



MISSION GEOTECHNIQUE G1-G2 AVP

AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT LES SURGETTIERES, SAINT SATURNIN (72)



Client : SAS SOFIAL



	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 2 sur 40

Dossier d'affaire n°DA 2020 0371

Devis n°DPLO202004024.1

Ind.	Date	Établi par	Approuvé par	Modification
A	27/05/2020	P.LORAND	J.SIMON	

DESTINATAIRES

Client :	Contact
SAS SOFIAL 1, Rue Charles Fabry 72 113 LE MANS Cedex 2	Mme Aurélie SIMON aurelie.simon@lelievre-immobilier.com



	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 3 sur 40

SOMMAIRE

1	OBJET	4
2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	5
2.1	DOCUMENTS DE L'OPERATION	5
2.2	REGLEMENTS ET NORMES APPLICABLES.....	5
3	CONTEXTE DU SITE	6
3.1	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE, TOPOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SITE	6
3.2	RISQUES DIVERS SUR LA COMMUNE	6
3.3	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	7
3.4	RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES	7
3.5	RISQUE DE REMONTEES DE NAPPES/INONDATIONS DE CAVES	7
3.6	RISQUE SISMIQUE.....	7
3.7	RADON	8
4	RECONNAISSANCES DE SOL ET ESSAIS EFFECTUÉS.....	9
4.1	PROGRAMME DES ESSAIS.....	9
4.2	ESSAIS IN SITU : SONDAGES TARIERE ET ESSAIS PENETROMETRIQUES	9
4.3	HYDROLOGIE	10
3.1	ESSAIS D'INFILTRATION « PORCHET ».....	10
4.4	SISMICITE	10
4.5	ESSAIS DE LABORATOIRE	11
5	PRINCIPES CONSTRUCTIFS (MAISONS).....	13
5.1	TERRASSEMENTS	13
5.2	FONDATEMENTS.....	13
5.3	NIVEAU BAS DE L'OUVRAGE	13
6	CONCLUSIONS GENERALES	14
6.1	RAPPEL DES PRINCIPES CONSTRUCTIFS PRECONISES	14
6.2	ALEAS RESIDUELS	14
7	ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	15
8	ANNEXES.....	18

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 4 sur 40

1 OBJET

À la demande de Mme Simon, du groupe Lelièvre Immobilier et pour le compte de la SAS SOFIAL, Laboratoire CBTP est intervenu pour réaliser une étude géotechnique dans le cadre de l'aménagement d'un lotissement de 11 lots de tailles diverses, « le Hameau du Buisson », d'une superficie totale de $\pm 6000 \text{ m}^2$, sis rue des Surgettieres, sur la commune de SAINT-SATURNIN (72).

Divers axes d'aménagement sont envisagés :

- Création d'habitations.

La présente mission fait référence à la norme NF P94-500 de novembre 2013 ; étape G1 (lots) et G2 AVP (voirie).

Les sondages ont été effectués les 06 et 07/05/2020.

La présente étude porte sur les points suivants :

- Une étude de sol globale de l'ensemble du site
- Les modes de fondations envisageables pour les constructions futures
- L'identification GTR des sols, ainsi que des analyses granulométriques laser (caractérisation du risque de retrait/gonflement des argiles)
- Le contexte hydrogéologique et la perméabilité des sols du site

Le présent rapport d'études comprend les parties suivantes :

- Contenu des reconnaissances effectuées
- Analyses et résultats
- Définition des principes constructifs
 - Fondations
- Annexes

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 5 sur 40

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

2.1 Documents de l'opération

Les documents suivants ont été remis à Laboratoire CBTP pour la réalisation de la présente étude :

Date du document	Document
20-03-2020	Plan de composition du lotissement (esquisse 1)
06-04-2020	Plan de composition du lotissement (préparation PA)

Cette étude fait suite à la réception signée de notre devis n° DPLO202004024.1

2.2 Règlements et normes applicables

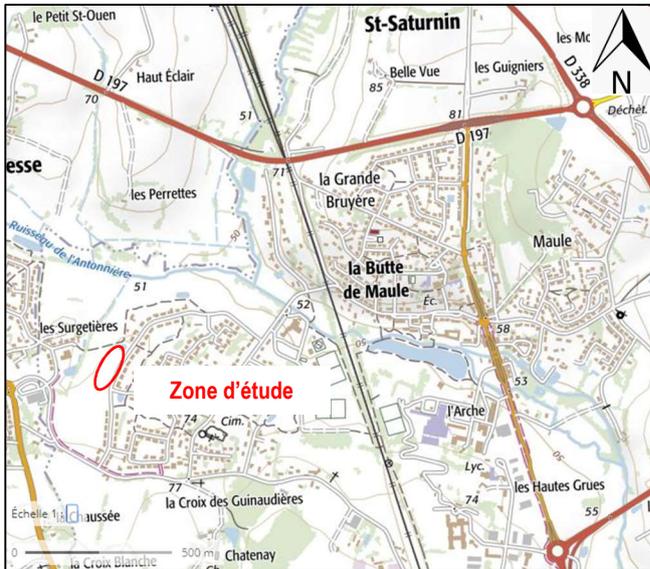
Les normes et règles professionnelles applicables dans le cadre général de la présente étude sont les suivantes :

N° de norme	Intitulé
NF P94-500 (nov 2013)	Mission d'ingénierie géotechnique
NF EN ISO 22476-2	Essais de pénétration dynamique
NF P94-261	Fondations superficielles
NF P94-262	Fondations profondes
NF EN 1998-5	Eurocode 8 – Résistance aux séismes
NF P94-056, NF P94-050, NF P94-068	Identification GTR
NF P94-093, NF P94-078	Essai proctor, IPI
Annexe 3 circulaire n°97-49 22 mai 1997	Tests de perméabilité par la méthode à niveau constant, Porchet.
	GTR - guide technique des remblais et des couches de forme SETRA / LCPC – septembre 1992
	GTT - guide technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées – mai 1994
NF P 98-086	Dimensionnement structurel des chaussées routières – Application aux chaussées neuves – octobre 2011

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 6 sur 40

3 CONTEXTE DU SITE

3.1 Contexte géographique, topographie et occupation du site



Le projet est localisé sur le territoire communal de SAINT-SATURNIN (72), à l'Ouest de la rue des Surgettières, sur les parcelles 328 et 388, cadastrées dans la section ZL de la commune.

Actuellement (mai 2020), l'emprise du projet correspond à un terrain enherbé, inchangé par rapport à la vue aérienne ci-contre. La zone située à l'Est du lotissement projeté a été aménagée (habitations de type maisons individuelles).

Globalement, le terrain présente une pente de 3 à 4% vers le Nord.



3.2 Risques divers sur la commune

Risques recensés sur la commune
Inondation
Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau
Phénomène lié à l'atmosphère
Séisme Zone de sismicité : 2
Transport de marchandises dangereuses

(Source : www.georisques.gouv.fr)

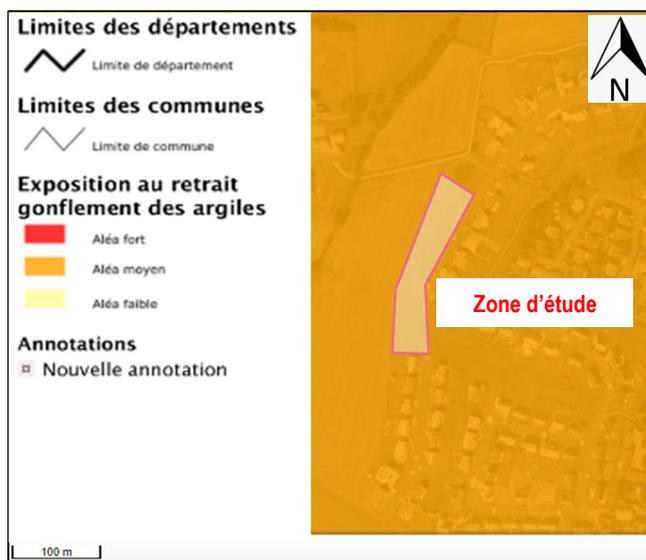
	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 7 sur 40

3.3 Contexte géologique



La carte géologique vectorisée au 1/50 000^{ème} du BRGM, celle-ci montre que le site de l'étude est situé au sein d'une formation datée du cénomaniens moyen, les « Argile glauconieuse à minéral de fer et Marnes de Ballon indifférenciées ».

3.4 Retrait/gonflement des argiles



Le secteur concerné par la présente étude se situe en zone d'aléa moyen concernant le risque de retrait/gonflement des argiles (www.georisques.gouv.fr).

En conséquence, la profondeur minimale d'encastrement des fondations par rapport au terrain fini devra être légalement de 0,80 m minimum.

3.5 Risque de remontées de nappes/inondations de caves

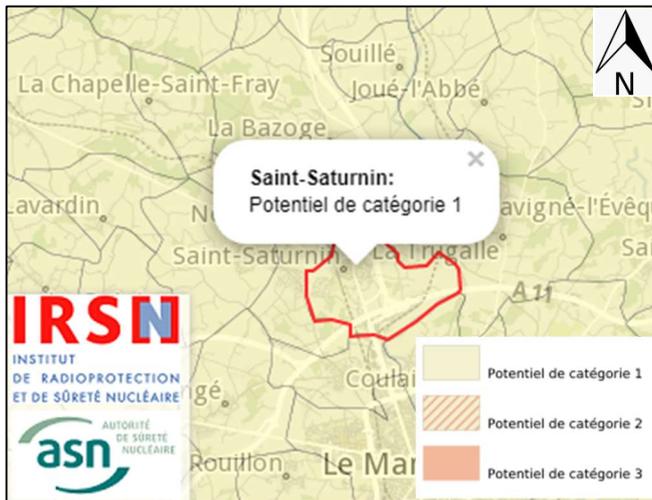
Le secteur concerné par la présente étude se situe en zone non sujette aux remontées de nappes ou inondations de caves (www.georisques.gouv.fr).

3.6 Risque sismique

Le zonage sismique classe la commune Saint-Saturnin (72) en zone d'aléa sismique 2 (faible).

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 8 sur 40

3.7 Radon



La commune de Saint Saturnin (72) est classée en potentiel de catégorie 1 (faible) vis-à-vis du risque d'exposition au radon (source : IRSN).

« Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. »

« Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. »

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 9 sur 40

4 RECONNAISSANCES DE SOL ET ESSAIS EFFECTUÉS

4.1 Programme des essais

Le programme de la reconnaissance comprend :

- 5 sondages géologiques, réalisés à la tarière mécanique de diamètre 63 mm, jusqu'à la profondeur de 6,00 m/TN ou au refus, permettant une reconnaissance de la nature des sols ;
- 2 sondages pénétrométriques, réalisés au pénétromètre dynamique lourd de type B, de marque Geotool, et menés jusqu'à la profondeur de 6,00 m/TN ou au refus ;
- 2 analyses GTR (granulométrie, teneur en eu, VBS) + IPI (indice de portance immédiat) ;
- 2 analyses granulométriques au laser pour la fraction inférieure à 2 mm (détermination du risque de retrait-gonflement des argiles) ;
- 2 Tests de perméabilité selon la méthode Porchet.

4.2 Essais in situ : sondages tarière et essais pénétrométriques

4.2.1 Implantation et nivellement

Le nivellement a été effectué en prenant comme point de référence local Réf 1 un tampon présent sur la voirie existante, coté à 100 m Réf pour les besoins de la présente étude. Les références et points de sondage sont reportés sur le plan d'implantation des sondages.

Les altimétries des points de sondage sont les suivantes :

Point	TA1	TA2	TA3	TA4	TA5	PT6	PT7
Cote (m Réf)	97,02	97,43	98,80	101,36	102,86	98,06	100,45

4.2.2 Synthèse des essais

Les reconnaissances effectuées ont permis de mettre en évidence les couches de sol suivantes :

Nature	Cote de la base de la couche [m/TN]							Qd [MPa]
	TA1	TA2	TA3	TA4	TA5	PT6	PT7	
Terre végétale	0,10	0,05	0,10	NR	NR	0,2	0,10	-
Remblai	NR	NR	NR	0,15	NR	NR	0,60	2 à 30
Limon	0,70	0,70	0,60	1,30	1,40	1,00	1,00	2 à 10
Argile limoneuse	-	2,00	2,00	2,70	2,90	1,60	2,20	2 à 6
Sablon ± limoneux ou graveleux	4,60	4,00	4,10	4,50	NR	3,50	4,40	4 à 20
Argiles diverses	Au-delà							2 à 8

NR = non reconnu

T = sondage à la tarière

PT = sondage pénétrométrique

Les valeurs de résistance dynamique unitaire données sont issues des sondages pénétrométriques, et extrapolées au sein des reconnaissances à la pelle mécanique. Notons que les sondages pénétrométriques restent des sondages aveugles en absence de sondage couplé, et que ces extrapolations devront être confirmées par une étude géotechnique complémentaire pour les bâtiments, de type G2 AVP.

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 10 sur 40

4.3 Hydrologie

Lors de nos investigations en mai 2020, les niveaux et arrivées d'eau suivants ont été notés au sein de nos sondages :

Nature	Profondeur (m/TN) Cote [Réf.]				
	TA1	TA2	TA3	TA4	TA5
Arrivée d'eau	<u>2,30</u>	2,30	<u>3,60</u>	<u>4,00</u>	3,20
	94,72	95,13	95,20	97,36	99,66
Niveau d'eau	<u>1,90</u>	1,80	<u>2,00</u>	<u>1,90</u>	2,20
	95,12	95,63	96,80	99,46	100,66

De par le faible diamètre de sondage et la mauvaise tenue des terrains (éboulement des parois), les niveaux d'eau n'ont pas pu être mesurés au sein des sondages pénétrométriques.

NB : le caractère ponctuel des sondages dans le temps ne permet pas d'apprécier la variation possible des nappes et infiltrations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

3.1 Essais d'infiltration « Porchet »

Afin d'estimer la capacité d'infiltration des sols en place, deux essais de perméabilité au « Porchet » ont été réalisés à 1,60 et 2,10 m de profondeur.

Les mesures effectuées ont conduit aux résultats suivants :

N° essai	Nature des sols	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité k	
			m/s	mm/h
POR7	horizon argilo-marneux	1,60 m.	1,8E-07	0,6
POR8	horizon sableux	2,10 m.	4E-05	145,5

Les sols argileux/marneux peuvent être considérés comme peu perméables.

Les sols sableux peuvent être considérés comme perméables.

4.4 Sismicité

Les ouvrages concernés par la présente étude seront vraisemblablement classés dans le groupe II (maisons individuelles). Le zonage sismique classe la commune de Saint-Saturnin (72) en zone d'aléa sismique 2 (faible). L'application des prescriptions parasismique de l'Eurocode 8 n'est donc pas obligatoire.

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 11 sur 40

4.5 Essais de laboratoire

4.5.1 GTR+IPI

Le prélèvement de 2 échantillons a été effectué par nos soins. Les matériaux ont été prélevés et amenés au Laboratoire CBTP par notre technicien pour essais selon les normes en vigueur. L'objectif des analyses pratiquées est de classer les sols rencontrés selon la norme NF P 11-300 :

Analyse granulométrique	NF P 94-056
Valeur de bleu des sols	NF P 94-068
Indice Portant Immédiat / ICBR	NF P 94-078
Teneur en eau	NF P 94-050

Les essais d'identification des matériaux sont résumés dans le tableau suivant :

Faciès	Passant (%) (en mm)							Wnat (%)	IPI	VBS	GTR
	0.08	0.2	1	2	5	10	20				
TA1 (0,00 à 2,80 m) Horizons limono-argileux	37,8	58	87	96	99	100	100	14,9	14,1	0,95	A _{1m}
TA5 (0,00 à 3,00 m) Horizons limono-argileux	64,9	87	94	97	98	99	100	19,6	3,0	3,40	A _{2h}

NB : Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables sur l'ensemble du chantier. Des éléments nouveaux (hétérogénéité géologique...) mis en évidence lors des travaux peuvent entraîner des adaptations tant à la conception qu'à l'exécution.

A l'aune de la valeur de la VBS, analysée à 0,95 en TA1 et 3,40 en TA5, la susceptibilité du sol de l'échantillon analysé peut être considérée comme faible en TA1, et moyenne en TA5 :

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

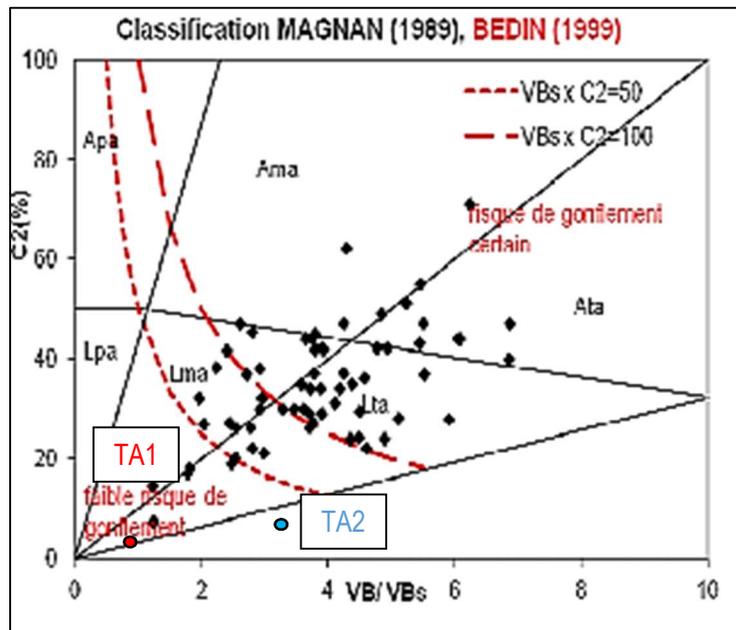
4.5.2 Analyse granulométrique laser

L'activité du sol peut être définie après analyse granulométrique laser (réalisée sur les échantillons prélevés en TA1 et TA5), donnant le pourcentage de la fraction $<2\mu\text{m}$ (C2) :

Un échantillon a été prélevé et analysé, donnant les valeurs suivantes :

Echantillon	% fraction $<2\mu\text{m}$ (C2)	VBS	SB = VBS x C2
TA1 (0,00 à 2,80 m) Horizons limono-argileux	2,09	0,95	1,98
TA5 (0,00 à 3,00 m) Horizons limono-argileux	5,58	3,40	18,97

La proportion de matériau inférieur à $2\mu\text{m}$ est faible. Le diagramme suivant élaboré par Magnan et Bedin permet donc un classement en « faible risque de gonflement ».



Le risque lié au retrait gonflement des argiles du site peut ainsi être caractérisé comme faible au droit des échantillons prélevés.

Cela n'exclue pas des possibilités de variations locales dans l'activité ou la susceptibilité du sol, notamment en cas de passée argileuse.

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 13 sur 40

5 **PRINCIPES CONSTRUCTIFS (MAISONS)**

5.1 **Terrassements**

Après décapage de la terre végétale et des remblais graveleux, les travaux de terrassement pourront être effectués au moyen d'engins mécaniques classiques dans les Horizons argilo-limoneux et sableux. Néanmoins, les moyens employés devront être ajustés à l'avancée des terrassements, des remontées rocheuses localisées ou horizons à blocs restant possibles, bien que non reconnus au sein de nos sondages.

5.2 **Fondations**

5.2.1 Solutions de fondations envisageables

Le mode de fondation envisageable est fonction de la structure et des surcharges d'exploitation envisagée pour le projet.

Dans le cas de structures légères de type pavillons (charges n'excédant pas ± 5 à 8T/ml et ± 20 T/appui isolé), il est loisible d'envisager deux principes de fondations superficielles à semi-profondes, avec ancrage de 0,20 m au sein des sablons, soit des profondeurs allant de 0,90 à 2,90 m/TN au droit de nos sondages.

Il est à noter que l'humidité des terrains superficiels pourrait, en fonction de la saison et de l'hydrique du terrain, induire des problèmes de tenue des fouilles lors des terrassements. Afin de réaliser l'ancrage au sein des sablons, une solution de fondation par puits à la tarière pourra être envisagée.

Dans le cas d'un ouvrage présentant des charges plus importantes, ou en cas de difficulté liée aux venues d'eau, des fondations semi-profondes à profondes de type puits ou pieux.

5.2.2 Fondations superficielles

En première approche et d'après notre expérience de cette nature de sol, le taux de travail pourrait être de l'ordre de :

Principe de fondation	Combinaison	Taux de travail (MPa)
Ancrage de 0,20 m au sein des sablons	ELS quasi-permanent	0,15
	ELU fondamental	0,25

Aucun essai pressiométrique n'ayant été réalisé, les tassements ne peuvent être estimés dans la présente étude G1.

La réalisation de sondages pressiométriques complémentaires permettrait en outre d'étudier la possibilité d'une solution de fondations plus superficielles ancrées dans les argiles limoneuses vis-à-vis de la capacité portante et de l'estimations des tassements. De plus, les sablons n'ont pas été rencontrés au sein de tous les sondages réalisés (TA5)

Le béton devra être mis en place immédiatement après l'ouverture des fouilles pour éviter tout risque de détériorations liées aux venues d'eau en présence dans le sol ou météoriques.

Le cas échéant, un épaissement des fouilles devra être mis en place et un béton de propreté est à prévoir, le cas échéant, afin d'éviter tout contact des armatures avec le sol en place.

5.3 **Niveau bas de l'ouvrage**

Compte-tenu de l'humidité des terrains et de la portance nulle de certains horizons de tête, on s'orientera préférentiellement vers la réalisation de planchers portés par les fondations.

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 14 sur 40

6 CONCLUSIONS GENERALES

6.1 Rappel des principes constructifs préconisés

Nous rappelons ci-après les éléments préconisés dans le présent rapport.

6.1.1 Fondations

Dans le cas de structures légères de type pavillons (charges n'excédant pas ± 5 à 8T/ml et ± 20 T/appui isolé), il est loisible d'envisager deux principes de fondations superficielles à semi-profondes, avec ancrage de 0,20 m au sein des sables, soit des profondeurs allant de 0,90 à 2,90 m/TN au droit de nos sondages.

Sous réserve de la réalisation de sondages complémentaires dans le cadre d'une mission G2, le taux de travail pourrait alors être de l'ordre de :

Principe de fondation	Combinaison	Taux de travail (MPa)
Ancrage de 0,20 m au sein des sables	ELS quasi-permanent	0,20
	ELU fondamental	0,32

Compte-tenu de l'humidité des terrains et de la portance nulle de certains horizons de tête, on s'orientera préférentiellement vers la réalisation de planchers portés par les fondations.

La réalisation de sondages pressiométriques complémentaires permettrait en outre d'étudier la possibilité d'une solution de fondations plus superficielles ancrées dans les argiles limoneuses, vis-à-vis de la capacité portante et de l'estimations des tassements. Notons également que les sables n'ont pas été rencontrés au sein de tous les sondages réalisés (TA5).

Au droit des essais porchet réalisés, les sols argileux/marneux peuvent être considérés comme peu perméables, et les sols sableux peuvent être considérés comme perméables.

6.2 Aléas résiduels

Avant mise en place des fondations, une attention particulière sera portée sur la purge de la terre végétale, des limons, remblais et des systèmes racinaires résiduels.

Les fondations seront coulées en place dès ouverture des fouilles afin d'éviter tout risque de détérioration du matériau.

Les moyens de terrassement devront être adaptés à l'avancement des travaux.

	RAPPORT D'ETUDES		Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE		05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)		Page 15 sur 40

7 ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 16 sur 40

Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 17 sur 40

**ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase étude

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase étude.

Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

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).

Sources : tableau 1 et 2 de définition de l'enchaînement et du contenu des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500, de novembre 2013)

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 18 sur 40

8 ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 2 : Coupes des sondages

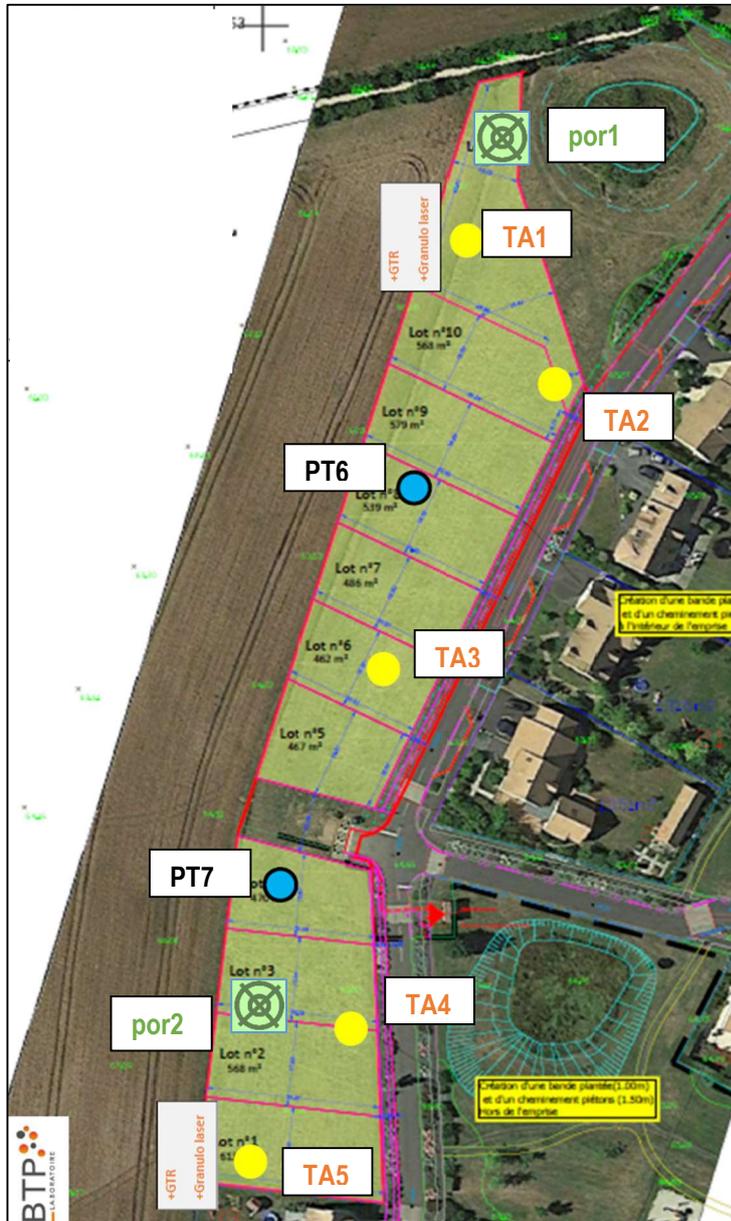
Annexe 3 : Courbes pénétrométriques

Annexe 4 : Mesures de perméabilité au « Porchet »

Annexe 5 : Analyses GTR

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 19 sur 40

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages



Principe d'implantation des sondages

Lotissement, SAINT-SATURNIN (72)

	P - Test de perméabilité porchet		T - sondage tarière	Laboratoire CBTP 3, rue L'Epine - BP 33216 ZA La Richardière 35532 NOYAL SUR VILAINE		Ech : 1/1500
	PT - sondage pénétrométrique					27/05/2020

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 21 sur 40

Annexe 2 : Coupes des sondages

Lotissement "Les Surgettières" Saint Sauturnin (72)

Date : 06/05/2020

Cote Réf : 97,02

Heure début : 15:46

Machine : CE 302

1/35

Sondage : TA1

EXGTE 3.21/LB2EPF580FR

Cote (m Réf)	Lithologie	Eau	Tubage	Outil	Profondeur (m)
97,02 m					
96,92 m	TV				0
96,82 m					
96,32 m	Limon Marron				
96					1
95	Sablon Marron roux	Fin			2
94,72 m		Forage			
94					3
93	Sablon , Qlqs Gravieres Marron Jaune			Tarières Ø 63 mm	4
92,42 m					
92	Argile Marron Kaki				5
91,82 m					
91	Argile Grise foncé Bleu				6
90,79 m					

Forage= Arrivée d'eau au cours de la foration (-2.30 m soit 94.72 m NGF)

Fin = Niveau d'eau pris en fin de chantier (1.90m soit 95.12 m NGF)

Lotissement "Les Surgettières" Saint Sauturnin (72)

Date : 06/05/2020
 Heure début : 16:33

Cote Réf : 97.43
 Machine : CE 302

Sondage : TA2

Cote (m Réf)	Lithologie	Eau	Tubage	Outil	Profondeur (m)
87,43 m					0
87,38 m	TV				0,05 m
97	Limon Marron				0,70 m
96,73 m					
96	Argile Limoneuse Marron Jaune				
95,43 m		fin			2,00 m
95,13 m	Sablon Limoneux Marron Jaune				2,30 m
95		Forage			
94	Sablon Moyen Marron roux			Tarières Ø 63 mm	
93,43 m					4,00 m
93	Argile Marron Kaki				
92,43 m					5,00 m
92	Argile Gris Bleu Foncée				
91,25 m					6,18 m

Forage= Arrivée d'eau au cours de la foration (-2.30 soit 95.13 m NGF)
 Fin =niveau d'eau pris en fin de chantier (-1.80 soit 95.63 m NGF)

Lotissement "Les Surgettières" Saint Sauturnin (72)

Date : 06/05/2020

Cote Réf : 98.80

Heure début : 17:27

Machine : CE 302

1/35

Sondage : TA3

EXGTE 3.21/LB2EPF580FR

Cote (m Réf)	Lithologie	Eau	Tubage	Outil	Profondeur (m)
98,80 m					
98,70 m	TV				0
	0,10 m				
98,20 m	Limon Marron				
	0,60 m				
98					1
97	Argile Limoneuse Marron Jaune				
96,80 m	2,00 m	Fin			2
96	Sablon Limoneux Marron Beige				3
95,20 m	3,60 m				
95	Sablon Graveleux Marron roux	Forage			4
94,70 m	4,10 m				
94	Argile Marne Sableuse Marron Kaki				5
93,60 m	5,20 m				
93	Argile Gris- Vert Bleutée				6
92,53 m	6,27 m				

Forage= Arrivée d'eau au cours de la foration (-3.60m soit 95.20 m NGF)

Fin= Niveau d'eau pris en fin de chantier (-2.00 m soit 96.80 m NGF)

Lotissement "Les Surgettières" Saint Sauturnin (72)

Date : 07/05/2020
 Heure début : 08:21

Cote Réf : 101.36
 Machine : CE 302

Sondage : TA4

Cote (m Réf)	Lithologie	Eau	Tubage	Outil	Profondeur (m)
101,36 m					
101,21	Remblais Argileux et Blocailles Brun				0
101					
100,06	Limon Marron				1
100					
99,26 m	Argile Limoneuse Marron Claire	Fin			2
99					
98,66 m	Argile Marron Beige				
98					
97	Sablon Limoneux Marron	Forage		Tarières Ø 63 mm	3
96,86 m					4
96	Argile Bariolée finement Sablonneuse Marron Kaki				5
95,26 m					6

Forage= Arrivée d'eau au cours de la foration (-4.00m soit 97.36 m NGF)
 Fin = Niveau pris en fin de chantier (-1.90 m soit 99.46 m NGF)

Lotissement "Les Surgettières" Saint Sauturnin (72)

Date : 07/05/2020

Cote Réf : 102.86

Heure début : 09:12

Machine : CE 302

1/35

Sondage : TA5

EXGTE 3.21/LB2EPF580FR

Cote (m Réf)	Lithologie	Eau	Tubage	Outil	Profondeur (m)
102,86 m					0
102	Limon Marron				1
101,46	1,40 m				
101	Argile Limoneuse Marron roux				2
100,76	2,10 m	Fin			
99,96	Argile Marron				3
99	2,90 m				
98,76	Argile Bariolée Finement sablonneuse Marron Kaki Grise orangé	Forage		Tarières Ø 63 mm	4
99	4,10 m				
98	Argile finement Sableuse Marron Kaki Vert				5
97					6
96,63	6,23 m				

Forage= Arrière d'eau au cours de la Foration (-3.20 m soit 99.66 m NGF)

Fin = Niveau d'eau pris en fin de chantier (-2.20 m soit 100.66 m NGF)

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 27 sur 40

Annexe 3 : Courbes pénétrométriques

Conforme à la norme NF P 94-115

Localisation :

Type de repérage :

X : 48,060038
 Y : 0,147348

Essai :

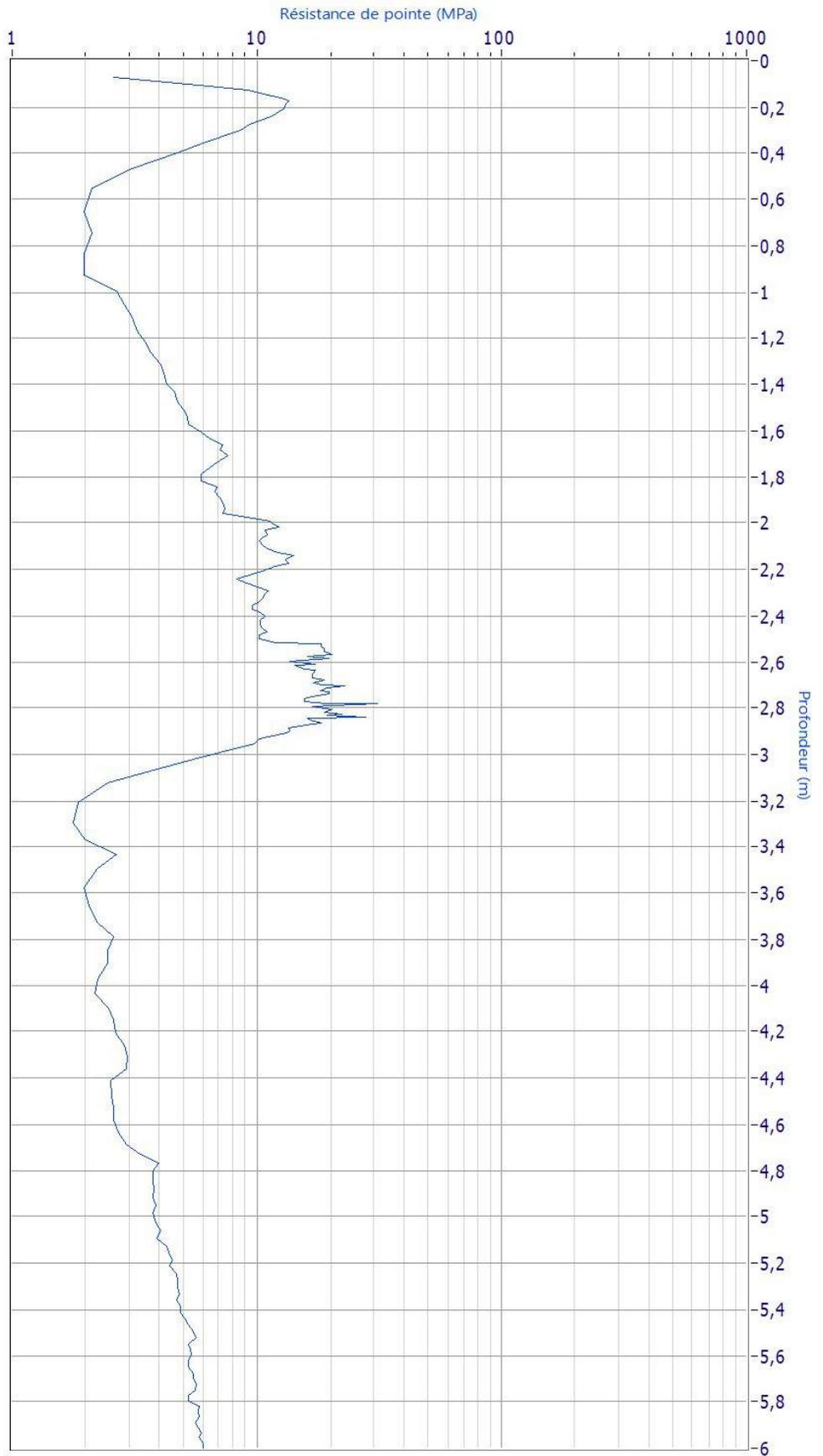
Profondeur visée : 6,00 m
 Profondeur atteinte : 6,02 m
 Nombre de coups : 211
 Profondeur pré-forage : 0,00 m
 Condition arrêt : Temporaire
 Nappe : Inexistante

Caractéristiques :

Type d'appareil : GRIZZLY
 Etalonné le :
 Hauteur de chute : 0,76 m
 Masse du mouton : 63,5 kg
 Section de pointe : 20 cm²

*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement
 CER Rouen*

Commentaires :



Mesures de couple :

Longueur de tige (m)	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00						
Couple (Nm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						

Conforme à la norme NF P 94-115

Localisation :

Type de repérage :
X : 48,059303
Y : 0,147010

Essai :

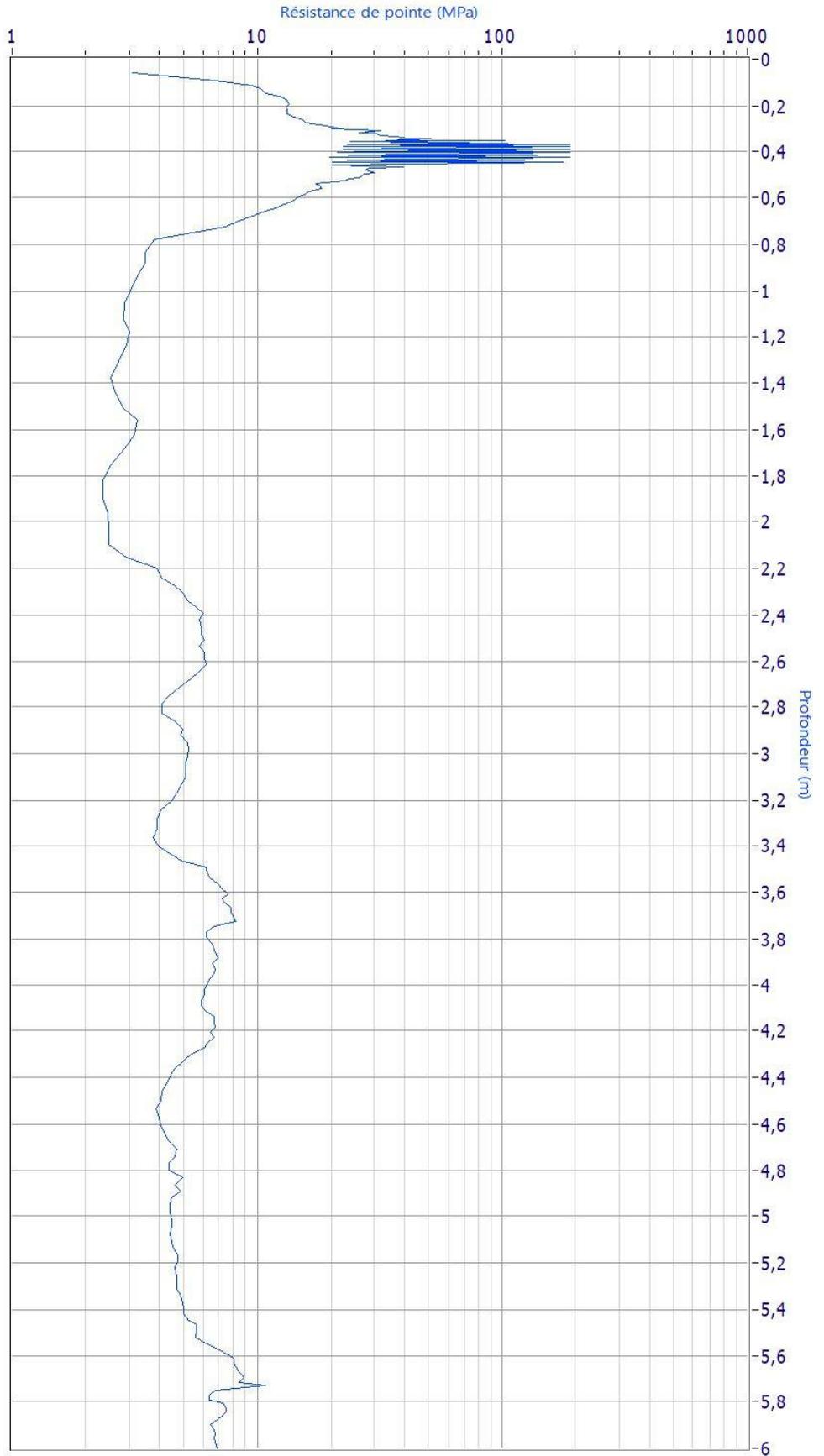
Profondeur visée : 6,00 m
Profondeur atteinte : 6,02 m
Nombre de coups : 238
Profondeur pré-forage : 0,00 m
Condition arrêt : Temporaire
Nappe : Inexistante

Caractéristiques :

Type d'appareil : GRIZZLY
Etalonné le :
Hauteur de chute : 0,76 m
Masse du mouton : 63,5 kg
Section de pointe : 20 cm²

Matériel étalonné par le ministère de l'équipement CER Rouen

Commentaires :



Mesures de couple :

Longueur de tige (m)	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00						
Couple (Nm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						

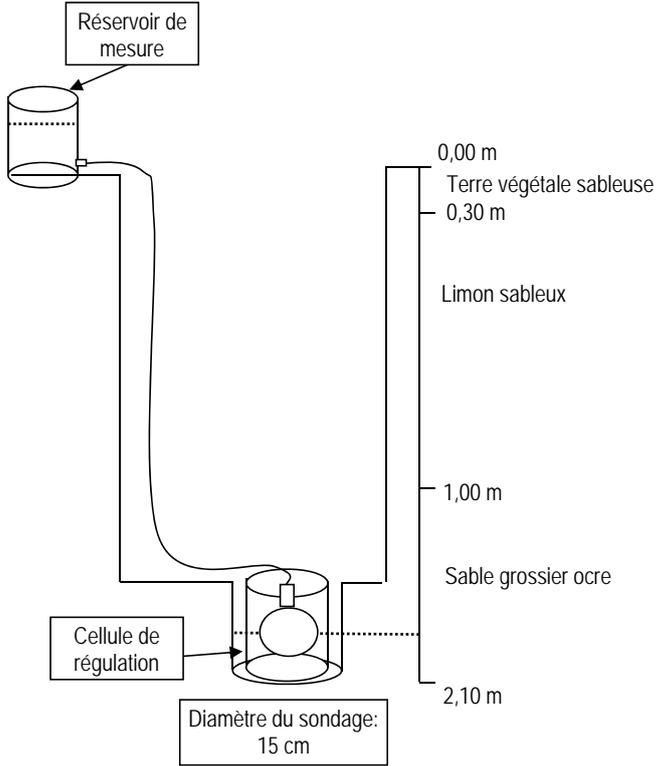
	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 30 sur 40

Annexe 4 : Mesures de perméabilité au « Porchet »

Entreprise : SAS Sofil (Ielièvre Immobilier)
 Chantier : Lotissement Rue des Surgettières
 ST SATURNIN (72)
 Destinataire : Mme Aurélie SIMON
 Dossier d'affaire : 2020-0371
 Date: 11/05/2020
 Technicien: NLS

Conditions météorologiques : Couvert
 Moyens utilisés: Infiltromètre SDEC à charge constante
 NGF: niveau 0 = terrain naturel
 T°C: 18°C.
 Profondeur du sondage (m): 2,10
 N° d'essai: POR 1

Croquis - Lithographie



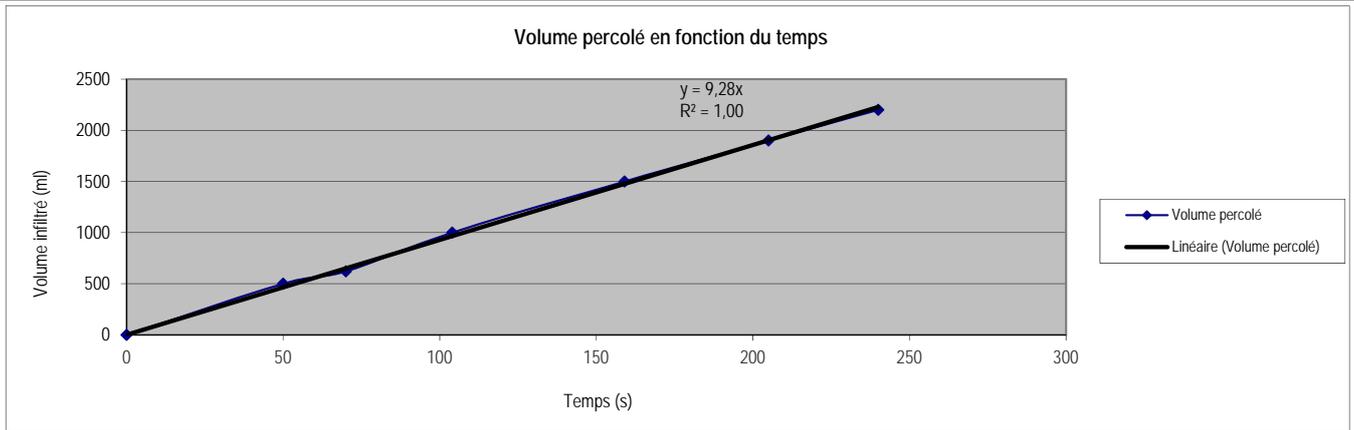
Photographie: Porchet n°1



Mesure de perméabilité

Temps (s)	Volume percolé (ml)
0	0
50	500
70	620
104	1000
159	1500
205	1900
240	2200

Volume percolé en fonction du temps



Conclusions:
 Surface mouillée (en mm²) = 229613
 Vitesse de percolation (mm/h) = 145,5
 Coefficient K de perméabilité (m/s) = 4,0,E-05

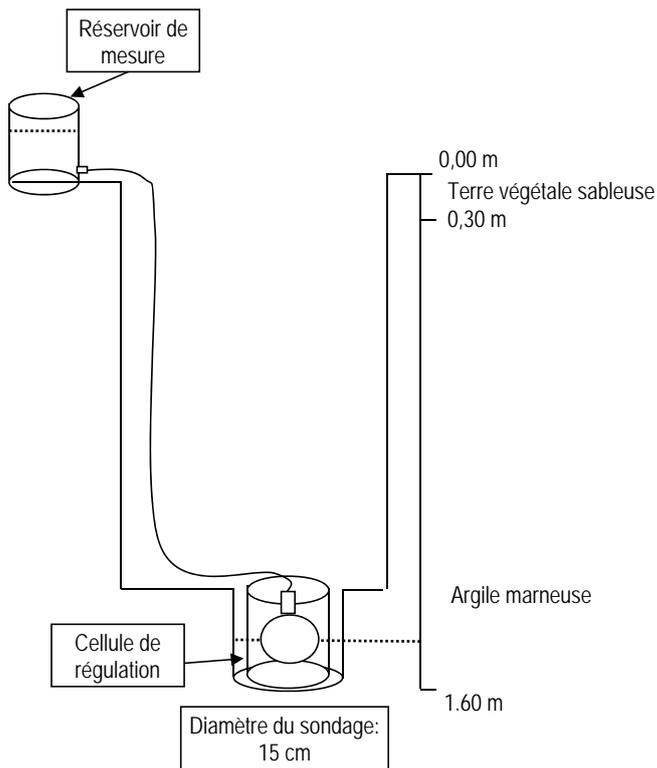
Observations:
 La classe de perméabilité correspond à un sol perméable
 (source C.T.G.R.E.F)

DATE :	Nicolas LESQUIN		Emmanuel AUBERT	
13/05/2020	Technicien chargé des essais		Responsable secteur géotechnique	
PAGE :	Rédigé par	Visa	Vérifier par	Visa
1/3				

Entreprise : SAS Sofil (Ielièvre Immobilier)
 Chantier : Lotissement Rue des Surgettières
 ST SATURNIN (72)
 Destinataire : Mme Aurélie SIMON
 Dossier d'affaire : 2020-0371
 Date: 11/05/2020
 Technicien: NLS

Conditions météorologiques : Couvert
 Moyens utilisés: Infiltromètre SDEC à charge constante
 NGF: niveau 0 = terrain naturel
 T°C: 18°C.
 Profondeur du sondage (m): 1,60
 N° d'essai: POR 2

Croquis - Lithographie



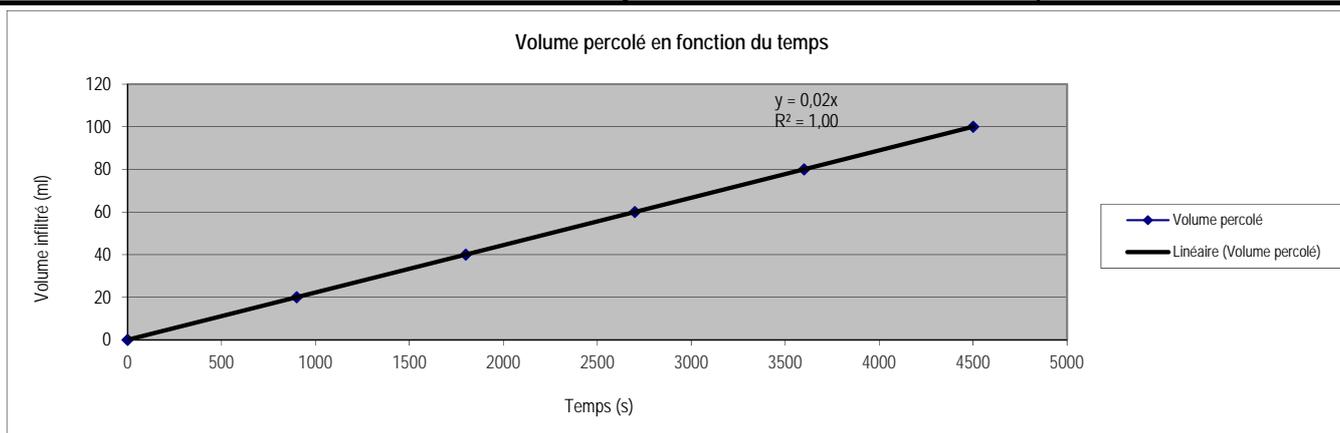
Photographie: Porchet n°2



Mesure de perméabilité

Mesure de perméabilité	
Temps (s)	Volume percolé (ml)
0	0
900	20
1800	40
2700	60
3600	80
4500	100

Volume percolé en fonction du temps



Conclusions:
 Surface mouillée (en mm²) = 111863
 Vitesse de percolation (mm/h) = 0,6
 Coefficient K de perméabilité (m/s) = 1,8.E-07

Observations:
 La classe de perméabilité correspond à un sol peu perméable
 (source C.T.G.R.E.F)

DATE :	Nicolas LESQUIN		Emmanuel AUBERT	
13/05/2020	Technicien chargé des essais		Responsable secteur géotechnique	
PAGE :	Rédigé par	Visa	Vérifier par	Visa
2/3				



DATE :	Nicolas LESQUIN		Emmanuel AUBERT	
13/05/2020	Technicien chargé des essais		Responsable secteur géotechnique	
PAGE :	Rédigé par	Visa	Vérifier par	Visa
3/3				

	RAPPORT D'ETUDES	Indice A
	MISSION GEOTECHNIQUE	05/06/2020
	Aménagement de lotissement LES SURGETTIERES, SAINT-SATURNIN (72)	Page 34 sur 40

Annexe 5 : Analyses GTR + granulométriques

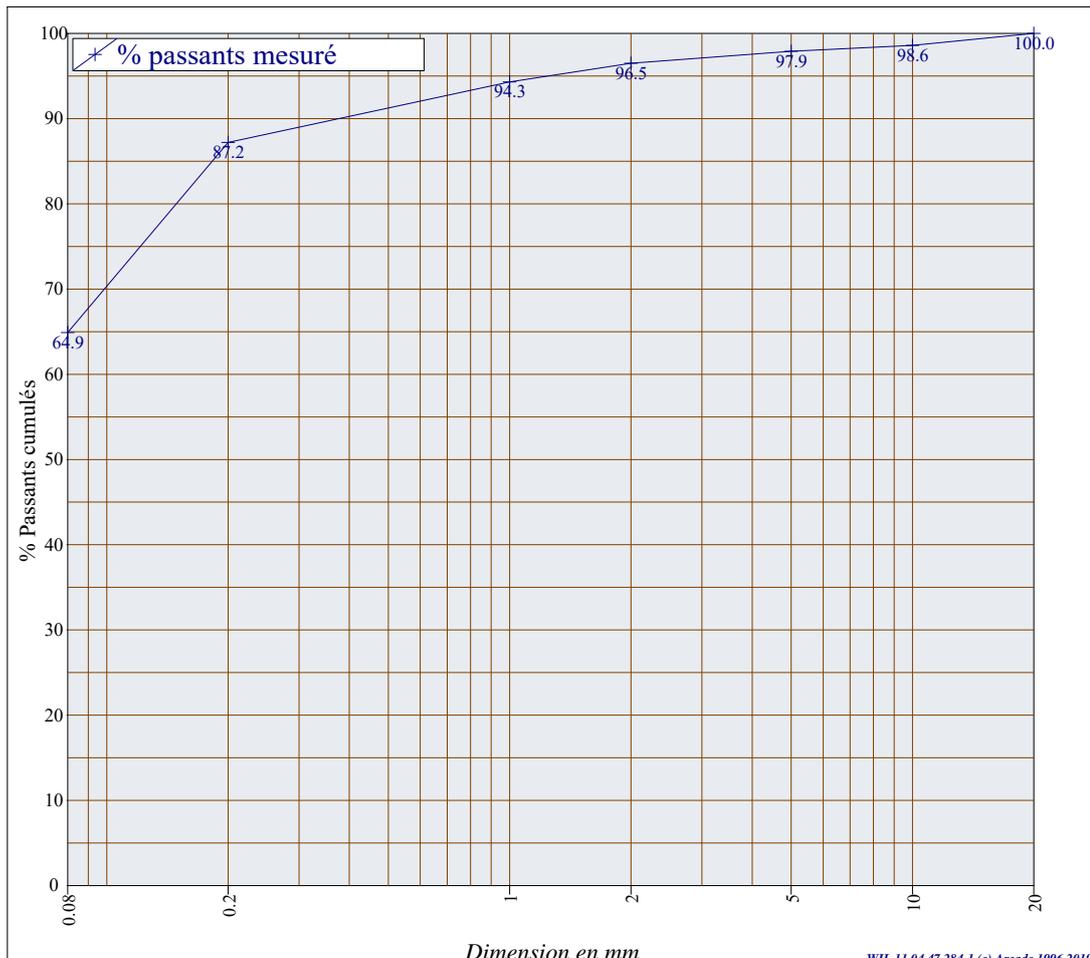
Client : SOFIL
1 rue Charles Fabry
72013 Le Mans Cedex 2

Dossier 2020-0371 : Lotissement Les Surgetières - Saint Saturnin (72)

Prélèvement n° C0132018	<i>prélevés le 06/05/2020</i>
Origine	<i>Chantier</i>
Mode	<i>Sondage</i>
Fait par	<i>S.FROGERAIS</i>
Observations internes	<i>Limon argileux - TA5 (0.00 m -3.00 m)</i>

ESSAIS	Valeur	Norme
Classification GTR (GTR)		GTR
Classification	A2	
Etat hydrique	h	
Analyse granulométrique par tamisage à sec (Gr)		NF P 94-056
Indice Portant Immédiat (IPI)	3.0	NF P 94-078
Valeur de Bleu d'un Sol (VBS)	3.40	NF P 94-068
Teneur en eau (W)	19.6 %	NF P 94-050

Analyse granulométrique	
Tamis	%tamisat
20.000	100
10.000	99
5.000	98
2.000	97
1.000	94
0.200	87
0.080	64.9



le 25/05/2020

Technicienne E. Boutrouelle

Responsable de secteur E. Aubert

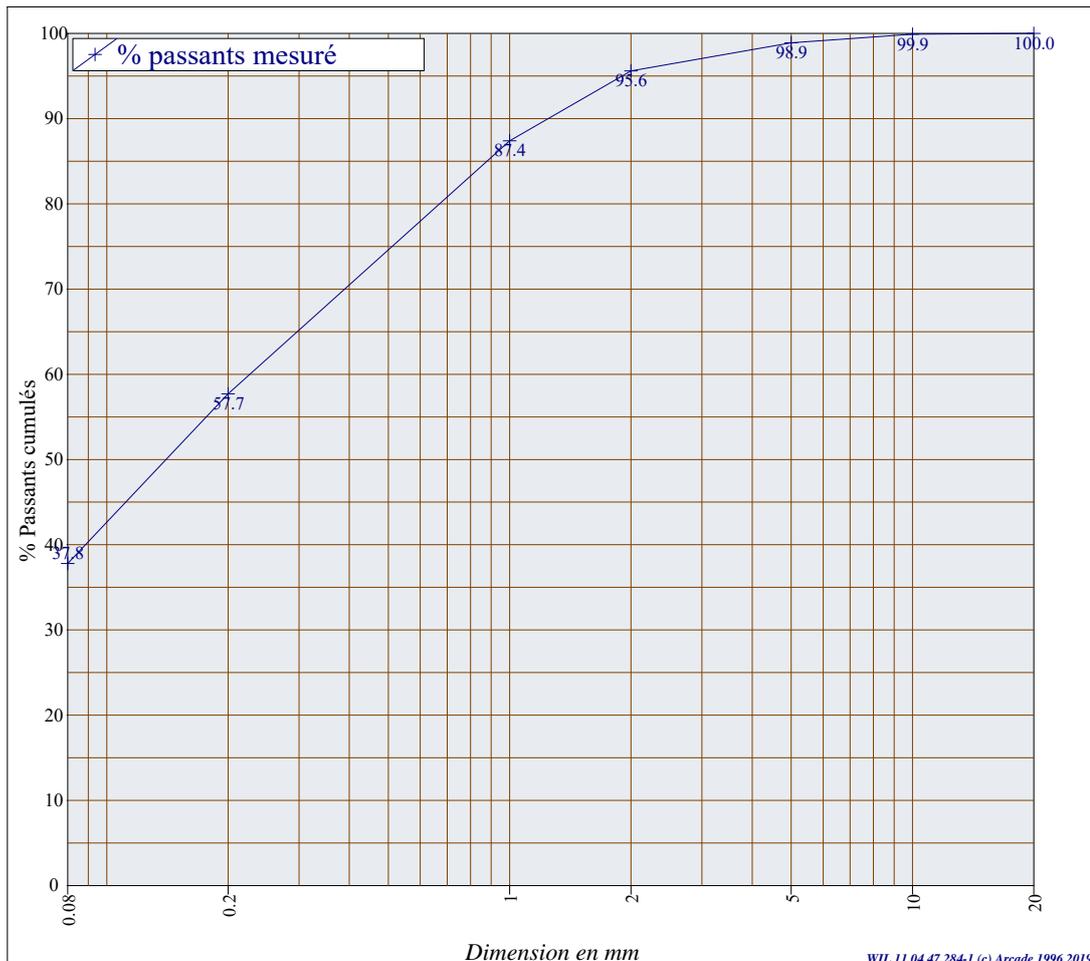
*Client : SOFIL
1 rue Charles Fabry
72013 Le Mans Cedex 2*

Dossier 2020-0371 : Lotissement Les Surgetières - Saint Saturnin (72)

Prélèvement n° C0132020	<i>prélevés le 06/05/2020</i>
Origine	<i>Chantier</i>
Mode	<i>Sondage</i>
Fait par	<i>S.FROGERAIS</i>
Observations internes	<i>Limon argileux - TA1 (0.00 m - 2.80 m)</i>

ESSAIS	Valeur	Norme
Classification GTR (GTR)		GTR
Classification	A1	
Etat hydrique	m	
Analyse granulométrique par tamisage à sec (Gr)		NF P 94-056
Indice Portant Immédiat (IPI)	14.1	NF P 94-078
Valeur de Bleu d'un Sol (VBS)	0.95	NF P 94-068
Teneur en eau (W)	14.9 %	NF P 94-050

Analyse granulométrique	
Tamis	%tamisat
20.000	100
10.000	100
5.000	99
2.000	96
1.000	87
0.200	58
0.080	37.8



le 25/05/2020

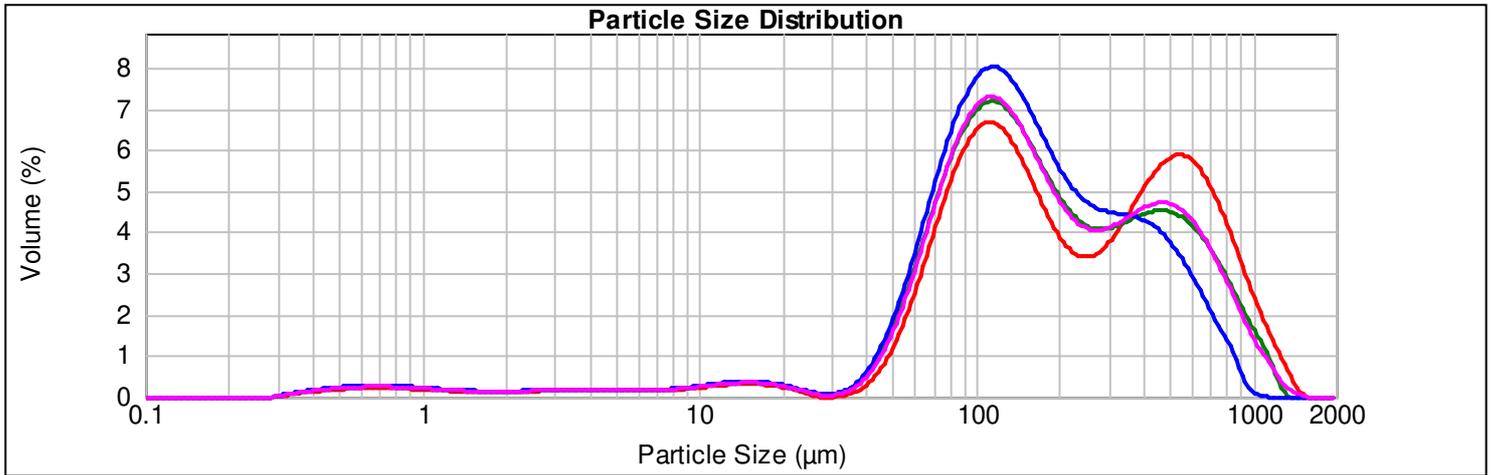
Technicienne E. Boutrouelle

Responsable de secteur E. Aubert

SOP Name:	Measured by: utilisateur	Measured: mardi 12 mai 2020 11:39:26
Sample Source & type: Supplier	Result Source: Averaged	Analysed: mardi 12 mai 2020 11:39:27
Sample bulk lot ref: 2		

Particle Name: terre végétale	Accessory Name: Hydro 2000SM (A)	Analysis model: General purpose	Sensitivity: Normal
Particle RI: 1.450	Absorption: 0.1	Size range: 0.020 to 2000.000 um	Obscuration: 7.17 %
Dispersant Name: Water	Dispersant RI: 1.330	Weighted Residual: 0.852 %	Result Emulation: Off

Concentration: 0.0395	Span : 3.507	Uniformity: 1.07	Result units: Volume
Specific Surface Area: m ² /g	Surface Weighted Mean D[3,2]: 23.456	Vol. Weighted Mean D[4,3]: 266.523 um	
d(0.1): 59.825 um	d(0.5): 163.697 um	d(0.9): 633.920 um	



— C0132020-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA1 0 à 2.08m, mardi 12 mai 2020 11:39:26
— C0132020-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA1 0 à 2.08m, mardi 12 mai 2020 11:40:03
— C0132020-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA1 0 à 2.08m, mardi 12 mai 2020 11:40:41
— C0132020-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA1 0 à 2.08m - Average, mardi 12 mai 2020 11:39:26

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	0.15	7.096	0.13	50.238	1.52	355.656	3.37
0.022	0.00	0.159	0.00	1.125	0.13	7.962	0.15	56.368	2.25	399.052	3.51
0.025	0.00	0.178	0.00	1.262	0.11	8.934	0.17	63.246	3.07	447.744	3.55
0.028	0.00	0.200	0.00	1.416	0.10	10.024	0.20	70.963	3.88	502.377	3.47
0.032	0.00	0.224	0.00	1.589	0.10	11.247	0.23	79.621	4.61	563.677	3.24
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	0.10	12.619	0.25	89.337	5.15	632.456	2.88
0.040	0.00	0.283	0.01	2.000	0.10	14.159	0.26	100.237	5.44	709.627	2.41
0.045	0.00	0.317	0.06	2.244	0.11	15.887	0.25	112.468	5.46	796.214	1.90
0.050	0.00	0.356	0.09	2.518	0.11	17.825	0.22	126.191	5.23	893.367	1.32
0.056	0.00	0.399	0.13	2.825	0.12	20.000	0.17	141.589	4.80	1002.374	0.87
0.063	0.00	0.448	0.15	3.170	0.13	22.440	0.11	158.866	4.30	1124.683	0.50
0.071	0.00	0.502	0.17	3.557	0.13	25.179	0.04	178.250	3.80	1261.915	0.15
0.080	0.00	0.564	0.18	3.991	0.13	28.251	0.03	200.000	3.40	1415.892	0.03
0.089	0.00	0.632	0.19	4.477	0.12	31.698	0.08	224.404	3.14	1588.656	0.00
0.100	0.00	0.710	0.18	5.024	0.12	35.566	0.22	251.785	3.04	1782.502	0.00
0.112	0.00	0.796	0.17	5.637	0.12	39.905	0.50	282.508	3.08	2000.000	0.00
0.126	0.00	0.893	0.16	6.325	0.12	44.774	0.92	316.979	3.21		
0.142	0.00	1.002		7.096		50.238		355.656			

SOP Name:

Measured by:
utilisateur

Measured:
mardi 12 mai 2020 11:39:26

Sample Source & type:
Supplier

Result Source:
Averaged

Analysed:
mardi 12 mai 2020 11:39:27

Sample bulk lot ref:
2

Particle Name:
terre végétale

Accessory Name:
Hydro 2000SM (A)

Analysis model:
General purpose

Sensitivity:
Normal

Particle RI:
1.450

Absorption:
0.1

Size range:
0.020 to 2000.000 um

Obscuration:
7.17 %

Dispersant Name:
Water

Dispersant RI:
1.330

Weighted Residual:
0.852 %

Result Emulation:
Off

Concentration:
0.0395

Span :
3.507

Uniformity:
1.07

Result units:
Volume

Specific Surface Area:
m²/g

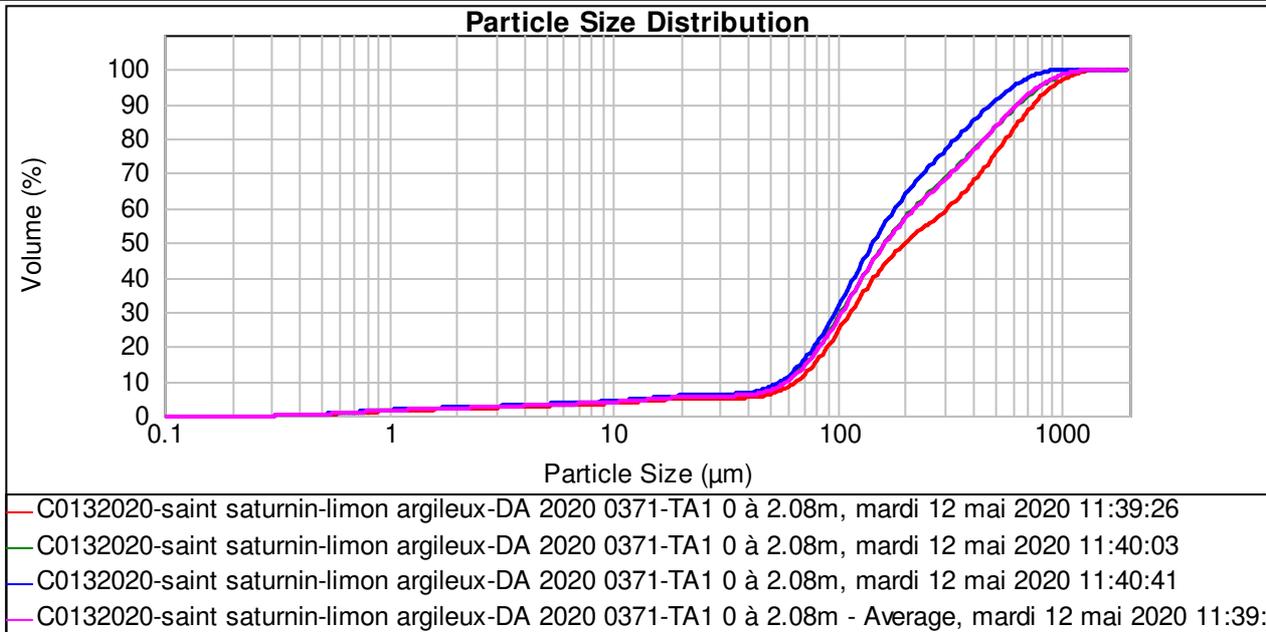
Surface Weighted Mean D[3,2]:
23.456

Vol. Weighted Mean D[4,3]:
266.523 um

d(0.1): 59.825 um

d(0.5): 163.697 um

d(0.9): 633.920 um

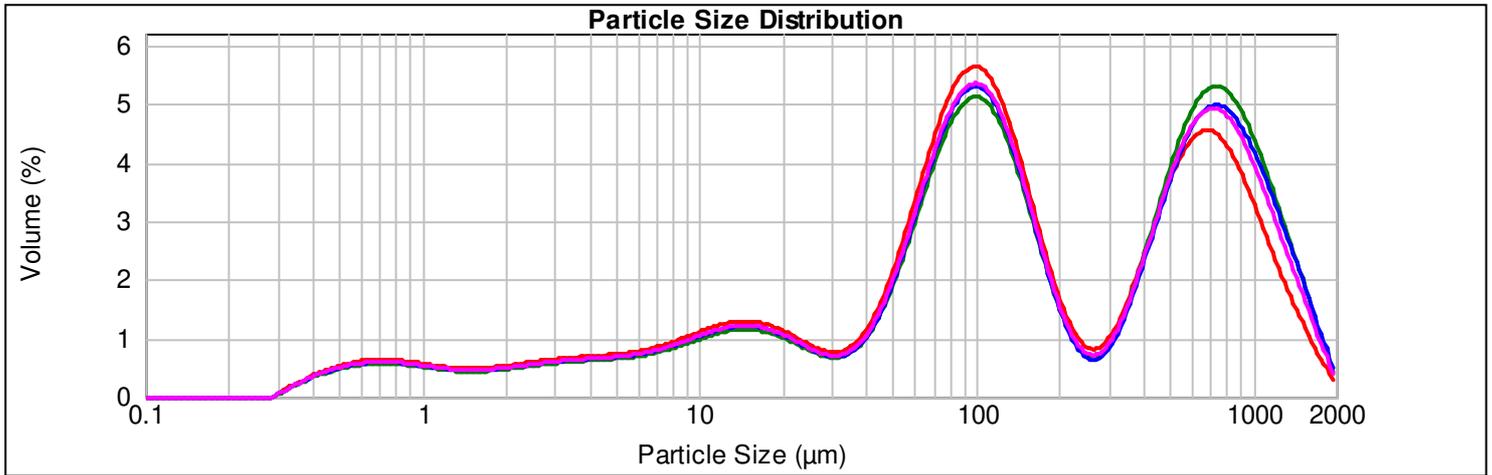


Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	1.49	7.096	3.49	50.238	7.42	355.656	72.80
0.022	0.00	0.159	0.00	1.125	1.64	7.962	3.62	56.368	8.94	399.052	76.17
0.025	0.00	0.178	0.00	1.262	1.76	8.934	3.77	63.246	11.18	447.744	79.68
0.028	0.00	0.200	0.00	1.416	1.88	10.024	3.94	70.963	14.25	502.377	83.23
0.032	0.00	0.224	0.00	1.589	1.98	11.247	4.14	79.621	18.13	563.677	86.70
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	2.08	12.619	4.37	89.337	22.74	632.456	89.94
0.040	0.00	0.283	0.00	2.000	2.18	14.159	4.62	100.237	27.89	709.627	92.82
0.045	0.00	0.317	0.01	2.244	2.28	15.887	4.88	112.468	33.34	796.214	95.23
0.050	0.00	0.356	0.07	2.518	2.38	17.825	5.13	126.191	38.80	893.367	97.13
0.056	0.00	0.399	0.16	2.825	2.50	20.000	5.35	141.589	44.03	1002.374	98.45
0.063	0.00	0.448	0.29	3.170	2.62	22.440	5.52	158.866	48.83	1124.683	99.32
0.071	0.00	0.502	0.44	3.557	2.75	25.179	5.62	178.250	53.13	1261.915	99.82
0.080	0.00	0.564	0.60	3.991	2.87	28.251	5.67	200.000	56.93	1415.892	99.97
0.089	0.00	0.632	0.79	4.477	3.00	31.698	5.69	224.404	60.33	1588.656	100.00
0.100	0.00	0.710	0.97	5.024	3.13	35.566	5.77	251.785	63.47	1782.502	100.00
0.112	0.00	0.796	1.15	5.637	3.25	39.905	5.99	282.508	66.51	2000.000	100.00
0.126	0.00	0.893	1.33	6.325	3.37	44.774	6.49	316.979	69.59		

SOP Name:	Measured by: utilisateur	Measured: lundi 18 mai 2020 13:26:35
Sample Source & type: Supplier	Result Source: Averaged	Analysed: lundi 18 mai 2020 13:26:36
Sample bulk lot ref: 2		

Particle Name: terre végétale	Accessory Name: Hydro 2000SM (A)	Analysis model: General purpose	Sensitivity: Normal
Particle RI: 1.450	Absorption: 0.1	Size range: 0.020 to 2000.000 um	Obscuration: 8.79 %
Dispersant Name: Water	Dispersant RI: 1.330	Weighted Residual: 1.037 %	Result Emulation: Off

Concentration: 0.0194	Span : 7.879	Uniformity: 2.42	Result units: Volume
Specific Surface Area: m ² /g	Surface Weighted Mean D[3,2]: 9.578	Vol. Weighted Mean D[4,3]: 352.972 um	
d(0.1): 5.712 um	d(0.5): 124.860 um	d(0.9): 989.447 um	



— C0132018-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA5 0 à 3.00 m, lundi 18 mai 2020 13:26:35
— C0132018-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA5 0 à 3.00 m, lundi 18 mai 2020 13:27:12
— C0132018-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA5 0 à 3.00 m, lundi 18 mai 2020 13:27:50
— C0132018-saint saturnin-limon argileux-DA 2020 0371-TA5 0 à 3.00 m - Average, lundi 18 mai 2020 13:26:35

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	0.39	7.096	0.63	50.238	1.77	355.656	1.45
0.022	0.00	0.159	0.00	1.125	0.37	7.962	0.69	56.368	2.32	399.052	2.02
0.025	0.00	0.178	0.00	1.262	0.35	8.934	0.75	63.246	2.90	447.744	2.59
0.028	0.00	0.200	0.00	1.416	0.34	10.024	0.82	70.963	3.42	502.377	3.10
0.032	0.00	0.224	0.00	1.589	0.35	11.247	0.87	79.621	3.81	563.677	3.48
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	0.36	12.619	0.91	89.337	4.02	632.456	3.69
0.040	0.00	0.283	0.02	2.000	0.39	14.159	0.92	100.237	4.00	709.627	3.70
0.045	0.00	0.317	0.14	2.244	0.41	15.887	0.90	112.468	3.74	796.214	3.53
0.050	0.00	0.356	0.21	2.518	0.43	17.825	0.84	126.191	3.29	893.367	3.21
0.056	0.00	0.399	0.29	2.825	0.45	20.000	0.76	141.589	2.70	1002.374	2.79
0.063	0.00	0.448	0.35	3.170	0.47	22.440	0.66	158.866	2.06	1124.683	2.32
0.071	0.00	0.502	0.40	3.557	0.49	25.179	0.58	178.250	1.44	1261.915	1.83
0.080	0.00	0.564	0.43	3.991	0.50	28.251	0.53	200.000	0.95	1415.892	1.37
0.089	0.00	0.632	0.45	4.477	0.51	31.698	0.55	224.404	0.63	1588.656	0.87
0.100	0.00	0.710	0.45	5.024	0.53	35.566	0.67	251.785	0.53	1782.502	0.48
0.112	0.00	0.796	0.44	5.637	0.55	39.905	0.91	282.508	0.65	2000.000	
0.126	0.00	0.893	0.42	6.325	0.59	44.774	1.28	316.979	0.98		
0.142	0.00	1.002		7.096		50.238		355.656			

SOP Name:

Measured by:
utilisateur

Measured:
lundi 18 mai 2020 13:26:35

Sample Source & type:
Supplier

Result Source:
Averaged

Analysed:
lundi 18 mai 2020 13:26:36

Sample bulk lot ref:
2

Particle Name:
terre végétale

Accessory Name:
Hydro 2000SM (A)

Analysis model:
General purpose

Sensitivity:
Normal

Particle RI:
1.450

Absorption:
0.1

Size range:
0.020 to 2000.000 um

Obscuration:
8.79 %

Dispersant Name:
Water

Dispersant RI:
1.330

Weighted Residual:
1.037 %

Result Emulation:
Off

Concentration:
0.0194

Span :
7.879

Uniformity:
2.42

Result units:
Volume

Specific Surface Area:
m²/g

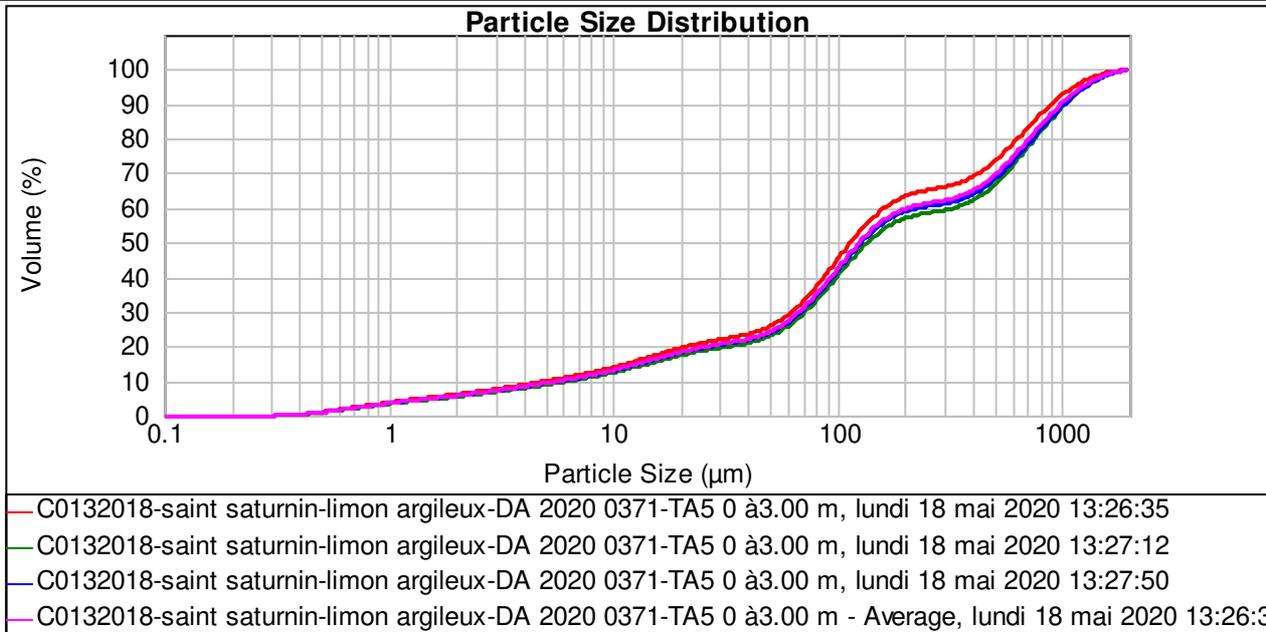
Surface Weighted Mean D[3,2]:
9.578

Vol. Weighted Mean D[4,3]:
352.972 um

d(0.1): 5.712 um

d(0.5): 124.860 um

d(0.9): 989.447 um



Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	0.142	0.00	1.002	3.60	7.096	11.07	50.238	24.36	355.656	63.55
0.022	0.00	0.159	0.00	1.125	3.99	7.962	11.71	56.368	26.13	399.052	65.00
0.025	0.00	0.178	0.00	1.262	4.36	8.934	12.40	63.246	28.44	447.744	67.02
0.028	0.00	0.200	0.00	1.416	4.71	10.024	13.15	70.963	31.34	502.377	69.61
0.032	0.00	0.224	0.00	1.589	5.05	11.247	13.97	79.621	34.75	563.677	72.72
0.036	0.00	0.252	0.00	1.783	5.40	12.619	14.84	89.337	38.57	632.456	76.20
0.040	0.00	0.283	0.00	2.000	5.76	14.159	15.75	100.237	42.59	709.627	79.89
0.045	0.00	0.317	0.02	2.244	6.15	15.887	16.67	112.468	46.58	796.214	83.59
0.050	0.00	0.356	0.16	2.518	6.56	17.825	17.56	126.191	50.33	893.367	87.13
0.056	0.00	0.399	0.37	2.825	6.99	20.000	18.40	141.589	53.62	1002.374	90.34
0.063	0.00	0.448	0.66	3.170	7.45	22.440	19.17	158.866	56.32	1124.683	93.14
0.071	0.00	0.502	1.01	3.557	7.92	25.179	19.83	178.250	58.37	1261.915	95.45
0.080	0.00	0.564	1.41	3.991	8.40	28.251	20.41	200.000	59.82	1415.892	97.28
0.089	0.00	0.632	1.85	4.477	8.90	31.698	20.94	224.404	60.77	1588.656	98.65
0.100	0.00	0.710	2.30	5.024	9.41	35.566	21.49	251.785	61.40	1782.502	99.52
0.112	0.00	0.796	2.75	5.637	9.94	39.905	22.17	282.508	61.93	2000.000	100.00
0.126	0.00	0.893	3.18	6.325	10.49	44.774	23.08	316.979	62.58		