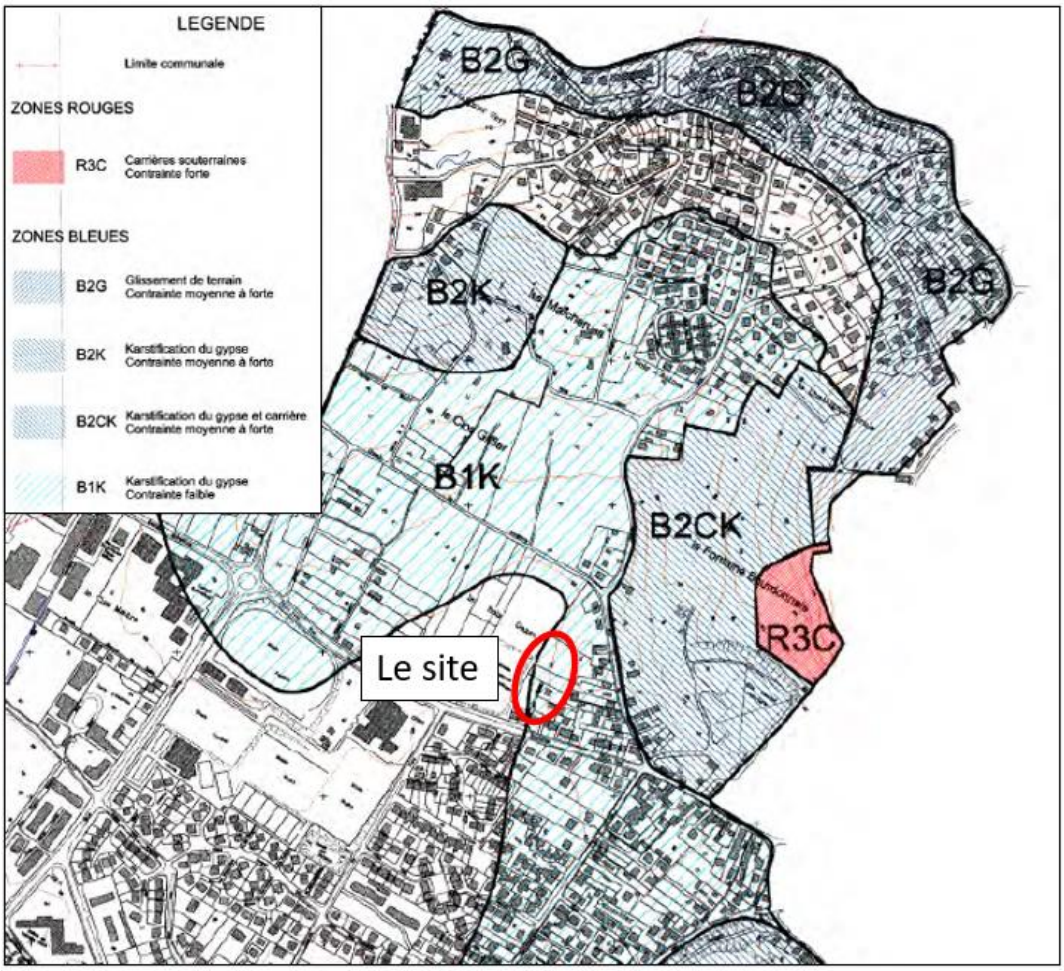


Carte du zonage des carrières – source IGC

- <u>Risque d'effondrements liés à la dissolution du gypse et aux glissements de terrain</u>

Le territoire de de SOISY-SOUS-MONTMORENCY comporte des secteurs gypsifères. Nous rappelons que l'horizon des masses et marnes du gypse peut présenter un risque de dissolution pouvant entrainer des décompressions ou des vides.

Les parcelles sont situées en aléa de risque de karstification par dissolution du gypse sur le PPRMT de la commune (règlement du 8 septembre 2000 approuvé par arrêté préfectoral le 8 juillet 2002). La mairie nous indique que les parcelles se trouvent en grande partie en zone B1K qui présente « un aléa de karstification par dissolution du gypse à priori faible ». Le PPRMT impose des sondages avec enregistrement de paramètres et essais mécaniques jusque-là base de la 2ième masse de gypse. Compte tenu des données à notre disposition nous avons donc réalisé des sondages de 15m de profondeur afin d'atteindre dans tous les cas la 3ième masse de gypse (autour des 52/56 NGF).



Plan de zonage règlementaire – source PLU SOISY-SOUS-MONTMORENCY

Les enregistrements des paramètres au droit de 10 forages ont permis de montrer l'absence de passées décomprimées significatives et/ou de vides francs. Le tableau suivant présente au droit des sondages SD6/SD7/SD8/SD9/SD10/SD12/SD13 des passées plus ou moins décomprimées sans vides aux profondeurs suivantes :

	Passées légèrement décomprimées (m)	Passées décomprimées (m)	Passées fortement décomprimées (m)	Vides francs (m)
SD6	13,80 à 14,40	-	-	-
SD7	8,50 à 9,30 et 11,50 à11,90	-	-	-
SD8	5,20 à 6,40	-	-	-
SD9	-	10,20 à 11,40 12,40 à 12,60 14,20 à 14,40	-	-
SD10	-	6,50 à 8,30	-	-
SD12	-	7,40 à 8,50	-	-
SD13	-	7,00 à 7,80 8,40 à 8,60 9,40à 10,00 11,00 à 11,40	-	-

D'après ces paramètres d'enregistrement, il n'a pas été rencontré de passées décomprimées significatives ou des vides francs. Le Projet ne nécessite donc pas de confortements particuliers au droit des zones investiguées.

3.5. Hydrogéologie

Lors de notre intervention des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN Arrivée d'eau (m)	Cote NGF du niveau observé (arrivée)	Profondeur/TN Niveau d'eau stabilisée (m)	Cote NGF du niveau observé (stabilisé)
ST7	12,00	52,20	-	-
ST13	8,70	53,90	6,80	55,80

*au droit des sondages destructifs (SD), le niveau d'eau n'est pas mesurable en raison de l'injection d'une boue de forage permettant la mesure des paramètres de forage

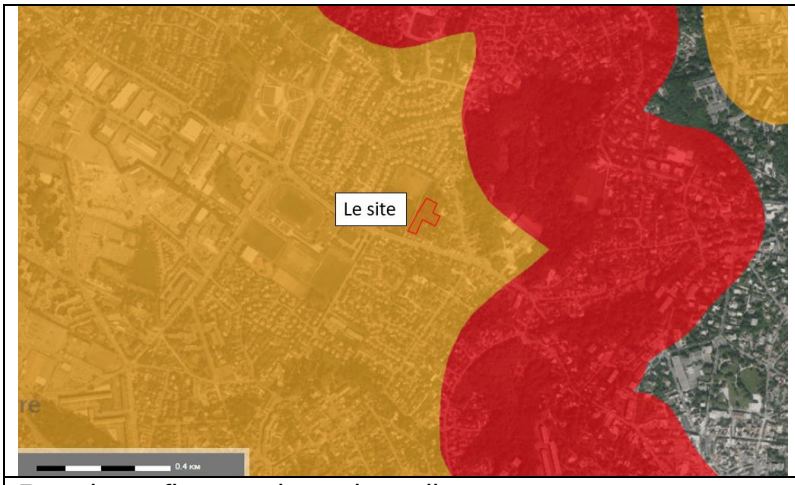
Les niveaux d'eau rappelés ci-dessus ne sont représentatifs de la nappe qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des circulations d'eau qui pourront se produire en période pluvieuse.

3.6. Risques naturels

D'après le site https://www.georisques.gouv.fr/ la commune de SOISY-SOUS-MONTMORENCY (95) est soumise aux risques naturels suivants :

Inondation	Territoire à risque important d'inondation	NON	
	Atlas de zones inondables	NON	
	Plan de prévention des risques naturels PPRN inondation	NON	
Retrait Gonflement des sols argileux	Exposition de la localisation	OUI	ALEA MOYEN
	PPRN Retrait Gonflement des sols argileux	NON	
Mouvement de	Mouvements recensés dans un rayon de 500 m	NON	***voir paragraphe 3.4**

terrain	PPRN mouvement de terrain	OUI	***voir paragraphe 3.4**
Cavités souterrains	Cavités recensées dans un rayon de 500m	OUI	***voir paragraphe 3.4**
	PPRN Cavités souterraines	NON	***voir paragraphe 3.4**
Séismes	Exposition de la localisation	ZONE 1	TRES FAIBLE
	PPRN Séismes	NON	



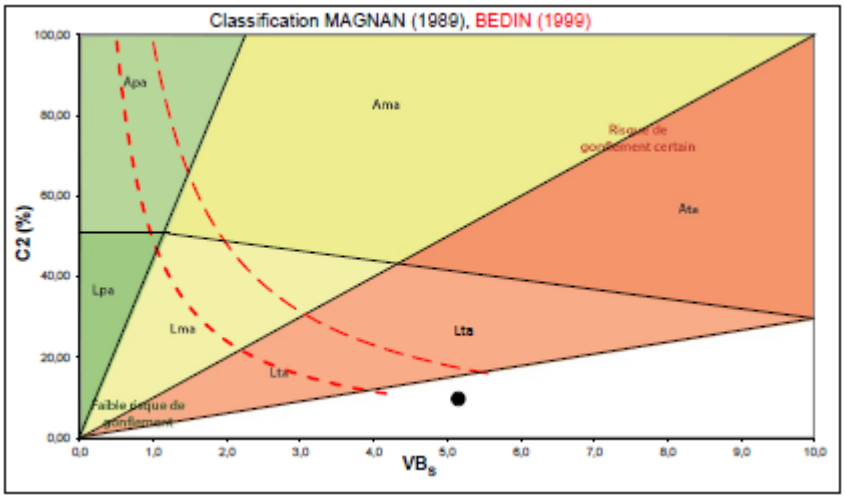
D'après les informations disponibles sur la Plateforme Géorisques, le terrain étudié se situe en zone **d'aléa moyen** vis-à-vis du retrait-gonflement.

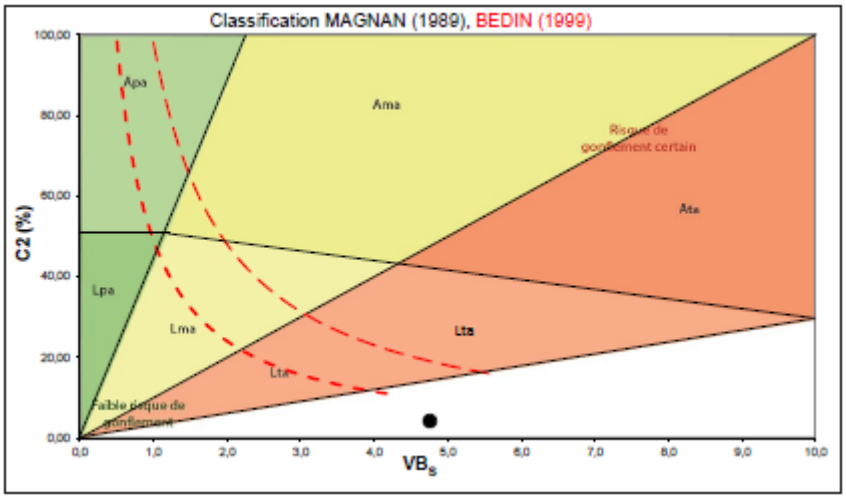
Légende :

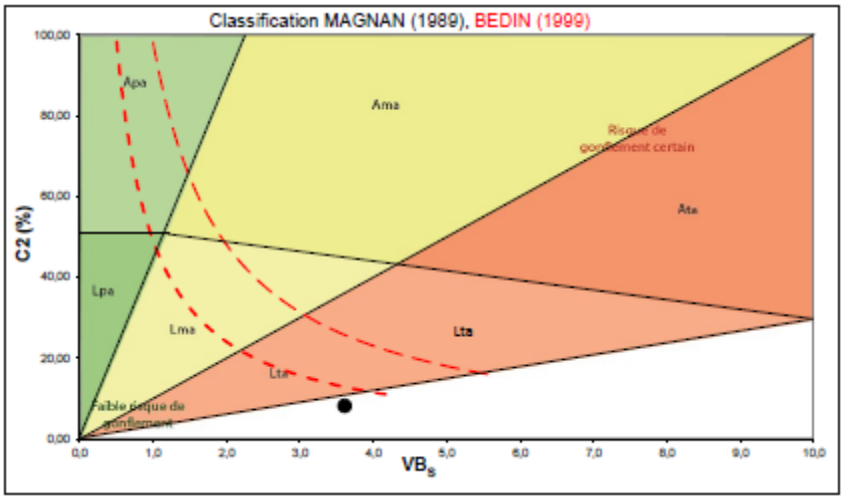
- Exposition forte
- Exposition moyen
- Exposition faible

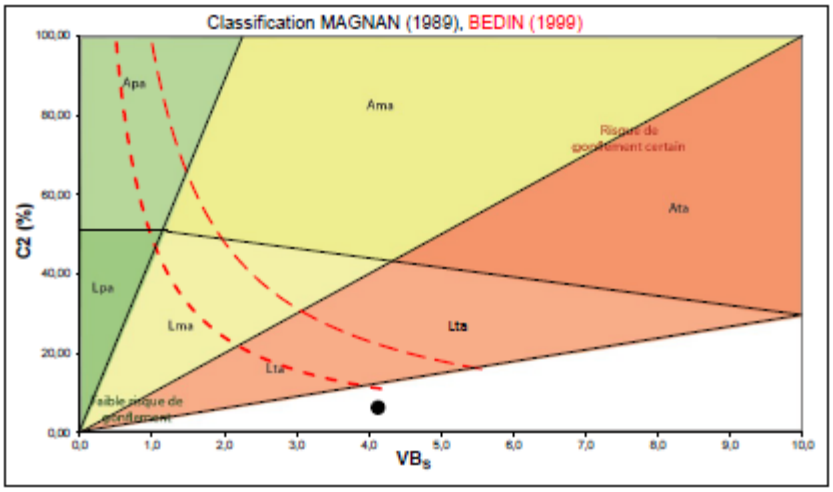
Retrait-gonflement des sols argileux

D'après les résultats du laboratoire qui classent les sols en **A_2s**, et d'après la classification de MAGNAN (1899), BEDIN (1999) les sols **sont sensibles au phénomène de retrait-gonflement**.









3.7. Risque sismique

Le territoire de la commune de SOIS-SOUS-MONTMORENCY (95) est situé en zone de sismicité 1 d'après le décret du 22 octobre 2010.

3.8. Pollution

Cette expertise n'est pas de notre compétence et ne fait donc pas partie de notre mission. En cas de besoin et/ou obligation légale il conviendra de se rapprocher d'un Bureau d'Etudes spécialisé.

3.9. Essai d'aptitude au traitement

Dans le cadre d'une réutilisation des matériaux extraits du site en couche de forme ou en amélioration de PST, nous avons procédé à la réalisation d'un essai d'aptitude au traitement en suivant la norme NF P94.100. Pour cet essai nous avons, à partir des mêmes matériaux, réalisé 1 essai en associant de la chaux vive avec un liant hydraulique (CPJ 32,5) et 1 réalisé à la chaux vive seule.

D'autres types de liants peuvent être utilisés mais devront faire l'objet d'essais d'aptitude au traitement avec le liant et le dosage envisagé.

Le tableau suivant reprend les matériaux testés et les sondages ayant servis aux essais.

Sondages N°	F7 F10
Profondeur de prélèvement (m)	0,20-0,70
Matériaux	Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre
Formation	Colluvions (faciès 2)
Classe GTR	**A_2, A_2ts, A_2s, A_2h**

Les résultats des essais d'aptitude au traitement sont synthétisés dans le tableau suivant :

Sondages de prélèvement		F7 F10	
Profondeur de prélèvement (m)		0,20-0,70	
Dosage du traitement		3% de chaux	1% de chaux + 5% CPJ 32,5
Essai d'aptitude au traitement			
Gonflement volumique à 7j	G_{v7j} (%)	0,04	0,33
Résistance en compression diamétrale	$R_{tb\ moyen}$ (MPa)	-*	0,45
Essais Proctor Normal sur sol non traité			
Teneur en eau à l'OPN	W_{OPN} (%)	17,1	-
Densité à l'OPN	ρd OPN (T/m^3)	1,63	-
IPI à l'OPN	$IPI_{optimum}$	8,6	-
Essais Proctor Normal sur sol traité			
Teneur en eau	W (%)	-	17,1
Densité	ρd (T/m^3)	-	1,63
Indice de portance du sol			
	I.CBR	35,3	120,7
	I.CBR/IPI	4,1	14,0
Aptitude du matériau au traitement		**Adapté**	**Adapté**

**paramètre non considéré pour un traitement à la chaux seule*

On se reportera aux annexes pour retrouver l'ensemble des données qui ont permis d'établir cette synthèse.

- **Pour une amélioration de PST :**

Selon le GTS (Guide technique de Traitement des Sols à la chaux et/ou aux liants hydraulique) guide du SETRA – LCPC de janvier 2000 dans le cadre strict d'une amélioration de PST (Partie supérieure de terrassement), il est possible de se limiter à la seule observation de l'indice de gonflement (Gv7j) issue de l'essai d'aptitude au traitement.

En revanche, l'intérêt de procéder à un traitement du fond de forme est obtenu uniquement si les valeurs d'IPI et d'I-CBR obtenues sur les matériaux traités vérifient les conditions décrites dans le tableau suivant :

	Classe GTR des sols		
	A_1 - C_iA_1	**A_2 - C_iA_2**	**A_3 - C_iA_3**
objectifs d'IPI à atteindre sur le matériau traité	12 à 24	8 à 18	6 à 12
objectifs d'I-CBR/IPI à atteindre sur le matériau traité	> 2	> 1	> 1

Il apparaît que les sols traités présentent des valeurs d'I-CBR **élevées**.

De plus, les valeurs d'ICBR sont supérieures à l'IPI sur sol traité (pour une même teneur en eau), il y a une garantie de la pérennité des effets du traitement.

Au sens du GTS, les matériaux testés **sont compatibles pour une amélioration de PST**.

- **Pour une réutilisation en couche de forme :**

Selon la norme NF P 94.100, pour qu'un sol soit apte au traitement, il faut que l'indice de gonflement (Gv7j) soit < 5% et l'indice Rtb soit > à 0,2 MPa.

Les matériaux argileux traités présentent une valeur de Gv7j inférieure à 5% et une valeur de Rtb supérieure à 0,2 MPa**. Ces matériaux sont donc adaptés au traitement pour une réutilisation en couche de forme au ciment associé à la chaux.**

- **Conclusion de l'essai d'aptitude au traitement des matériaux :**

Pour conclure, sur l'aptitude des sols au traitement, il apparaît que :

- **Pour une amélioration de PST**

Au sens du GTS, les matériaux argileux sont compatibles pour une amélioration de PST par un traitement à la chaux seule ou à la chaux et au ciment. L'amélioration de PST pourra après traitement classer la PST en PST2 AR1.

Nous supposons ici que les matériaux qui feront l'objet d'un traitement seront dans un état hydrique « h ».

- **Pour une réutilisation en couche de forme :**

Les matériaux argileux, sont compatibles pour un traitement à la chaux et au ciment.

- **<u>Opportunité d'envisager un traitement sur ce projet:</u>**

Compte tenu des résultats des essais, le traitement pourrait être envisagé**.** Néanmoins, nous avons réalisé de nombreuses mesures de sulfates qui montrent **une présence importante de sulfates dans les matériaux superficiels susceptibles d'être réutilisés.** En effet, on retrouve des matériaux plus ou moins marneux fortement sulfatés en surface comme par exemple en F4, F6 de 0,20 à 0,90/1,30 m de profondeur et en F10 de 0,70 à 2,00 m de profondeur.

En fonction des mouvements de terrains qui sont prévus dans le cadre des futurs travaux et de la teneur en sulfates de ceux-ci, **la réutilisation de ces matériaux pourrait mettre en question la possibilité de traitement et engendrer de futurs désordres sur les voiries.** En conséquence, **<u>nous recommandons une grande vigilance avant de procéder à un éventuel traitement des matériaux</u>** avec la réalisation d'essais d'aptitude complémentaires associés à la réalisation de mesures de sulfates complémentaires selon un maillage serré permettant de mieux cerner les terrains au droit desquels un traitement reste envisageable (matériaux exempt de teneurs en sulfates significatives). Cette étude plus complète pourrait être réalisée par exemple dans le cadre de la mission G3 de l'Entreprise.

Dans tous les cas nous avons supposé ici que les matériaux qui feraient l'objet d'un traitement seront dans un état hydrique proche de l'OPN.

On porterait une grande attention à la période de réalisation des travaux compte tenu de la sensibilité aux variations hydriques des sols en place. Le chantier de traitement doit se faire après et durant une période climatique favorable. Il devra être stoppé même par pluie faible. On veillera également lors des travaux de terrassements ou de démolition de ne pas mêler de terre végétale ou de remblais. Rappelons que la présence importante de sulfates est un perturbateur de prise et d'apparition de désordres.

4. FONDATIONS (lotissement)

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager les systèmes de fondation suivants :

	Pour les maisons de type RdC à R+1 sans sous-sol
type de fondation	semelles ou massifs
conditions d'ancrage	ancrage de 30 cm dans : **les colluvions (faciès 2)** avec une fiche minimale de 1,50 m/niveau extérieur fini afin de s'affranchir du phénomène de **retrait-gonflement (hors remblais de surface ou de démolition)**
contrainte de calcul à l'ELS	$0,10 \leq q_{ELS} \leq 0,20$ MPa (A déterminer en mission G2 AVP)

Nous ne saurions être tenus pour responsables des interprétations qui pourraient être faites de cette étude générale. Les acquéreurs devront réaliser une étude spécifique de type G2-AVP sur la parcelle quand leur Projet sera arrêté. A ce jour, nous ne disposons d'aucun élément sur le type d'ouvrage qui sera construit.

Dans le cas où l'implantation des maisons serait modifiée, des sondages complémentaires profonds dans le cadre de la dissolution du gypse (PPRMT de la commune /règlement du 8 septembre 2000 approuvé par arrêté préfectoral le 8 juillet 2002) pourraient nécessaires en complément.

Précisons que compte tenu du risque de présence de sulfates sur l'ensemble du secteur, les fondations seront réalisées avec des bétons spéciaux.

5. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS

L'extraction des terrains superficiels argilo-limoneux et sableux voir marneux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH par exemple…) pourrait être nécessaire pour l'extraction de terrain marneux ou de blocs indurés notamment dans les futurs remblais en lien avec les démolitions passées et futures.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc…), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

6. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE NIVEAU BAS

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, nous recommandons la réalisation d'un **plancher porté par les fondations** avec un **espace vide** entre le terrain sensible au retrait gonflement et la sous-face du plancher.

7. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE DRAINAGE

Compte tenu du contexte géologique du site, des circulations superficielles pourront être rencontrées en période pluvieuse.

Les travaux seront préférentiellement réalisés en période météorologique favorable, par beau temps sec.

Il conviendra aussi de mettre en œuvre un drainage ancré dans la formation imperméable conformément aux prescriptions du DTU 20.1.

8. VOIRIE ET PARKING VL

8.1. Remarque préliminaire

Comme énoncé dans le paragraphe 3.2 (essais en laboratoire) et 3,9 (essai d'aptitude au traitement), les terrains ont fait l'objet de mesures de la teneur en sulfates pour évaluer leur réutilisation dans le cas d'un traitement à la chaux et chaux + liant. Pour rappel les résultats des essais ont donné une réponse favorable au traitement, mais la présence importante de sulfates (perturbateur de prise) a mis en évidence la nécessité d'effectuer des essais complémentaires, par exemple dans le cadre de la mission G3 afin de vérifier la faisabilité d'un traitement sans risques de futurs désordres sur la voirie. En fonction de ces résultats la faisabilité du traitement pourra être remis en question.

Le Projet prévoit la création de voiries et de parkings VL.

8.2. Données et hypothèses

La classe de trafic ne nous a pas été communiquée.

La classe de trafic ne nous a pas été communiquée. Cependant, d'après les Responsables du Projet, les voiries de desserte seront essentiellement empruntées par des véhicules légers. Nous prendrons donc pour la suite les hypothèses ci-après, issues du Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves - SETRA et LCPC - édition 1998.

Dans le cas où la classe de trafic serait différente, il conviendra de nous l'indiquer afin de revoir les données indiquées ci-dessous.

- classe de trafic : **TC1 (0 à 10 PL/j maximum)** ;
- durée de service : **10 ans** ;
- taux de croissance annuel : **0 %**.

8.3. Portance du sol support

Après décapage de la terre végétale, de la totalité des remblais et de la frange altérée des terrains, les reconnaissances de terrain et les analyses de laboratoire permettent de classer la PST en **PST1** et l'arase en **AR1** (EV2 ≥ 20 MPa) dans des conditions climatiques favorables.

Cette classe ne pourra être maintenue que moyennant un drainage efficace de l'arase.

Compte-tenu de la sensibilité à l'eau des matériaux constituant le sol support, la portance pourra chuter en PST0-AR0 (EV2 < 20 MPa). Dans ce contexte, la mise en œuvre d'une couche de blocage sera nécessaire afin d'assurer une portance suffisante pour le trafic de chantier et la mise en œuvre d'une assise stable pour la couche de forme sus-jacente.

8.4. Couche de Forme

Pour obtenir une plateforme homogène de classe **PF2** (EV2 ≥ 50 MPa) et pour améliorer la tenue au gel, on pourra mettre en place une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, de classe GTR **D_2** par exemple, d'une épaisseur minimale de :

- **50 cm** avec intercalation d'un géotextile (cas d'une PST1-AR1) ;
- **75 cm** sur couche de blocage (cas d'une PST0-AR0).

Dans le cas où les sols en place font l'objet d'une amélioration de PST, l'épaisseur minimale sera de :

- Dans le cas d'une PST2-AR1 (après amélioration du fond de forme (cf. remarque préliminaire au paragraphe 8.1) : **40 cm avec intercalation d'un géotextile.**

Les épaisseurs de 40 (pour un fond de forme amélioré) et 50 cm sont un minimum pour mettre hors gel la structure de voirie.

Cette épaisseur pourrait être adaptée dans le cas où une arase de classe différente était rencontrée au moment des travaux.

Elle sera dans tous les cas mise en place selon les recommandations du GTR 92.

La couche de forme sera dans tous les cas mise en place selon les recommandations du GTR.

Cette épaisseur pourrait être adaptée dans le cas où une arase de classe différente était rencontrée au moment des travaux.

8.5. Corps de chaussée

On pourra retenir les principes de structure de chaussée type suivantes, issue du logiciel STRUCT-URB du CERTU, dont les notes de calcul figurent en annexe :

- couche de surface : **6 cm de béton bitumineux semi-grenu de classe 2** (BBSG)
- couche de base: **15 cm de GNT de type B et de classe 1 (GNT B1)**

D'autres structures pourront être proposées en variante par les Entreprises en fonction du trafic réel à supporter et de leur expérience et des matériaux disponibles localement. Dans tous les cas, elles devront respecter les normes et textes en vigueur.

8.6. Vérification au gel

La structure de chaussée ci-dessus présente l'indice de gel admissible suivant :

- Pour une couche de forme de 40 cm et amélioration de PST : IA_{40cm} = 94 C.jour ;
- Pour une couche de forme de 50 cm et amélioration de PST : IA_{50cm} = 135 C.jour ;
- Pour une couche de forme de 50 cm : IA_{60cm} = 109°C.jour ;
- Pour une couche de forme de 60 cm : IA_{70cm} = 147°C.jour.

Dans le secteur de l'étude, les indices de gel de référence à retenir sont ceux de la station météorologique de **PARIS LE BOURGET (93)** avec :

PARIS LE BOURGET (93)	notation	Indice de gel de Référence IR en °C.j
hiver courant	IR_C	**35**
hiver rigoureux non exceptionnels	IR	**85**
hiver exceptionnel	IR_{EX}	**160**

On a IA > IR, **la tenue au gel de la structure présentée ci-dessus est donc vérifiée pour les hivers rigoureux non exceptionnels**. Pour un niveau de protection au gel/dégel supérieur, il conviendra, par exemple, d'augmenter l'épaisseur de couche de forme.

9. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 AVP (lots)

Ce rapport correspond à la mission G1 (étude géotechnique préalable) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Ces principes généraux ne s'appliquent qu'à des ouvrages « classiques ». Ils pourraient totalement être remis en cause pour des configurations particulières, par exemple appuis ponctuels fortement chargés, niveaux finis variables ou totalement différents du niveau du terrain actuel, ouvrages avec efforts horizontaux, surcharges d'exploitations importantes, etc...

Selon l'enchainement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 phase AVP (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet) pour laquelle il conviendra de communiquer :

- plan de masse et coupes du Projet phase AVP ;
- plan topographique et calage altimétrique du Projet ;
- descentes de charge prévisionnelles.

Rédigé par A. DE CAROLIS
Ingénieur géotechnicien

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou 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. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, 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 ainsi que tout dommage indirect etc.

Assurance décennale obligatoire.

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.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - *extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13*

L'enchaînement des missions contribue à la maitrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. 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 de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 de la norme. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6 de la norme.

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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 G 4, 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.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

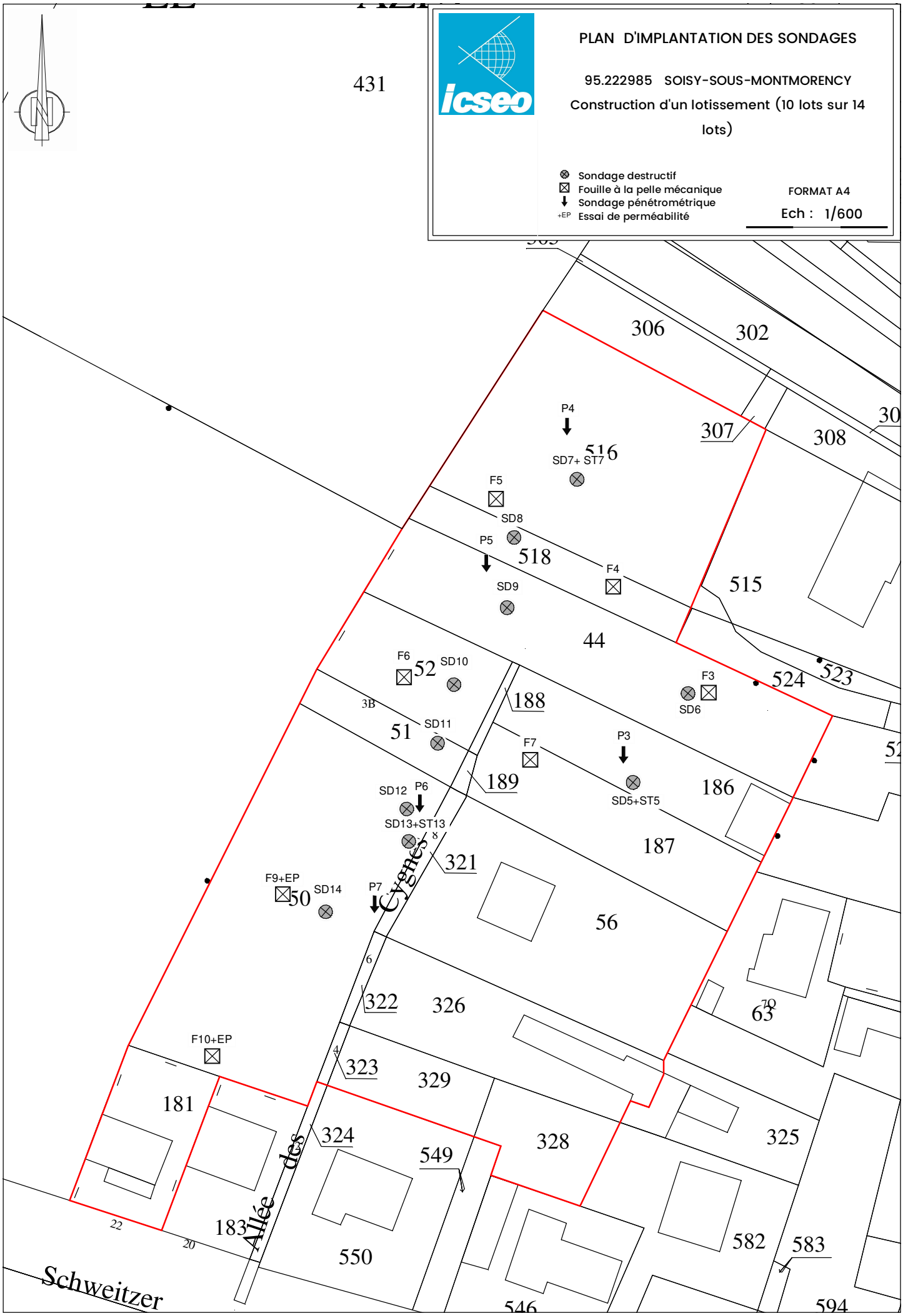
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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).

ANNEXES

- plan d'implantation des sondages
- sondages géologiques
- fouilles à la pelle
- sondages pénétrométriques
- sondages destructifs
- essais d'eau
- analyses en laboratoire


PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
95.222985 SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14 lots)
Sondage destructif
Fouille à la pelle mécanique
Sondage pénétrométrique
+EP Essai de perméabilité
FORMAT A4
Ech : 1/600
icseo
BOIS GAZET
VOIE NOUVELLE
Allée des Cygnes
Allée
Schweitzer
LOT 1 450 m²
LOT 2 321 m²
LOT 3 276 m²
LOT 4 341 m²
LOT 5 267 m²
LOT 6 300 m²
LOT 7 288 m²
LOT 8 350 m²
LOT 9 311 m²
LOT 10 275 m²
LOT 11 241 m²
LOT 12 261 m²
LOT 13 345 m²
LOT 14 365 m²
P4
SD7+ ST7
F5
SD8
P5
SD9
F4
F6
SD10
F3
SD6
SD11
F7
P3
SD5+ST5
SD12
P6
SD13+ST13
F9+EP
SD14
P7
F10+EP
431
306
302
307
308
516
518
515
44
524
523
52
188
51
189
186
187
321
50
322
326
56
63
323
329
181
324
328
325
549
183
550
582
583
546
594


PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
95.222985 SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14 lots)
Sondage destructif
Fouille à la pelle mécanique
Sondage pénétrométrique
+EP Essai de perméabilité
FORMAT A4
Ech : 1/600
431
306
302
307
308
516
SD7+ ST7
P4
F5
SD8
P5
518
F4
SD9
515
44
F6
52
SD10
F3
SD6
524
523
3B
188
51
SD11
F7
P3
189
SD12
P6
SD13+ST13
SD5+ST5
186
187
321
F9+EP
50
SD14
P7
Cygnes
56
322
326
63
F10+EP
323
329
181
324
328
325
549
Allée des
183
550
582
583
Schweitzer
546
594

Forage : ST5

Sondage géologique

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649374 **Y : 8199584** **Z : 66.65 NGF**

Date : 06/12/2022 **Echelle : 1/100** **Page : 1/1** **ODR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
66,30 m	0,35	Terre végétale argilo-limoneuse brune	Sec le 06/12/2022	THC Ø 63 mm		
64,25 m	2,40	Marne sableuse brun beige ocre foncé à blocs et cailloutis				
62,05 m	4,60	Limon marneux brun beige ocre jaunâtre				
59,55 m	7,10	Argile marneuse brun ocre clair ± jaunâtre à cailloutis				
58,25 m	8,40	Marno-calcaire brun beige ocre à blocs				
54,05 m	12,60	Marno-calcaire beige à passées argileuses				
51,45 m	15,20	Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs très humide				

Observations :
Eboulement su sondage à 8.75 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : ST7

Sondage géologique

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649367 **Y : 8199622** **Z : 64.20 NGF**

Date : 06/12/2022 **Echelle : 1/100** **Page : 1/1** **ODR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
63,95 m	0,25	Terre végétale limono-argileuse gris brun foncé				
62,60 m	1,60	Argile légèrement sableuse brun jaune verdâtre				
60,40 m	3,80	Limon marneux brun beige ocre jaunâtre à brun jaune clair				
58,00 m	6,20	Argile sablo-marneuse brun jaune clair à blocs				
56,00 m	8,20	Marne ± argileuse beige jaunâtre		THC Ø 63 mm		
52,20 m	12,00	Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs	12,00 m Arrivée d'eau			
49,20 m	15,00	Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs très humide				

Observations :

EXGTE 3.23

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

Forage : ST13

Sondage géologique

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649346 **Y : 8199576** **Z : 62.60 NGF**

Date : 06/12/2022 **Echelle : 1/100** **Page : 1/1** **ODR**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
62,20 m	0,40	Terre végétale argileuse gris brun foncé				
59,80 m	2,80	Marne altérée ± argileuse beige ocre jaunâtre à cailloutis				
57,10 m	5,50	Marne argileuse beige ocre jaunâtre				
53,20 m	9,40	Marne ± argileuse beige	6,80 m Niveau stabilisé 8,70 m Arrivée d'eau	THC Ø 63 mm		
50,00 m	12,60	Marne ± argileuse à blocs et passées argileuses jaunâtres				
47,60 m	15,00	Argile dolomitique gris clair bleuté				

Observations :
Eboulement du sondage à 9.20 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F3

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649384 **Y : 8199595** **Z : 67.40 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
67,20 m	0,20	Terre végétale limono-argileuse gris brun foncé	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t		Bonne tenue des parois - terrassement moyen
66,90 m	0,50	Argile finement sableuse brun jaune clair				
		Limon ± sableux ocre jaune à beige orangé à concrétions calcaires				
64,90 m	2,50					

Observations :
Arrêt du sondage à 2.50 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F4

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649372 **Y : 8199609** **Z : 65.95 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
65,65 m	0,30	Remblai : argile terreuse gris brun foncé à noir à cailloutis calcaires et quelques débris de briques	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t		Bonne tenue des parois - terrassement moyen
65,05 m	0,90	Argile plastique finement sableuse et marneuse brun ocre clair jaunâtre à verdâtre				
63,75 m	2,20	Marne altérée limono-sableuse beige ocre à blocs et cailloutis				

Observations :
Arrêt du sondage à 2.20 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F5

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649357 **Y : 8199620** **Z : 63.00 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
62,70 m	0,30	Terre végétale limoneuse gris brun foncé	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t		Bonne tenue des parois - terrassement moyen
61,40 m	1,60	Argile finement sableuse et marneuse brun jaune clair grisâtre				
60,60 m	2,40	Argile marneuse finement sableuse brun ocre clair orangé				
60,40 m	2,60	Argile plastique marneuse gris beige verdâtre à quelques passées orangées				

Observations :
Arrêt du sondage à 2.60 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F6

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649345 **Y : 8199597** **Z : 62.80 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
62,60 m	0,20	Terre végétale limono-argileuse gris brun ocre	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t		Bonne tenue des parois - terrassement moyen
61,50 m	1,30	Argile marneuse finement sableuse brun jaune grisâtre				
60,40 m	2,40	Marne altérée beige jaunâtre à cailloutis et passées argileuses brun jaune clair à blocs et cailloutis				

Observations :
Arrêt du sondage à 2.40 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F7

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649361 **Y : 8199587** **Z : 64.30 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
64,10 m	0,20	Terre végétale limono-argileuse gris brun ocre	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t		Bonne tenue des parois - terrassement moyen
63,70 m	0,60	Argile finement sableuse et marneuse brun ocre clair grisâtre				
62,10 m	2,20	Limon sablo-marneux beige ocre ± orangé à cailloutis et blocs				

Observations :
Arrêt du sondage à 2.20 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F9

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649330 **Y : 8199569** **Z : 61.30 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
61,10 m	0,20	Remblai : argile terreuse gris brun ocre à passées jaunâtres	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t	2,40 m	Bonne tenue des parois - terrassement moyen
60,70 m	0,60	Argile marneuse finement sableuse brun ocre clair jaunâtre légèrement grisâtre				
58,60 m	2,70	Marne altérée en cailloutis à matrice de limon sablo-marneux beige ocre à beige			2,70 m	

Observations :
Arrêt du sondage à 2.70 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : F10

Fouille

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649321 **Y : 8199549** **Z : 60.45 NGF**

Date : 30/11/2022 **Echelle : 1/50** **Page : 1/1**

ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
60,25 m	0,20	Terre végétale limoneuse gris brun foncé	Sec le 30/11/2022	Pelle mécanique 5t	1,70 m	Bonne tenue des parois - terrassement moyen
59,75 m	0,70	Argile finement sableuse et marneuse brun jaune clair grisâtre				
58,45 m	2,00	Marne altérée ± sableuse beige jaunâtre à cailloutis et petits blocs			2,00 m	

Observations :
Arrêt du sondage à 2.00 m de profondeur

EXGTE 3.23

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

Forage : P3

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

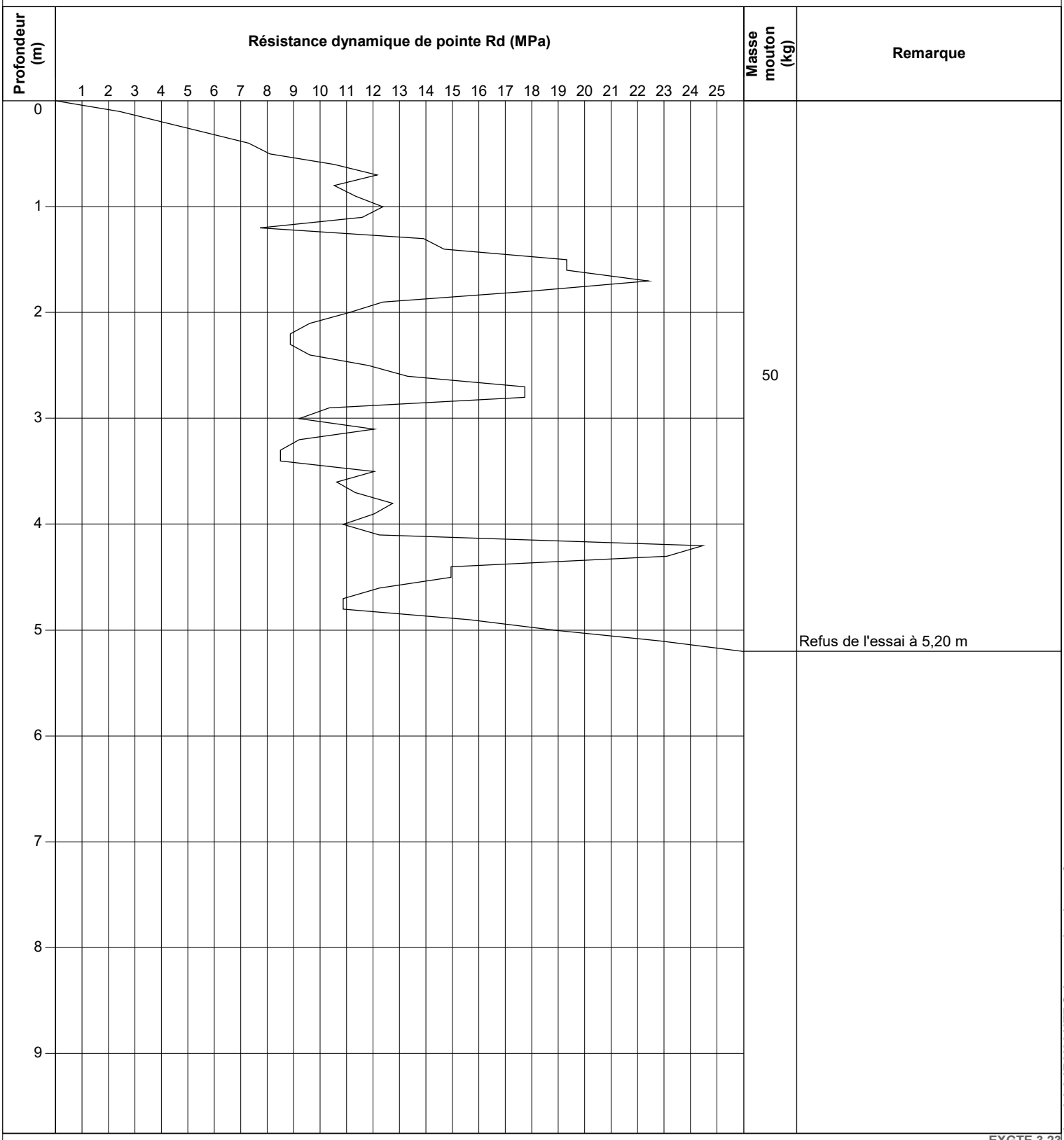
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649373
Y : 8199586
Z : 66.45 NGF

Date : 01/12/2022
Echelle : 1/50
Page : 1/1

ODR



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : P4

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

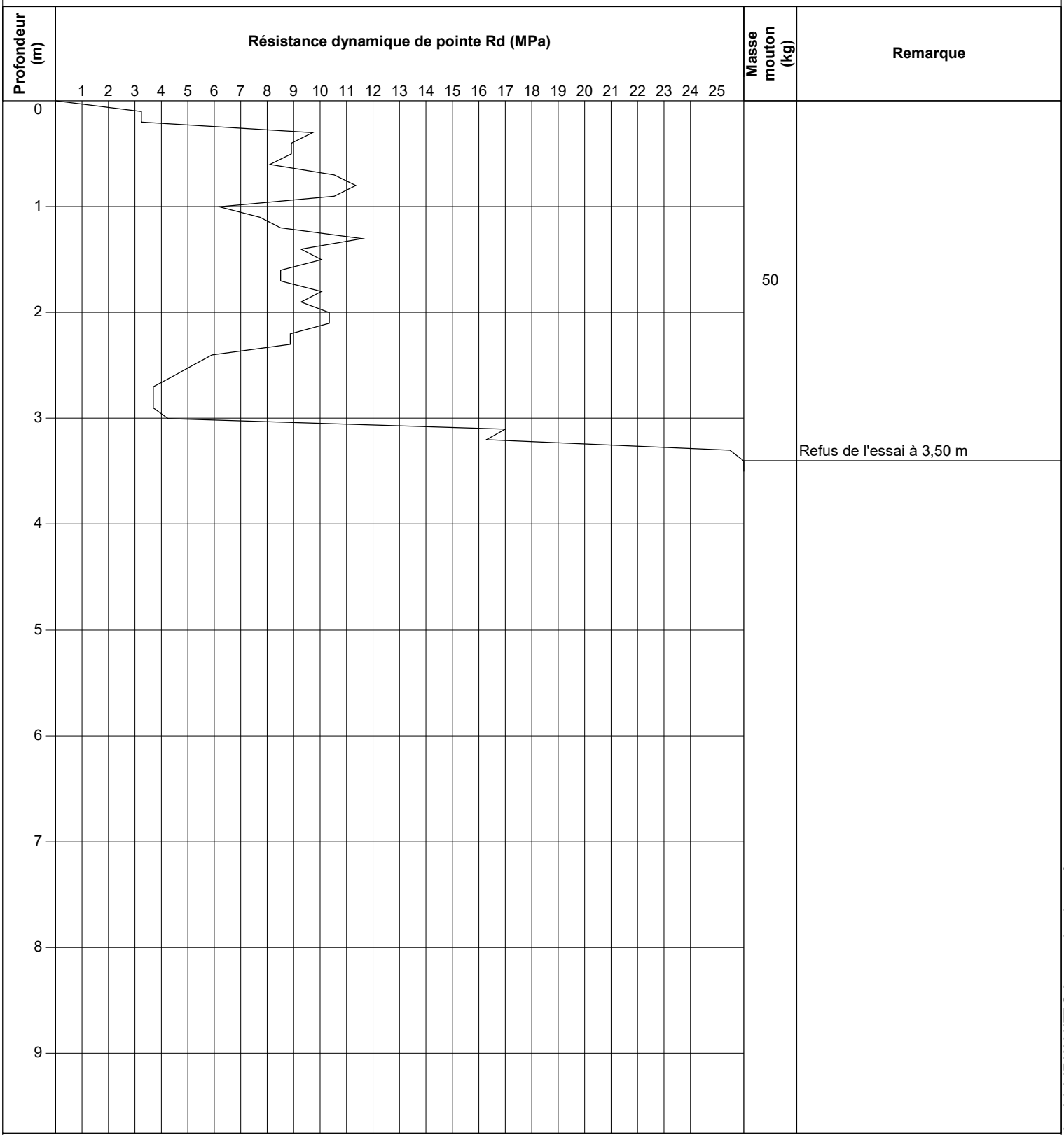
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649366
Y : 8199628
Z : 63.60 NGF

Date : 01/12/2022
Echelle : 1/50
Page : 1/1

ODR



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : P5

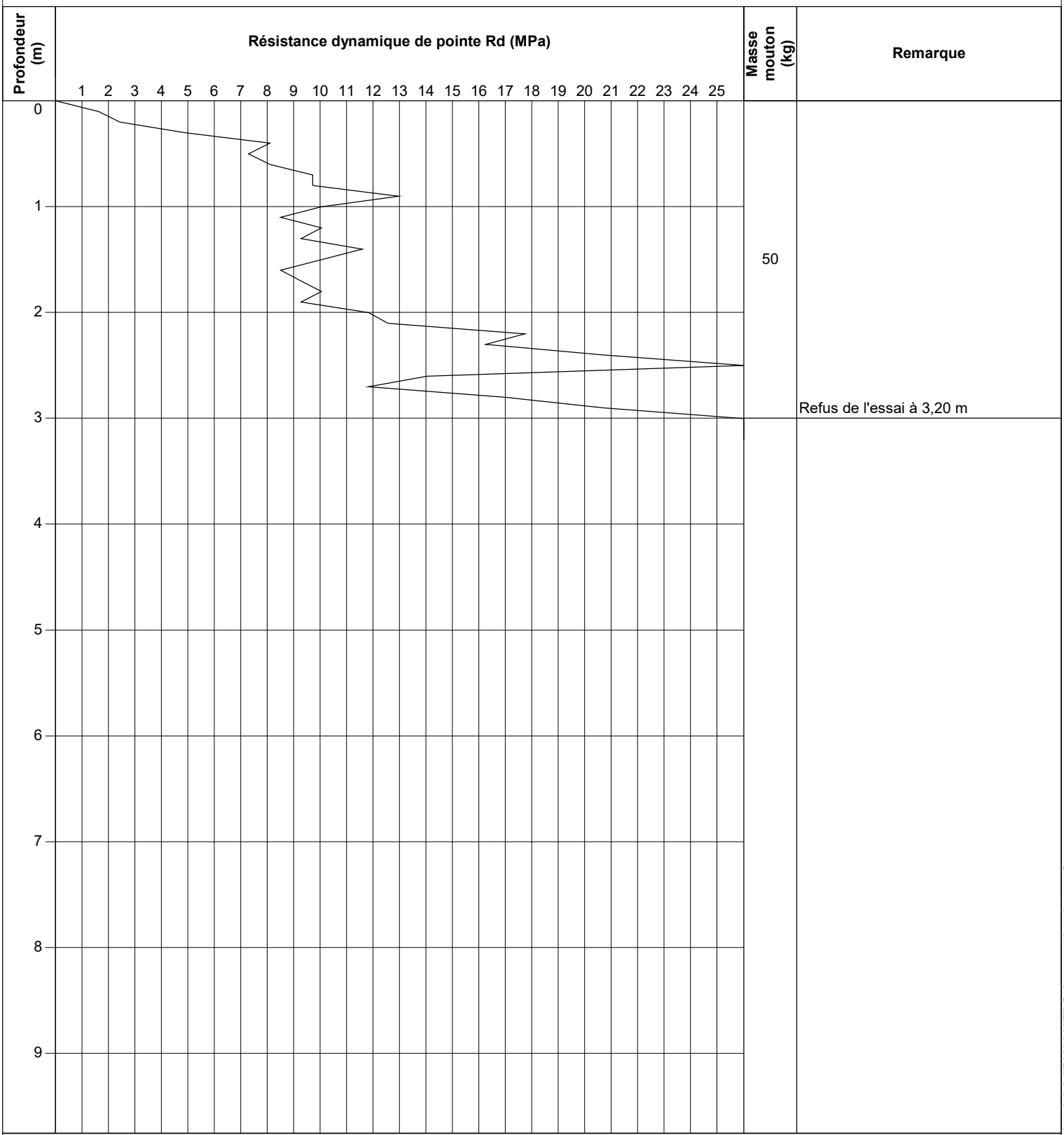
Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649356 **Y :** 8199610 **Z :** 63.10 NGF

Date : 01/12/2022 **Echelle :** 1/50 **Page :** 1/1 **ODR**



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : P6

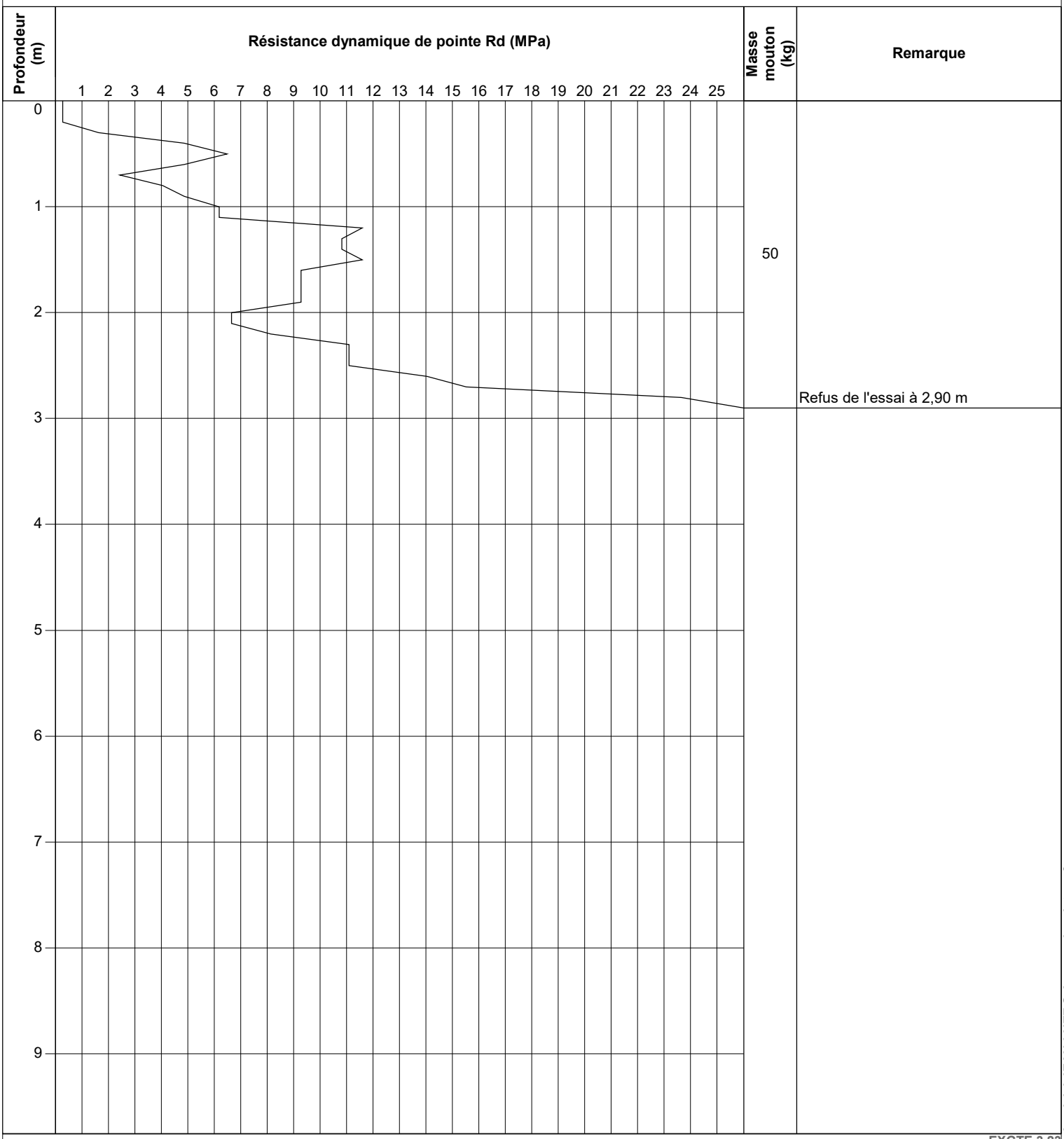
Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649347 **Y :** 8199580 **Z :** 62.80 NGF

Date : 01/12/2022 **Echelle :** 1/50 **Page :** 1/1 **ODR**



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : P7

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

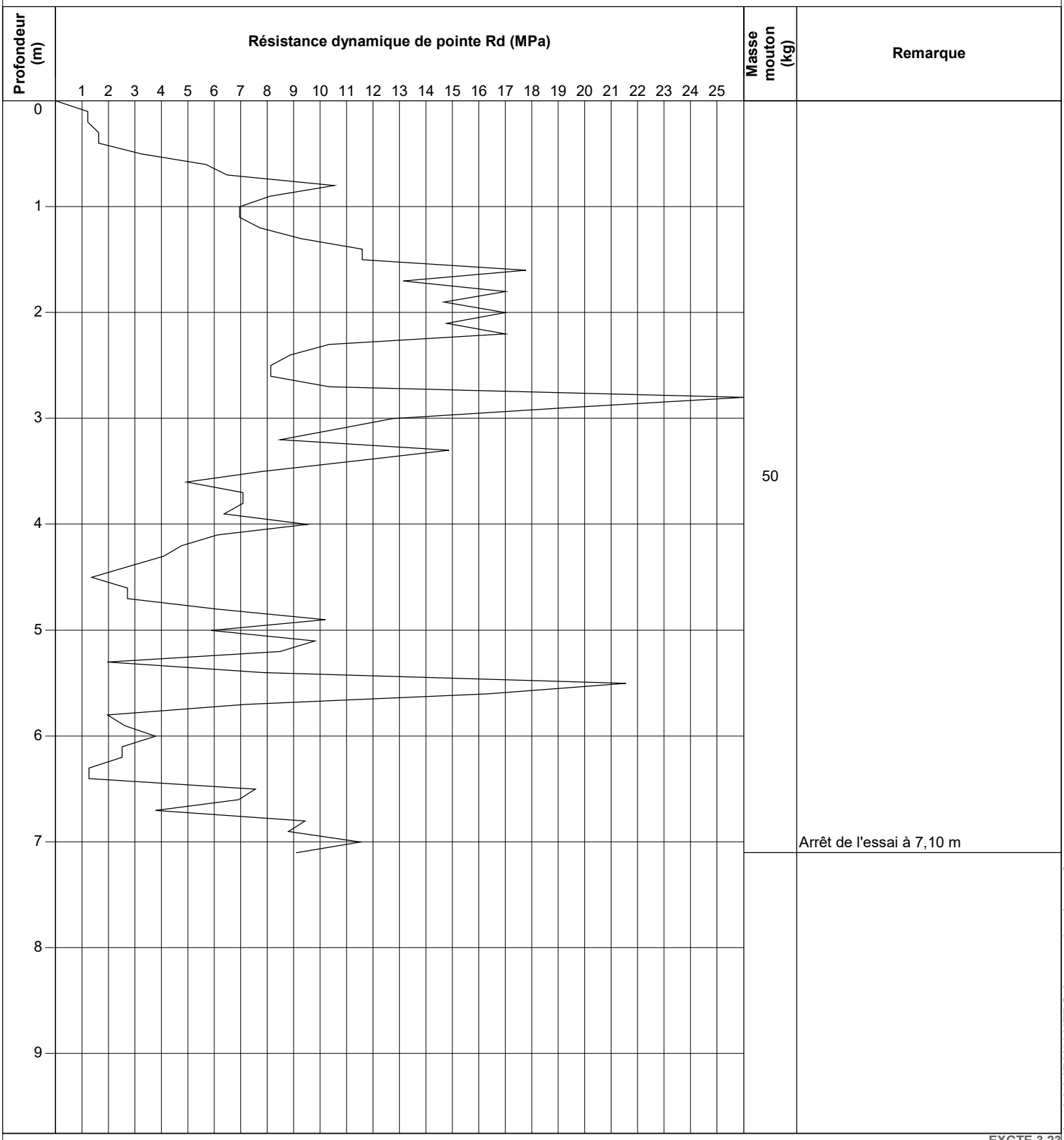
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X : 1649341
Y : 8199567
Z : 62.10 NGF

Date : 01/12/2022
Echelle : 1/50
Page : 1/1

ODR



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : SD5

Sondage Destructif

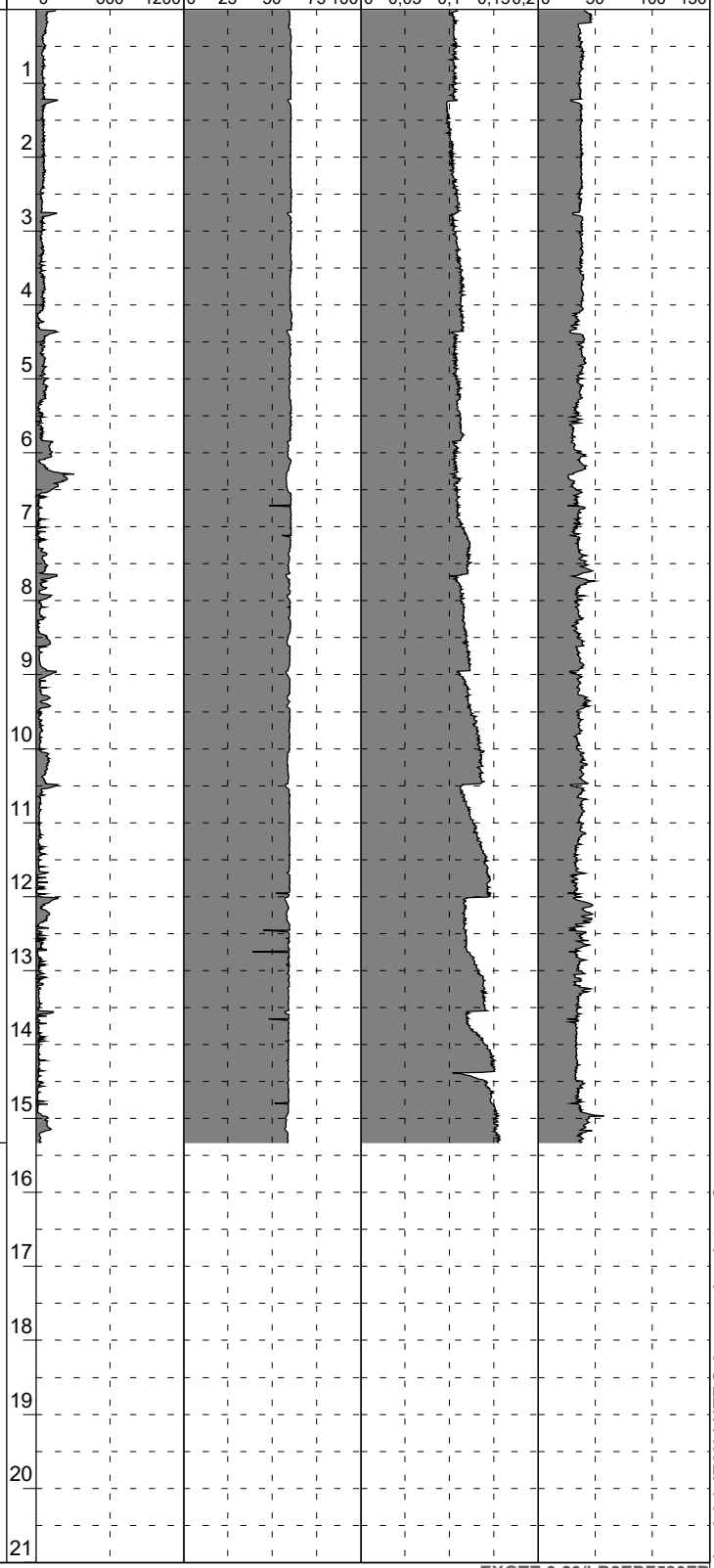
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 66.65 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
66,30 m	0,35	Terre végétale argilo-limoneuse brune	TRICÔNE Ø 90 mm
		Marne sableuse brun beige ocre foncé à blocs et cailloutis	
64,25 m	2,40		
		Limon marneux brun beige ocre jaunâtre	
62,05 m	4,60		
		Argile marneuse brun ocre clair ± jaunâtre à cailloutis	
59,55 m	7,10		
		Marno-calcaire brun beige ocre à blocs	
58,25 m	8,40		
		Marno-calcaire beige à passées argileuses	
54,05 m	12,60		
		Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs très humide	
51,32 m	15,33		



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD6

Sondage Destructif

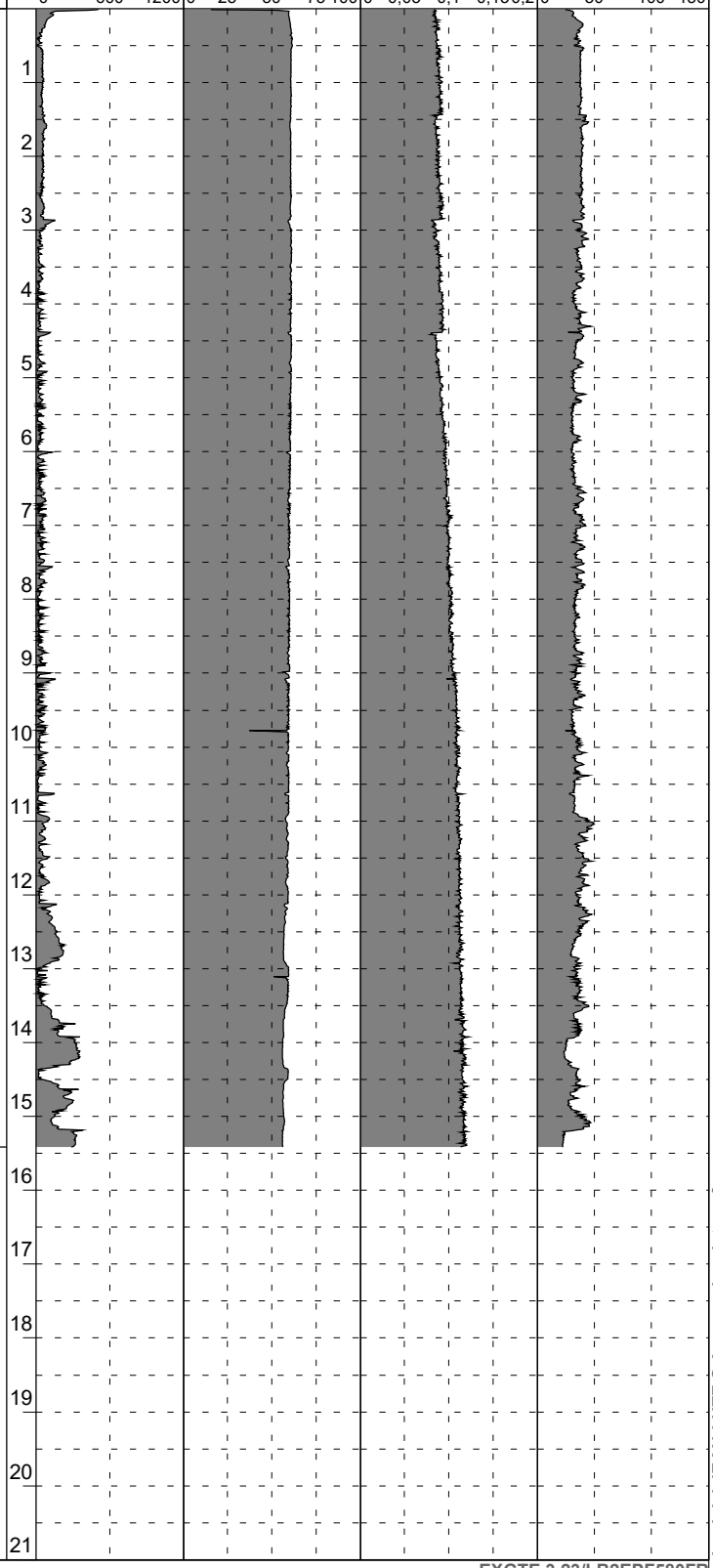
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 67.00 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
64,00 m	3,00	Matériaux sableux à petits blocs	TRICÔNE Ø 90 mm
56,20 m	10,80	Matériaux argilo-marneux ocre	
51,59 m	15,41	Matériaux marneux beiges	



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD7

Sondage Destructif

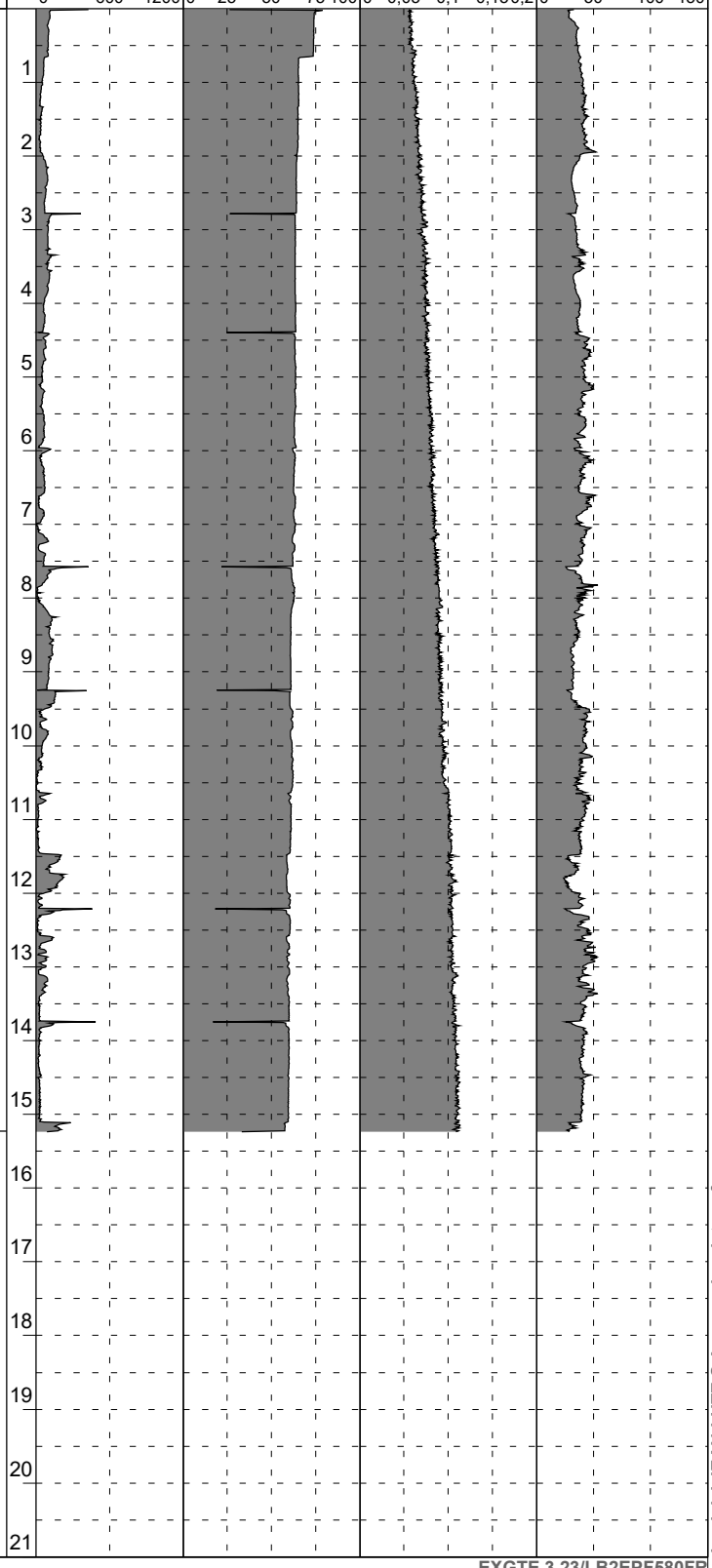
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 64.20 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
63,95 m	0,25	Terre végétale limono-argileuse gris brun foncé	TRICÔNE Ø 90 mm
		Argile légèrement sableuse brun jaune verdâtre	
62,60 m	1,60	Limon marneux brun beige ocre jaunâtre à brun jaune clair	
60,40 m	3,80	Argile sablo-marneuse brun jaune clair à blocs	
58,00 m	6,20	Marne ± argileuse beige jaunâtre	
56,00 m	8,20	Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs	
52,20 m	12,00	Marne ± argileuse beige à cailloutis et blocs très humide	
48,97 m	15,23		



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD7 ET

Sondage Destructif

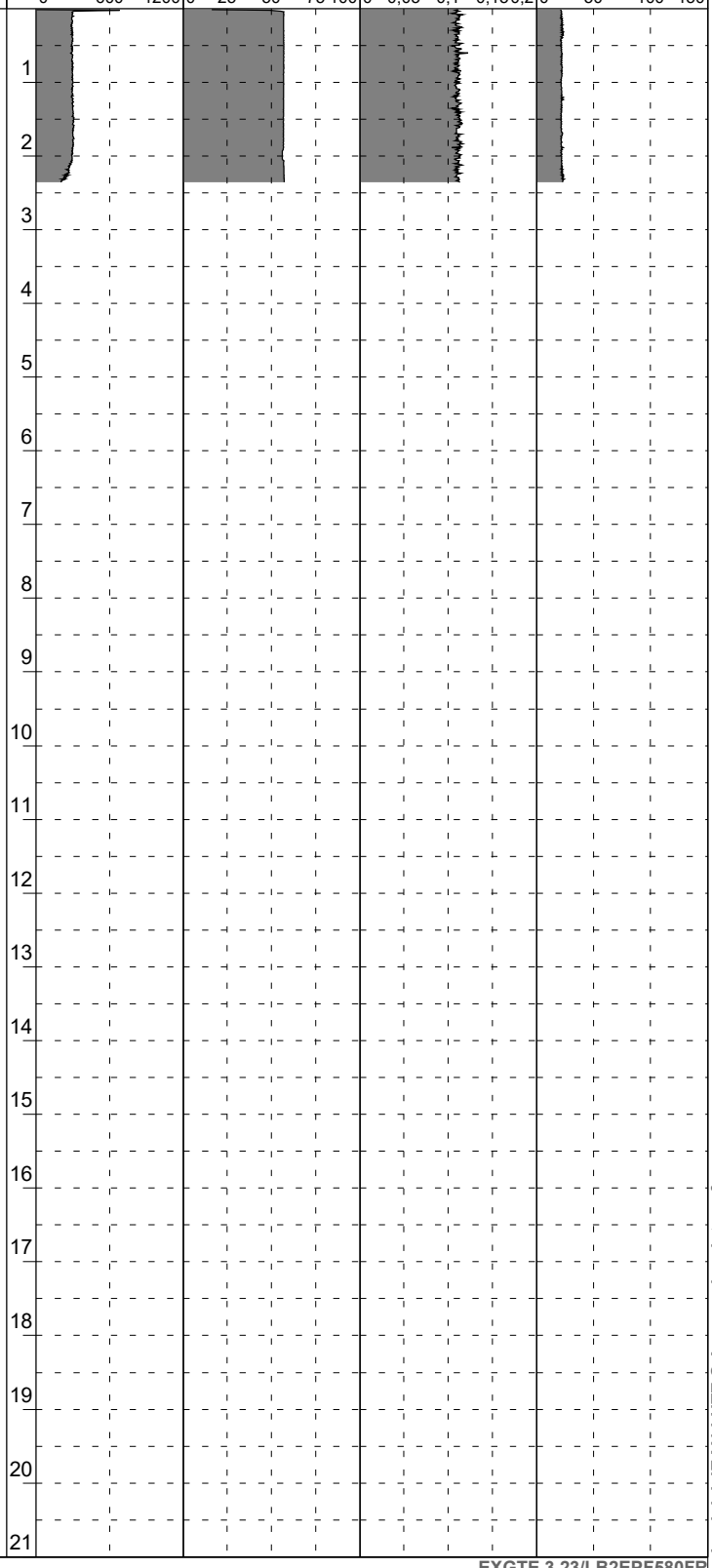
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement + voiries

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z :

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
				0 600 1200	0 25 50 75 100	0 0,05 0,1 0,15 0,2	0 50 100 150



Observations :
Etalonnage en tête de forage - Avant forage

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD7 ET

Sondage Destructif

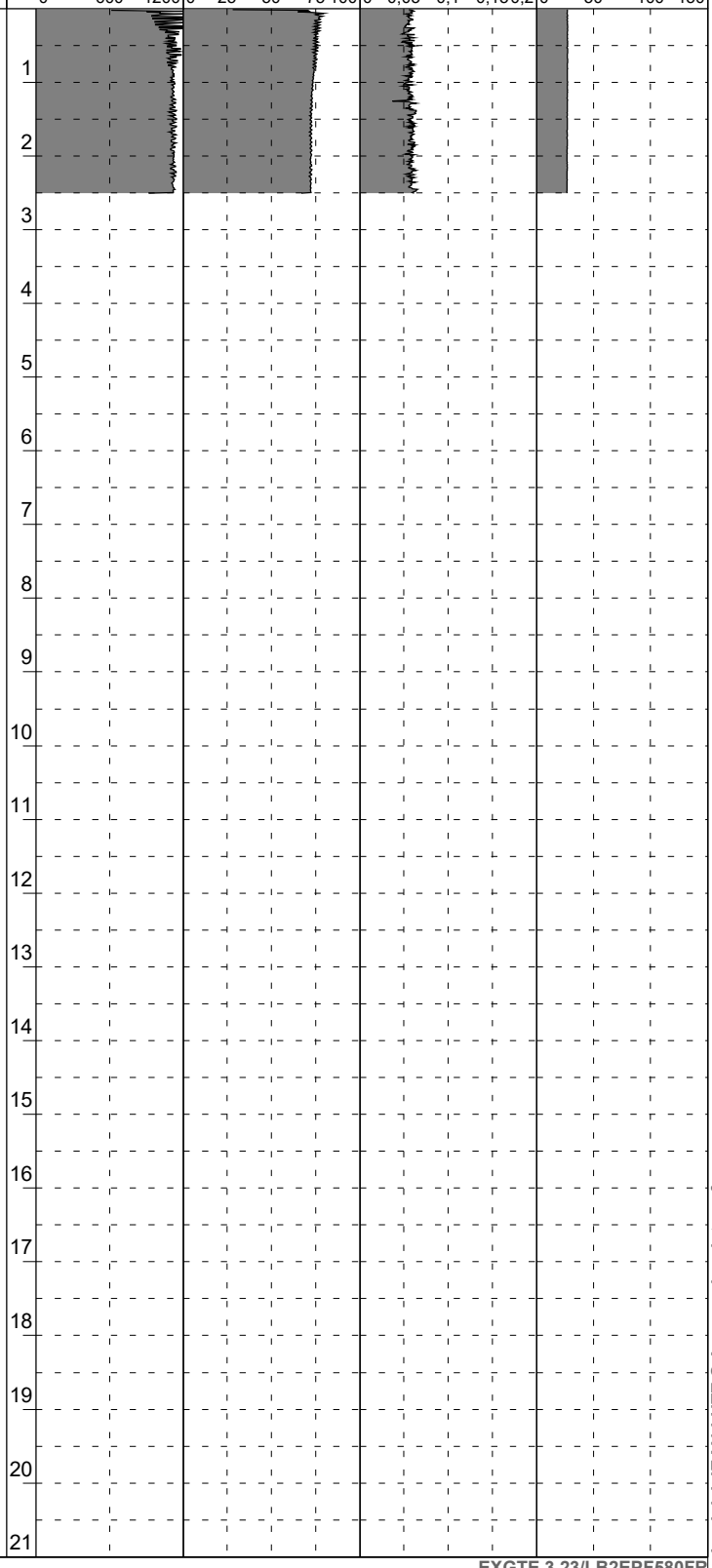
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement + voiries

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z :

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)
				0 600 1200	0 25 50 75 100	0 0,05 0,1 0,15 0,2	0 50 100 150



Observations :
Etalonnage en fond de forage - Après forage

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD8

Sondage Destructif

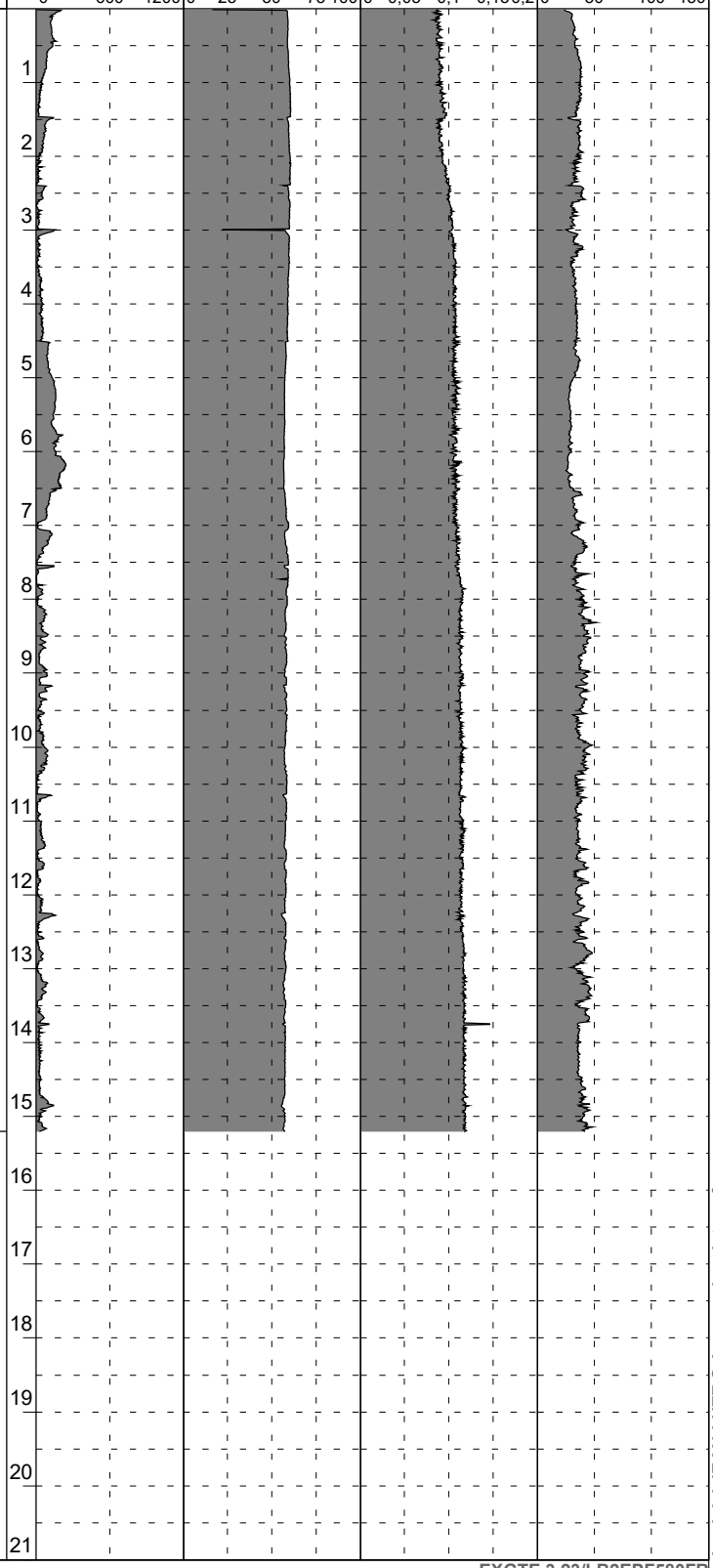
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 63.30 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
58,90 m	4,40	Matériaux argilo-marneux à passées sableuses jaunâtres à ocre	TRICÔNE Ø 90 mm
55,50 m	7,80	Matériaux argilo-marneux beige à blocs	
48,10 m	15,20	Matériaux marneux beiges très compacts	



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD9

Sondage Destructif

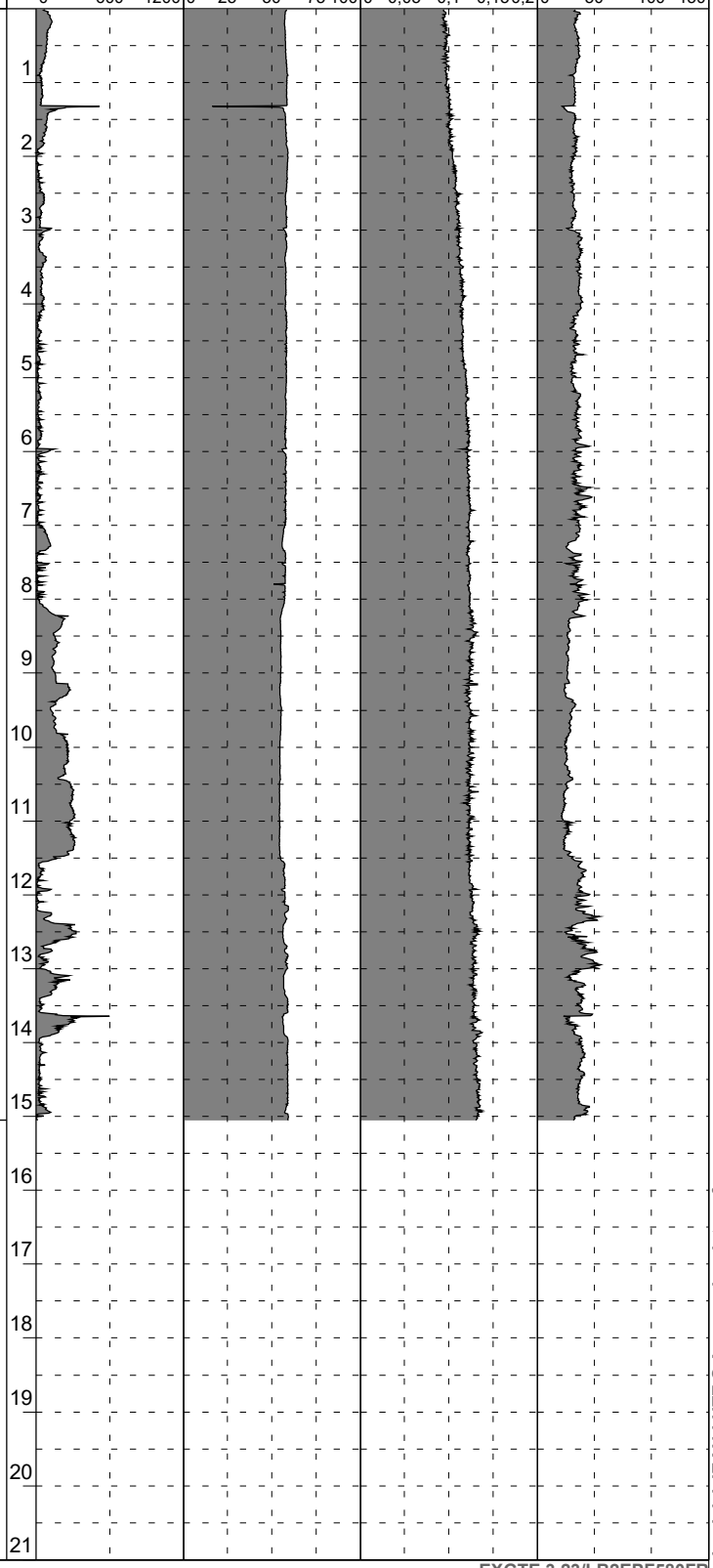
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 63.80 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
61,60 m	2,20	Matériaux limono-marneux grisâtre	TRICÔNE Ø 90 mm
		Matériaux argilo-marneux beige jaunâtre	
55,80 m	8,00	Matériaux marneux	
48,75 m	15,05		



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD10

Sondage Destructif

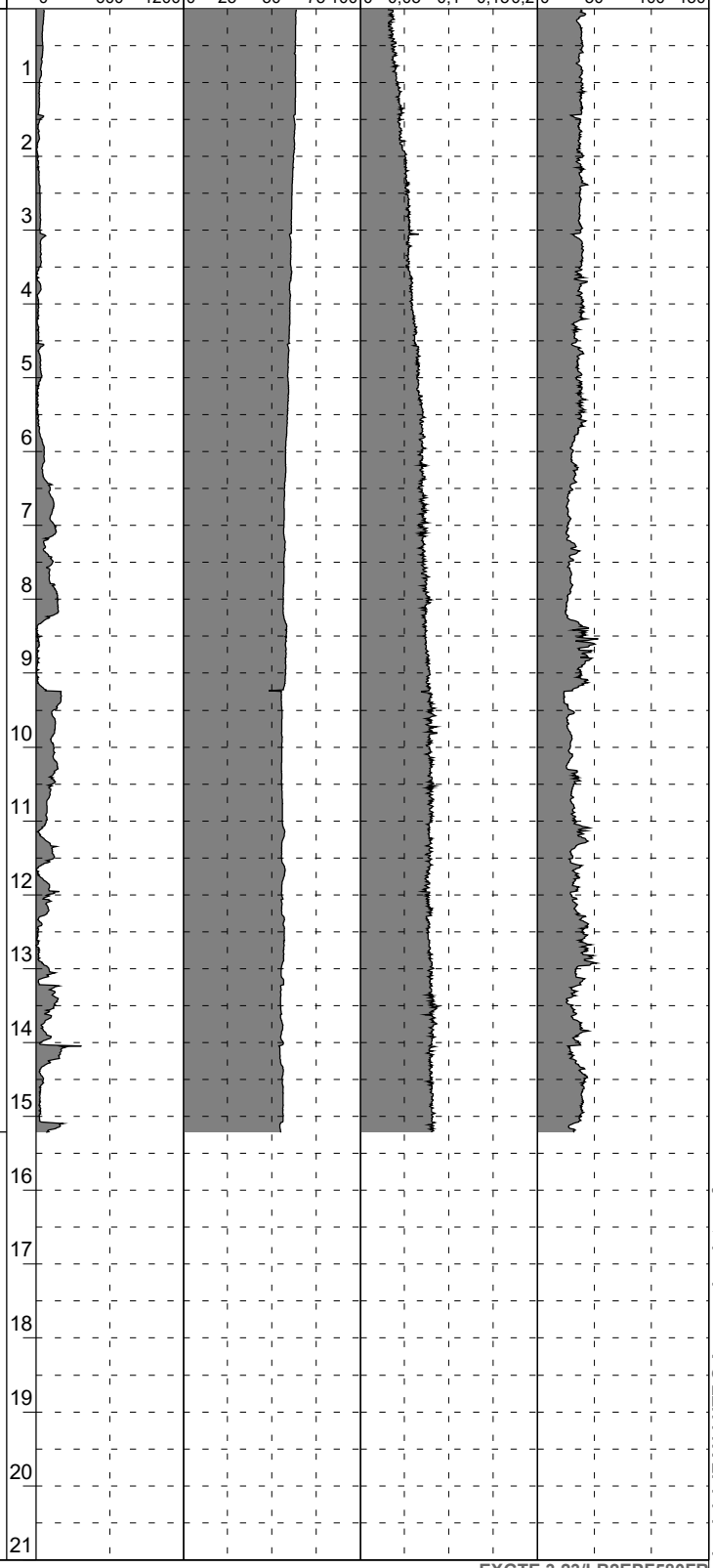
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 63.30 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
59,70 m	3,60	Matériaux argilo-marneux grisâtre puis jaunâtre	TRICÔNE Ø 90 mm
54,90 m	8,40	Matériaux marneux	
48,09 m	15,21	Matériaux marneux beige à blocs	



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD11

Sondage Destructif

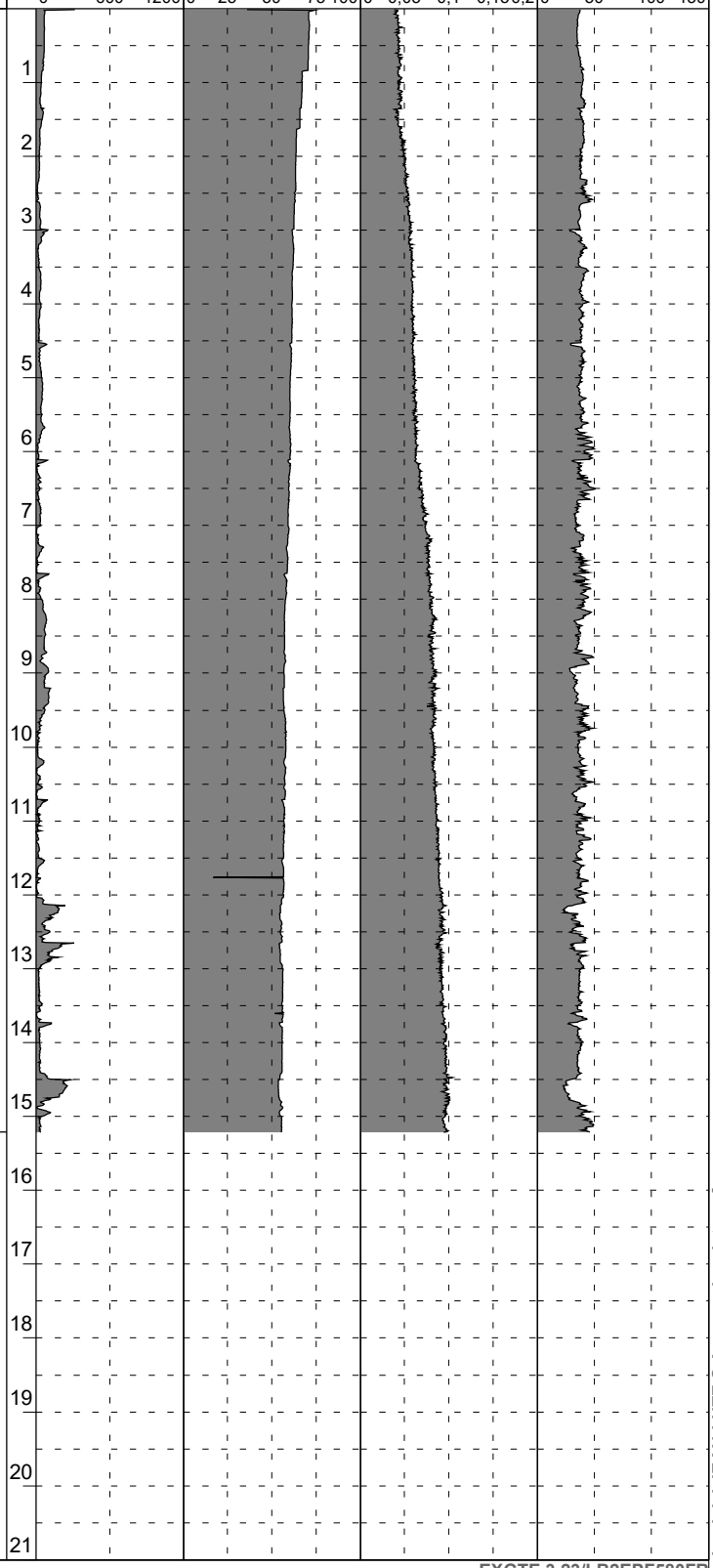
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 63.05 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
60,45 m	2,60	Matériaux argilo-marneux grisâtre à beige	TRICÔNE Ø 90 mm
55,25 m	7,80	Matériaux marneux ocre jaunâtre	
47,84 m	15,21	Matériaux marneux beiges à bancs rocheux	



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD12

Sondage Destructif

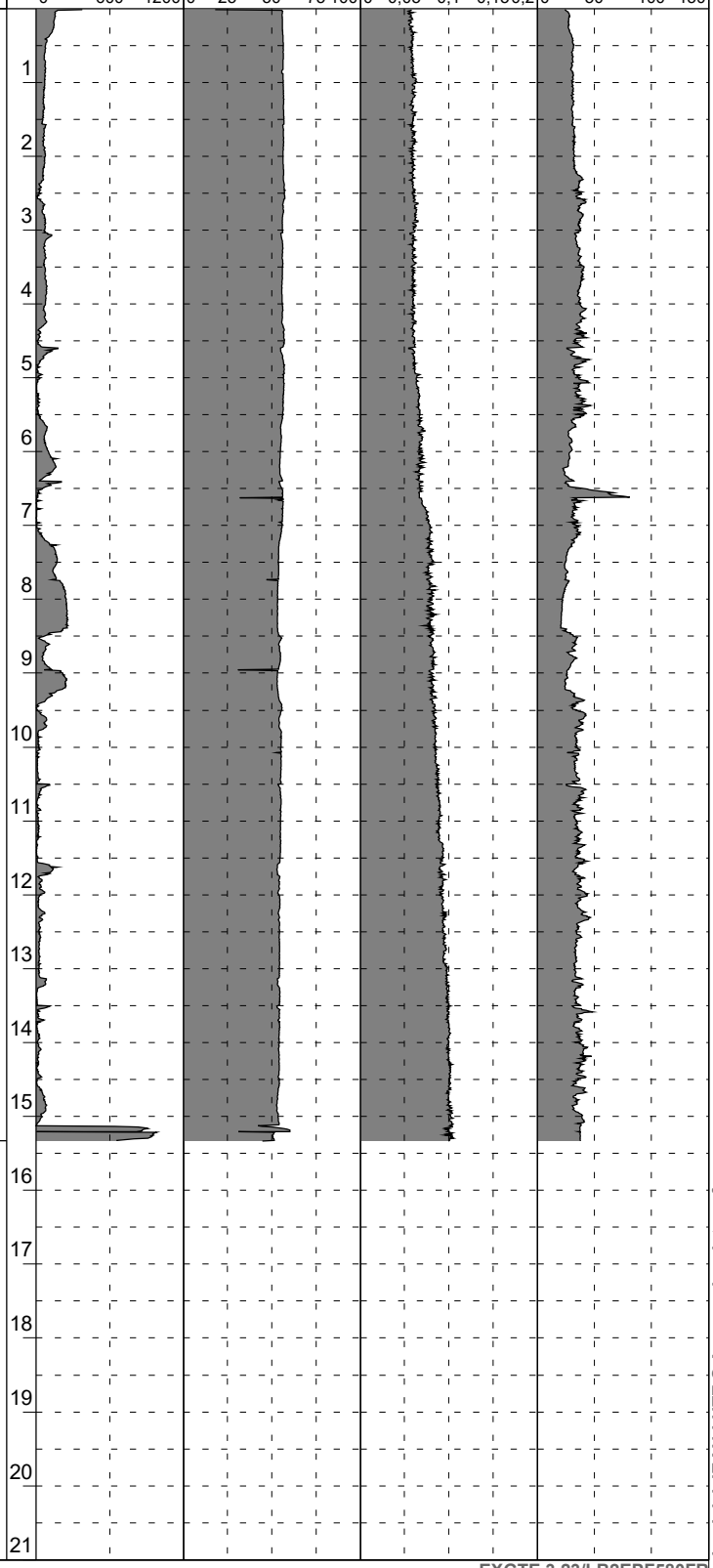
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 62.80 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
60,20 m	2,60	Matériaux argilo-marneux et sableux à blocs	TRICÔNE Ø 90 mm
55,80 m	7,00	Matériaux marneux ocre beige	
47,47 m	15,33	Matériaux marneux beiges à blocs en profondeur	



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD13

Sondage Destructif

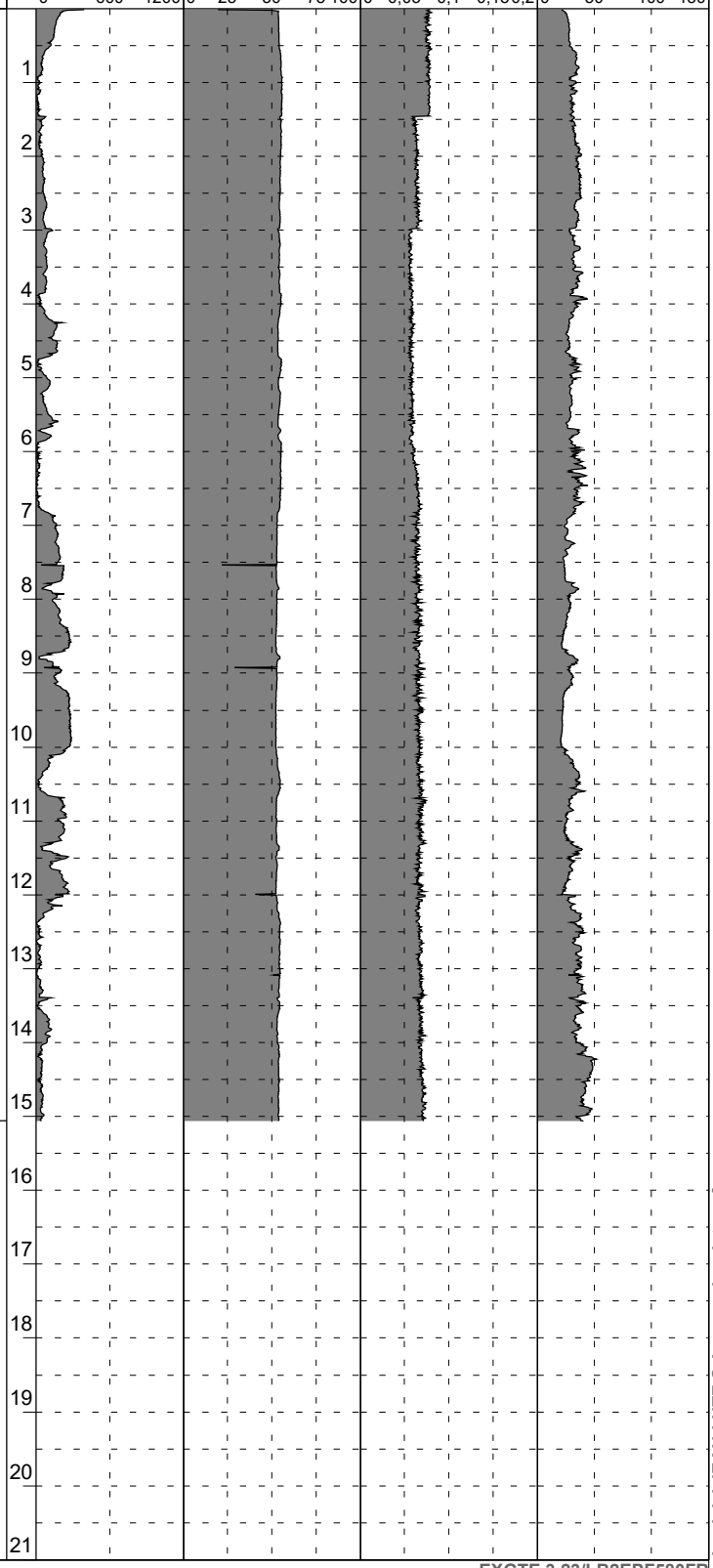
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 62.60 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
62,20 m	0,40	Terre végétale argileuse gris brun foncé	TRICÔNE Ø 90 mm
		Marne altérée ± argileuse beige ocre jaunâtre à cailloutis	
59,80 m	2,80	Marne argileuse beige jaunâtre	
57,10 m	5,50	Marne ± argileuse beige	
53,20 m	9,40	Marne ± argileuse à blocs et passées argileuses jaunâtres	
50,00 m	12,60	Argile dolomitique gris clair bleuté	
47,54 m	15,06		



Observations :

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

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

Forage : SD14

Sondage Destructif

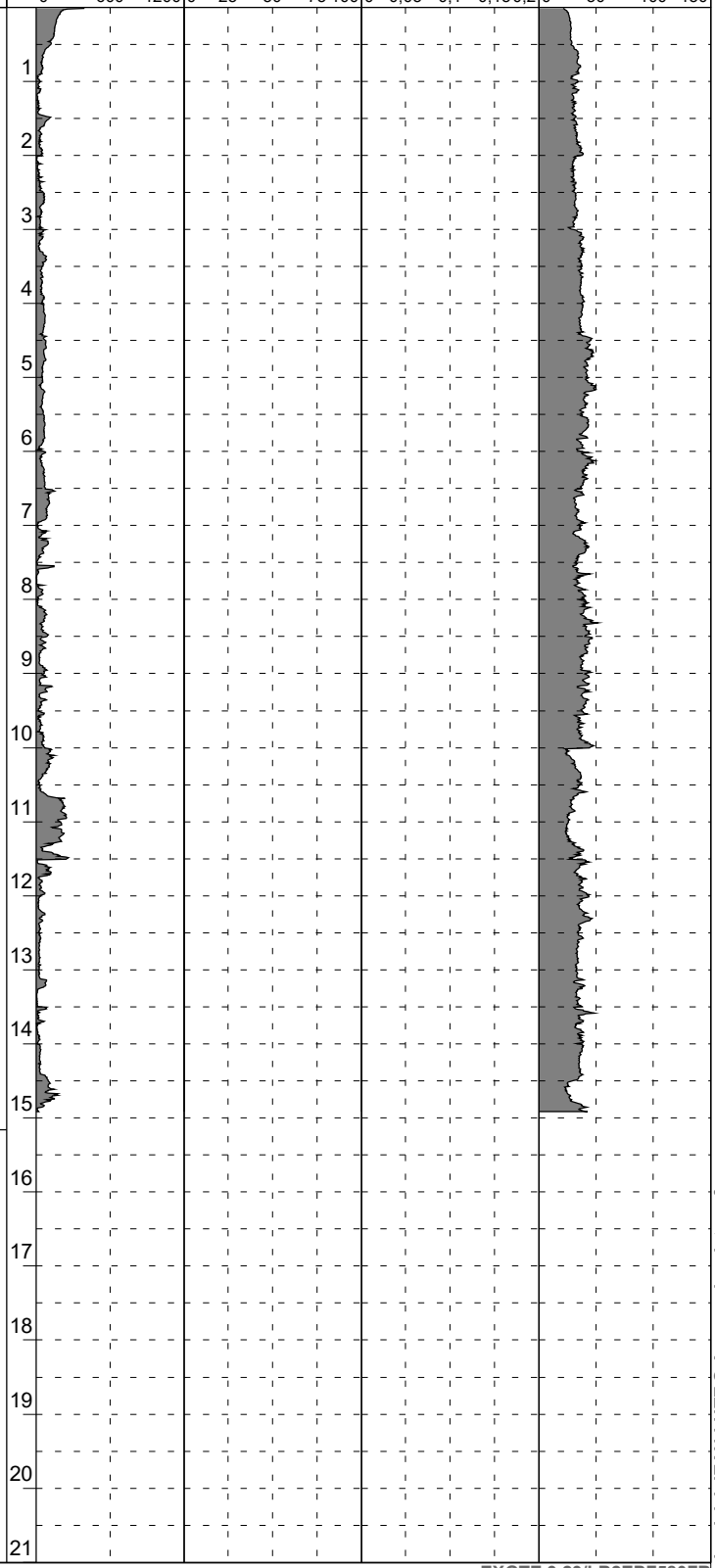
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Construction d'un lotissement (10 lots sur 14)

Affaire : 95.222985

X :
Y :
Z : 62.60 NGF

Date : 06/12/2022
Echelle : 1/100
Page : 1/1 ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Outil
62,00 m	0,60	Terre végétale argileuse brun ocre ± orangé	TRICÔNE Ø 90mm
61,50 m	1,10	Limon argileux brun ocre clair ± orangé	
		Marne ± calcaire beige ocre à blocs	
58,40 m	4,20	Marne brun beige ocre jaunâtre	
56,50 m	6,10	Marne légèrement argileuse beige jaunâtre à passées orangées	
53,80 m	8,80	Marne argileuse beige	
52,00 m	10,60	Argile finement sableuse ± dolomitique gris bleu clair à bleu horizon à blocs	
47,44 m	15,16		



Observations :
Sondage doublé à la tarière Ø 63 mm

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

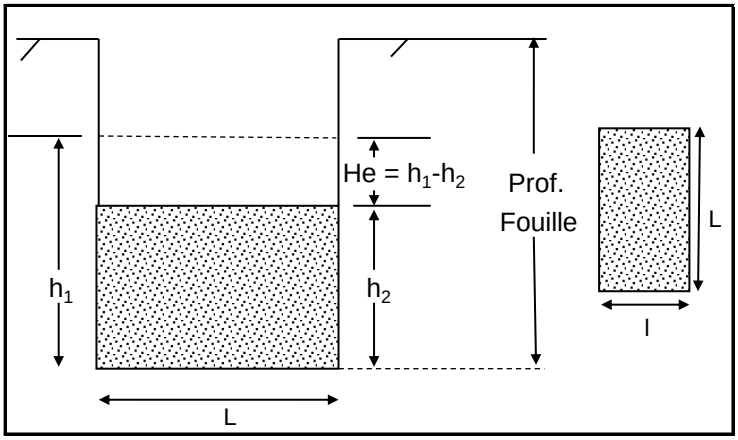
ICSEO BUREAU D'ÉTUDES - contact@icseo.com - www.icseo.com

Essai d'Absorption

dans une fouille

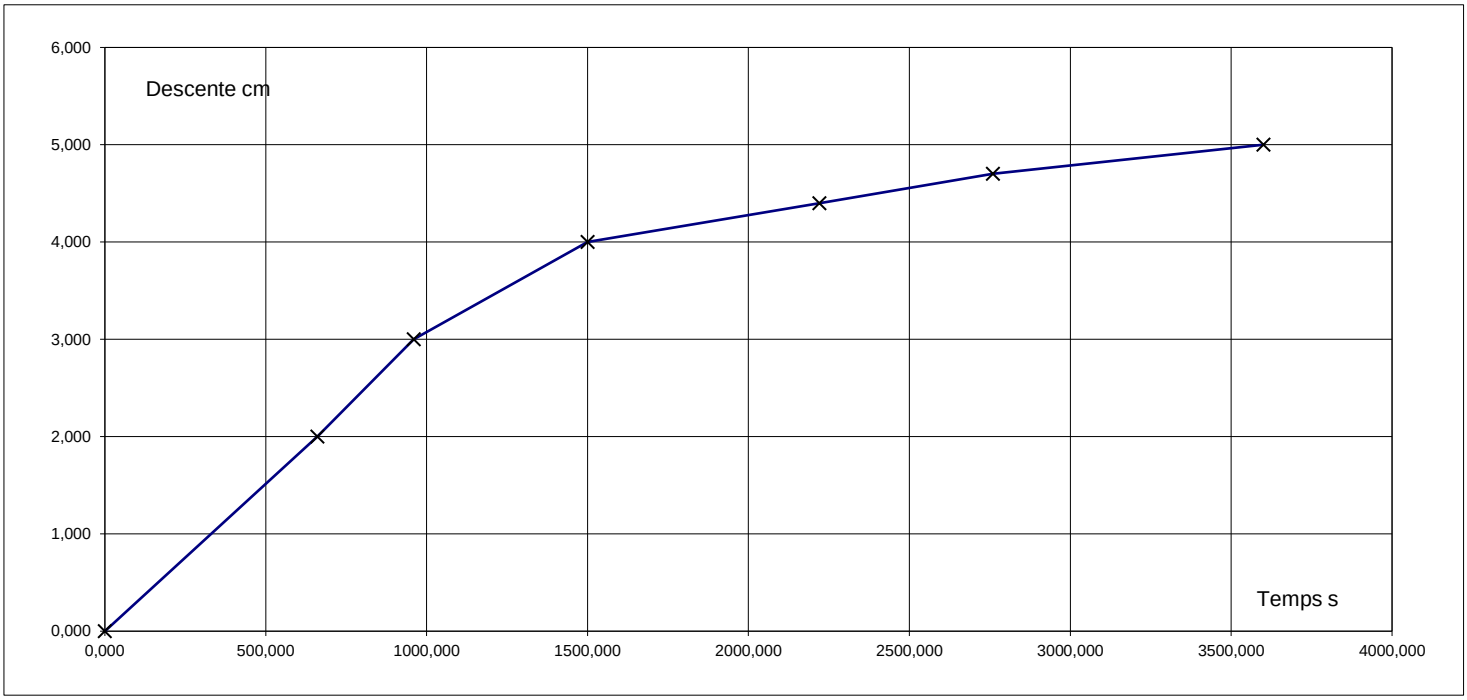
PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier :	SOISY-SOUS-MONTMORENCY	***Sondage :***	**F10**
Affaire :	95.222985	***Profondeur :***	1,70 - 2,00 m
Date de l'essai :	30/11/22	***Opérateur :***	QBE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	0,90	0,5	2,00

t en min	0,0	11,0	16,0	25,0	37,0	46,0	60,0
Q(t)	6,1E-06	6,8E-06	3,8E-06	1,1E-06	1,1E-06	7,2E-07	
He en m	0	0,02	0,03	0,04	0,044	0,047	0,05
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



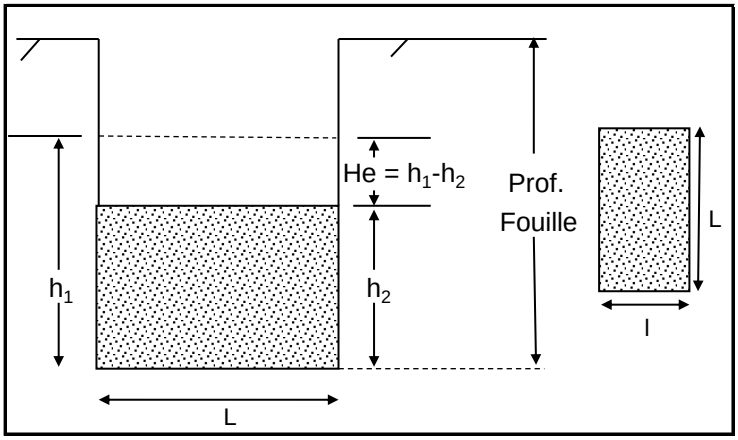
PERMEABILITE K = 2E-06 m/s

Essai d'Absorption

dans une fouille

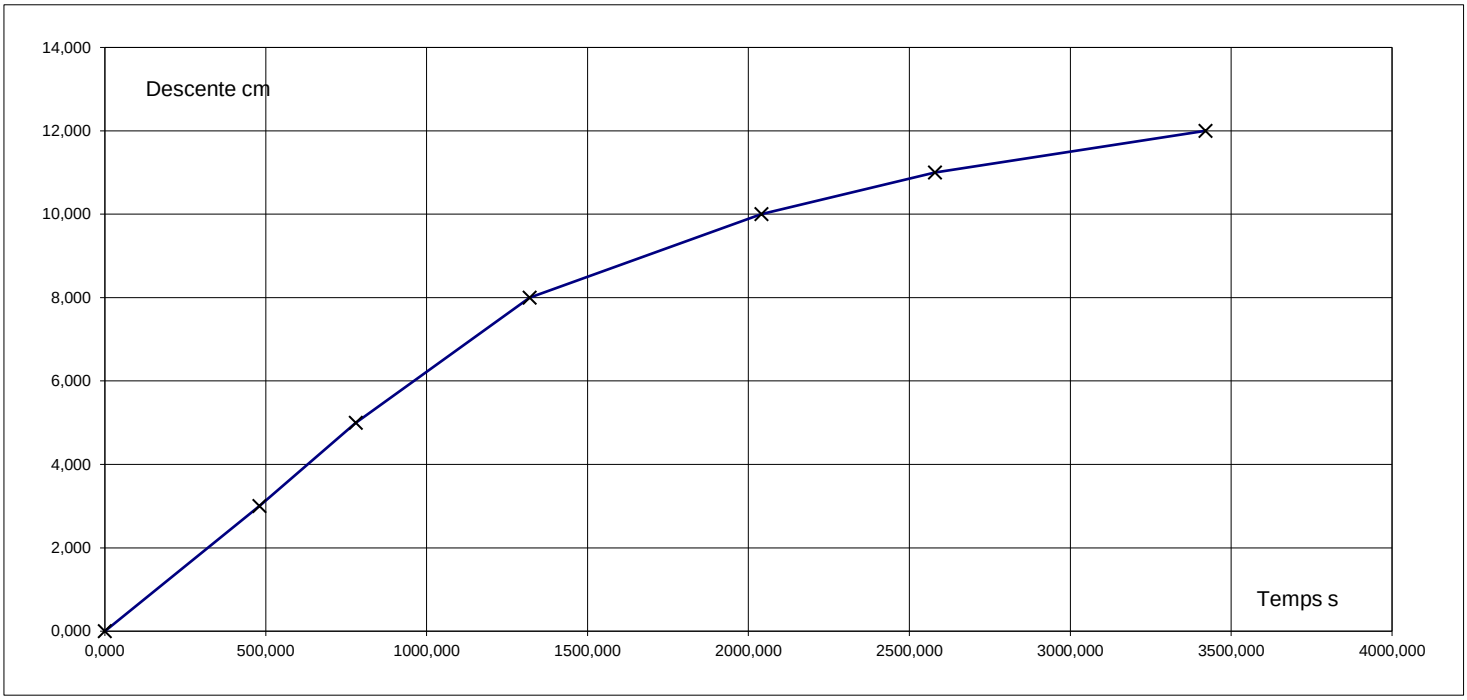
PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier :	SOISY-SOUS-MONTMORENCY	***Sondage :***	**F9**
Affaire :	95.222985	***Profondeur :***	2,40 - 2,70 m
Date de l'essai :	30/11/22	***Opérateur :***	QBE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	0,90	0,5	2,70

t en min	0,0	8,0	13,0	22,0	34,0	43,0	57,0
Q(t)	1,3E-05	1,4E-05	1,1E-05	5,6E-06	3,8E-06	2,4E-06	
He en m	0	0,03	0,05	0,08	0,1	0,11	0,12
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							

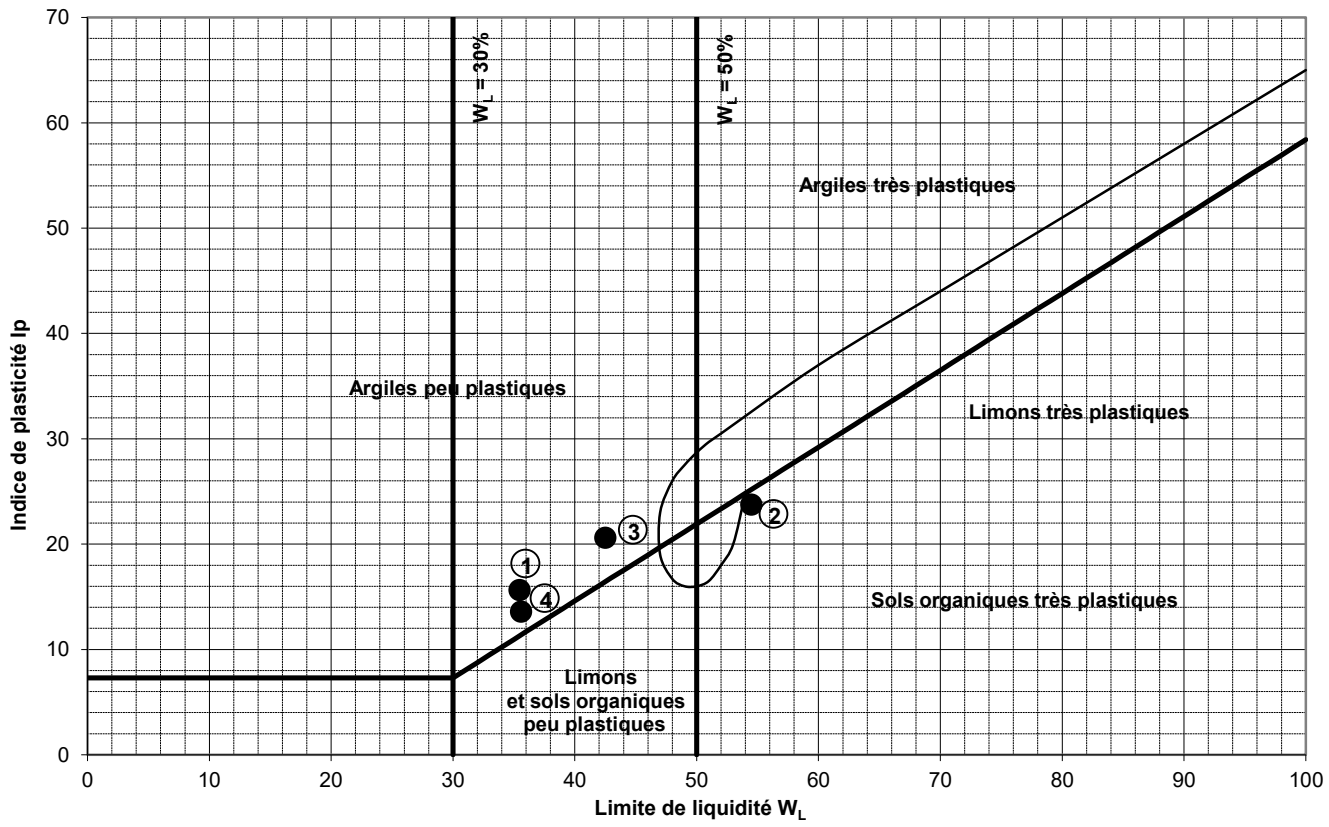


PERMEABILITE K = 6E-06 m/s

Diagramme de Casagrande

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY

Affaire : 95.222985



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W_L (%)	W_P (%)	Ip	Ic
F7 ①	0,20-0,60	Argile finement sableuse marneuse brun ocre clair grisâtre	A_2ts	12,8	35,5	19,8	15,6	1,45
F9 ②	0,60-2,70	Marne altérée en cailloutis à matrice de limon sablo-marneux beige ocre à beige	A_2s	23,1	54,5	30,7	23,8	1,32
F10 ③	0,20-0,70	Argile finement sableuse marneuse brun jaune clair grisâtre	A_2h	22,8	42,5	21,9	20,6	0,96
F10 ④	0,70-2,00	Marne altérée ± sableuse beige jaunâtre à cailloutis et petits blocs	A_2ts	16,1	35,6	22,0	13,6	1,43

Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY

Affaire : 00.044924

Date de l'essai : 29/12/22

Mode de prélèvement :
- (●) Pelle mécanique
- ( ) Sondage géologique
- ( ) Sondage carotté

Sondage : F3

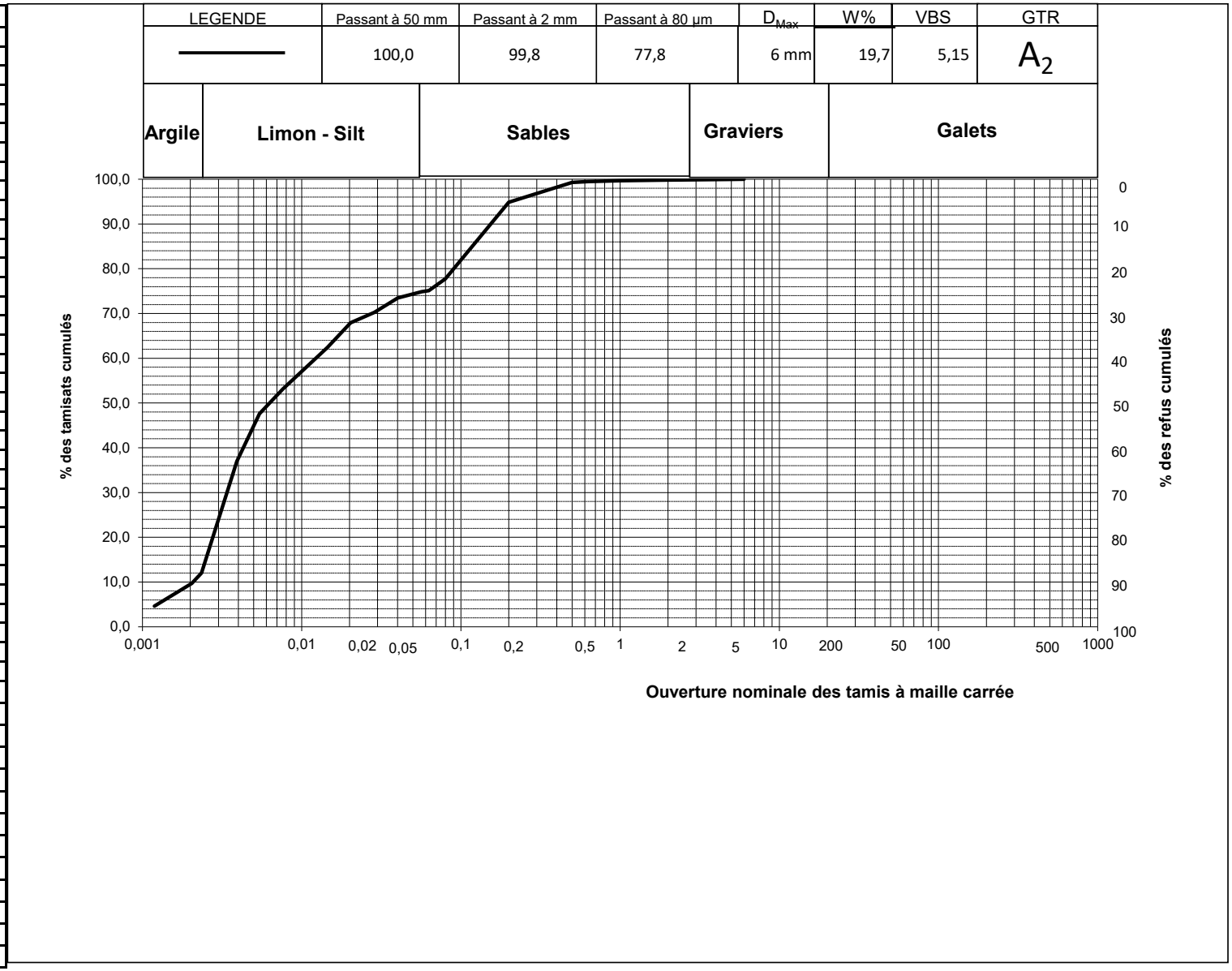
Profondeur en mètre : 0,20-0,50 m

Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile finement sableuse brun jaune clair

Tamis	***Passants***
200	
125	
100	
80	
63	
50	
40	
37,5	
25	
20	
16	
14	
12,5	
10	
8	
6,3	100,0
5	100,0
4	
3,15	
2,5	
2	99,8
1,6	
1,25	
1	99,7
0,8	
0,63	99,5
0,5	99,3
0,4	
0,315	
0,25	
0,2	94,9
0,16	
0,125	
0,1	
0,08	77,8
0,063	75,1
0,044	74,9
0,031	73,5
0,022	70,3
0,016	67,9
0,011	62,4
0,006	53,2
0,004	47,6
0,003	37,0
0,002	12,0
0,002	9,7
0,001	4,6

LEGENDE	Passant à 50 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80 µm	D_{Max}	W%	VBS	GTR
———	100,0	99,8	77,8	6 mm	19,7	5,15	A_2



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date: 29/12/2022

Sondage: F3
Profondeur: 0,20-0,50
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile finement sableuse brun jaune clair

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement déterminée à partir de V_{BS}

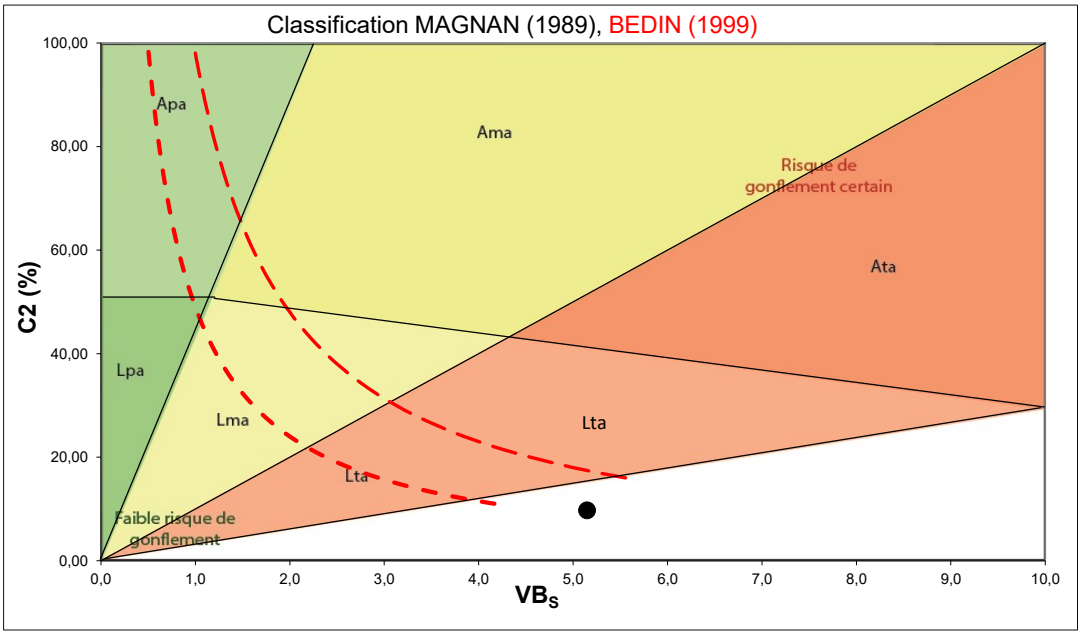
V_{BS} =	5,2
C2 (%)=	9,71

V_{Bs}	Susceptibilité
<2,5	Faible
2,5 à 6	**Moyenne**
6 à 8	Forte
>8	Très forte

Activité au bleu de la fraction argileuse $A_{CB} = V_{BS}/C_2$ (norme XP P 94-011)

Activité de la fraction argileuse du sol	Qualificatif
$A_{CB} \leq 3$	Inactive
$3 < A_{CB} \leq 5$	Peu active
$5 < A_{CB} \leq 13$	Moyenne
$13 < A_{CB} \leq 18$	Active
$18 < A_{CB}$	**Très active**

A_{CB} =	53



Apa :	argile peu active	Lpa:	limon peu actif
Ama :	argile moyennement active	Lma:	limon moyennement actif
Ata :	argile très active	Lta:	limon très actif

Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date de l'essai : 29/12/22

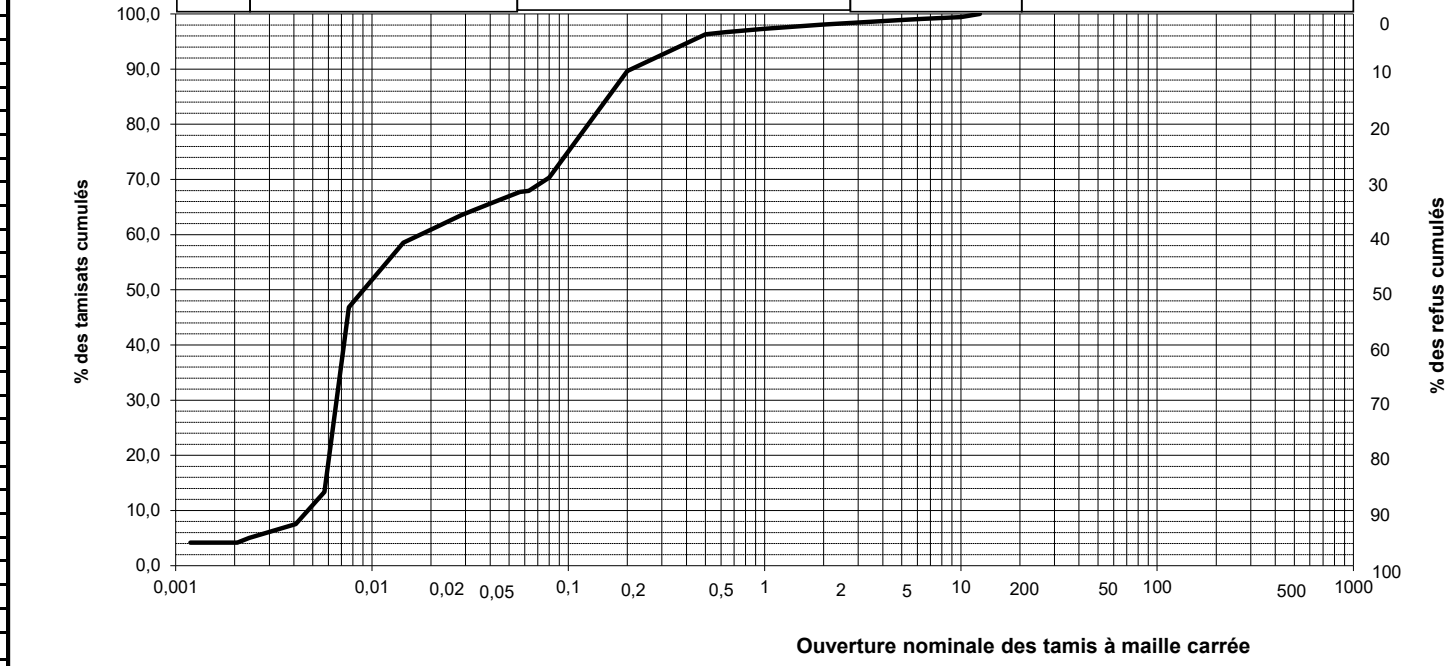
Mode de prélèvement :
- (●) Pelle mécanique
- ( ) Sondage géologique
- ( ) Sondage carotté

Sondage : F4
Profondeur en mètre : 0,30-0,90 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile plastique finement sableuse, marneuse brun jaunâtre à verdâtre

Tamis	***Passants***
200	
125	
100	
80	
63	
50	
40	
37,5	
25	
20	
16	
14	
12,5	100,0
10	99,4
8	
6,3	99,1
5	98,9
4	
3,15	
2,5	
2	98,1
1,6	
1,25	
1	97,3
0,8	
0,63	96,7
0,5	96,3
0,4	
0,315	
0,25	
0,2	89,7
0,16	
0,125	
0,1	
0,08	70,4
0,063	67,9
0,044	67,8
0,031	65,7
0,022	63,6
0,016	61,1
0,011	58,6
0,006	46,8
0,004	13,4
0,003	7,5
0,002	5,0
0,002	4,2
0,001	4,2

LEGENDE	Passant à 50 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80 µm	D_{Max}	W%	VBS	GTR
———	100,0	98,1	70,4	13 mm	17,6	4,76	A_2



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date: 29/12/2022

Sondage: F4
Profondeur: 0,30-0,90
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile plastique finement sableuse, marneuse brun jaunâtre à verdâtre

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement déterminée à partir de V_{BS}

V_{BS} =	4,8

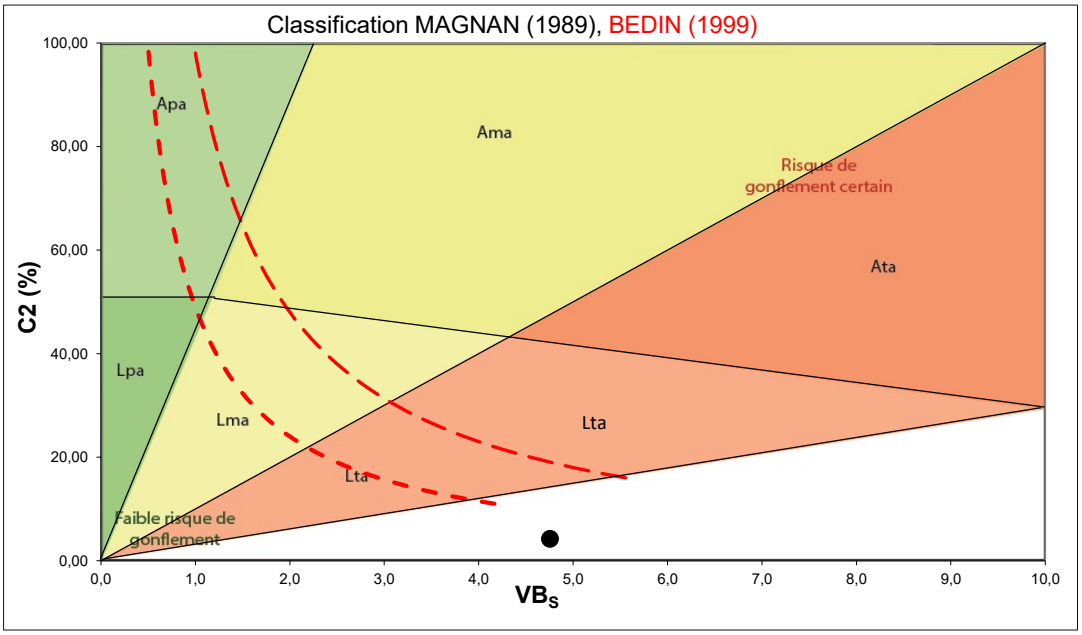
C2 (%)= 4,18

V_{Bs}	Susceptibilité
<2,5	Faible
2,5 à 6	**Moyenne**
6 à 8	Forte
>8	Très forte

Activité au bleu de la fraction argileuse $A_{CB} = V_{BS}/C_2$ (norme XP P 94-011)

Activité de la fraction argileuse du sol	Qualificatif
$A_{CB} \leq 3$	Inactive
$3 < A_{CB} \leq 5$	Peu active
$5 < A_{CB} \leq 13$	Moyenne
$13 < A_{CB} \leq 18$	Active
$18 < A_{CB}$	**Très active**

A_{CB} =	114



Apa :	argile peu active	Lpa:	limon peu actif
Ama :	argile moyennement active	Lma:	limon moyennement actif
Ata :	argile très active	Lta:	limon très actif

Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date de l'essai : 29/12/22

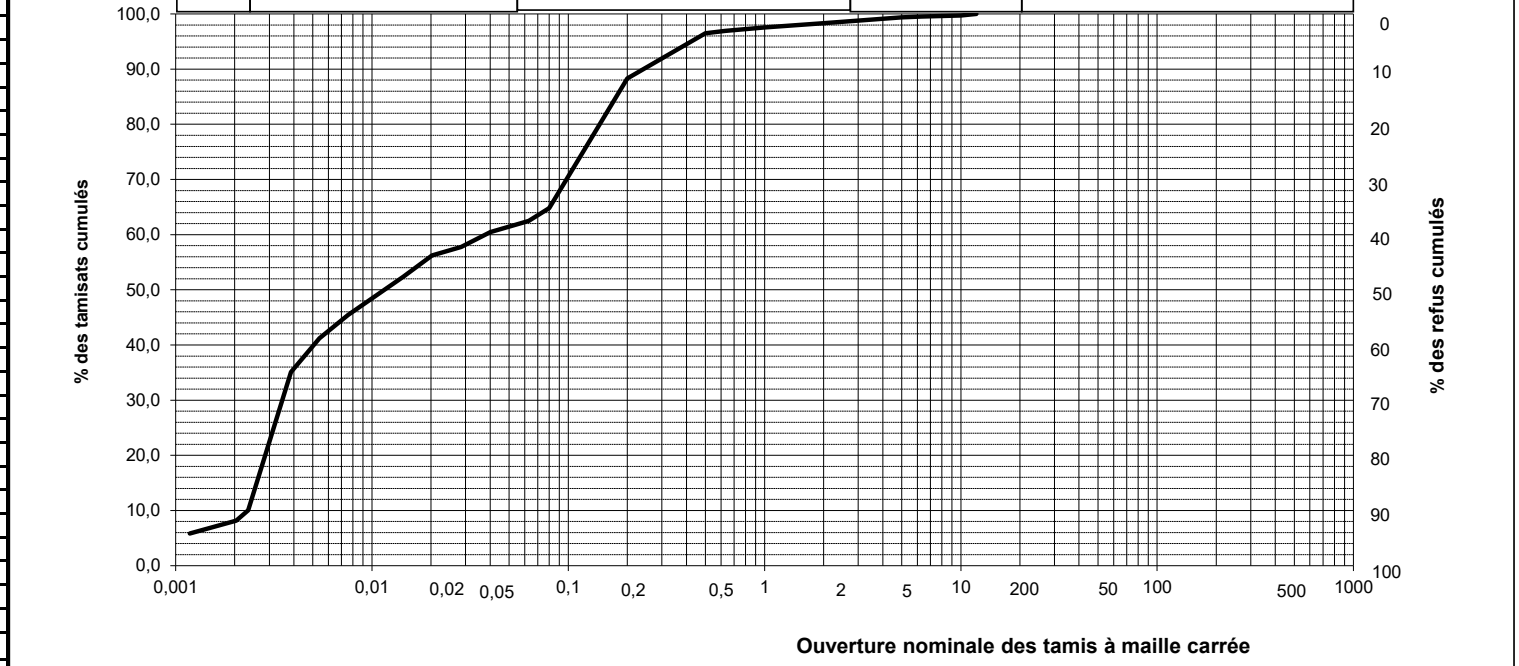
Mode de prélèvement :
- (●) Pelle mécanique
- ( ) Sondage géologique
- ( ) Sondage carotté

Sondage : F6
Profondeur en mètre : 0,20-1,30 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile marneuse finement sableuse brun jaune grisâtre

Tamis	*Passants*
200	
125	
100	
80	
63	
50	
40	
37,5	
25	
20	
16	
14	
12,5	100,0
10	99,7
8	
6,3	99,5
5	99,4
4	
3,15	
2,5	
2	98,3
1,6	
1,25	
1	97,6
0,8	
0,63	96,9
0,5	96,5
0,4	
0,315	
0,25	
0,2	88,3
0,16	
0,125	
0,1	
0,08	64,8
0,063	62,5
0,044	62,0
0,031	60,5
0,022	57,8
0,016	56,2
0,011	52,4
0,006	45,5
0,004	41,2
0,003	35,1
0,002	10,1
0,002	8,1
0,001	5,8

LEGENDE	Passant à 50 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80 µm	D_{Max}	W%	VBS	GTR
———	100,0	98,3	64,8	12 mm	16,0	3,61	A_2



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date: 29/12/2022

Sondage: F6
Profondeur: 0,20-1,30
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile marneuse finement sableuse brun jaune grisâtre

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement déterminée à partir de V_{BS}

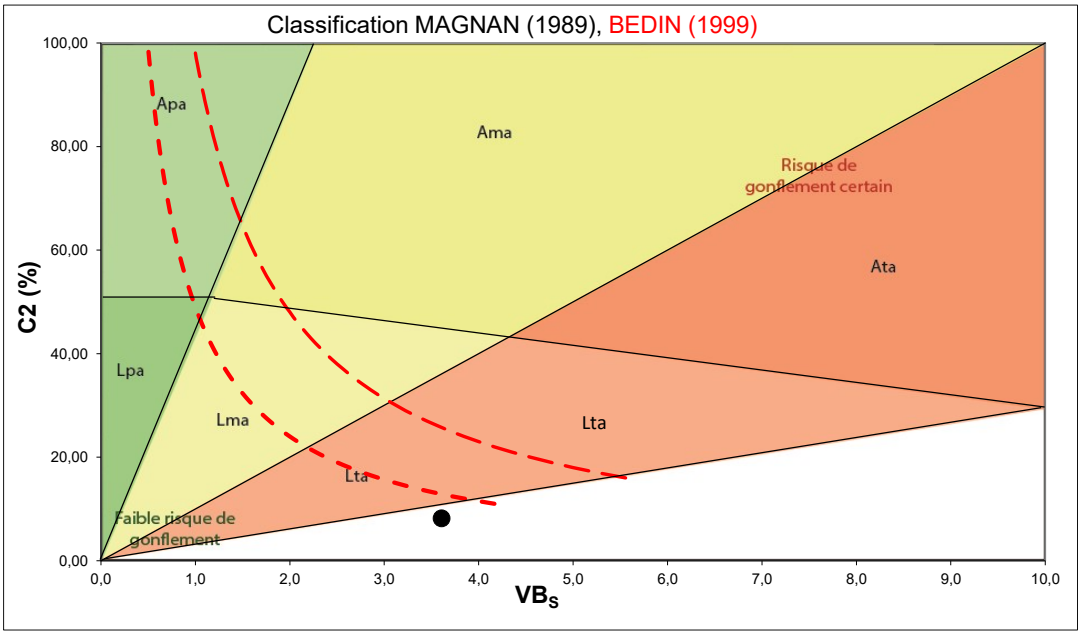
V_{BS} =	3,6
C2 (%)=	8,14

V_{Bs}	Susceptibilité
<2,5	Faible
2,5 à 6	**Moyenne**
6 à 8	Forte
>8	Très forte

Activité au bleu de la fraction argileuse $A_{CB} = V_{BS}/C_2$ (norme XP P 94-011)

Activité de la fraction argileuse du sol	Qualificatif
$A_{CB} \leq 3$	Inactive
$3 < A_{CB} \leq 5$	Peu active
$5 < A_{CB} \leq 13$	Moyenne
$13 < A_{CB} \leq 18$	Active
$18 < A_{CB}$	**Très active**

A_{CB} =	44



Apa :	argile peu active	Lpa:	limon peu actif
Ama :	argile moyennement active	Lma:	limon moyennement actif
Ata :	argile très active	Lta:	limon très actif

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-100

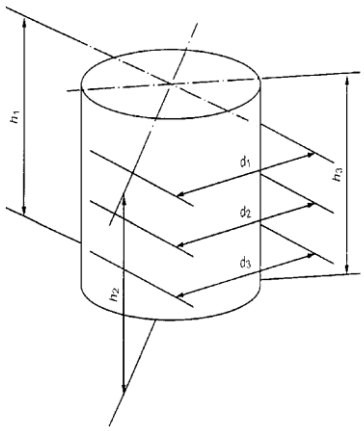
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date : 29/12/2022

Sondage : F7 F10
Profondeur : 0,20-0,70m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre

Définition du Traitement : Chaux vive: 3 % Liant: - % -

Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h_1	4,993	5,002	5,002	5,000
	h_2	4,995	5,003	4,998	4,996
	h_3	4,997	5,014	4,999	4,998
	d_1	5,084	5,093	5,079	5,100
	d_2	5,071	5,081	5,080	5,081
	d_3	5,079	5,091	5,081	5,085
cm^3	V_0	99,51	100,16	99,73	99,84
	V_0moyen	99,81			
g	m_1	85,37	86,06	85,63	85,68
	m_2	184,40	185,29	184,66	185,13
cm^3	V_1	99,70	99,90	99,70	100,12
	V_1moyen	99,85			
%	$G_{v\ 7j}$	**0,04**			

Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	-	-	-	-
MPa	Rtb	-	-	-	-
MPa	Moy Rtb	-			

Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	**Aptitude du matériau au traitement**	**Paramètres considérés**	
		Gonflement volumique $G_{v\ 7j}$ (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	≤ 5	≥ 0,2
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	$0,1 \leq Rtb \leq 0,2$
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	**≤ 5**	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	
	Inadapté	≥ 10	

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté Douteux Inadapté

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

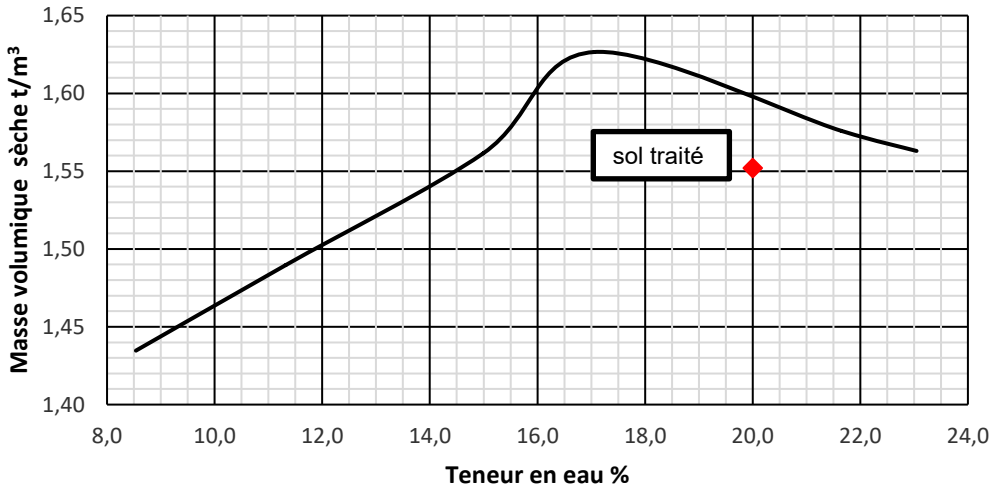
Dossier :	SOISY-SOUS-MONTMORENCY	***Sondage :***	F7 F10
Affaire :	95.222985	***Profondeur :***	0,20-0,70m
Date :	29/12/2022	***Opérateur :***	ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre

Définition du Traitement : Chaux vive: 3 % Liant: - % -

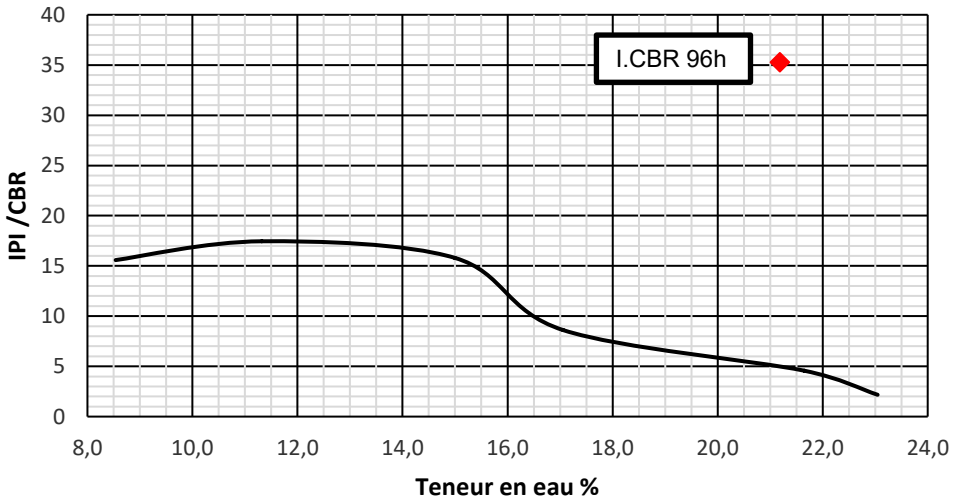
Détermination de ρh PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)

Energie de compactage : normale Moule : CBR



Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 8,6	W% après immersion = 21,2	ρd OPN t/m³ = 1,63
I.CBR 96h = 35,3	**Gonflement linéaire**	WOPN % = 17,1
I.CBR/IPI = 4,1	**relatif % = 0,41**	ρd PN traité t/m³ = 1,55
		W confection % = 20,0

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-100

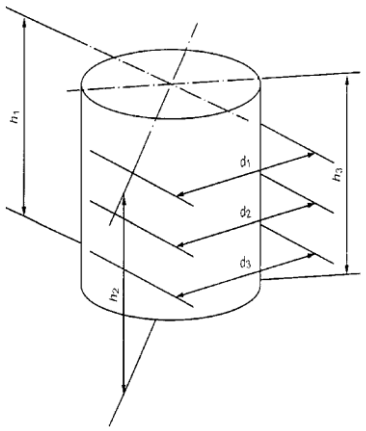
Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date : 29/12/2022

Sondage : F7 F10
Profondeur : 0,20-0,70m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre

Définition du Traitement : Chaux vive: 1 % Liant: 5 % CPJ 32,5

Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h_1	5,002	5,003	4,998	
	h_2	4,997	5,003	4,998	
	h_3	4,999	5,000	4,997	
	d_1	5,100	5,096	5,105	
	d_2	5,089	5,081	5,089	
	d_3	5,091	5,091	5,093	
cm^3	V_0	99,98	100,01	99,96	
	V_0moyen	99,98			
g	m_1	89,51	89,64	89,96	
	m_2	189,99	190,08	190,31	
cm^3	V_1	100,37	100,33	100,24	
	V_1moyen	100,31			
%	$G_{v\ 7j}$	**0,33**			

Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	1,06	1,19	1,16	-
MPa	Rtb	0,43	0,47	0,46	-
MPa	Moy Rtb	**0,45**			

Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	**Aptitude du matériau au traitement**	**Paramètres considérés**	
		Gonflement volumique $G_{v\ 7j}$ (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	**≤ 5**	**≥ 0,2**
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	$0,1 \leq Rtb \leq 0,2$
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	≤ 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	
	Inadapté	≥ 10	

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté Douteux Inadapté

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

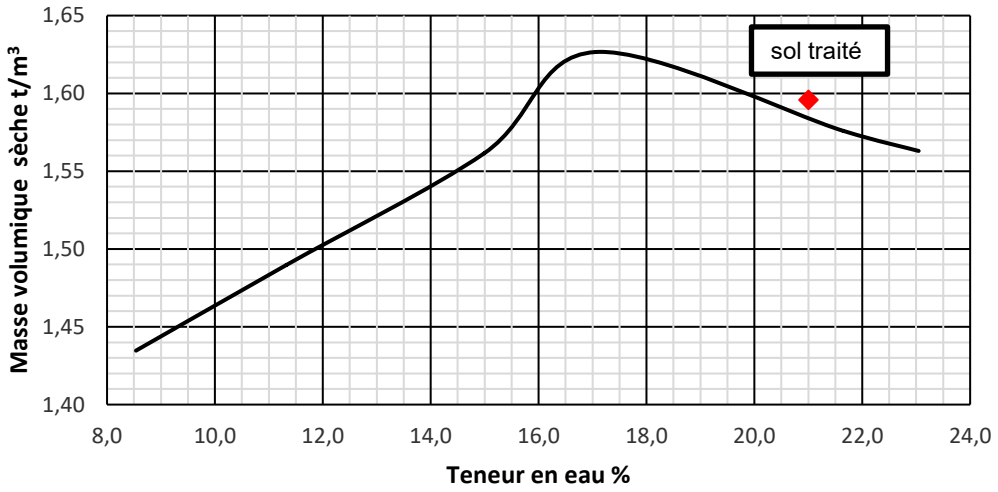
Dossier :	SOISY-SOUS-MONTMORENCY	***Sondage :***	F7 F10
Affaire :	95.222985	***Profondeur :***	0,20-0,70m
Date :	29/12/2022	***Opérateur :***	ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre

Définition du Traitement : Chaux vive: 1 % Liant: 5 % CPJ 32,5

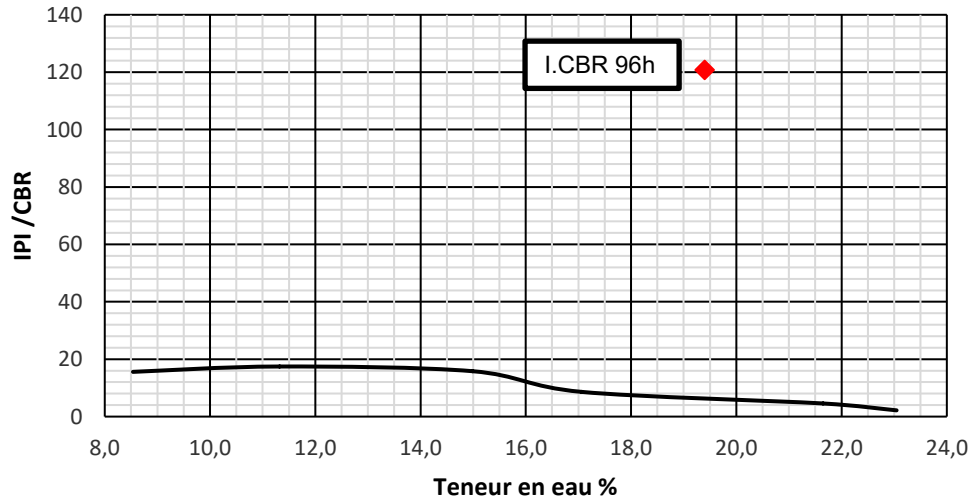
Détermination de ph PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)

Energie de compactage : normale Moule : CBR



Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 8,6	W% après immersion = 19,4	ρd OPN t/m³ = 1,63
I.CBR 96h = 120,7	**Gonflement linéaire**	WOPN % = 17,1
I.CBR/IPI = 14,0	**relatif % = 0,12**	ρd PN traité t/m³ = 1,60
		W confection % = 21,0

Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date de l'essai : 15/12/2022

Sondage : F7 F10
Profondeur : 0,20-0,70 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile finement sableuse marneuse brun clair grisâtre

Résultats

Prélèvement : (●) Pelle mécanique ( ) Sondage géologique ( ) Sondage carotté

Energie : (●) Normale ( ) Modifiée

Moule : ( ) Proctor (●) CBR

ρs utilisé : 2,70 t/m^3

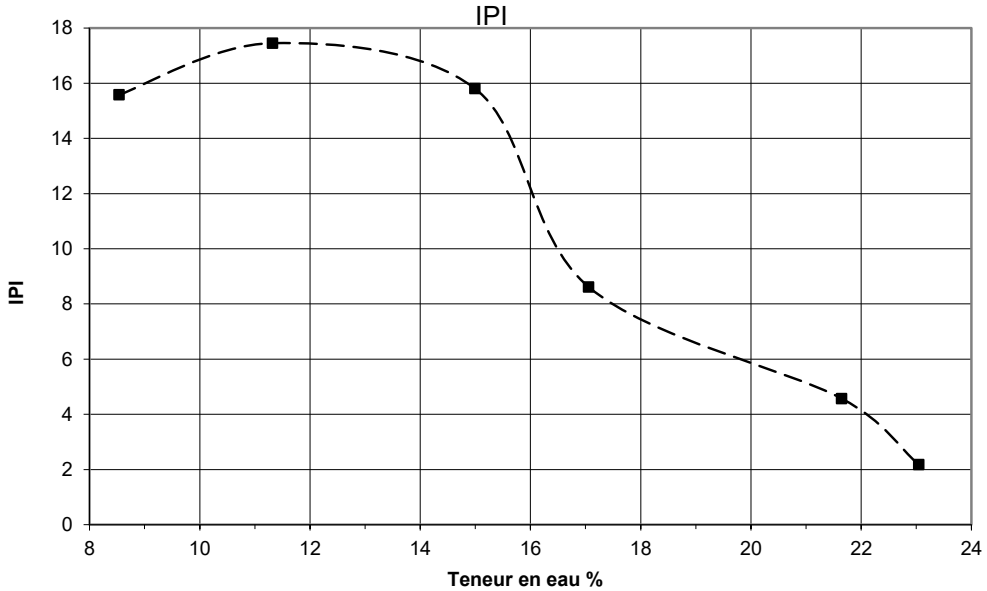
ρd OPN =	1,63	g/cm^3
W OPN =	17,1	%

IPI $_{optimum}$ =	8,6
IPI $_{Wn\ (17,8\%)}$=	7,9

Courbe Proctor *Norme NF P 94-093*



IPI *Norme NF P 94-078*



Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date de l'essai : 29/12/22

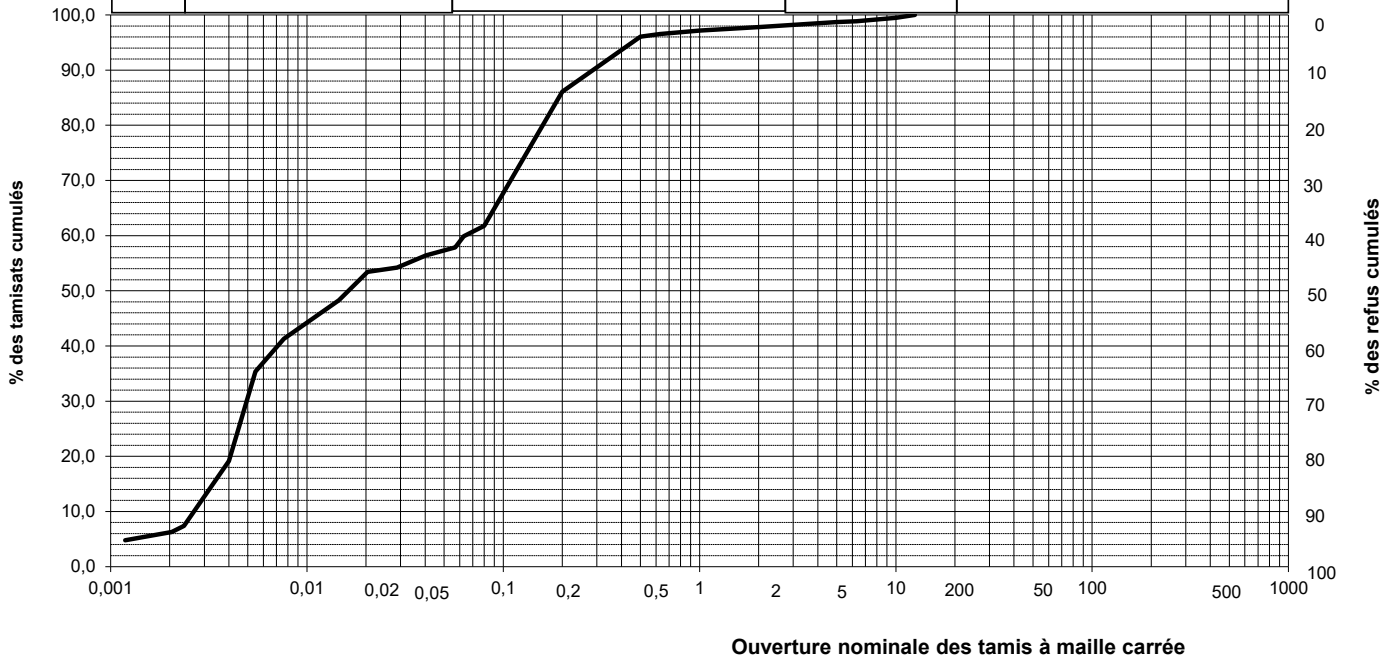
Mode de prélèvement :
- (●) Pelle mécanique
- ( ) Sondage géologique
- ( ) Sondage carotté

Sondage : F9
Profondeur en mètre : 0,20-0,60 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile marneuse finement sableuse brun ocre clair jaunâtre légèrement grisâtre

Tamis	*Passants*
200	
125	
100	
80	
63	
50	
40	
37,5	
25	
20	
16	
14	
12,5	100,0
10	99,5
8	
6,3	98,9
5	98,7
4	
3,15	
2,5	
2	97,8
1,6	
1,25	
1	97,2
0,8	
0,63	96,5
0,5	96,1
0,4	
0,315	
0,25	
0,2	86,1
0,16	
0,125	
0,1	
0,08	61,8
0,063	59,9
0,044	57,9
0,031	56,4
0,022	54,2
0,016	53,5
0,011	48,3
0,006	41,3
0,004	35,4
0,003	19,2
0,002	7,4
0,002	6,3
0,001	4,8

LEGENDE	Passant à 50 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80 µm	D_{Max}	W%	VBS	GTR
———	100,0	97,8	61,8	13 mm	21,4	4,13	A_2



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY
Affaire : 95.222985
Date: 29/12/2022

Sondage: F9
Profondeur: 0,20-0,60
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Argile marneuse finement sableuse brun ocre clair jaunâtre légèrement grisâtre

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement déterminée à partir de V_{BS}

V_{BS} =	4,1

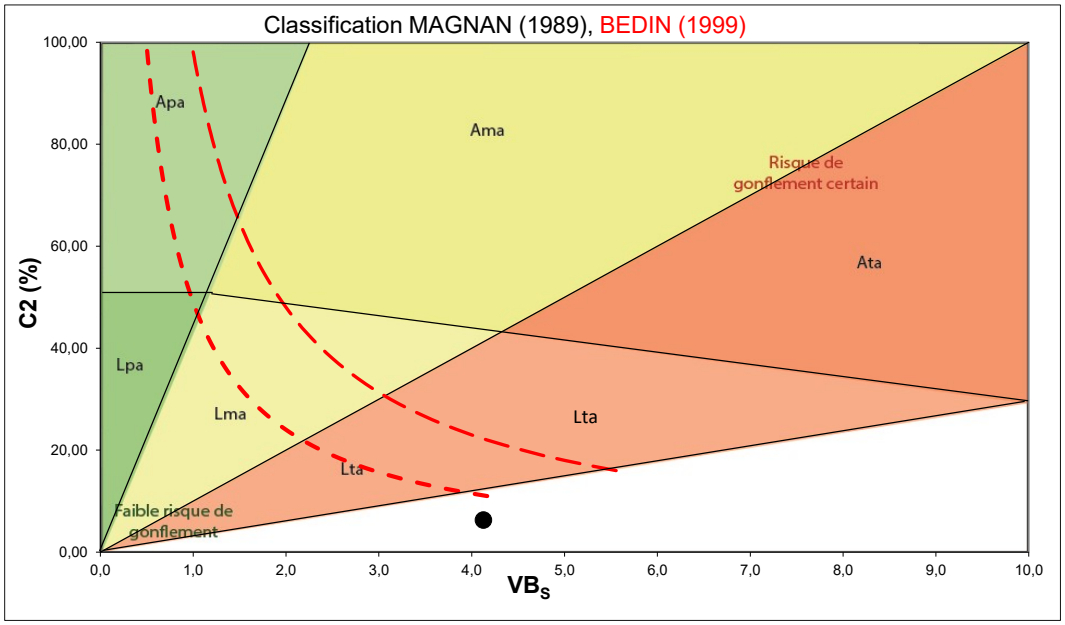
C2 (%)= 6,27

V_{Bs}	Susceptibilité
<2,5	Faible
2,5 à 6	Moyenne
6 à 8	Forte
>8	Très forte

Activité au bleu de la fraction argileuse A_{CB} =V_{BS}/C_2 (norme XP P 94-011)

Activité de la fraction argileuse du sol	Qualificatif
$A_{CB} \leq 3$	Inactive
$3 < A_{CB} \leq 5$	Peu active
$5 < A_{CB} \leq 13$	Moyenne
$13 < A_{CB} \leq 18$	Active
$18 < A_{CB}$	Très active

A_{CB} =	66



Apa : argile peu active
Ama : argile moyennement active
Ata : argile très active

Lpa: limon peu actif
Lma: limon moyennement actif
Lta: limon très actif

Dosage du Sulfate soluble dans l'acide (SO_4)

Norme NF EN 196-2

Dossier : SOISY-SOUS-MONTMORENCY ***Date :*** 29/12/2022

Affaire : 95.222985 ***Opérateur :*** ECO

N°	Sondage	Profondeur (en m)	Description du terrain	Teneur en Sulfates (en mg/kg)	Teneur en Matières séches (en % MB)
1	F3	0,20-0,50	Argile finement sableuse brun jaune clair	**1 104**	**83,1**
2	F4	0,30-0,90	Argile plastique finement sableuse et marneuse brun ocre clair jaunâtre à verdâtre	**3 106**	**85,2**
3	F6	0,20-1,30	Argile marneuse finement sableuse brun jaune grisâtre	**2 165**	**85,7**
4	F7	0,20-0,60	Argile finement sableuse et marneuse brun ocre clair grisâtre	**1 159**	**88,6**
5	F9	0,20-0,60	Argile marneuse finement sableuse brun ocre clair jaunâtre légèrement grisâtre	**1 321**	**82,1**
6	F9	0,60-2,70	Marne altérée en cailloutis à matrice de limon sablo-marneux beige ocre à beige	**1 897**	**81,2**
7	F10	0,20-0,70	Argile finement sableuse et marneuse brun jaune clair grisâtre	**1 621**	**81,5**
8	F10	0,70-2,00	Marne altérée ± sableuse beige jaunâtre à cailloutis et petits blocs	**6 409**	**86,1**
9	ST5	8,40-10,10	Marno-calcaire beige	**9 980**	**86,3**
10	ST7	8,40-12,00	Marne ± argileusebeige à cailloutis et blocs	**91 494**	**72,7**
11	ST13	12,60-15,00	Argile dolomitique gris clair bleuté	**136 776**	**64,6**
12	SD14	8,80-10,80	Marne argileuse beige	**15 154**	**67,9**