

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE G1
Phase ES et PGC

Création d'un lotissement
« Hameau de Durcœur »

2020/03861/CAEN

27300 – MENNEVAL

Rue du Château d'eau

- 07 octobre 2020 -

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE G1

Phase ES et PGC

Création d'un lotissement

« Hameau de Durcœur »

Parcelles AI 7 et AI 48

2020/03861/CAEN

27300 – MENNEVAL

Référence : 2020/03861/CAEN				Mission G1 – Phase ES et PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	29/07/2020	Première émission	26 + 59	M. BODIN A. AUBIN	G. GALLIEN	G. GALLIEN
A	07/10/2020	Remarque client	26 + 59	M. BODIN A. AUBIN	G. GALLIEN	G. GALLIEN
B						
C						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I. CADRE DE L'INTERVENTION	4
I.1. Intervenants	4
I.2. Projet, documents recus et hypothèses	4
I.3. Missions.....	5
II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	6
II.1. Le site	6
II.2. Contenu de la reconnaissance	8
II.3. Implantation et nivellement des sondages.....	8
III. CADRE GÉOLOGIQUE – RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....	10
III.1. Nature et caractéristiques des sols	10
III.2. Risques naturels et anthropiques.....	14
III.3. Hydrogéologie	15
III.4. Pollution.....	16
IV. AVIS GÉOTECHNIQUES	17
IV.1. Contexte geotechnique	17
IV.2. Avis sur les fondations des structures.....	17
IV.3. Avis sur les dalles portées	18
IV.4. Avis sur les terrassements.....	18
IV.5. Avis sur les voiries	19
IV.6. Mise hors d'eau	21
V. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	22
Conditions générales	23
Conditions générales (suite).....	24
Classification des missions d'ingénierie géotechnique	25
Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique	26
ANNEXES.....	27
Annexe 1 : Plan de situation	28
Annexe 2 : Plan d'implantation	31
Annexe 3 : Sondages et Essais.....	34
Annexe 4 : Essais de laboratoire	71

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

À la demande et pour le compte de DRAKKAR DEVELOPPEMENT, GÉOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Parcelles cadastrales AI n°7 et 48, rue du Château d'eau, commune de MENNEVAL (27).

Les autres intervenants connus au moment de l'étude sont les suivants :

- ❖ Géomètres experts : EUCLYD EUROTOP – 2 Boulevard Pasteur – 27503 PONT-AUDEMER ;
- ❖ Architectes : ATELIER D'ARCHITECTURE DU ROUMOIS – 590 Rue de Rouen – 27310 BOURG-ACHARD.

I.2. PROJET, DOCUMENTS RECUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

<i>Documents</i>	<i>Émetteur</i>	<i>Date</i>	<i>Échelle</i>	<i>Cote altimétrique</i>
Coupes du terrain naturel	EUCLYD EUROTOP	Novembre 2019	1/500	Non
Photographie du terrain dans environnement proche et lointain			-	-
Plan des travaux d'aménagement			1/250	Oui - NGF
Note Risques	NOTA RISQUES URBA	01/06/2019	-	-

Le projet consiste en la création d'un lotissement de 26 lots situé sur la commune de MENNEVAL (27). Il est prévu la réalisation d'une voirie légère, de parking, de chemin et d'un bassin tampon d'infiltration. Ci-après figure un extrait du plan de masse du projet :



Extrait du plan de masse du projet

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- TA : Terrain Actuel.

I.3. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. **2018/03861/CAEN** du **30 avril 2020**, GÉOTEC a reçu pour mission de réaliser une étude de sol préalable à la création d'un nouveau lotissement au droit des parcelles AI 7 et AI 48, sur la commune de MENNEVAL (27).

Dans le cadre de la vente et la viabilisation du lotissement « Hameau Durcoeur » et conformément à loi **ELAN**, GEOTEC a réalisé une étude correspondant à la mission G1 d'étude géotechnique préalable définie par la norme NFP 94500, révisée en novembre 2013 et relative aux missions géotechniques. Cette mission géotechnique préalable G1 complète comprend notamment :

- Une phase Étude de Site (ES) définissant un modèle géologique préliminaire au stade de l'esquisse ou de l'étude préliminaire,
- Une phase précisant les Principes Généraux de Construction (PGC) envisageables au stade de l'APS (Avant-Projet Sommaire),

Dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques, la mission géotechnique de conception G2 devra être confiée à une ingénierie géotechnique qualifiée à l'issue de la mission G1, lors des phases ultérieures d'avancement de votre projet. Nous restons à votre disposition pour vous accompagner dans ce cadre.

À noter que cette mission n'est pas orientée vers la détection d'éventuels vides anthropiques ou anomalies de type karst ou marnière.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions d'utilisation du présent document* » données en fin de rapport.



II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le terrain étudié est actuellement un champ enherbé avec quelques arbres, petite végétation (arbustes) et semble vierge de toute construction. Il se situe en contexte de plateau en surplomb de la vallée de la Charentonne, sur la commune de MENNEVAL (27). Il est délimité par :

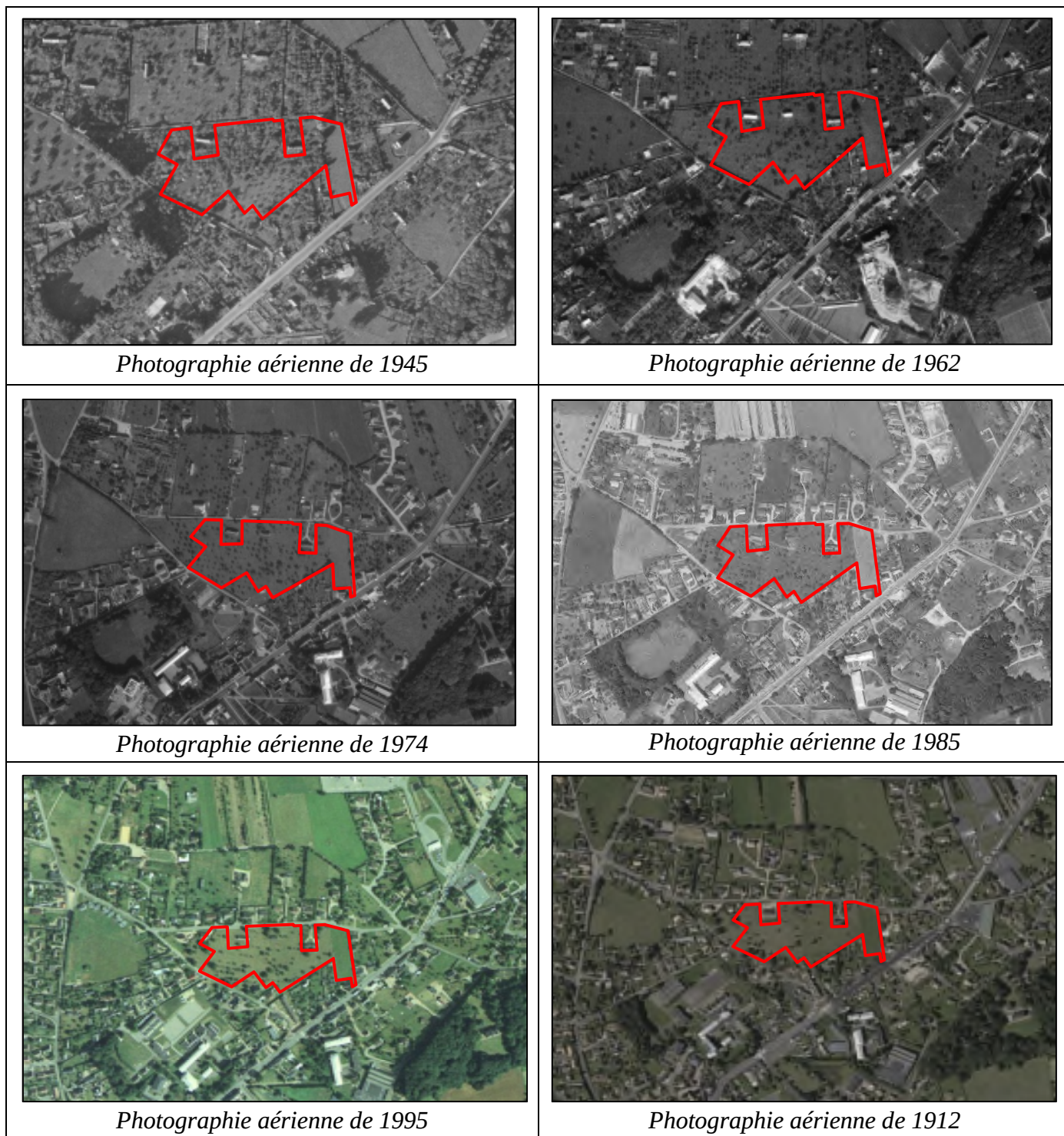
- Au Nord, la rue du Château d'eau, deux parcelles construites (maisons), arborées et une parcelle de champ enherbé avec un bâtiment à l'état d'abandon ;
- À l'Est, des parcelles construites (maisons) et arborées ;
- Au Sud, des parcelles construites (maisons) et arborées ;
- À l'Ouest, la rue Cote de Durcœur et une parcelle de champ enherbé.



Photographie aérienne (date : 23/08/2019, source : geoportail.gouv.fr)

D'après les éléments du plan de travaux d'aménagement fourni par EUCLYD EUROTOP, le site a une altitude comprise entre 147.40 et 154.00 NGF, soit un dénivelé de l'ordre de 6.60 m entre les deux cotes extrêmes référencées. On note que le terrain présente une pente générale d'environ 5% descendante vers le Sud.

Historique de la zone d'étude depuis 1945



Source photographies aériennes : <https://remonterletemps.ign.fr>

Au vu des photographies aériennes et de la vue satellite, le site n'a vraisemblablement jamais été construit. Il semble avoir servi de pâture pour l'agriculture jusqu'à ce jour.

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **15 sondages géologiques (PM1 à PM15)**, réalisés à la pelle mécanique et poussés jusqu'à 2.00 m de profondeur par rapport au TA. Ces sondages ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons.
- **6 essais de perméabilité de type MATSUO** réalisés dans les sondages à la pelle mécanique précédents.
- **une série d'analyses en laboratoire** a été réalisée sur les échantillons représentatifs prélevés dans les sondages précédents. Ces analyses comprennent :
 - 6 identifications de type GTR avec analyse granulométrique, détermination de la teneur en eau et de la valeur au bleu ou des limites d'Atterberg ;
 - 3 Indices de Portance Immédiat à teneur en eau naturel.

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, de l'occupation des sols et de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

L'altimétrie et la position des points de sondage ont été relevées au GPS. L'altitude est donnée en NGF et le système de coordonnées GPS est le Lambert CC zone 49.

Sondages	Coordonnées en Lambert CC zone 49		Cote de la tête de sondage (NGF)
	X	Y	
PM1	1525051.40	8213833.70	153.30
PM2	1525132.10	8213832.45	153.45
PM3	1525175.70	8213830.35	153.35
PM4	1525278.95	8213816.15	151.90
PM5	1525050.70	8213781.70	152.25
PM6	1525130.95	8213802.60	152.50
PM7	1525174.60	8213801.55	152.30
PM8	1525252.70	8213824.95	152.70
PM9	1525247.40	8213782.95	151.05
PM10	1525290.20	8213766.05	150.20
PM11	1525210.20	8213765.35	150.80
PM12	1525155.00	8213750.30	150.15

PM13	1525109.50	8213769.65	151.30
PM14	1525076.15	8213753.85	150.45
PM15	1525070.60	8213739.35	149.90

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel.



III. CADRE GÉOLOGIQUE – RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de BERNAY (27) au 1/50000^{ème} et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Formations des Biefs et limons à silex (faciès limoneux et argileux à silex) ;
- Formation résiduelles à silex (silex dans une matrice argileuse brun-rouge à brun-noir) ;
- Craie grise blanchâtre avec des silex en tête, Turonien inférieur à moyen.

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes, sous une épaisseur de terre végétale limoneuse brune d'environ 30 cm :

- **du limon brun à cailloux et blocs de silex**, identifié dans tous nos sondages jusqu'à une profondeur variant entre 0.65 m/TA et 1.20 m/TA (cote 148.70 à 152.55 NGF). Ce faciès se prolonge jusqu'à la base du sondage PM8 (soit jusqu'à 150.70 NGF) et présente des passages plus charpenté en silex au droit des sondages PM4, PM5, PM8, PM14 et PM15 avec un silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse brune. On peut a priori attribuer cet horizon à la formation de Biefs et limons à silex.

Les essais de laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés au droit de PM1, PM3, PM5, PM9 et PM12 à une profondeur comprise entre 0.30 et 1.00 m/TA ont donné les résultats suivants :

SONDAGE			PM1 + PM3 + PM12	PM9	PM5
PROFONDEUR (m)			0.30 – 1.00	0.30 – 0.65	0.30 – 0.80
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE			Limon brun à silex (cailloux et blocs)	Limon brun à silex (cailloux et blocs)	Silex dans une matrice limoneuse
MESURES PHYSIQUES					
Teneur en eau naturelle	W _{nat}	%	10.9	11.7	11.5
Masse volumique humide	ρ _h	g/cm ³	-	1.50	1.57
GRANULOMETRIE – SEDIMENTOMETRIE					
Diamètre maximal	D max	mm	17.3	45.0	42.0
Passant à 50 mm	< 50 mm	%	100.0	100.0	100.0
Passant à 2 mm	< 2 mm	%	68.0	58.3	62.1
Passant à 80 µm	< 80 µm	%	49.7	48.4	51.8
VALEUR AU BLEU DE METHYLENE					
Valeur au bleu de Méthylène	VBS	g/100g	0.81	0.85	1.62
ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE					
Indice Portant Immédiat à W _{nat}	IPI (W _{nat})	-	-	14.1	21.5
CLASSIFICATION DES SOLS					
Classification GTR	-	-	A1	A1m	A1m

Au vu du guide GTR (Guide Technique de Réalisation des remblais et couches de forme), les échantillons de sol analysés sont de classe A1.

Les matériaux classés A1 sont des sols fins sensibles à l'eau. Il s'agit de limons, de loess, de silts alluvionnaires et des sables fins. Ces sols sont sensibles aux variations de l'environnement hydriques et climatiques : ils changent brutalement de consistance pour de faibles teneurs en eau.

Le diagramme de plasticité replace les échantillons analysés dans les zones des limons peu plastiques voire argiles peu plastiques, comme étant des sols faiblement argileux, peu plastiques à plastiques avec un risque de gonflement faible à moyen.

- **de l'argile rouge à silex (cailloux et blocs)**, identifiée jusqu'à la base de nos sondages (cote 147.90 à 151.45 NGF). Ce faciès est absent au droit du sondage PM8 et présente des passages plus charpenté en silex au droit des sondages PM4, PM5 et PM13 à PM15 avec un silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse rouge. On peut a priori attribuer cette horizon à la formation résiduelle à silex.

Les essais de laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés au droit de PM7 à une profondeur comprise entre 0.80 et 2.00 m/TA ont donné les résultats suivants :

SONDAGE			PM7
PROFONDEUR (m)			0.80 – 2.00
DESCRIPTION GÉOLOGIQUE			Argile rouge à silex
MESURES PHYSIQUES			
Teneur en eau naturelle	W _{nat}	%	19.6
Masse volumique humide	ρ _h	g/cm ³	1.55
GRANULOMETRIE – SEDIMENTOMETRIE			
Diamètre maximal	D max	mm	39.0
Passant à 50 mm	< 50 mm	%	100.0
Passant à 2 mm	< 2 mm	%	70.1
Passant à 80 μm	< 80 μm	%	62.4
LIMITES D'ATTERBERG			
Limite de liquidité	WL	%	43.2
Limite de plasticité	WP	%	24.1
Indice de plasticité	IP	-	19.0
Indice de consistance	IC	-	-
ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE			
Indice Portant Immédiat à W _{nat}	IPI (W _{nat})	-	13.5
CLASSIFICATION DES SOLS			
Classification GTR	-	-	A2m

Au vu du guide GTR (Guide Technique de Réalisation des remblais et couches de forme), les échantillons de sol analysés sont de classe A2. Les matériaux classés A2 sont des sols fins sensibles à l'eau.

Le diagramme de plasticité replace l'échantillon analysé comme étant un sol moyennement argileux, plastiques avec un risque de gonflement moyen.

La stratigraphie relevée au droit de chaque sondage est résumée dans les tableaux ci-après :

	PM1		PM2		PM3		PM4		PM5	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Terre végétale limoneuse	0.00	153.30	0.00	153.45	0.00	153.35	0.00	151.90	0.00	152.25
Limon brun à cailloux et blocs de silex	0.30	153.00	0.30	153.15	0.30	153.05	0.30	151.60	0.30	151.95
Argile rouge à silex (cailloux et blocs)	0.80	152.20	0.90	152.55	1.00	152.35	1.00	150.90	0.80	151.45
	> 2.00	< 151.30	> 2.00	< 151.45	> 2.00	< 151.35	> 2.00	< 149.90	> 2.00	< 150.25

	PM6		PM7		PM8		PM9		PM10	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Terre végétale limoneuse	0.00	152.50	0.00	152.30	0.00	152.70	0.00	151.05	0.00	150.20
Limon brun à cailloux et blocs de silex	0.30	152.20	0.30	152.00	0.65	152.05	0.30	150.75	0.30	149.90
Argile rouge à silex (cailloux et blocs)	0.70	151.80	0.80	151.50	-	-	0.65	150.40	0.70	149.50
	> 2.00	< 150.50	> 2.00	< 150.30	> 2.00	< 150.70	> 2.00	< 149.05	> 2.00	< 148.20

	PM11		PM12		PM13		PM14		PM15	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m))	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m))	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Terre végétale limoneuse	0.00	150.80	0.00	150.15	0.00	151.30	0.00	150.45	0.00	149.90
Limon brun à cailloux et blocs de silex	0.30	150.50	0.30	149.85	0.30	151.00	0.30	150.15	0.30	149.60
Argile rouge à silex (cailloux et blocs)	1.20	149.60	0.70	149.45	1.00	150.30	0.80	149.65	1.20	148.70
	> 2.00	< 148.80	> 2.00	< 148.15	> 2.00	< 149.30	> 2.00	< 148.45	> 2.00	< 147.90

Nota : Ces tableaux n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.

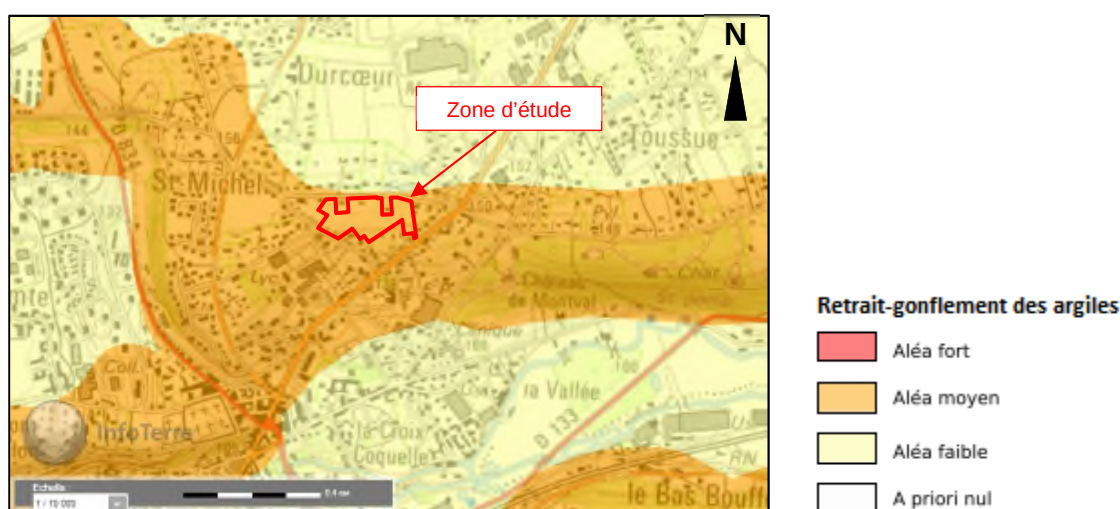
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Sismicité

Le terrain se situe en zone 1 de sismicité selon les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifié par les décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22 Octobre 2010 relatifs à la prévention des risques sismiques. L'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible.

Aléas retrait/gonflement des argiles

D'après la base de données du BRGM, le terrain est classé en zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles.



Extrait de la carte de l'aléa retrait/gonflement des argiles du BRGM (source : infoterre.fr)

Risques de cavité souterraine et mouvement de terrain

Le substratum crayeux (non-atteint par les sondages) sous-jacent est sujet à la karstification/dissolution. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. En outre, le secteur est réputé pour ses nombreuses carrières abandonnées. Il appartiendra aux Responsables du Projet de mener une enquête minière auprès des Services Compétents (Commune, DREAL, DDT, BRGM, IGC, associations de spéléologie, associations historiques locales,...) de façon à estimer le risque de carrières au droit du Projet.

Plusieurs indices de cavités souterraines de type « carrière », « naturelle », et « ouvrage civil » sont d'ailleurs recensés autour de la zone d'étude.



Carte du BRGM recensant les indices de cavités souterraines (source : infoterre.brgm.fr)

Risques inondations

Les bases de données du BRGM et/ou de la DREAL ne permettent pas de connaître avec précision les risques de remontée de nappes et d'inondation au droit de la zone d'étude.

On note que la commune de MENEVAL (27) est recensée dans un Atlas de Zone Inondable mais elle n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI).

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles

On note que la commune de MENEVAL (27) a fait l'objet d'un arrêté « Inondations, coulées de boue et mouvement de terrain » et de 3 arrêtés « Inondations et coulées de boue » depuis 1999.

III.3. HYDROGEOLOGIE

III.3.1. Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (*fin juin 2020*), nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans les sondages. Il n'est cependant pas exclu que des circulations préférentielles puissent s'installer au sein des différents horizons, notamment en période pluvieuse.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse ni l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse.

D'un point de vue hydrogéologique, les données du BRGM ne permettent malheureusement pas de déterminer avec précision le risque de remontée de nappe au droit du projet (absence de données dans le secteur).

D'après la carte du réseau hydrographique du secteur, aucun cours d'eau ni aucune retenue d'eau ne sont toutefois répertoriés à proximité immédiate de la zone d'étude.

III.3.2. Mesures de perméabilité

Dans le cadre de notre campagne de reconnaissance, il a été réalisé 6 essais de perméabilité de type « Matsuo » au sein des terrains superficiels. Ces essais ont donné les résultats suivants :

	Lots et voirie			
	PM1	PM6	PM9	PM12
Sondage de référence	PM1	PM2	PM3	PM4
Profondeur de l'essai (m)	0.00 à 0.80	0.00 à 2.00	0.00 à 2.00	0.00 à 0.80
Nature des terrains	Limon à cailloux et blocs de silex	Limon à cailloux et blocs de silex puis argile à silex		Limon à cailloux et blocs de silex avec des lentilles argileuse puis argile à silex
Perméabilité (m/s)	4.3×10^{-5}	3.0×10^{-7}	3.6×10^{-6}	3.8×10^{-5}

	Bassin tampon d'infiltration	
	PM14	PM15
Sondage de référence	PM5	PM6
Profondeur de l'essai (m)	0.00 à 2.00	0.00 à 2.00
Nature des terrains	Silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse puis silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse	
Perméabilité (m/s)	2.2×10^{-5}	2.4×10^{-6}

Les valeurs de perméabilité obtenues montrent que les matériaux issus de l'horizon de limon à cailloux et blocs de silex présentent des perméabilités moyennes, de même que les matériaux de l'horizon d'argile à silex qui présente des perméabilité moyennes.

On rappelle toutefois le caractère ponctuel de ces essais. En effet, les terrains sont susceptibles d'être hétérogènes et de présenter des perméabilités variables.

III.4. POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.



IV. AVIS GÉOTECHNIQUES

IV.1. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

D'une manière générale, la faisabilité du projet est soumise aux éléments suivants :

- des terrains limoneux avec des limons bruns à cailloux et blocs de silex jusqu'à 0.65 m/TA à 1.20 m/TA. Au vu de sa faible épaisseur, cet horizon ne peut être retenu pour l'ancrage de fondations superficielles.
- des argiles rouge à silex (cailloux et blocs), identifiées jusqu'à la base de nos sondages et absent dans le sondage PM8 situé au Nord-Est de la parcelle.

IV.2. AVIS SUR LES FONDATIONS DES STRUCTURES

Au vu des terrains rencontrés, le principe de fondation pour des bâtiments de type pavillon en RdC ou R+1 pourra consister à reporter les charges des structures par l'intermédiaire de fondations superficielles de type semelles filantes et/ou isolées (massifs), voire semi-profondes de type puits en respectant les critères suivants :

- un encastrement minimum de 1.50 m par rapport au sol extérieur fini
- une profondeur d'ancrage minimale de 0.30 m dans les argiles à silex.

A noter que le toit des argiles à silex n'a pas été rencontrée au droit du sondage PM8 et peut être relativement profonds.

Des études géotechniques accompagnées de reconnaissances complémentaires sont nécessaires pour connaître les caractéristiques mécaniques des terrains au droit des futurs projets.

IV.2.1. Dispositions constructives générales

En aucun cas la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 40 cm pour les semelles filantes et à 60 cm pour les semelles isolées ou massifs (80 cm pour les puits), ceci afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Des joints de rupture complets seront créés le cas échéant et si besoin entre les parties différemment chargées des bâtiments.

IV.2.2. Dispositions constructives complémentaires (sols sensibles au retrait/gonflement)

Afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques, il convient de prévoir les dispositions complémentaires suivantes :

- raidissement suffisant de la structure (*chaînages verticaux et horizontaux, soubassement en béton banché armé ou équivalent*) de façon à obtenir un ensemble monolithique ;
- réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;

- éloignement de toute plantation d'arbre d'au minimum 1.5 fois la hauteur de l'arbre adulte par rapport au bâtiment (ce qui implique l'abattage éventuel d'arbres existants) ;
- dispositif anti-racine en cas de présence d'arbres à proximité du bâtiment ;
- réseaux d'eau (AEP, EP, EU) totalement désolidarisés de la structure et proscrits sous le bâtiment, sauf s'ils sont parfaitement étanches, avec exutoire éloigné de la construction. Les autres réseaux sensibles seront équipés de raccords souples.

IV.2.3. Sujétions d'exécution

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

Il convient de couler le béton de propreté ou le béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un béton coulé pleine fouille.

Tout vestige de construction, souche d'arbre ou ancien ouvrage enterré (cuve, cave, puits, etc...) sera également purgé et remplacé par un béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui pourra nécessiter le cas échéant un béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage).

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

IV.3. AVIS SUR LES DALLES PORTEES

Compte tenu du caractère potentiellement gonflant du sol support, on recommande la réalisation de plancher porté par les fondations sur vide sanitaire (qui peut être obtenu par coffrage biodégradable).

IV.4. AVIS SUR LES TERRASSEMENTS

IV.4.1. Extraction

Les travaux de terrassements dans les limons à cailloux et blocs de silex et les argiles à silex ne devraient *a priori* pas poser de problèmes particuliers d'exécution dans leur ensemble. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Localement, en cas de présence de blocs de silex ou de vestiges enterrés, ils pourront nécessiter l'emploi d'engins puissants (pelle hydraulique éventuellement munie d'un BRH, par exemple).

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

IV.4.2. Sujétions d'exécution

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage, ...) ;
- si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, ... ;
- protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane ...) ;
- protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux,...).

IV.5. AVIS SUR LES VOIRIES

Le projet comporte la création de voiries. En absence d'éléments précis, le niveau fini des voiries a été supposé sensiblement proche de la surface du TA (à confirmer par le concepteur du projet).

IV.5.1. Préparation du fond de forme

Après décapage de la terre végétale ou arable et des sols en place sur une épaisseur minimale de 0.40 m comptée à partir du niveau fini de la voirie, les fonds de forme seront constitués par des limons bruns à cailloux et blocs de silex classés A1 et A1m selon le GTR92.

Une évaluation de la classe de PST/AR sera établie au moment des travaux en fonction de la portance des sols et de leur état hydrique.

Le compactage du fond de forme sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux. Compte-tenu de la forte sensibilité à l'eau des sols du site, nous recommandons de réaliser les travaux en période sèche.

Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présente une teneur en eau trop importante, un cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires. Un traitement du fond de forme pourra également être envisagé sous réserve d'aptitude.

Pour la préparation du fond de forme, on procèdera de la façon suivante :

- Contrôle du fond de forme afin de définir d'éventuelles purges ;
- Compactage du fond de forme.

IV.5.2. Classe de portance - Couche de forme

Les niveaux de portance sont donnés en référence au Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et couches de forme (GTR).

À l'état humide, en période défavorable, les sols limoneux présenteront une traficabilité difficile. **Dans tous les cas, le drainage des plates-formes par fossés latéraux reste indispensable pour éviter la dégradation rapide des sols supports sous l'effet des agents météoriques.**

Toute poche de moindre consistance ou évolutive observée en fond de forme devra être purgée et substituée dans les règles de l'art.

Les éventuels rattrapages de hors profils et substitutions après purge seront réalisés à l'aide d'un concassé de carrière propre et insensible à l'eau de classe D₃ selon le GTR ou équivalent.

En l'absence de précision particulière sur la plate-forme, il sera recherché une plate-forme support de chaussée de type PF2 (module de réception $EV2 \geq 50$ MPa par essai à la plaque).

En l'état, la PST (Partie Supérieure des Terrassements) et la classe de portance à long de terme de l'AR (Arase de Terrassements) sont à considérer de niveau PST1 – AR1, et pour un objectif de plate-forme PF2, la couche de forme pourra être constituée de matériau R₄₁ ou R₆₁ par exemple, après élimination de la fraction grossière empêchant un réglage correct de la plate-forme. Elle sera épaisse de 0.60 m (0.45 m si intercalation d'un géotextile à l'interface PST – couche de forme). Il conviendra toutefois :

- soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0.50 m d'épaisseur par un traitement aux liants hydrauliques ou à la chaux pour obtenir une PST2 – AR1 minimum ;
- soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur.

La couche de forme sera réalisée à l'aide d'un concassé de carrière propre de classe D₃₁ ou équivalent (passant à $80 \mu\text{m} < 5\%$) bien gradué ($ES > 30$, et compris dans le fuseau de Talbot) et compacté par couche à l'objectif de densification q₃.

Dans le cas d'une PST2 – AR1 (matériaux en place en période favorable) et pour un objectif de plate-forme PF2, la couche de forme devra être épaisse de 0.50 m (0.40 m si intercalation d'un géotextile à l'interface PST – couche de forme).

Dans tous les cas, les épaisseurs de couche de forme seront à adapter selon les portances réelles mesurées en fond de forme lors des travaux.

IV.5.3. Drainage - assainissement

Il est indispensable de prévoir des fossés latéraux en phase travaux pour maintenir un niveau de portance minimal des plateformes. Il s'agit de recueillir et d'évacuer les eaux météoriques et les circulations de subsurface. Les fossés pourront être intégrés dans l'ouvrage définitif. Ils tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Ceci n'exclut pas, en fonction de la période d'ouverture des travaux, la nécessité de pistes provisoires.

Rappelons qu'en fonction du niveau d'assise des voiries et des arrivées d'eau, un rabattement de nappe pourra être nécessaire en phase chantier.

IV.5.4. Sujétions particulières

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau de ces sols supports de chaussée (*fossés, drainage...*).

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en vigueur.

En cas de traitements des sols, avant mise en œuvre de la structure de chaussée, une protection superficielle de la couche de forme en sol traitée devra être mise en œuvre et adaptée en fonction de la période et du temps d'exposition au trafic (enduits monocouche à pré gravillonné...).

On souligne que les voiries restent assises sur des limons à cailloux et blocs de silex. Aussi, des mouvements sont prévisibles dans le temps et peuvent produire des désordres au niveau des couches de roulement (flash, contrepente, fissure...).

IV.6. MISE HORS D'EAU

IV.6.1. Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance (*fin juin 2020*), nous n'avons pas observé d'arrivée d'eau dans nos sondages.

Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles.

Assainissement du site : du fait de la nature limoneuse et/ou argileuse des matériaux en place, un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

IV.6.2. Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (*gouttières, contre-pente...*) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.



V. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique de faisabilité. Cette mission G1 confiée à GÉOTEC a permis de faire une première identification des risques pour les futurs ouvrages et de donner une orientation des principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet c'est-à-dire notamment :

- les caractéristiques du projet (calage altimétrique, descentes de charge, ...) ;
- les variations lithologiques et mécaniques des sols ;
- les sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ;
- les caractéristiques hydrogéologiques du site et notamment les variations et les remontées du niveau d'eau ;
- les caractéristiques moyennes environnementale (ouvrages, existants, réseaux...).

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point de l'avant-projet. À cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (*G2-AVP à G4*) devra suivre la présente étude (*mission G1*).



Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire ainsi que pour la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques complémentaires (*G2-AVP à G4*).



CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales. Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

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

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

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

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTec » pour les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

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

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

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

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. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la 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 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il 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 il 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 à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'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, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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).
- Elaborer 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).

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

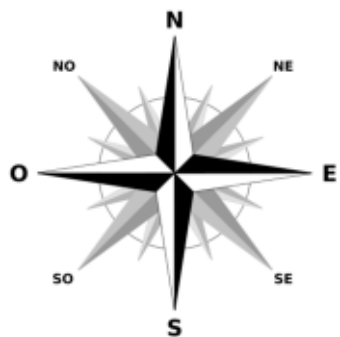
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte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

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	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
A 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

ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS
- Annexe 4 : ESSAIS DE LABORATOIRE

*ANNEXE 1 :
Plan de situation*



PLAN DE SITUATION

Ville : **MENNEVAL (27)**

Rue du Château d'Eau





*ANNEXE 2 :
Plan d'implantation*

GÉOTEC

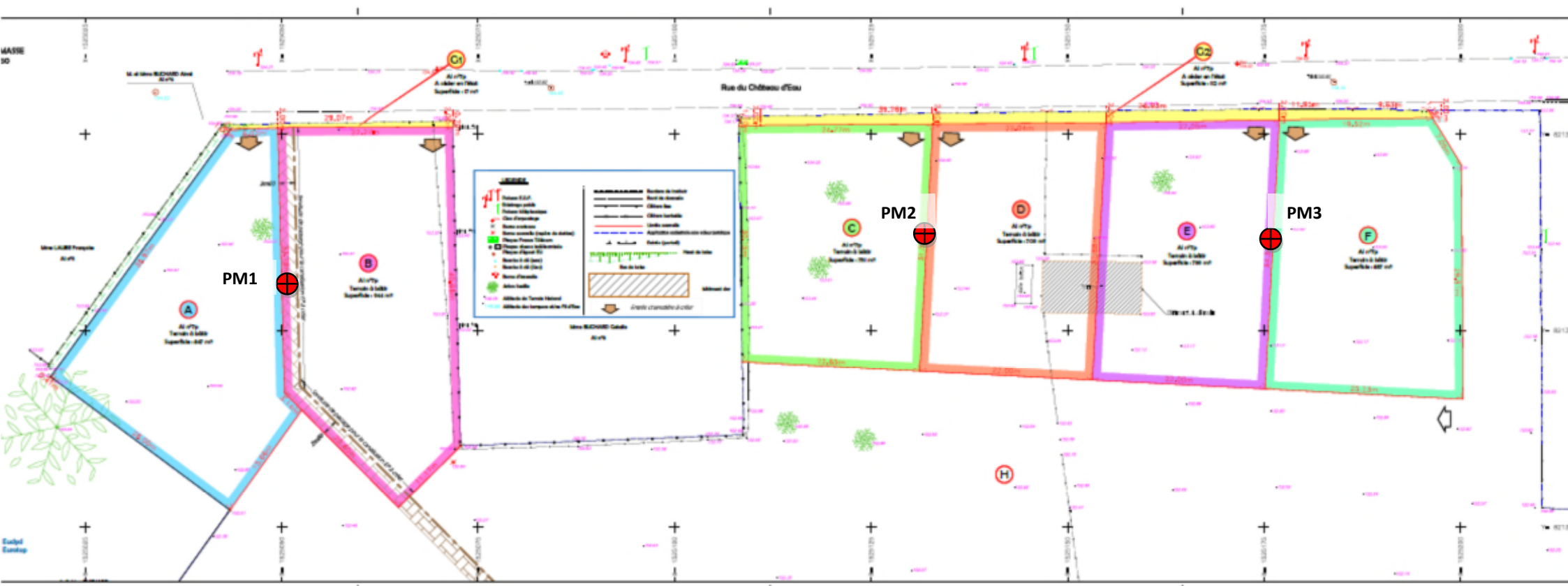
2020/03861/CAEN

MENNEVAL (27) – Création lotissement « Hameau de Durcoeur »

Rue du Château d'eau

Plan d'implantation des sondages

N



Échelle

10 m



⊕ : Emplacement d'un sondage

PM : Sondage à la pelle mécanique

GÉOTEC

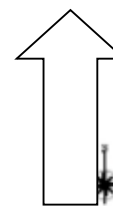
2020/03861/CAEN

MENNEVAL (27) – Création lotissement « Hameau de Durcoeur »

Rue du Château d'eau

Plan d'implantation des sondages

N



Échelle

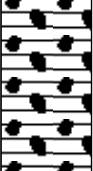
10 m



⊕ : Emplacement d'un sondage

PM : Sondage à la pelle mécanique

*ANNEXE 3 :
Sondages et Essais*

Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
153,30	0,00					
153,00	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
152,50	0,80		Limon brun à cailloux et blocs de silex (Dmax = 10 cm et pierrosité = 40 %)			
151,30	2,00		Argile rouge plastique à silex (Dmax = 30 cm et pierrosité = 40 %)			

Observations :

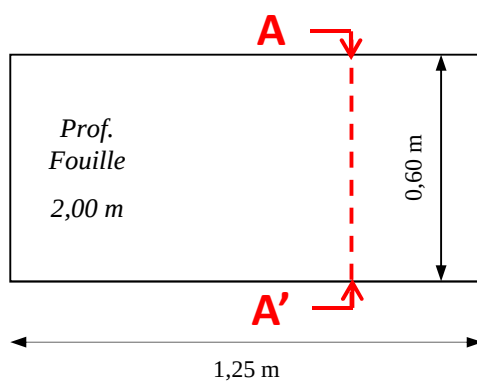
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 0.80 m/TA Bon à Moyen et de 0.80 à 2.00 m/TA Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM1	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM1

Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
153,45	0,00				
153,15	0,30	 Terre végétale limoneuse à cailloutis et graviers de silex (pierrosité = 30 à 40 %)	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
152,55	0,90	 Limon brun à cailloux et blocs de silex (Dmax = 10 cm et pierrosité = 40 %)			
151,45	2,00	 Argile rouge plastique à silex (Dmax = 40 cm et pierrosité = 40 à 50 %)			

Observations :

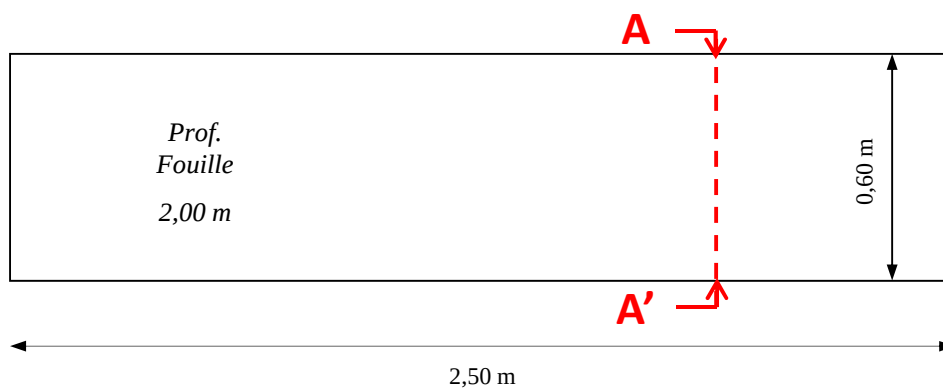
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

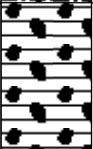
Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 0.90 m/TA Bon à Moyen et de 0.90 à 2.00 m/TA Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM2	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM2

Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
153,35	0,00				
153,05	0,30	 Terre végétale limoneuse à cailloutis et graviers de silex (pierrosité = 30 à 40 %)	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
152,35	1,00	 Limon brun à cailloux et blocs de silex (Dmax = 20 cm et pierrosité = 40 à 50 %)			
151,35	2,00	 Argile rouge plastique à silex (Dmax = 30 cm et pierrosité = 40 à 50 %)			

Observations :

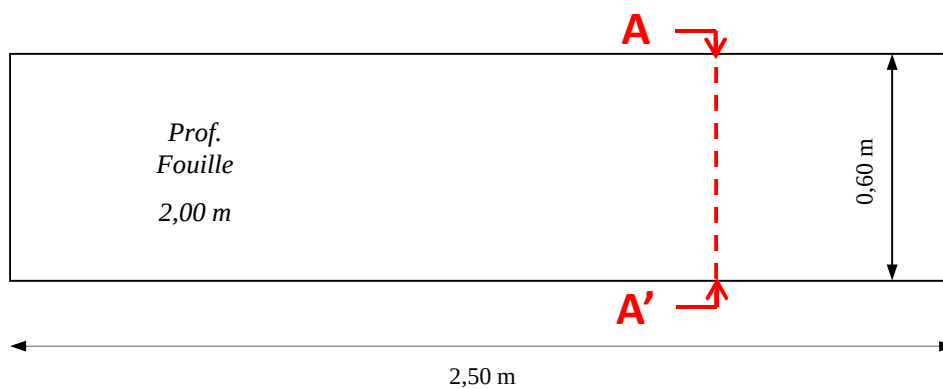
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

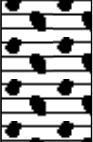
Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 1.00 m/TA Bon à Moyen et de 1.00 à 2.00 m/TA Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM3	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM3

Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
151,90	0,00					
151,60	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
150,90	1,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse brune			
149,90	2,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse plastique rouge			

Observations :

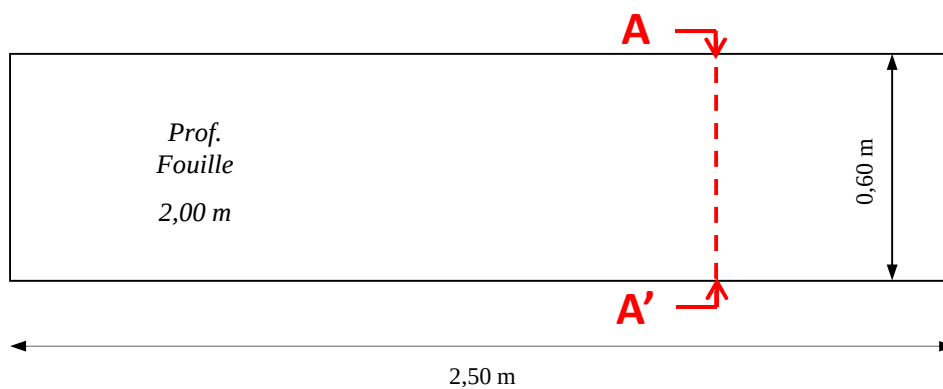
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 1.00 m/TA Bon à Moyen et de 1.00 à 2.00 m/TA Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM4	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM4

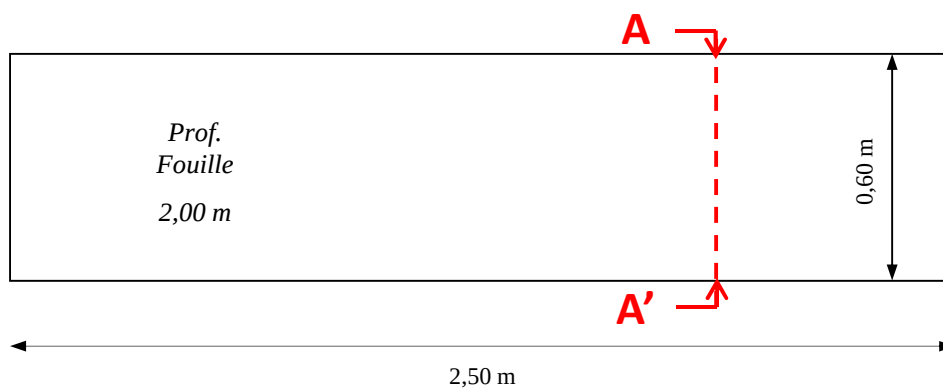
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
152,25	0,00					
151,95	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
151,45	0,80		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse brune			
150,25	2,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse plastique rouge			

Observations :

Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM5	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM5

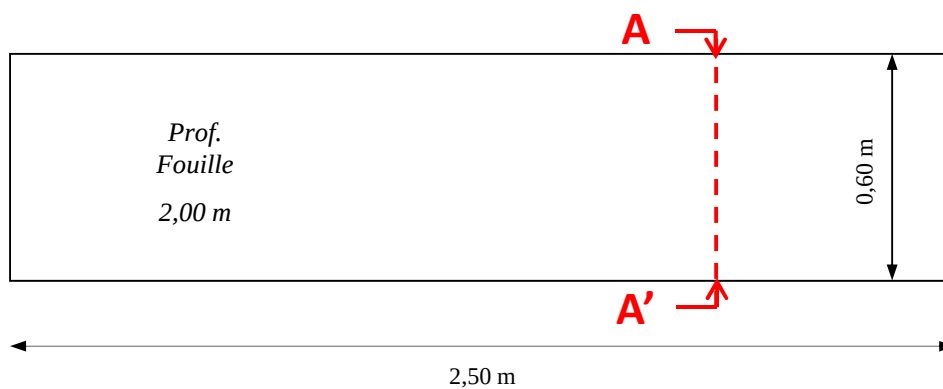
Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
152,50	0,00				
152,20	0,30	Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
151,80	0,70	Limon brun à cailloux et blocs de silex			
150,50	2,00	Argile rouge plastique à silex (cailloux et blocs)			

Observations :

Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM6	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM6

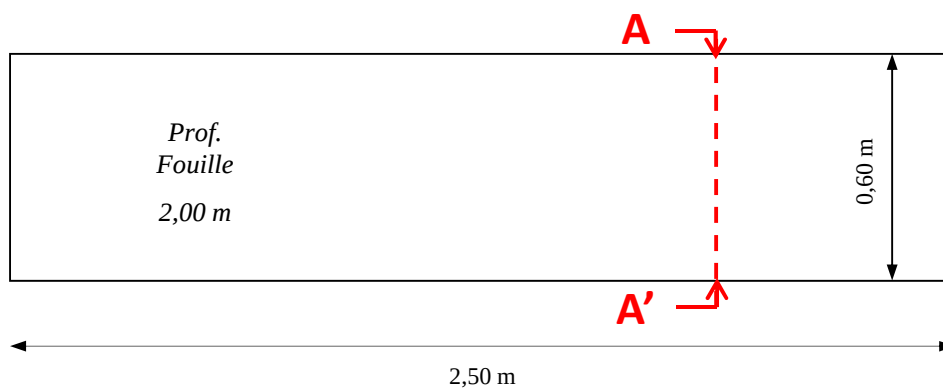
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
152,30	0,00					
152,00	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
151,50	0,80		Limon brun à cailloux et blocs de silex			
150,30	2,00		Argile rouge plastique à silex (cailloux et blocs)			

Observations :

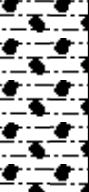
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM7	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM7

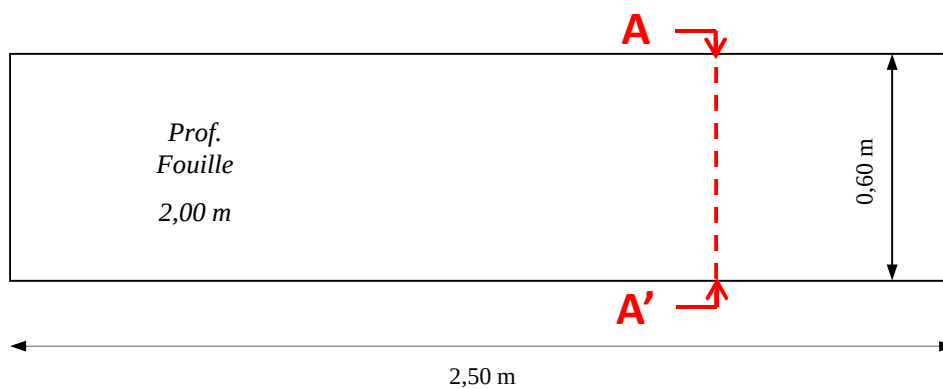
Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain		Outil	Eau	Equipement
152,70	0,00					
152,05	0,65		Terre végétale limoneuse à graviers et cailloux de silex	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
150,70	2,00		Silex (blocs et cailloux) dans une matrice limoneuse brune avec des lentilles argileuses rougeâtre			

Observations :

Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM8	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM8

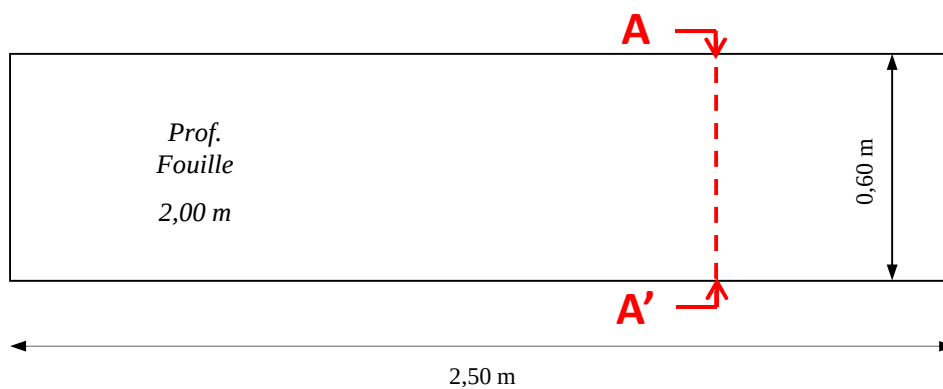
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
151,05	0,00					
150,75	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
150,40	0,65		Limon brun à cailloux et blocs de silex			
149,05	2,00		Argile rouge plastique à silex (cailloux et blocs)			

Observations :

Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM9	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM9

Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
150,20	0,00				
149,90	0,30	Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
149,50	0,70	Limon brun à graviers et cailloux de silex (Dmax = 10 cm et pierrosité = 30 %)			
148,20	2,00	Argile rouge plastique à silex (Dmax = 40 cm et pierrosité = 30 %)			

Observations :

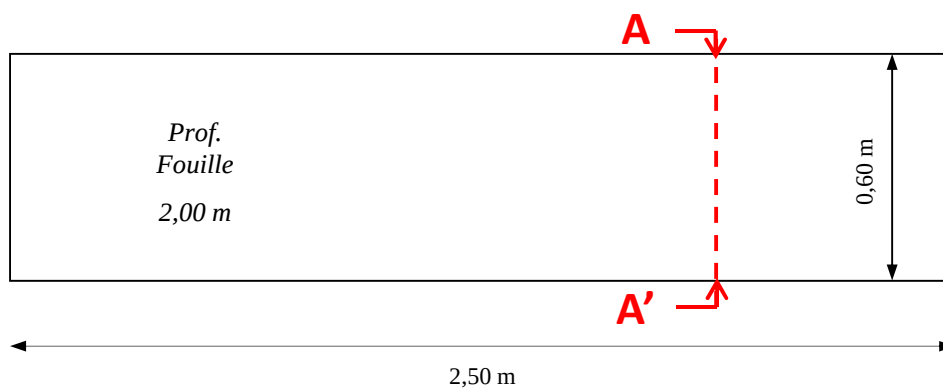
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

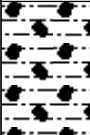
Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 0.70 m/TA Bon et de 1.00 à 2.00 m/TA Bon à Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM10	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM10

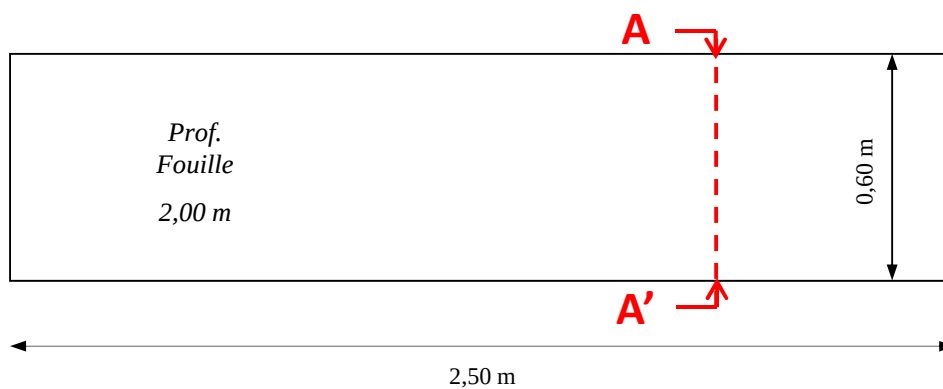
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
150,80	0,00					
150,50	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
149,60	1,20		Limon brun à cailloux et blocs de silex			
148,80	2,00		Argile rouge plastique à silex (cailloux et blocs)			

Observations :

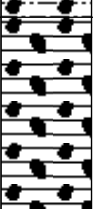
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM11	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM11

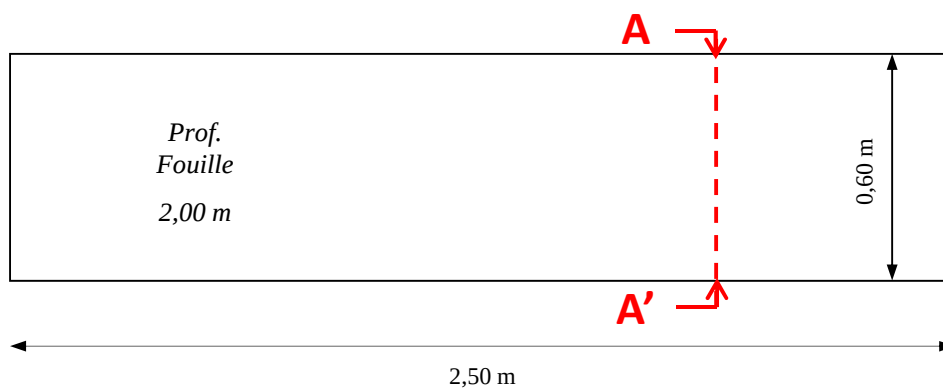
Cote NGF	Prof. m/TA	Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
150,15	0,00				
149,85	0,30	 Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
149,45	0,70	 Limon brun à cailloux et blocs de silex avec des lentilles argileuse rougeâtre			
148,15	2,00	 Argile rouge plastique à silex (cailloux et blocs)			

Observations :

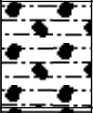
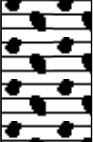
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM12	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM12

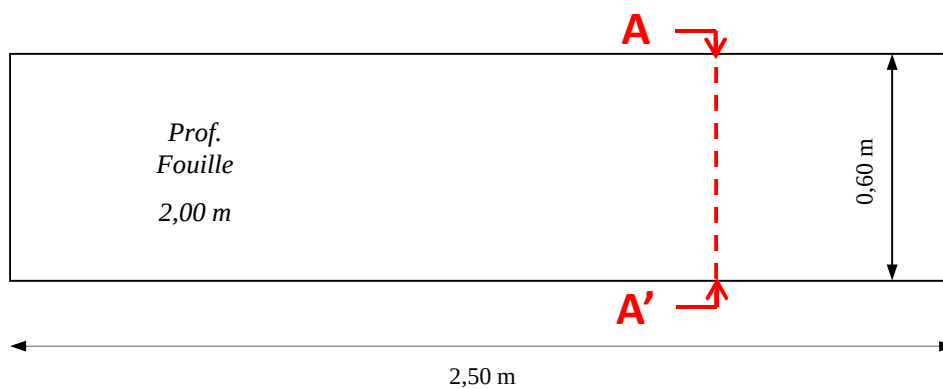
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
151,30	0,00					
151,00	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
150,30	1,00		Limon brun à cailloux et blocs de silex			
149,30	2,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse plastique rouge			

Observations :

Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM13	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM13

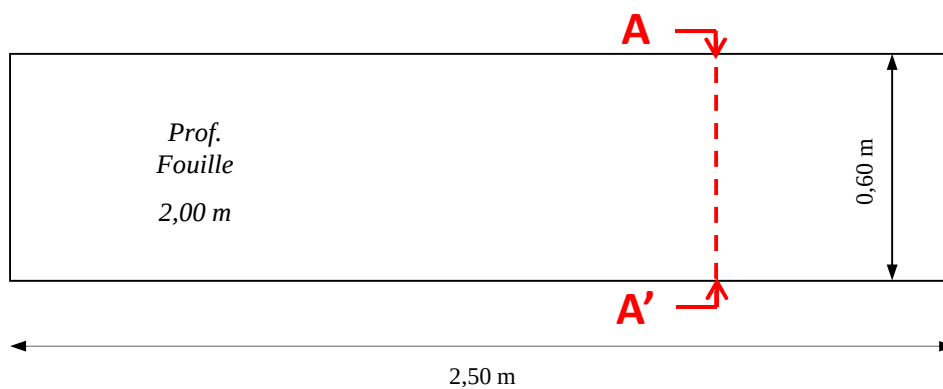
Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
150,45	0,00					
150,15	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
149,65	0,80		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse brune			
148,45	2,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse plastique rouge			

Observations :

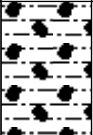
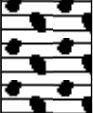
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM14	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020



Photographie du sondage PM14

Cote NGF	Prof. m/TA		Nature du terrain	Outil	Eau	Equipement
149,90	0,00					
149,60	0,30		Terre végétale limoneuse	Pelle mécanique 24 Tonnes	NEANT	NEANT
148,70	1,20		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice limoneuse brune (Dmax = 10 cm et pierrosité > 50 %)			
147,90	2,00		Silex (cailloux et blocs) dans une matrice argileuse plastique rouge (Dmax = 30 cm et pierrosité > 50 %)			

Observations :

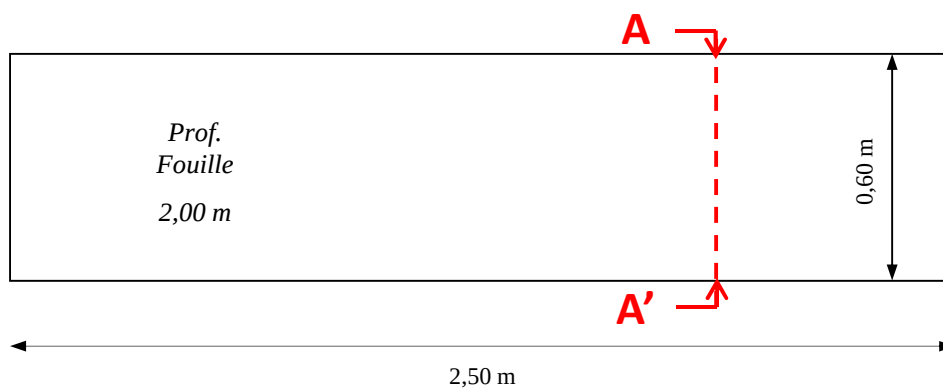
Arrêt du sondage à 2.00 m/TA

Coordonnées X et Y en Lambert CC zone 49

Tenue des parois : Bonne

Terrassement : de 0.00 à 0.30 m/TA Bon et de 0.30 à 2.00 m/TA Moyen

 ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	PM15	MENNEVAL (27) Création d'un lotissement « Hameau de Durcoeur »	2020/03861/CAEN
	1/20 ^{ème}	Fouille Vue en plan	30/06/2020

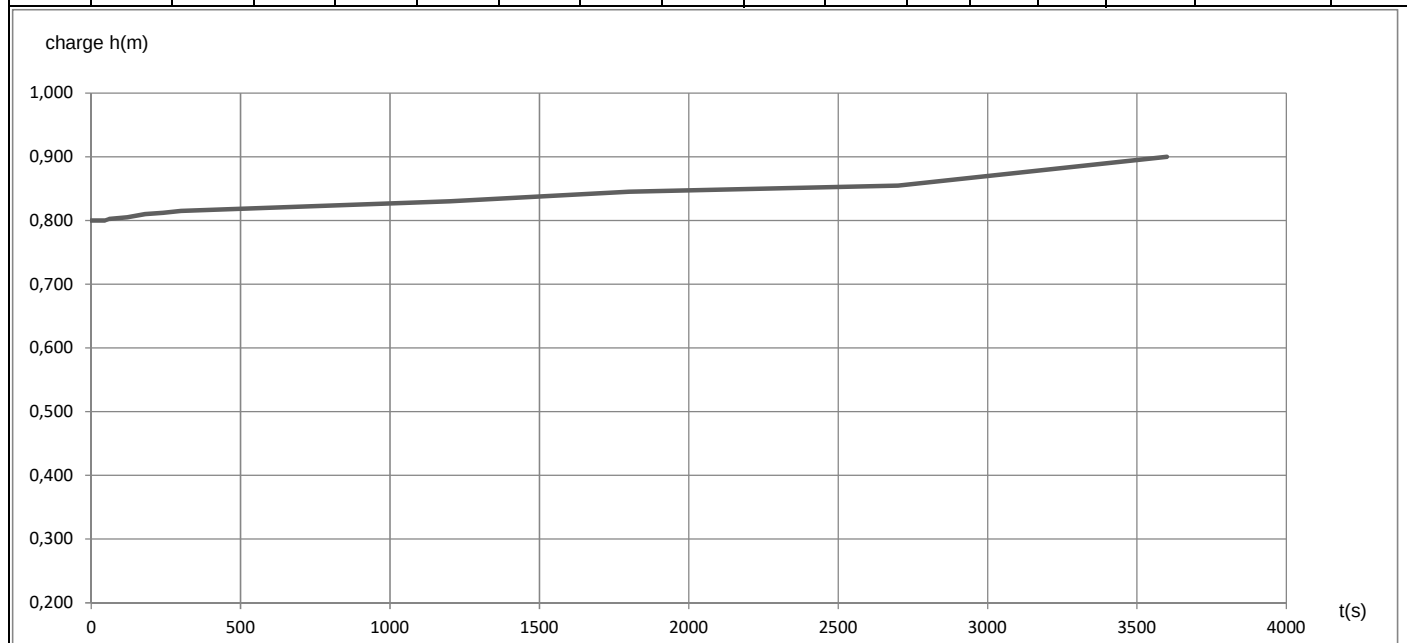


Photographie du sondage PM15

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP3/PM9
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

	Niveau piézométrique : $H_p =$		NEANT
	CAVITE		
	Profondeur	P =	2,00 m/TA
	Longueur	L =	2,50 m
	Largeur	l =	0,85 m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X =	
		Y =	
		Z =	135,4 m NGF

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00		
H_e	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83	0,85	0,86	0,90		
t(min)																
H_e																

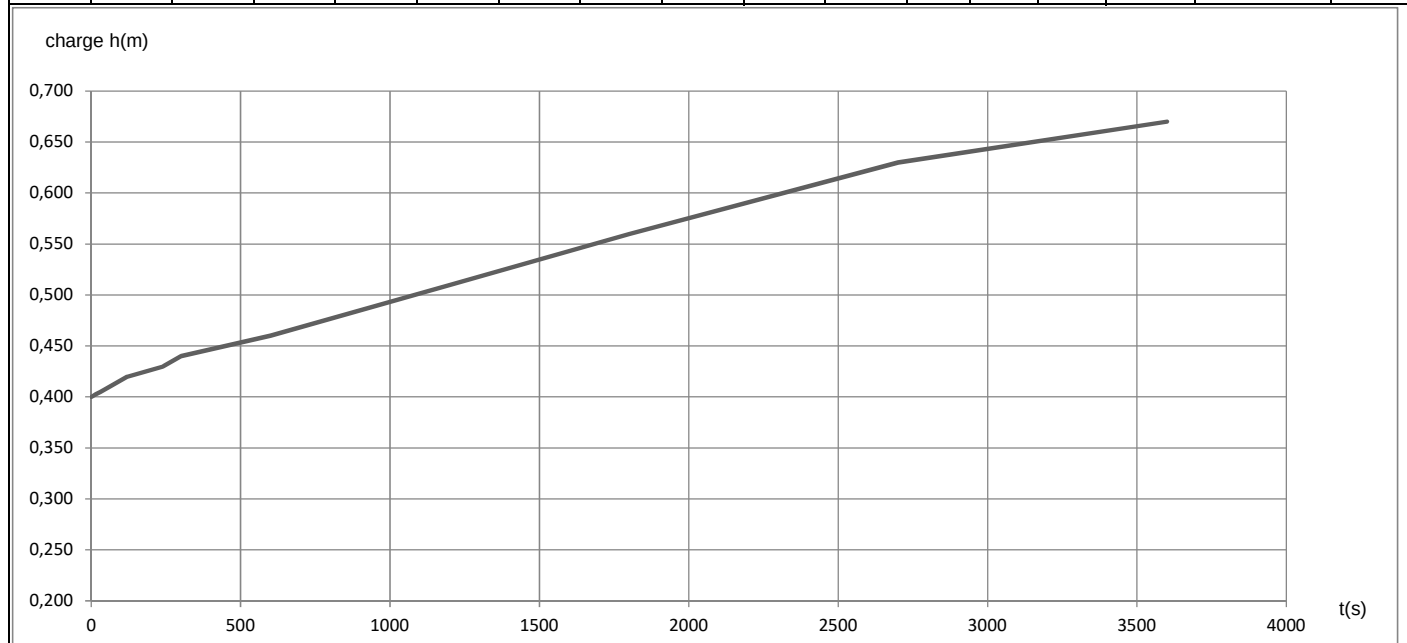


	K= 3,57E-06 m/s
--	-----------------

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP4/PM12
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

Niveau piézométrique : $H_p =$		NEANT	
CAVITE			
Profondeur	P =	0,80	m/TA
Longueur	L =	1,85	m
Largeur	l =	0,60	m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z = 135,4 m NGF	

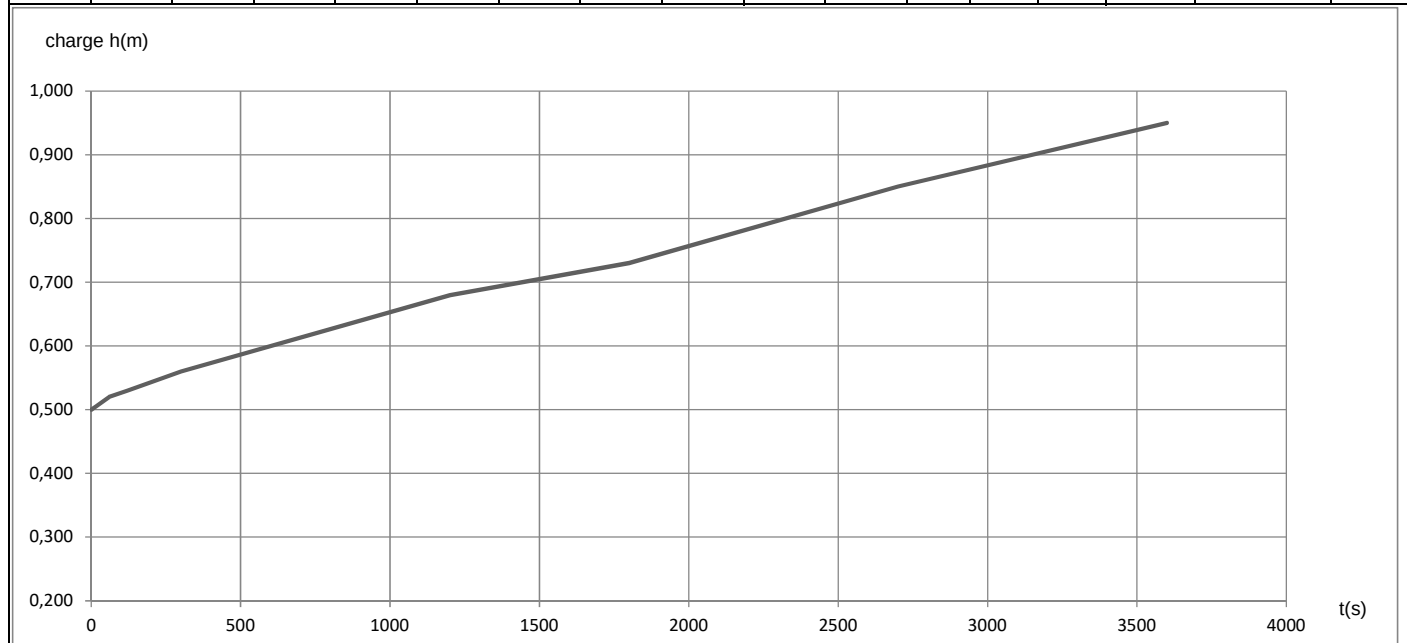
t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00		
H_e	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,43	0,43	0,44	0,46	0,51	0,56	0,63	0,67		
t(min)																
H_e																



	K= 3,85E-05 m/s
--	-----------------

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP5/PM14
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

	Niveau piézométrique : $H_p =$ NEANT																
	CAVITE																
	Profondeur														P =	2,00	m/TA
	Longueur														L =	2,50	m
	Largeur														l =	0,75	m
IMPLANTATION DU SONDAGE														X =			
														Y =			
														Z =	135,4	m NGF	
t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00			
H_e	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,60	0,68	0,73	0,85	0,95			
t(min)																	
H_e																	

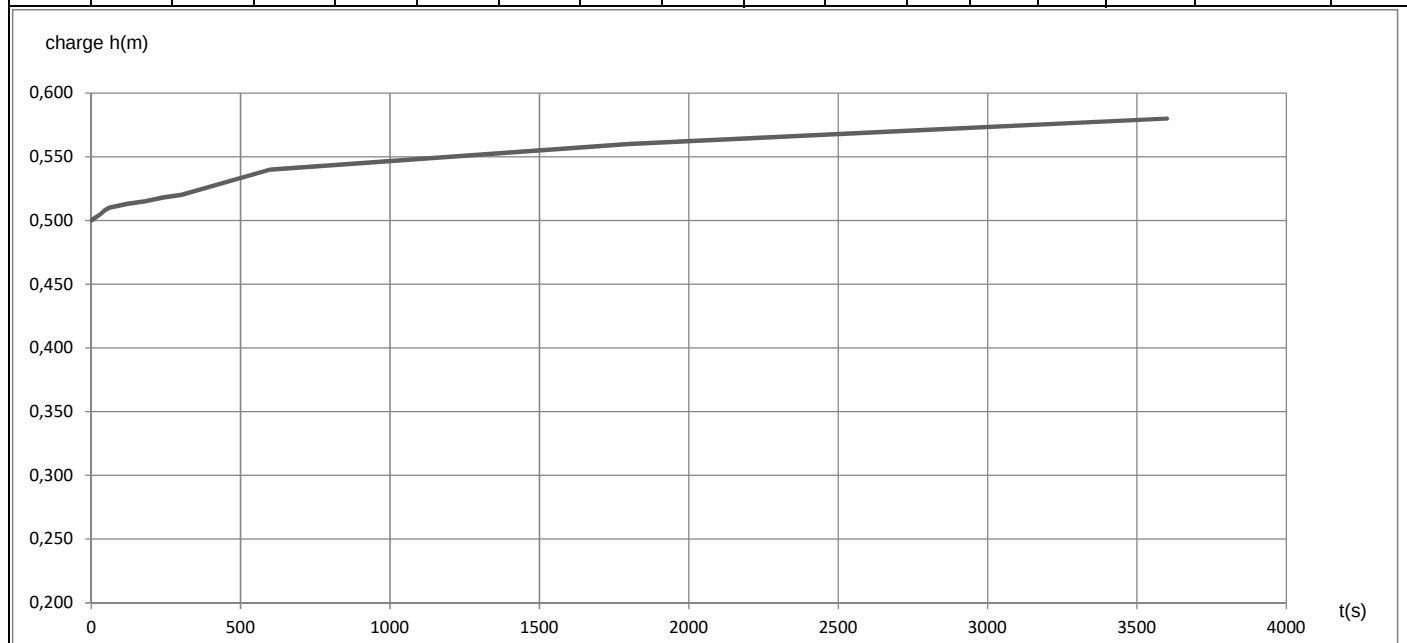


	K= 2,20E-05 m/s
--	-----------------

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP6/PM15
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

	Niveau piézométrique : $H_p =$		NEANT
	CAVITE		
	Profondeur	P =	2,00 m/TA
	Longueur	L =	2,50 m
	Largeur	l =	0,75 m
IMPLANTATION DU SONDAGE	X =		
	Y =		
	Z =	135,4	m NGF

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00		
H_e	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58		
t(min)																
H_e																

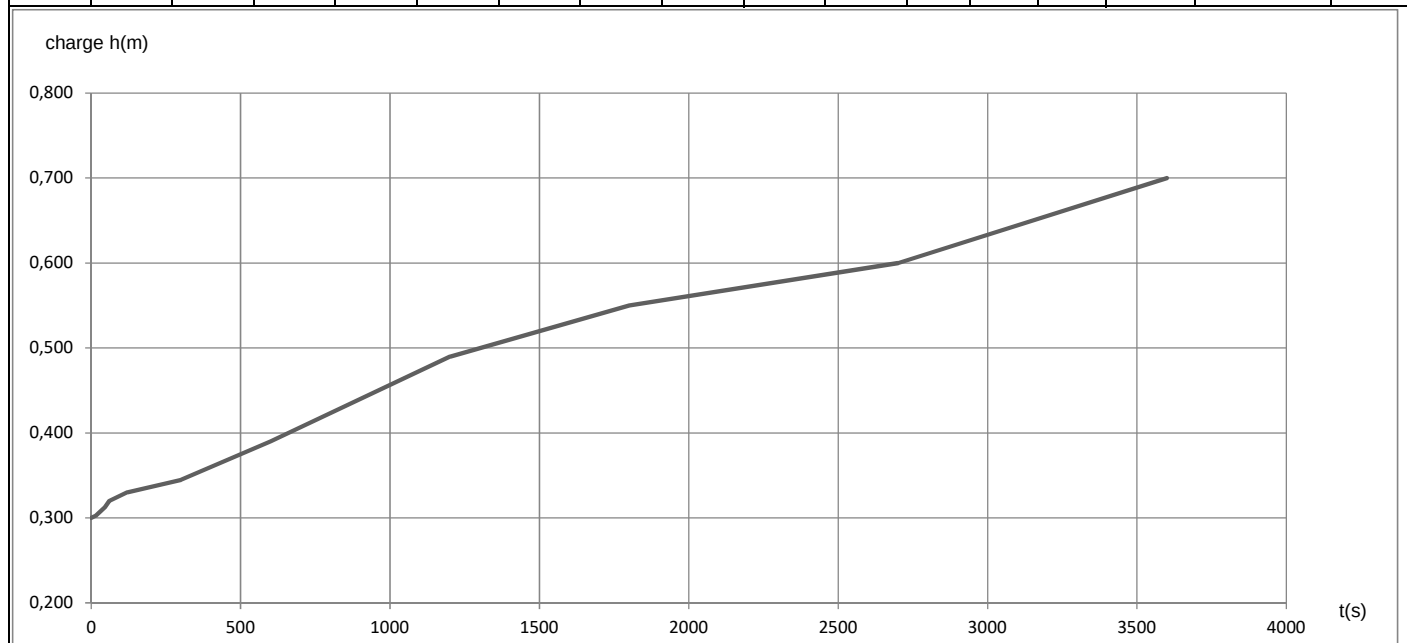


	K= 2,38E-06 m/s
--	-----------------

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP1/PM1
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

	Niveau piézométrique : $H_p =$		NEANT
	CAVITE		
	Profondeur	P =	0,80 m/TA
	Longueur	L =	1,85 m
	Largeur	l =	0,60 m
IMPLANTATION DU SONDAGE	X =		
	Y =		
	Z =	135,4	m NGF

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00		
H_e	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,39	0,49	0,55	0,60	0,70		
t(min)																
H_e																

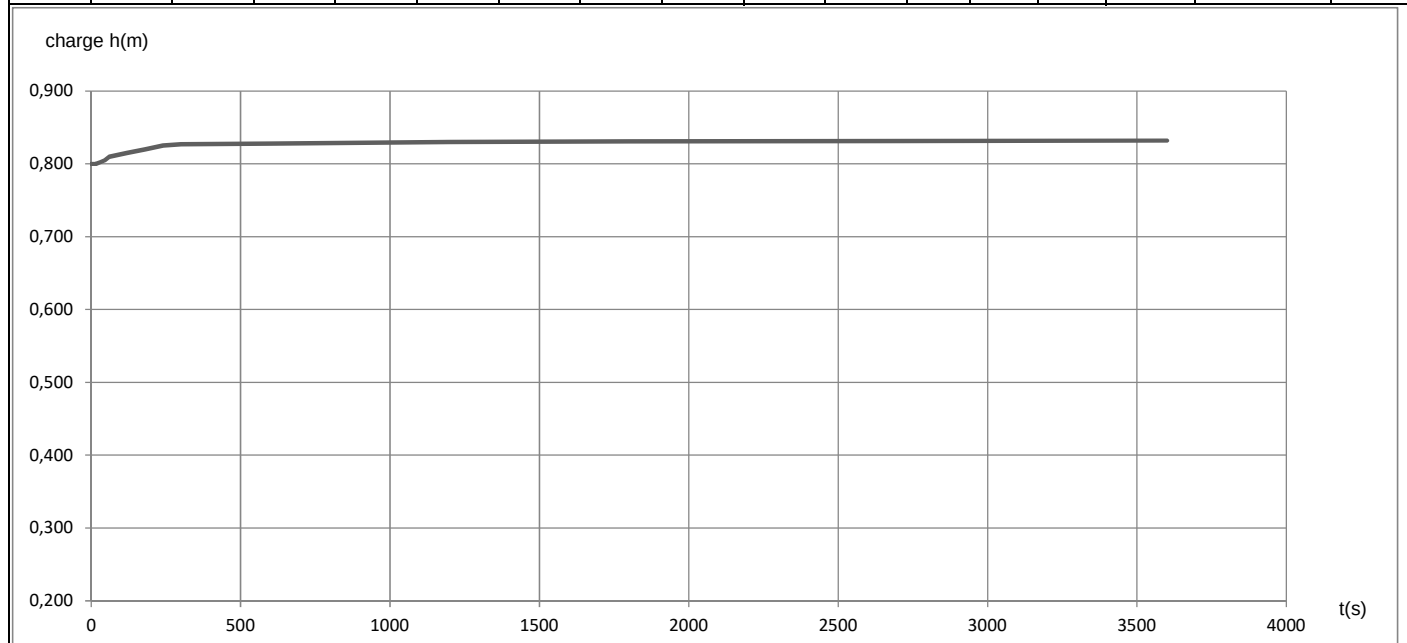


	K= 4,32E-05 m/s
--	-----------------

PROCES-VERBAL ESSAI D' INFILTRATION EN FOUILLE	Sondage :	EP2/PM6
	Lieu :	MENNEVAL
	Date :	01/07/2020

Niveau piézométrique : $H_p =$		NEANT	
CAVITE			
Profondeur	P =	2,00	m/TA
Longueur	L =	2,50	m
Largeur	l =	0,65	m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z = 135,4 m NGF	

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	20,00	30,00	45,00	60,00		
H_e	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83		
t(min)																
H_e																



	K= 3,01E-07 m/s
--	-----------------

*ANNEXE 4 :
Essais de laboratoire*

AFFAIRE	20-03861-CAEN	Opérateur	MM	
SITE	MENNEVAL	Vérificateur	Christophe Jouanno	
Date	23/07/2020			

Sondage	PM1	PM3	PM5	PM7	PM9	PM12
Profondeur	0.30-0.80	0.3-1.00	0.3-0.80	0.8-2.00	0.30-0.65	0.30-0.70
Description	Limon à cailloux de silex	Limon à cailloux de silex	Silex dans une matrice limoneuse	Argile à silex rougeatre	Limon à cailloux de silex	Limon à cailloux de silex

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS								
Teneur en eau naturelle (0/D)	Wnat	(%)	9.1	11.0	11.5	19.6	11.7	12.7
Masse volumique humide	ph	(g/cm³)						
Masse volumique sèche	pd	(g/cm³)			1.57	1.55	1.50	
Indice des vides	e							
Degré de saturation	Sr	(%)						

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie								
Diamètre maximal	Dmax	(mm)	18.0	17.0	42.0	39.0	45.0	17.0
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	63.4	55.4	62.1	70.1	58.3	85.2
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	55.1	44.6	51.8	62.4	48.4	49.4
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)						

Valeur au Bleu de Méthylène								
Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)		0.81	1.62		0.85	

Limites d'Atterberg								
Limite de liquidité	W _L	(%)	35.4			43.2		29.5
Limite de plasticité	W _P	(%)	25.3			24.1		19.3
Indice de plasticité	I _P		10.1			19.0		10.3
Indice de consistance	I _C							

Equivalent de sable								
Equivalent de sable	SE(10)	(%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	A1	A1	A1m	A2 m	A1m	A1
--	----	----	-----	------	-----	----

ANALYSES CHIMIQUES							
Teneur en matières organiques	MO	(%)					
Teneur en carbonates	CaCO ₃	(%)					

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE							
Teneur en eau à l'OPN	Wopn	(%)					
Densité sèche à l'OPN	pd (Wopn)	(g/cm³)					
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (Wopn)						
Indice Portant Immédiat à Wnat	IPI (Wnat)			21.5	13.5	14.1	
Indice CBR Immédiat à Wnat	ICBR (Wnat)						

ESSAIS DE PERMEABILITE							
Coefficient de perméabilité	k	(m/s)					

ESSAIS TRIAXIAUX							
Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CU+U	Cohésion	C'	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ'	(°)				

CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE							
Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)				
	Angle de frottement	Φ'	(°)				

COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE							
Contrainte de préconsolidation	σ'p	(kPa)					
Indice de compression	Cc						
Indice de gonflement	Cs						

GONFLEMENT A L'OEDOMETRE							
Pression de gonflement	σ'g	(kPa)					
Rapport de gonflement	Rg						

RETRAIT LINEAIRE							
Limite de retrait effectif	W _{Re}	(%)					
Facteur de retrait effectif	R _I						

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS							
Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						
Résist. à la compression uniaxiale	σc	MPa					
Module de Young	E	MPa					
Coefficient de Poisson	ν						
Résistance à la traction indirecte	σtb	MPa					

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	13/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

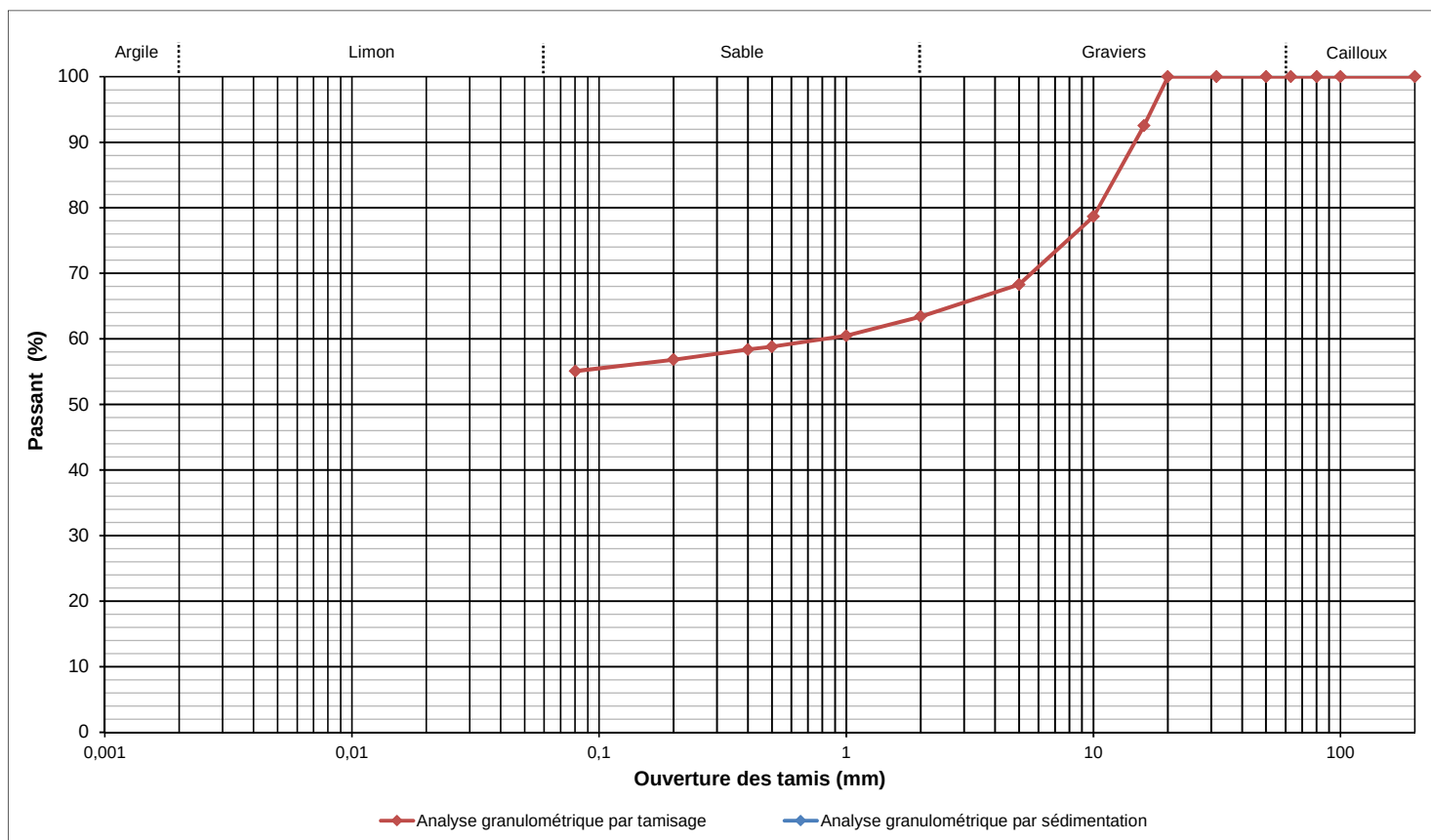
W% sur 0/D (NF P 94-050)		9,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		9,1
Dmax (mm)		18,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	63,4
	80 µm	55,1
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		-

Sondage	PM1
Profondeur	0,30 - 0,80 m

Description	Limon à cailloux de silex
--------------------	---------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	78,6	68,3	63,4	60,5	58,8	58,4	56,8	55,1

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm³)	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

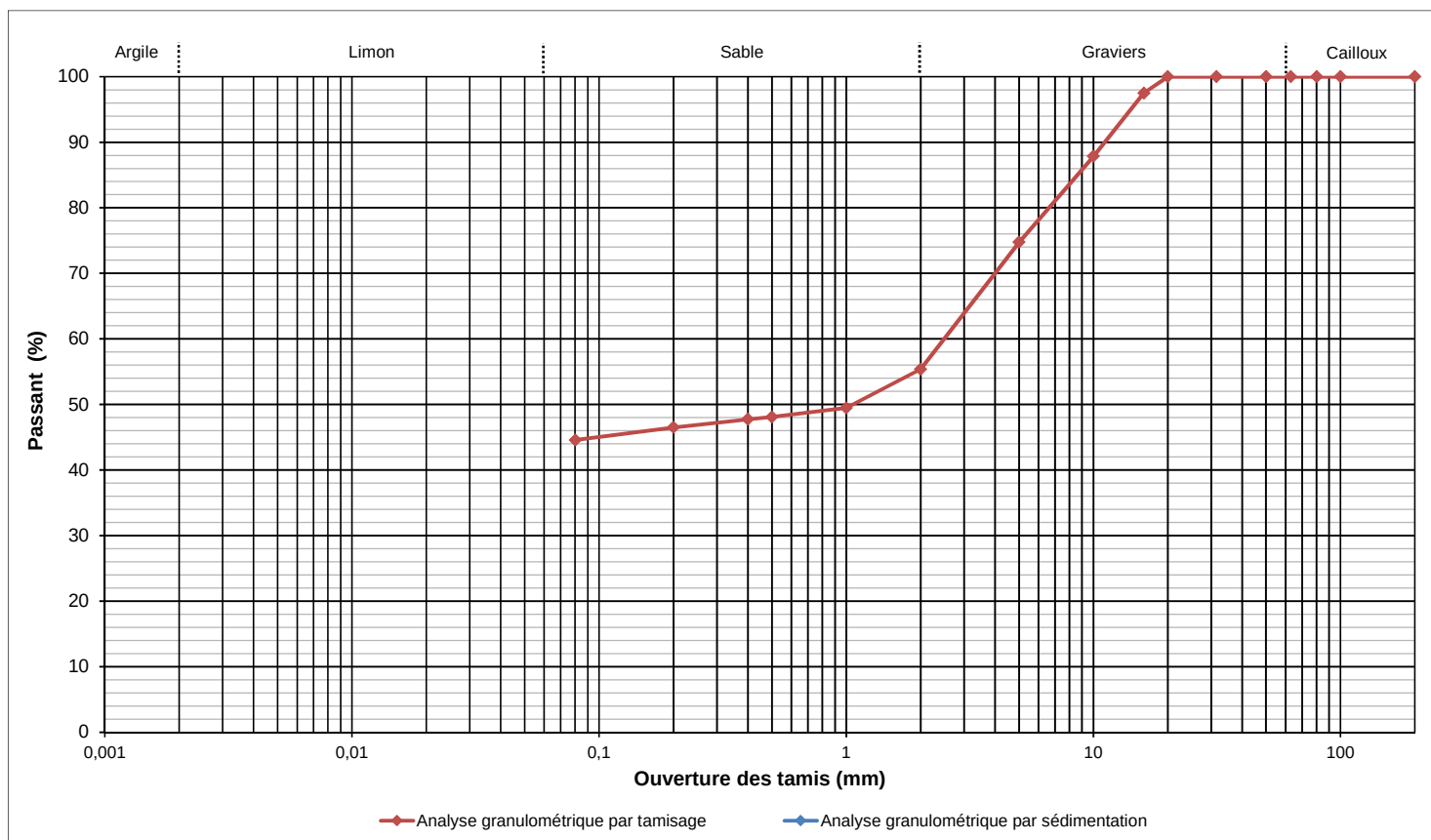
AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	13/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,0
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		17,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	55,4
	80 µm	44,6
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,81

Sondage	PM3
Profondeur	0,30 - 1,00 m
Description	Limon à cailloux de silex

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	87,9	74,7	55,4	49,5	48,1	47,7	46,5	44,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm³)	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

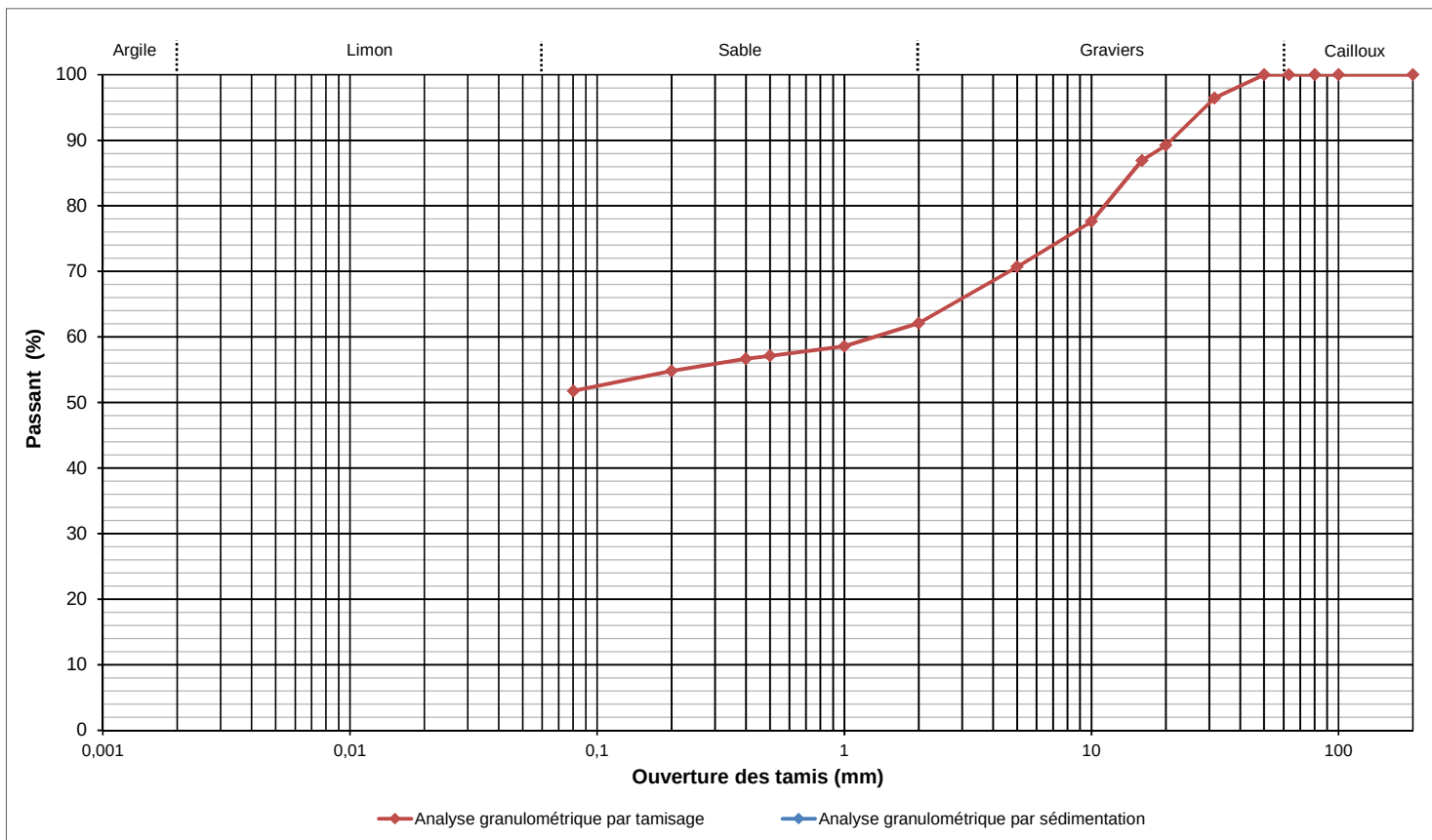
AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	15/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

W% sur 0/D (NF P 94-050)		10,3
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		11,5
Dmax (mm)		42,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	62,1
	80 µm	51,8
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		1,45

Sondage	PM5
Profondeur	0,30 - 0,80 m
Description	Silex dans une matrice limoneuse

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,4	89,2	86,9	77,6	70,7	62,1	58,6	57,1	56,7	54,8	51,8

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm³)	estimée	-						

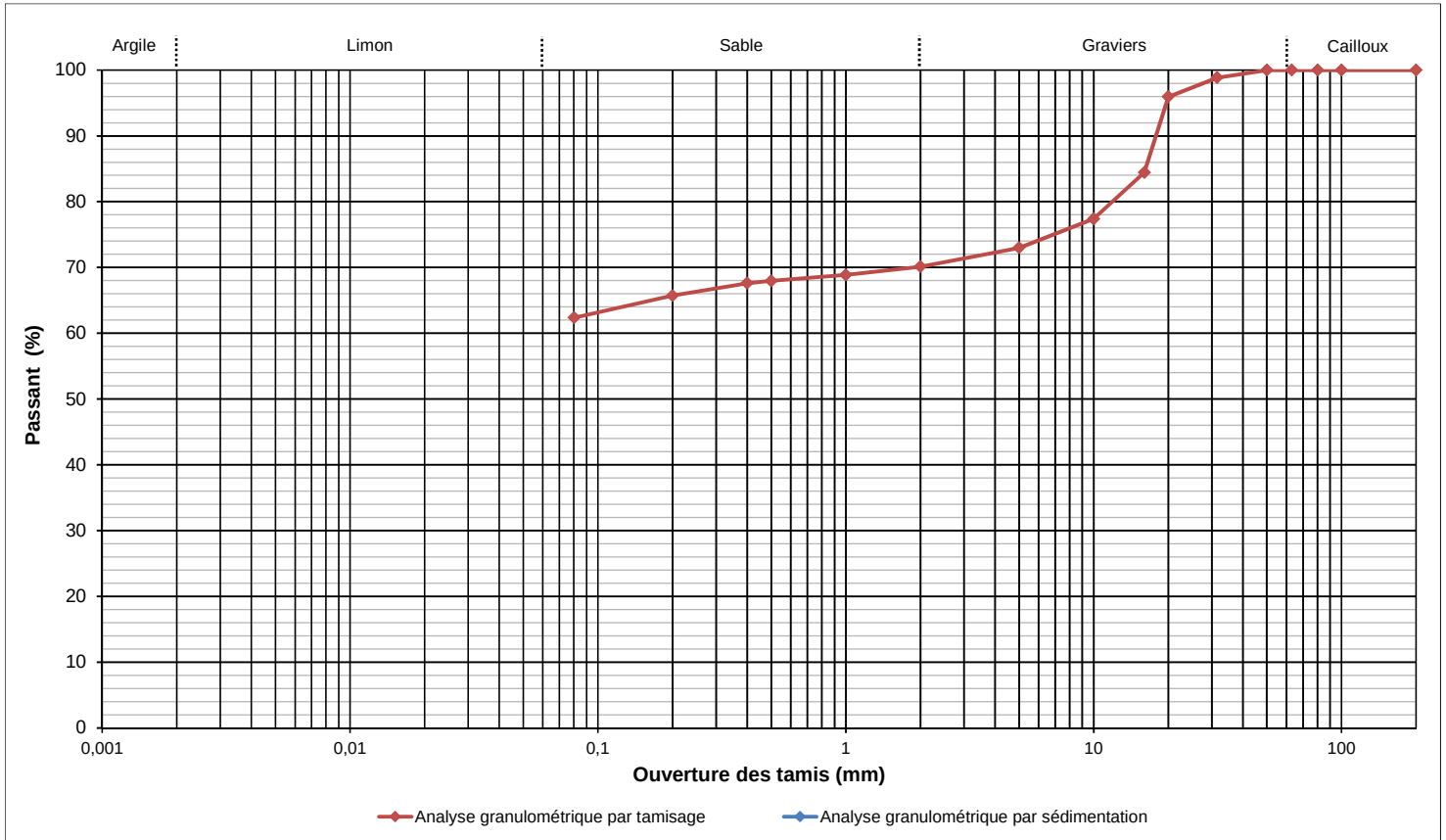
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

AFFAIRE	20-03861-CAEN		W% sur 0/D (NF P 94-050)			18,8
SITE	MENNEVAL		W% sur 0/20 (NF P 94-050)			19,6
Date	15/07/2020		Dmax (mm)			39,0
Opérateur	MM		Passants (en %)	50 mm	100,0	
T°C de séchage	105°C			2 mm	70,1	
Sédimentométrie	NON			80 µm	62,4	
		2 µm		-		
Sondage	PM7		VBS (NF P 94-068)			-
Profondeur	0,80 - 2,00 m					
Description	Argile à silex rougeatre					

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	95,9	84,4	77,4	73,0	70,1	68,9	68,0	67,6	65,7	62,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm ³)	estimée		-					
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)			
0,5	-	-	-	-	-			
1	-	-	-	-	-			
2	-	-	-	-	-			
5	-	-	-	-	-			
10	-	-	-	-	-			
20	-	-	-	-	-			
40	-	-	-	-	-			
80	-	-	-	-	-			
240	-	-	-	-	-			
1440	-	-	-	-	-			

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

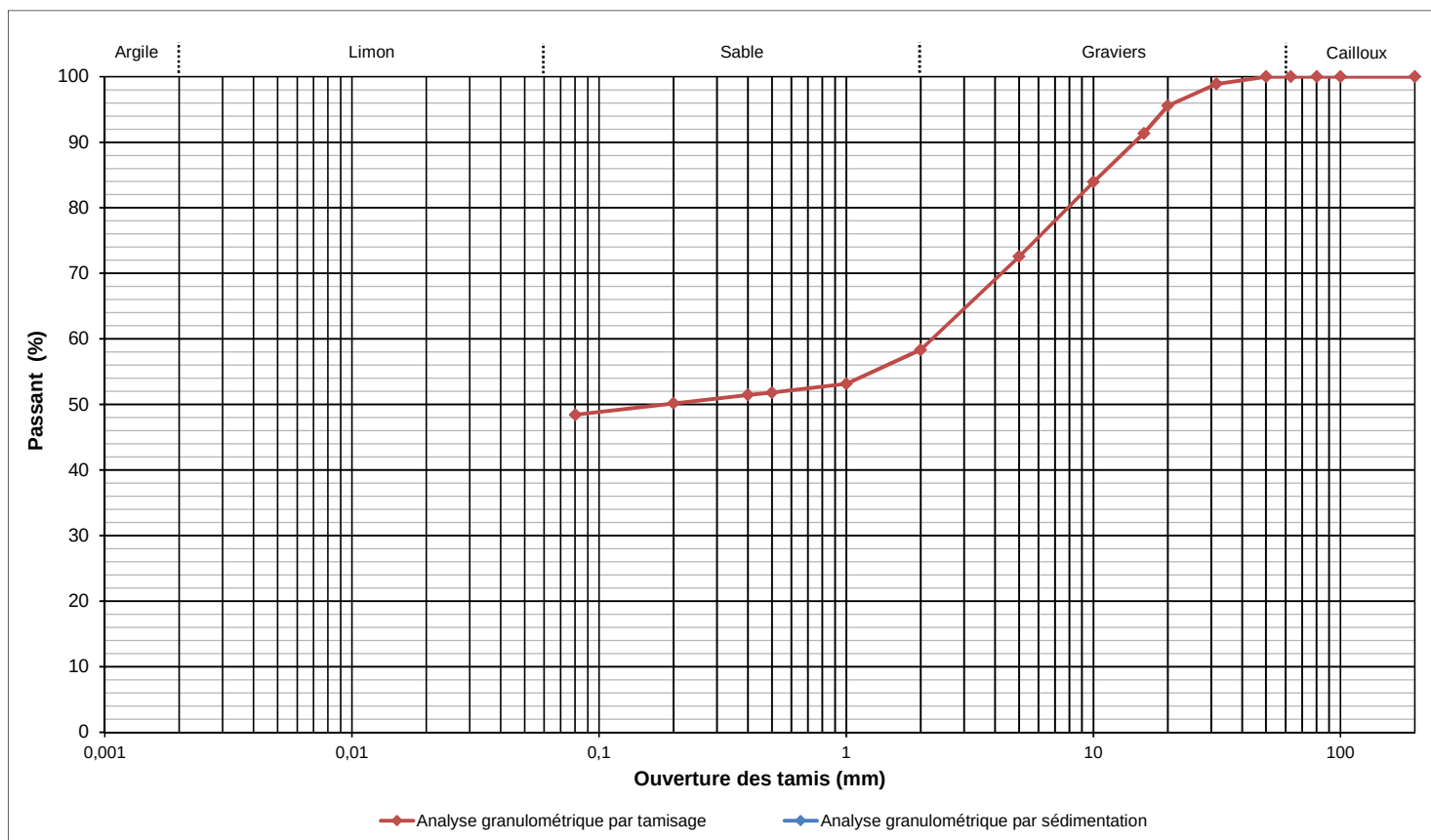
AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	18/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		11,7
Dmax (mm)		45,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	58,3
	80 µm	48,4
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,81

Sondage	PM9
Profondeur	0,30 - 0,65 m
Description	Limon à cailloux de silex

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	95,6	91,3	83,9	72,6	58,3	53,1	51,8	51,5	50,2	48,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm³)	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	13/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

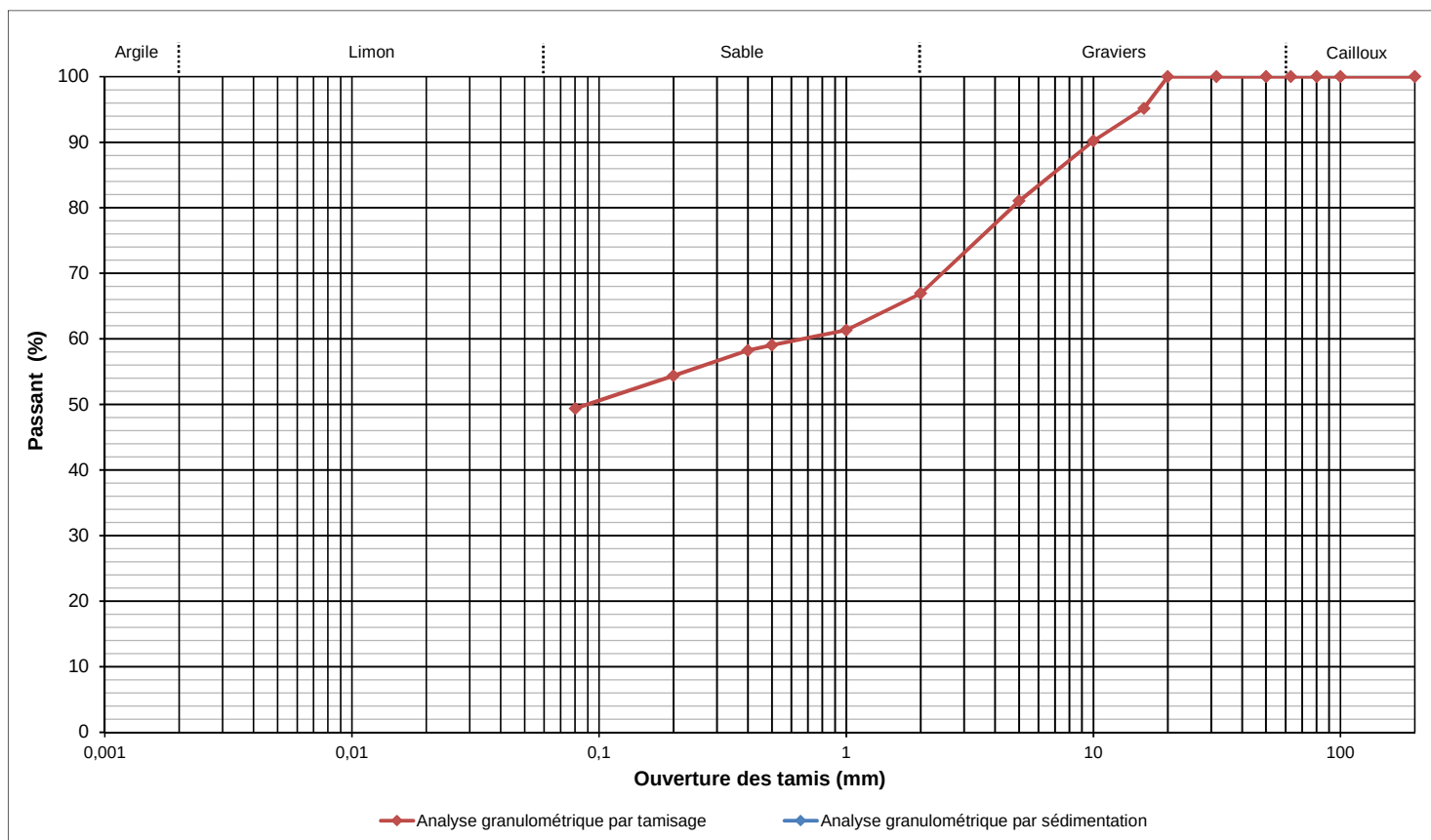
W% sur 0/D (NF P 94-050)		12,7
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		17,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	66,9
	80 µm	49,4
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		-

Sondage	PM12
Profondeur	0,30 - 0,70 m

Description	Limon à cailloux de silex
--------------------	---------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,2	90,2	81,0	66,9	61,3	59,1	58,2	54,4	49,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm³)	estimée	-						

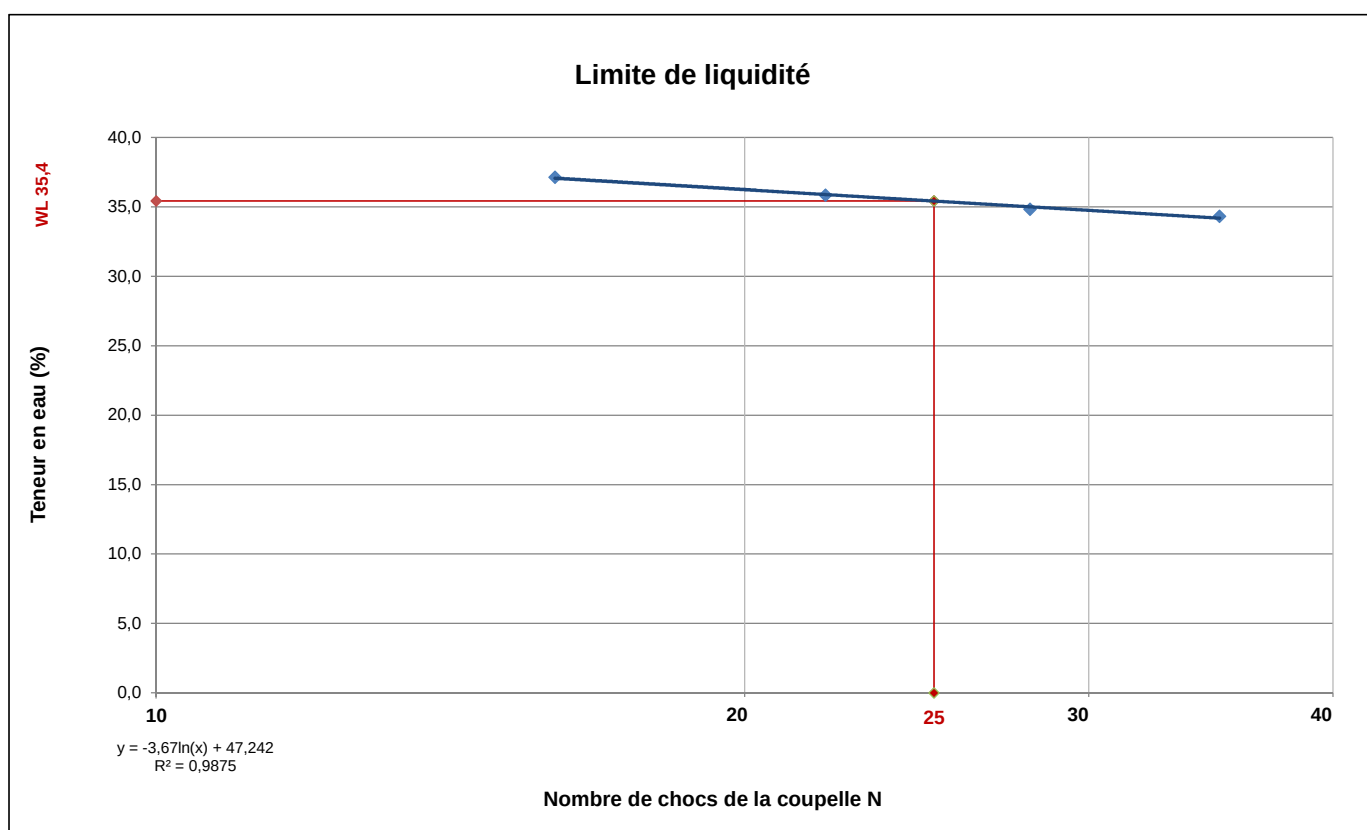
Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
---------------------	--

LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051)

AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	15/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sondage	PM1
Profondeur	0,30 - 0,80 m
Description	Limon à cailloux de silex

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	35	28	22	16
Teneur en eau (%)	34,3	34,8	35,9	37,1



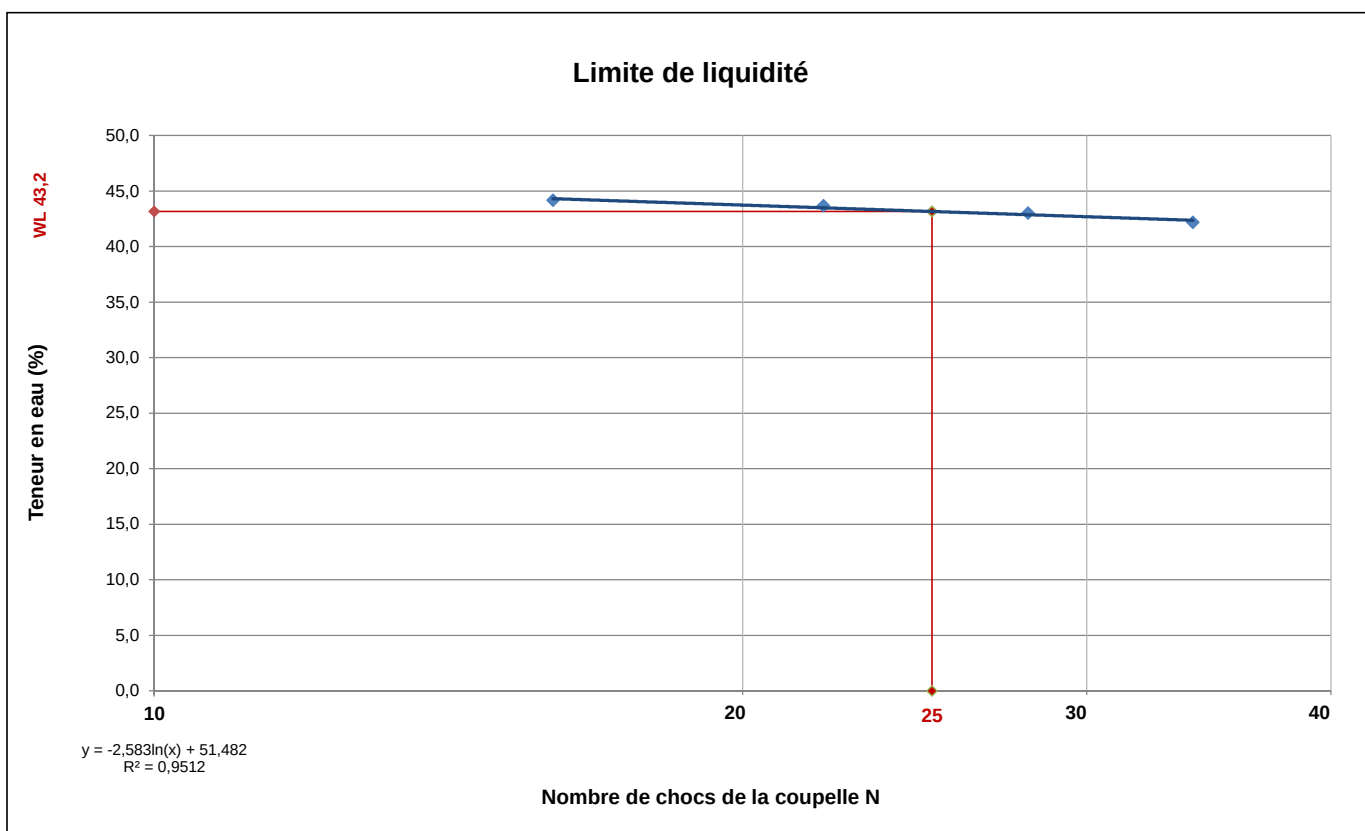
Limite de plasticité	W1 (%)	25,4	Moyenne (%)	25,3
	W2 (%)	25,1		

Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)	W (%)	9,1
Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)	W (%)	non applicable
Limite de liquidité	W_L (%)	35,4
Limite de plasticité	W_p (%)	25,3
Indice de plasticité	I_p	10,1
Indice de consistance	I_c	non applicable

Observations	Le calcul de la valeur I _c est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	15/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sondage	PM7
Profondeur	0,80 - 2,00 m
Description	Argile à silex rougeatre

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	34	28	22	16
Teneur en eau (%)	42,2	43,0	43,7	44,2



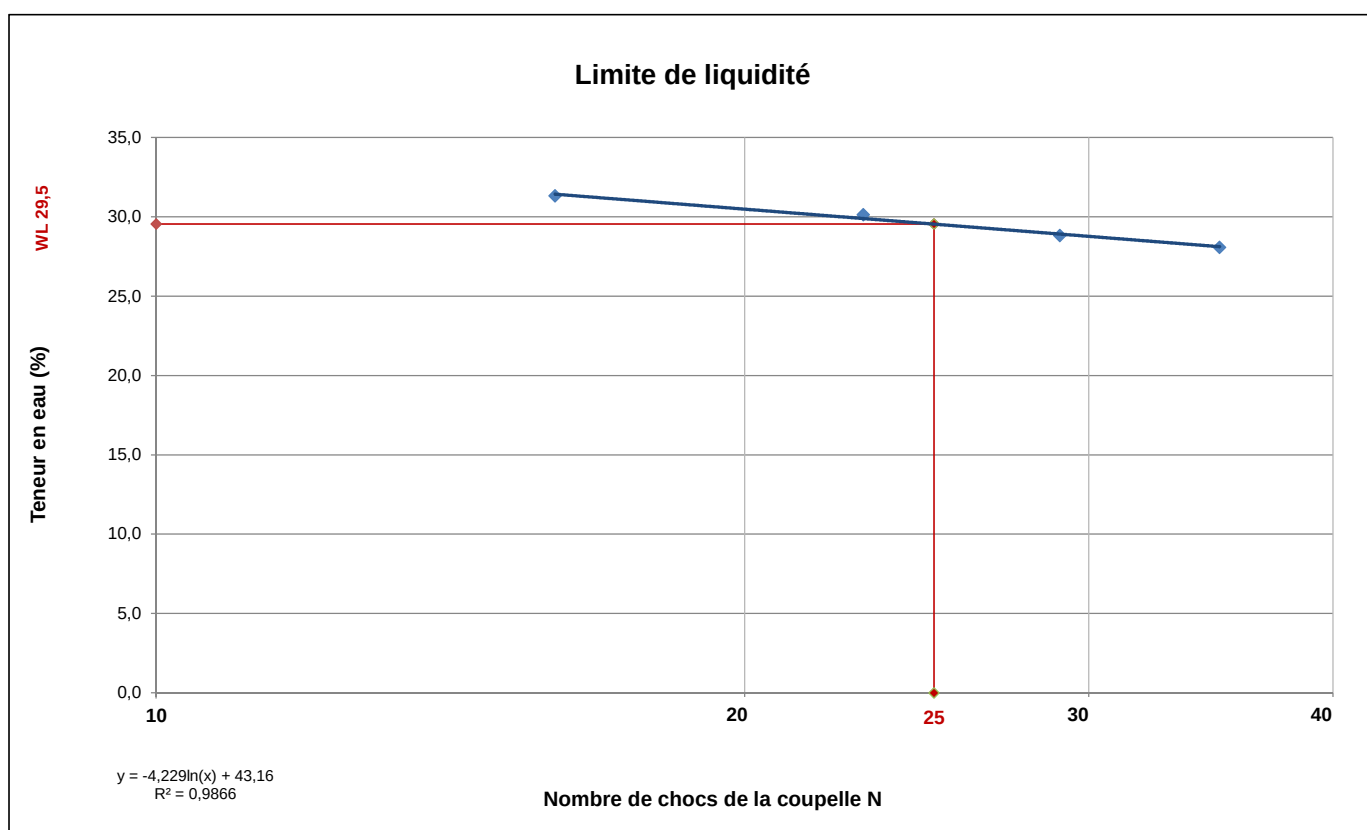
Limite de plasticité	W1 (%)	24,2	Moyenne (%)	24,1
	W2 (%)	24,1		

Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)	W (%)	19,6
Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)	W (%)	non applicable
Limite de liquidité	W_L (%)	43,2
Limite de plasticité	W_p (%)	24,1
Indice de plasticité	I_p	19,0
Indice de consistance	I_c	non applicable

Observations	Le calcul de la valeur I _c est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

AFFAIRE	20-03861-CAEN
SITE	MENNEVAL
Date	13/07/2020
Opérateur	MM
T°C de séchage	105°C
Sondage	PM12
Profondeur	0,30 - 0,70 m
Description	Limon à cailloux de silex

Mesures N°	1	2	3	4
Nombre de coups N	35	29	23	16
Teneur en eau (%)	28,1	28,8	30,1	31,3

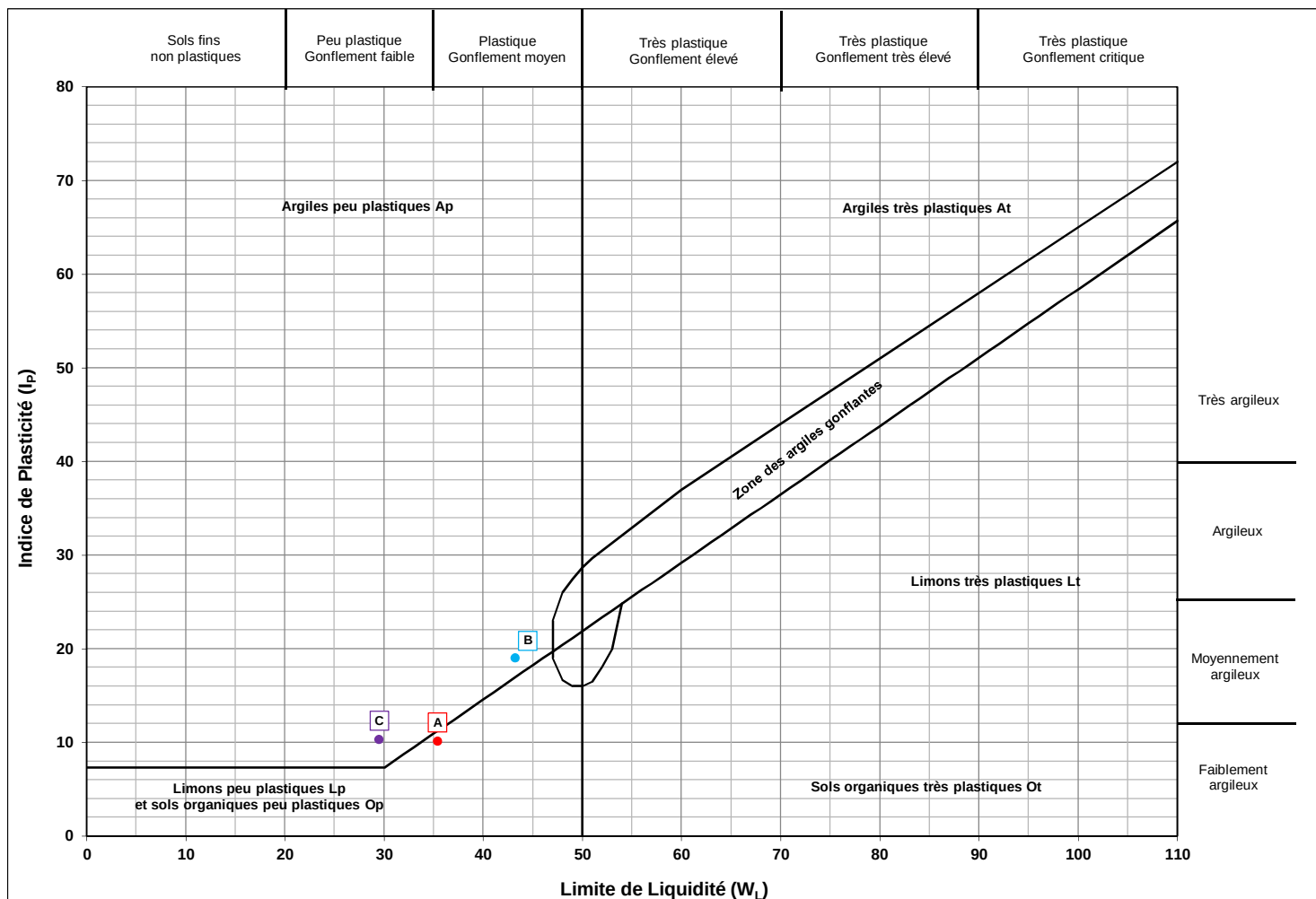


Limite de plasticité	W1 (%)	19,5	Moyenne (%)	19,3
	W2 (%)	19,1		

Teneur en eau sur 0/D (NF P 94-050)	W (%)	12,7
Teneur en eau sur 0/400µm (NF P 94-050)	W (%)	non applicable
Limite de liquidité	W_L (%)	29,5
Limite de plasticité	W_p (%)	19,3
Indice de plasticité	I_p	10,3
Indice de consistance	I_c	non applicable

Observations	Le calcul de la valeur I _c est applicable si une granulométrie a été réalisée et révèle plus de 80% de passant à 400µm, sinon elle n'est pas valable et l'état hydrique ne peut pas être estimé.
---------------------	---

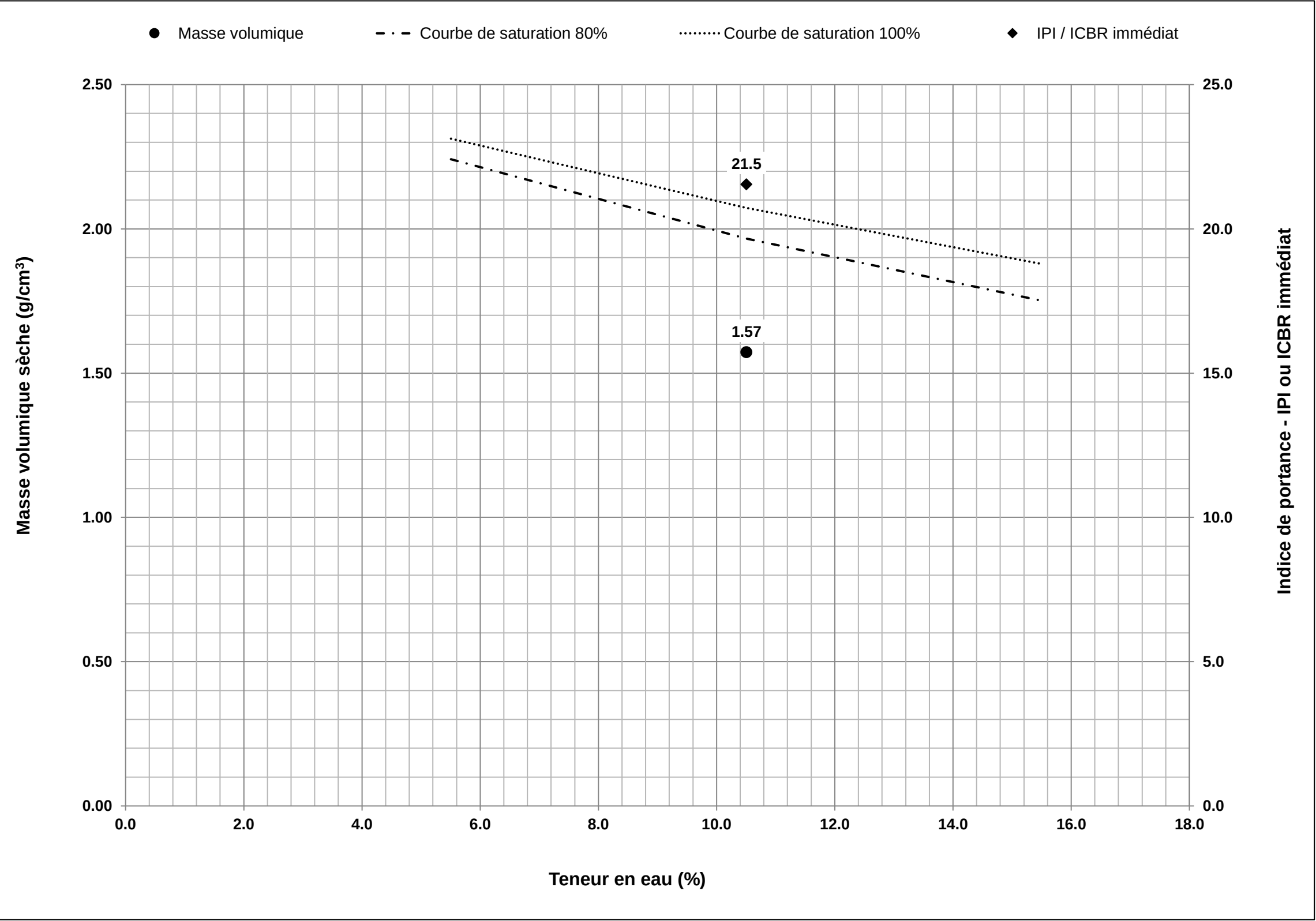
AFFAIRE	20-03861-CAEN		
SITE	MENNEVAL		
Date	20/07/2020		
Opérateur	MM		



LEGENDE								
Point	Sondage/Profondeur	W_L	I_p		Point	Sondage/Profondeur	W_L	I_p
A	PM1/0.3-0.8	35,4	10,1		E			
B	PM7/0.8-2.00	43,2	19,0		F			
C	PM12/0.3-0.7	29,5	10,3		G			
D					H			

AFFAIRE	20-03861-CAEN		
SITE	MENNEVAL		
Date	15/07/2020		
Opérateur	MM		
T°C de séchage	105°C		
Sondage	PM5		
Profondeur	0,30 - 0,80 m		
Description	Silex dan une matrice limoneuse		

Indice recherché	IPI	Sol traité ?	Non
Proctor	Normal	Dosage	



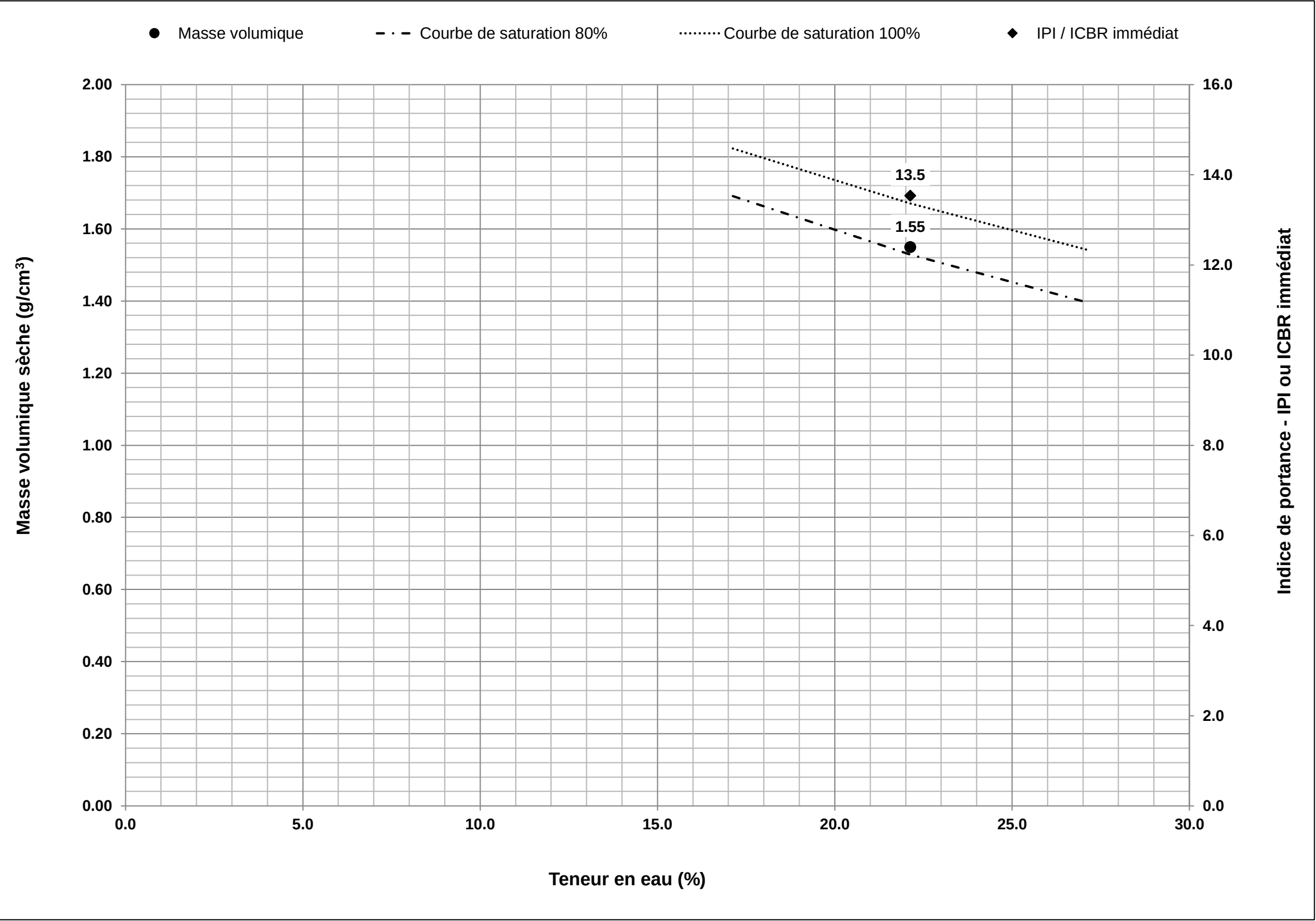
W% (NF P 94-050)	10.5
pd (g/cm³)	1.57
IPI	21.5

Courbes de saturation pour ps=2,65 g/cm³

Observations	
--------------	--

AFFAIRE	20-03861-CAEN		
SITE	MENNEVAL		
Date	15/07/2020		
Opérateur	MM		
T°C de séchage	105°C		
Sondage	PM7		
Profondeur	0,80 - 2,00 m		
Description	Argile à silex rougeatre		

Indice recherché	IPI	Sol traité ?	Non
Proctor	Normal	Dosage	



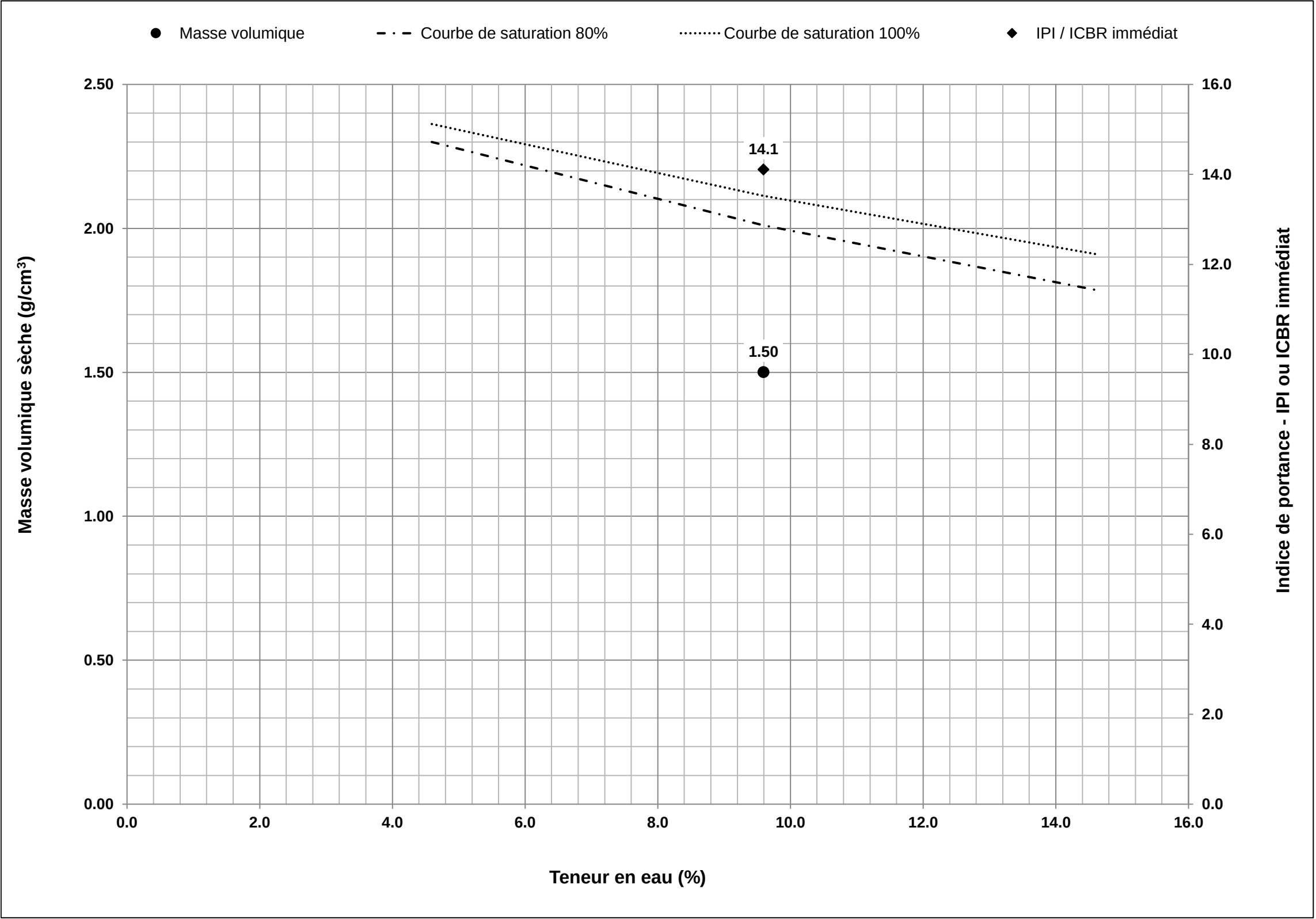
W% (NF P 94-050)	22.1
pd (g/cm³)	1.55
IPI	13.5

Courbes de saturation pour ps=2,65 g/cm³

Observations	
--------------	--

AFFAIRE	20-03861-CAEN		
SITE	MENNEVAL		
Date	15/07/2020		
Opérateur	MM		
T°C de séchage	105°C		
Sondage	PM9		
Profondeur	0,30 - 0,65 m		
Description	Limon à cailloux de silex		

Indice recherché	IPI	Sol traité ?	Non
Proctor	Normal	Dosage	



W% (NF P 94-050)	9.6
ρd (g/cm³)	1.50
IPI	14.1

Courbes de saturation pour ps=2,65 g/cm³

Observations	
--------------	--