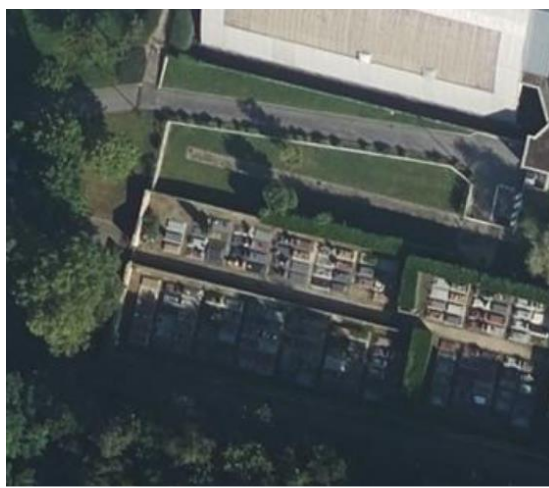


BUC (78)

CIMETIERE DE BUC
MAIRIE DE BUC



Rapport Hydrogéologique

Extension du cimetière communal

Affaire n° 22 07 0708				
Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Nb de pages
V1	30/08/2022	J. OCAZIONEZ	T. NOVALES	16 + ANNEXES

Société UNISOL - 41 rue Fourny - BP 104 - 78531 BUC Cedex

Tel: 01.39.56.22.86 - Fax: 01.39.56.16.23 - info@unisol.fr

SAS au capital de 1 200 000 €

RCS Versailles – SIRET 478 040 561 00027

APE 7112B - TVA FR72478040561



www.unisol.fr



SOMMAIRE

1	Présentation de la mission	3
1.1	Objet de la mission	3
1.2	Objectifs de la mission géotechnique	3
1.3	Documents consultés	3
1.4	Le projet	3
1.5	Le programme de reconnaissance	4
2	Contexte environnemental	5
2.1	Description du site.....	5
2.2	Contexte Hydrographique	5
2.1	Contexte géologique	5
2.2	Contexte hydrogéologique.....	6
2.2.1	Récapitulatif des risques recensés sur la commune	6
2.2.2	Inondation	7
2.2.3	Remontée de nappe	7
2.2.4	Retrait / gonflement des sols argileux	8
2.3	Inventaire des captages d'eau	8
2.3.1	Alimentation en eau potable.....	8
2.3.2	Autres usages	8
2.4	Zones humides	9
3	Résultats des investigations du sous-sol	10
3.1	La géologie reconnue	10
3.2	L'hydrogéologie	10
3.3	Les essais en laboratoire	11
3.4	Essais de perméabilité.....	11
4	Type et modalité d'inhumation	12
4.1	Rappel réglementaire	12
4.2	Profondeur d'inhumation.....	12
4.3	Durée de rotation des corps.....	12
5	Faisabilité	13
5.1	Géotechnique	13
5.2	Hydrogéologique	13
5.3	Sanitaire.....	13
6	Préconisation pour limiter les impacts	14
6.1	Préconisation vis-à-vis des profondeurs d'enfouissement et de la contrainte hydrogéologique	14
6.2	Préconisations vis-à-vis de la contrainte sanitaire	14
6.3	Préconisations vis-à-vis de l'évacuation des eaux superficielles	14
7	Conclusion	14
8	Les aléas géotechniques (généralités)	16

Fin du rapport :

- Présentation des missions géotechniques types selon la norme NF P 94-500 (Novembre 2013)

Annexe :

- Résultat des essais de perméabilité
- Plan d'implantation

1 Présentation de la mission

1.1 Objet de la mission

Dans le cadre du projet d'extension du cimetière de la ville, nous avons été mandatés par la commune de BUC (78) pour réaliser une étude hydrogéologique du site.

La campagne de reconnaissance sur site a eu lieu le 05/ Aout 2022.

1.2 Objectifs de la mission géotechnique

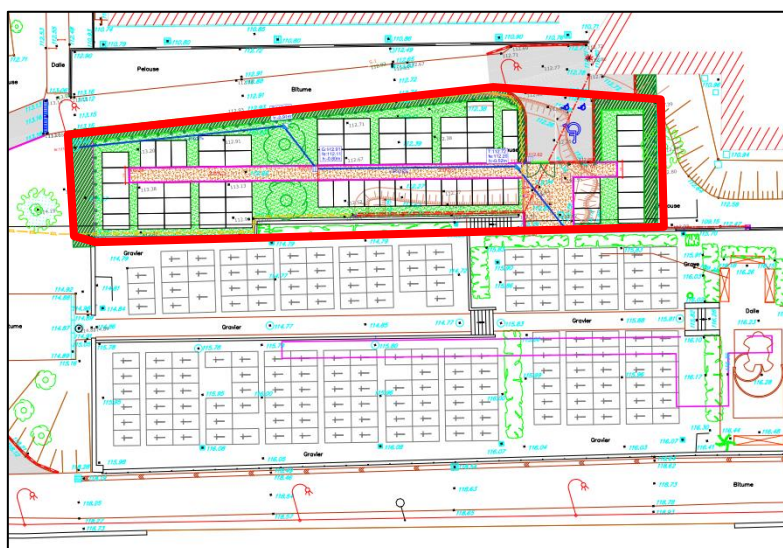
- Déterminer le contexte géologique et hydrogéologique des sols,
- Déterminer la perméabilité des sols,
- Déterminer l'impact du projet sur les eaux souterraines

1.3 Documents consultés

Documents transmis	Émetteur
Plan Projet	COLAS

1.4 Le projet

L'extension projetée se tiendra sur une parcelle adjacente du cimetière existant, à proximité du parking.



Extension projetée du cimetière

1.5 Le programme de reconnaissance

- **2 sondages géologiques à la tarière mécanique, (T1 à T2) menés jusqu'à 4 m de profondeur :**

Ce type de sondages semi-destructifs - réalisés à la tarière hélicoïdale de Ø 63 mm en rotation simple permettent la reconnaissance géologique des sols, ainsi que la prise d'échantillons de sols remaniés à l'avancement du sondage.

La campagne de reconnaissance géotechnique a consisté au programme suivant :

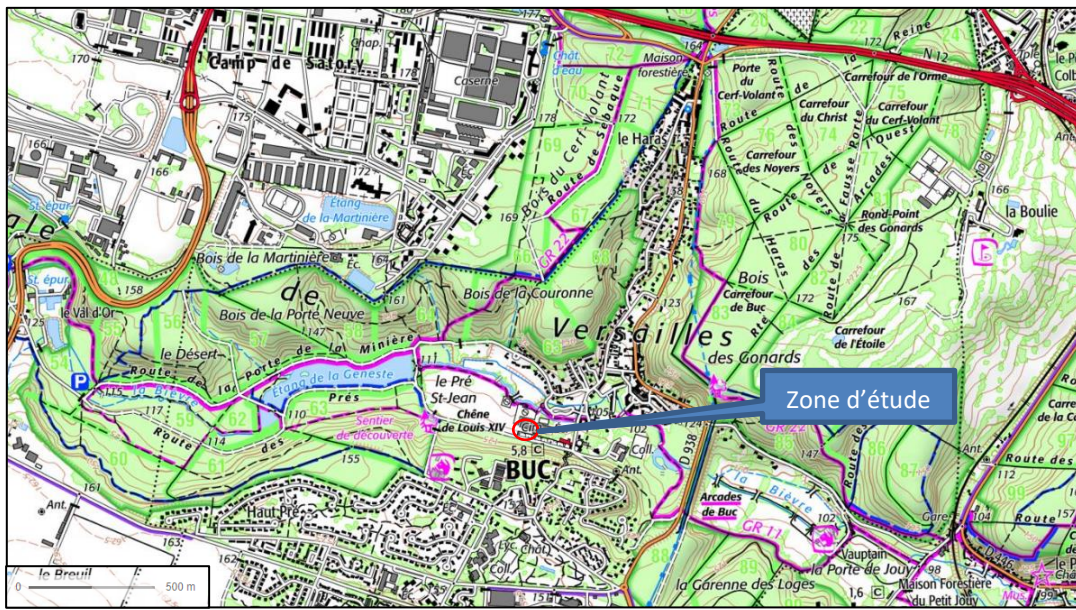
- **4 essais d'infiltration d'eau de type Lefranc/Naseberg, notés T1 à T4 :**

Ces essais ont été réalisés dans des sondages à la tarière des essais de perméabilité à charge variable dans un tube ouvert. Ces essais d'eau permettent de déterminer la perméabilité in situ des sols et la possibilité d'infiltration des eaux pluviales.

2 Contexte environnemental

2.1 Description du site

Le cimetière se situe au niveau de la rue de l'Égalité à Buc en Yvelines (78). La parcelle se trouve dans la vallée de la Bièvre à une altitude moyenne de 113 NGF selon le plan du projet transmis par le maître d'ouvrage.



Localisation du site – source Geoportail

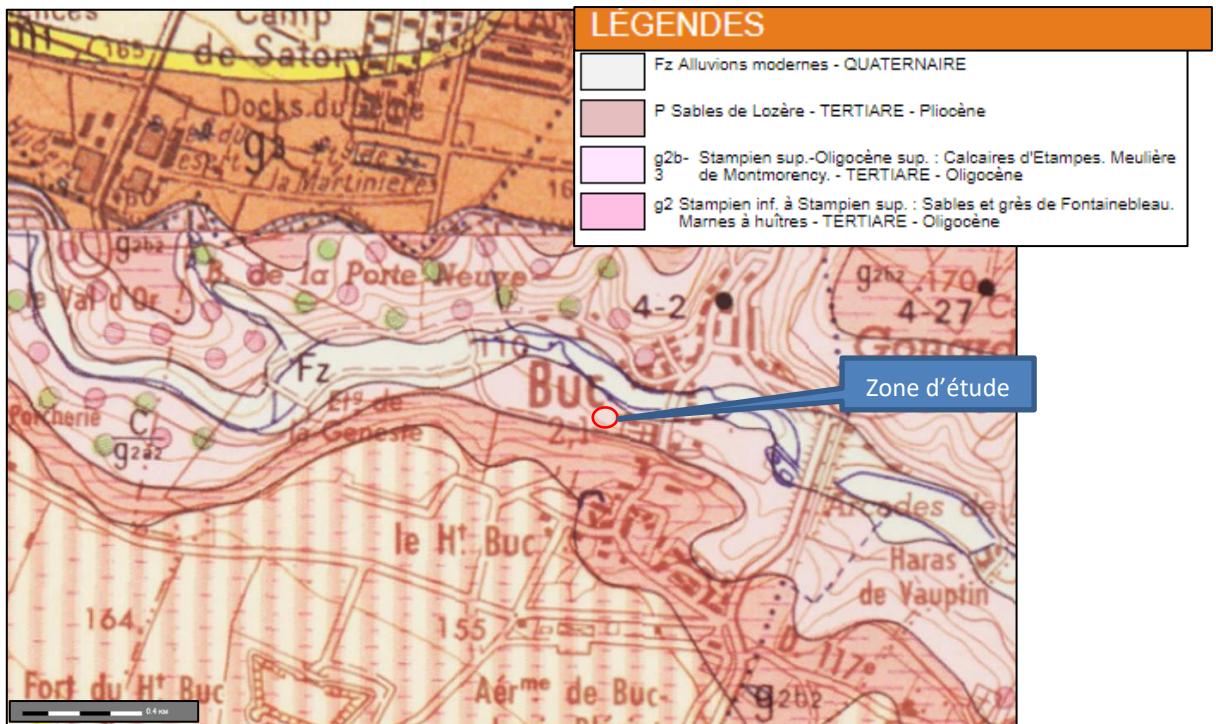
2.2 Contexte Hydrographique

Au sein de cette vallée, la rivière la Bièvre s'écoule du Nord-ouest vers le sud-. Elle se trouve à 90 – 100 mètres au nord du projet.

2.1 Contexte géologique

Selon la carte géologique locale du BRGM au 1/50.000^{ème}, nous sommes susceptibles de rencontrer successivement les sols suivants :

- ❖ Des formations résiduelles superficielles (terre végétale/limons, remblais anthropiques),
- ❖ Sables et grès de Fontainebleau (Stampien)
- ❖ Des Argiles fines ou sableuses (Alluvions modernes)



Extrait de la carte géologique – source : BRGM

2.2 Contexte hydrogéologique

Les sables de fontainebleau sous le secteur d'étude sont une formation géologique connue pour être un aquifère contenant la nappe phréatique de l'Oligocène.

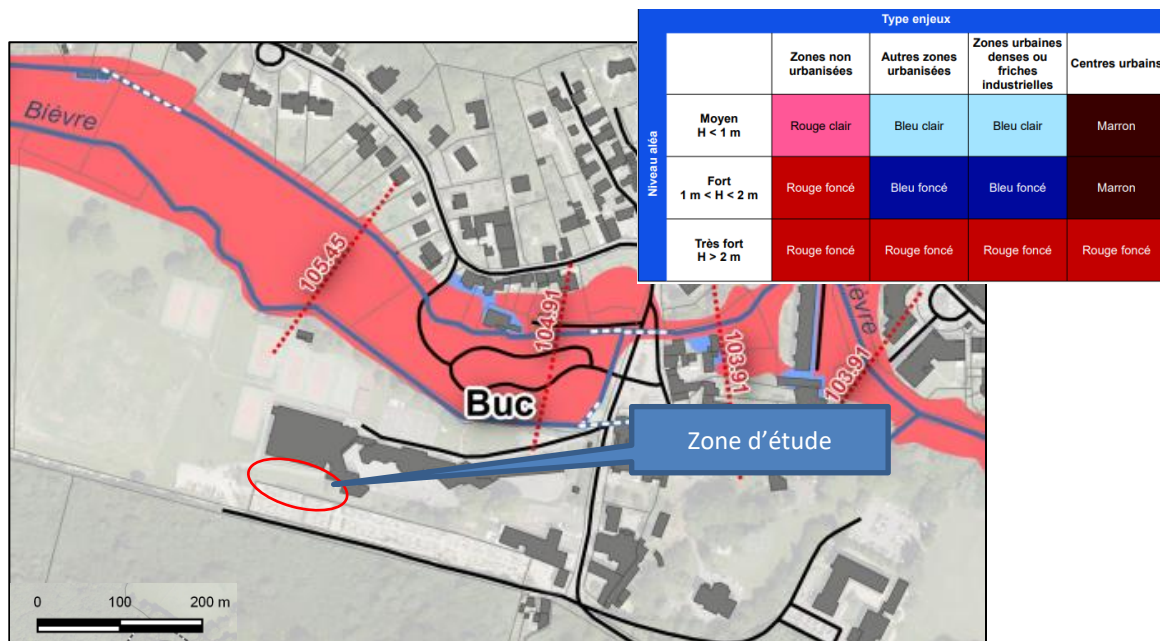
2.2.1 Récapitulatif des risques recensés sur la commune

Aléas	Sensibilité / Risque	Sources
Inondation par les cours d'eau	Nul	PPRI
Remontée de nappe	Nul (affleurement imperméable)	InfoTerre (BRGM)
Retrait / gonflement des sols argileux	Fort	InfoTerre (BRGM)

Il appartient aux maîtres d'ouvrages de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

2.2.2 Inondation

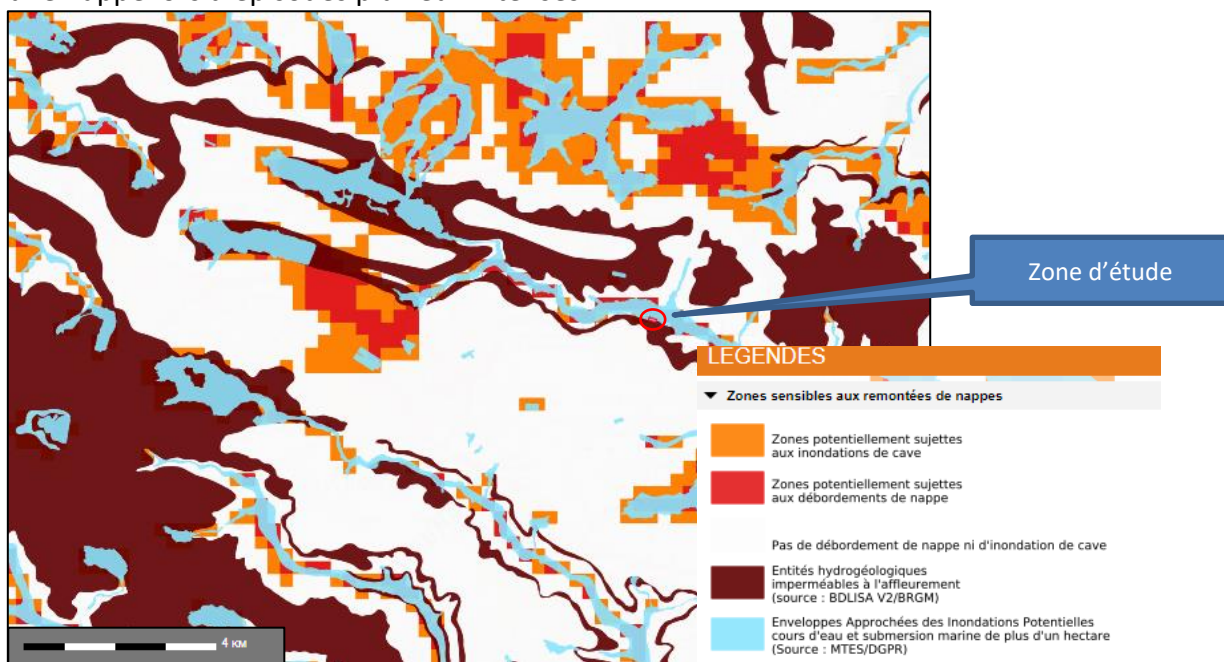
D'après le PPRI de la vallée de la Bièvre, la zone d'étude n'est pas concernée par le risque d'inondation. En outre, le niveau des plus hautes eaux connues (PHEC) est de 105NGF dans le secteur à proximité du cimetière.



Extrait du PPRI de la commune.

2.2.3 Remontée de nappe

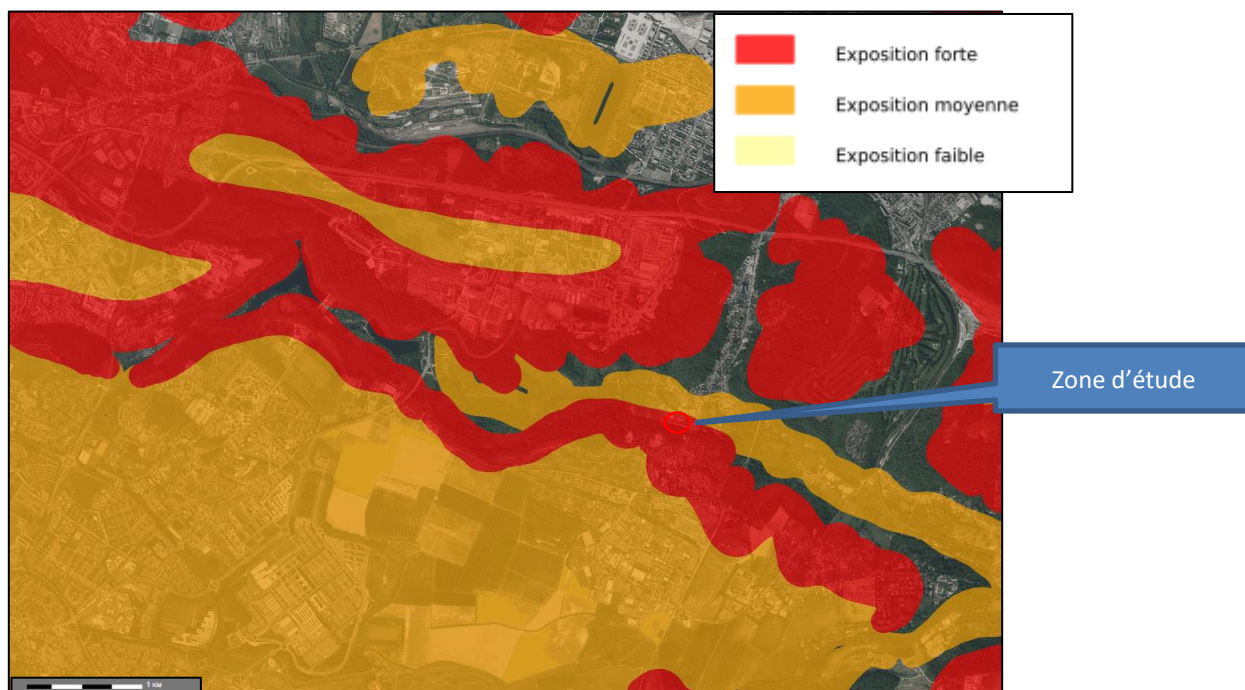
D'après la base de données info Terre du BRGM, le site s'inscrit dans une zone hors aléa concernant le risque de remontées de nappe. En revanche, la nature imperméable de l'affleurement favorise l'apparition d'une nappe lors d'épisodes pluvieux intenses.



Extrait de la carte de sensibilité aux remontées de nappe (InfoTerre – BRGM)

2.2.4 Retrait / gonflement des sols argileux

D'après la base de données info Terre du BRGM, le site s'inscrit dans une zone d'aléa forte concernant le retrait/gonflement des sols argileux :



Extrait de la carte de sensibilité au phénomène de retrait / gonflement (Info Terre – BRGM)

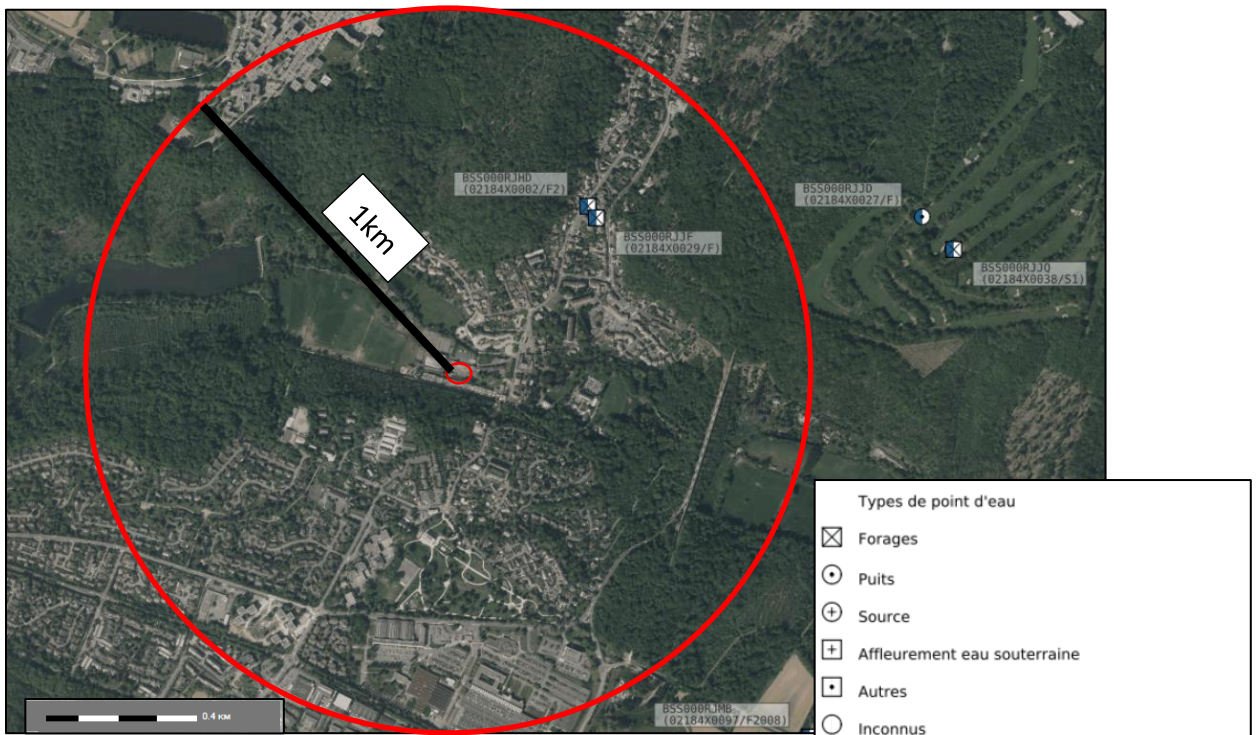
2.3 Inventaire des captages d'eau

2.3.1 Alimentation en eau potable

Dans la ville de Buc, il n'y pas d'ouvrages de captage d'eau. La ressource en eau de la ville provient de la nappe souterraine de Croissy sur seine (78). L'eau est traitée en dans une usine de potabilisation de Louveciennes est puis envoyé dans les réservoirs des stations de Satory et de Gobert (sources : mairie-buc.fr)

2.3.2 Autres usages

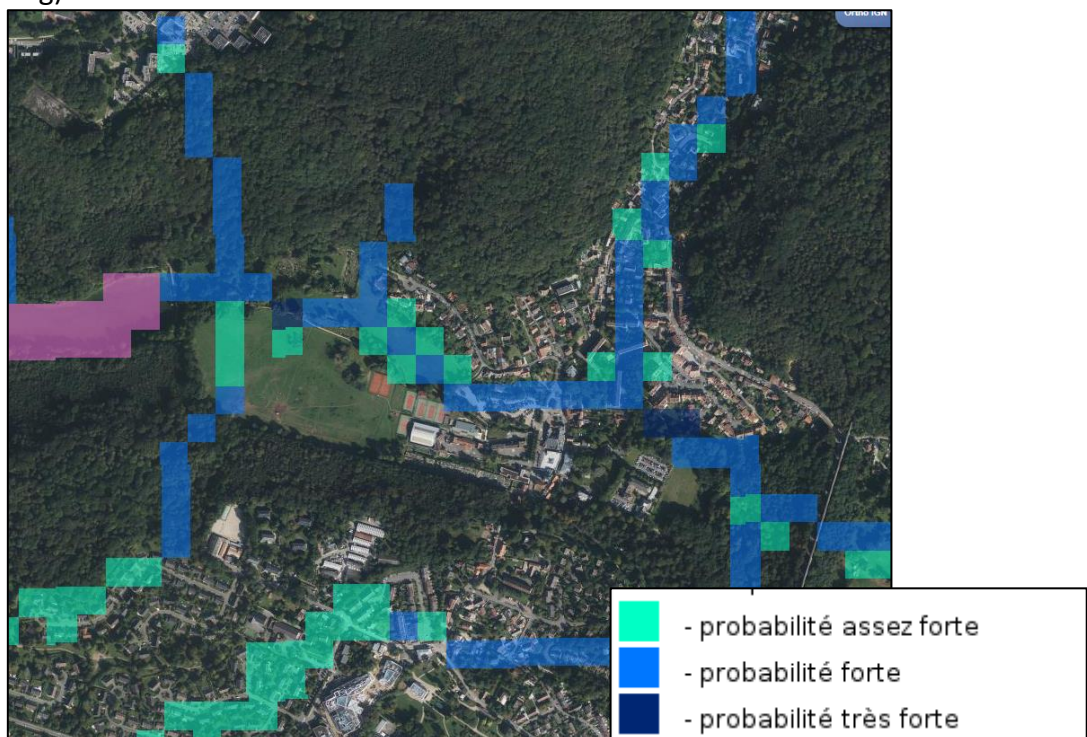
D'après la base de données du sous-sol du site d'internet info terre, aucun ouvrage de captage d'eau souterraine n'est pas recensé dans un rayon de 1 km autour du projet d'extension.



Localisation des ouvrages souterrains (forages, sondages, puits et sources) à proximité du site d'étude (Info Terre – BRGM)

2.4 Zones humides

Le site n'est pas recensé dans la pré-localisation des zones humides (source : <http://sig.reseau-zones-humides.org>)



Localisation des zones potentiellement humides

3 Résultats des investigations du sous-sol

3.1 La géologie reconnue

La coupe géologique a été établie à partir de l'analyse des échantillons de sols plus ou moins bien remontés à la surface et du sondage à la tarière.

Nous avons traversé successivement, depuis la surface, les horizons suivants :

	T1	T2
Lithologie	Profondeur (m) / TN	Profondeur (m) / TN
Terre végétale	0,0	0,1
Sables fins beige	0,0 à 4,0	0,1 à 4,0

3.2 L'hydrogéologie

À la fin des deux sondages à la tarière, aucune venue d'eau n'a été détectée. Cependant, nous ne disposons pas de données issues de mesures stabilisées dans le temps sur plusieurs saisons (piézomètre) pour nous prononcer sur la présence ou non d'une nappe au droit du projet, et de sa fluctuation, notamment selon la pluviométrie saisonnière.

En revanche, il a été observé des sables humides à partir de 1,2 mètre au niveau de T2 et 0,1 mètre au niveau de T1. La configuration topographique du site, forte pente, est favorable aux infiltrations et circulations d'eau dans les horizons superficiels.

Pour rappel le niveau des plus hautes eaux connues (PHEC) est de 105NGF dans le secteur à proximité du cimetière

Des infiltrations d'eau ne manqueront pas de se former dans les horizons superficiels en relation avec la pluviométrie ou rupture de canalisation.

3.3 Les essais en laboratoire

Les essais en laboratoire ont été exécutés dans notre propre laboratoire sur des échantillons prélevés sur site.

Synthèse :

Sondages :	T1	T1	T2
Profondeur (m) / TN	0,1	0,1 – 4,0	1,2 – 4,0
Nature	Sable légèrement limoneux	Sable légèrement limoneux	Sable légèrement marneux
Wn en % (teneur en eau naturelle)	6,9	31,2	30,8
Passant à 2 mm (%)	99,4	100	99,9
Passant à 80 µm (%)	18,7	15,2	13,4
WL en % (limite de liquidité)	---	---	---
WP en % (limite de plasticité)	---	---	---
IP en % (indice de plasticité)	---	---	---
Ic (indice de consistance)	---	---	---
VBS en g de bleu par 100 g de sol (valeur au bleu de méthylène)	1,1	0,6	0,6
Sous-classe de sol selon le GTR et état hydrique	B5	B5	B5

Suivant la classification du Guide Technique pour les Remblais et la norme NF P 11-300, les sols du site se positionnent en sous-classe :

- B₅ soit des sables et graves très silteux. La proportion de fines et la faible plasticité de ces dernières rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui des sols A₁, soit des sols particulièrement sensibles aux variations de teneur en eau.

3.4 Essais de perméabilité

Le résultat des essais d'infiltration est récapitulé dans le tableau suivant :

Sondage	Formation testée	Profondeur (m) / TN	Perméabilité (m/s)
T1	Sable légèrement limoneux	1,0 - 2,0	1,8 x 10 ⁻⁷
T1	Sable légèrement limoneux	3,0 – 4,0	2,4 x 10 ⁻⁸
T2	Sable légèrement marneux	1,0 – 2,0	1,1 x 10 ⁻⁶
T2	Sable légèrement marneux	3,0 – 4,0	1,3 x 10 ⁻⁷

Les résultats des essais de perméabilité montrent des coefficients de perméabilités qui varient entre 1,1 x 10⁻⁶ et 2,4 x 10⁻⁸. Ces coefficients correspondent aux formations moyennement imperméables. Ces ordres de grandeur de perméabilité sont en conformité avec la nature majoritairement sableuse et limoneuse des horizons traversés.

4 Type et modalité d'inhumation

4.1 Rappel réglementaire

La loi du 26 Octobre 1943 impose une distance minimum réglementaire de 35 m entre cimetière et espaces bâtis. Il existe toutefois une possibilité de dérogation dans la mesure où les habitations concernées seront dotées d'une distribution en eau potable.

Selon l'article R2223-1 du CGCT la différence entre le niveau PHEC de la nappe libre et le fond des sépultures doit être supérieure à 1 mètre de hauteur.

L'article R2223-3 du CGCT définit que chaque fosse doit avoir 1,50 mètre à 2 mètres de profondeur sur 0,80 mètre de largeur.

4.2 Profondeur d'inhumation

Il existe différents modes d'inhumation qui impliquent des profondeurs différentes. Dans les concessions, les inhumations peuvent, au gré de la famille ou du défunt, se faire en caveau ou en pleine terre.

Dans les caveaux préfabriqués en béton armé, chaque case présente une hauteur de l'ordre de 0,50 mètre. Selon l'occupation des caveaux, les profondeurs atteintes sont en général :

- Caveau 1 place : 0,80 m
- Caveau 2 places : 1,30 m
- Caveau 3 places : 1,90 m
- Caveau 4 places : 2,40 m

En ce qui concerne l'inhumation en pleine terre, l'article R2223-3 du CGCT définit une profondeur minimale pour les fosses. Cette profondeur peut varier en fonction du nombre de corps superposés dans une même fosse.

Si l'on considère une hauteur de 0,5 m par cercueil, les profondeurs minimales sont de l'ordre de :

- 1 cercueil : 1,5 m
- 2 cercueils : 2,0 m
- 3 cercueils : 2,5 m

4.3 Durée de rotation des corps

La durée de rotation est fixée de façon à assurer la destruction la plus complète des corps. La durée minimum légale est de 5 ans. Toutefois cette période peut être prolongée selon l'état des cercueils et de la destruction des corps et en fonction de la nature du sol et de la présence d'eau.

Le recours à des traitements de conservation des corps ainsi que la nature du bois du cercueil influencent également le délai de décomposition. Les cercueils en chêne (bois dur) nécessitent une plus longue période de destruction. C'est pourquoi, de façon à favoriser une décomposition efficace et rapide, il est préférable d'utiliser des cercueils en bois léger.

Le terrain doit être assez perméable à l'eau, mais aussi à l'air. Une bonne circulation de l'air dans le sol accélère l'oxydation et le dessèchement du corps, réduisant ainsi la période durant laquelle le cadavre en putréfaction est une source de pollution.

5 Faisabilité

5.1 Géotechnique

Les terrassements dans ces terrains ne présenteront pas de difficultés particulières et pourront être réalisés avec une pelle de moyenne puissance.

Les terrains sableux limoneux/marneux présentent une tenue moyenne pour la réalisation des fouilles. Le risque d'éboulement est important. Par conséquent, lors de la réalisation des terrassements en déblais, les terrains seront maintenus, en phase provisoire, par des blindages/ouvrages de soutènement ou par des talus de pentes maximums de 3/2 (3 de base pour 2 de hauteur). Pour une hauteur de terrassement supérieure à 4.0 m, il faudra prévoir une étude spécifique (mission géotechnique de projet).

5.2 Hydrogéologique

Aucun niveau d'eau n'a été mesuré au droit du site. La cote PHEC est de 105 NGF et l'altitude du projet est en moyenne de 113 NGF. Il existe donc une différence de 8 mètres de hauteur.

En outre, les terrains présentent des perméabilités qui peuvent être qualifiées de faibles à très faibles en surface. L'infiltration des eaux pluviales sera cependant possible, mais avec des vitesses de percolation lentes. Concernant la faisabilité du cimetière au regard des perméabilités mesurées, il semble que la principale contrainte réside dans les faibles perméabilités mesurées dans les couches lithologiques de surface, ne permettant pas l'infiltration des eaux superficielles. Cette problématique pourrait être résolue par la mise en place d'un réseau d'eau pluviale comme dans le cimetière actuel.

Afin de valider les données obtenues lors de cette campagne, nous préconisons de réaliser un suivi du piézomètre en place une fois par trimestre pendant 1 an et notamment après de fortes pluies.

5.3 Sanitaire

Aucun puits inventorié n'a été recensé dans un rayon de 1 km autour du projet d'extension. La ressource en eau de la ville provient de la nappe souterraine de Croissy sur seine (78).

Le projet de cimetière est exclu de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.

6 Préconisation pour limiter les impacts

6.1 Préconisation vis-à-vis des profondeurs d'enfouissement et de la contrainte hydrogéologique

Considérant les estimations de la profondeur du toit de la nappe en période des hautes eaux, la mise en place des caveaux de 4 places ou des fosses avec trois cercueils respecterait la hauteur minimale entre le fond de fouille et le niveau PHCE de la nappe superficielle.

Compte tenu de la sensibilité à l'au des terrains du site, on conseillera de protéger toutes les parties enterrées contre les infiltrations d'eau au moyen d'un dispositif drainant ainsi que de réaliser les terrassements en situation météorologique favorable.

6.2 Préconisations vis-à-vis de la contrainte sanitaire

Aucun captage d'eau potable n'est pas recensé sur la commune. Cependant, il est conseillé de vérifier, auprès des riverains, l'absence de captage d'eau souterraine dans un rayon de moins de 35m.

6.3 Préconisations vis-à-vis de l'évacuation des eaux superficielles

De façon à limiter le risque d'infiltration d'eau de ruissellement au droit des fosses et caveaux, engendrée par les entes et la faible perméabilité, nous recommandons vivement d'aménager sur le site un réseau de collecte des eaux pluviales. Cet aménagement consisterait en la mise en place d'un revêtement de surface imperméable (bitume, dalles,) accompagné d'un réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales.

Positionné perpendiculairement à la pente, il permettra d'intercepter au mieux les écoulements et les eaux météoriques. Les collecteurs seront disposés régulièrement dans les allées. Les profondeurs et pentes tiendront notamment compte de la cote fil d'eau à l'exutoire. Des pentes adaptées seront appliquées aux surfaces ménagées, notamment dans les allées.

Les eaux pluviales collectées sur les parcelles du projet pourront être connectées au réseau d'eaux pluviales du cimetière existant. Une étude spécifique devra permettre le dimensionnement du réseau d'eaux pluviales.

Selon la surface aménagée et l'exutoire, le rejet des eaux pluviales pourrait être soumis à la loi sur l'eau.

7 Conclusion

Les investigations menées permettent de constater que le projet de cimetière sur ce site est envisageable.

Le creusement de fosses apparaît possible à l'aide d'engins classiques de travaux publics (tractopelle ou pelle mécanique). La nappe souterraine n'a pas été rencontrée lors des sondages effectués sur site. La mise en place de caveaux 4 places ou jusqu'à une profondeur de 2.5 m/TA permet donc de respecter la réglementation en vigueur relative au respect de la distance minimale d'un mètre entre le fond des sépultures et le niveau maximal de la nappe d'eau.



Aucun puits n'a été recensé en aval des terrains concernés par l'extension du cimetière. Le projet d'extension de cimetière est exclu de tout périmètre de Protection de captage d'eau potable. La topographie du site relativement plane n'impose pas la création de terrasses. En revanche, la faible perméabilité des sables facilite le ruissellement de surface. Il sera donc nécessaire de prévoir un réseau d'eau pluviale au droit de la zone d'extension afin de recueillir les eaux météoriques.

8 Les aléas géotechniques (généralités)

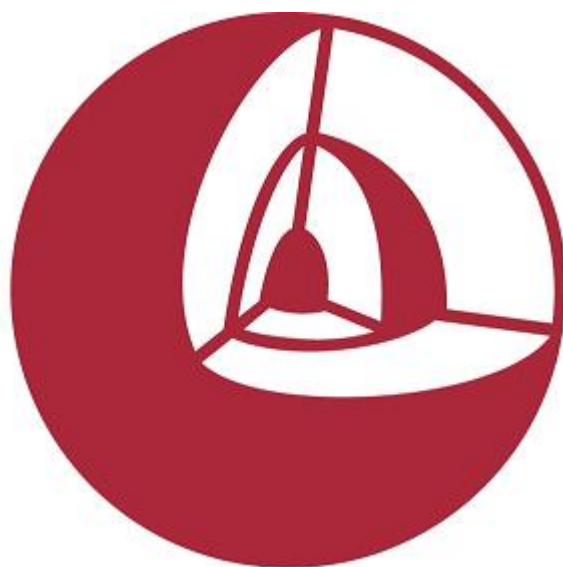
- **Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Une mauvaise utilisation qui pourra être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de la société UNISOL.**
- Les recommandations pour les fondations résultent d'une interprétation globale des points de sondage dont le nombre est forcément limité et estimé d'un commun accord avec le donneur d'ordre.
- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Aussi, les divers intervenants devront être particulièrement vigilants et signaler dès sa découverte, la présence d'une anomalie (surépaisseur de remblais, réseaux, venues d'eau, hétérogénéité localisée, dissolution, cavité, etc.) afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates (purge, approfondissement de la fondation, pontage....). La découverte d'une anomalie peut rendre caduques certaines des solutions de fondations et des recommandations figurant dans le rapport.
- Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à UNISOL afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
- Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les forages à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément la présence ou non d'une nappe et son niveau maximum.
- Au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premières fouilles, il est fortement conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien. Cette visite donne lieu à avis écrit portant sur la vérification de la nature des sols et le niveau d'assise des fondations superficielles ou sur la conformité de la méthode d'exécution des fondations profondes. Cette visite doit faire l'objet d'une commande préalable.
- La conduite de travaux de confortement nécessite beaucoup de soins. C'est pourquoi, il est indispensable que la direction de ces travaux soit confiée à un Maître d'Œuvre spécialisé qui défendra au mieux les intérêts techniques et financiers du Maître d'Ouvrage.

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G1, G2, G3 et G4 doivent être réalisées successivement (schéma annexé).

Nous recommandons au MOA de se faire accompagner par un Ingénieur Géotechnicien dans la conception et la définition des solutions de fondations, et ceci jusqu'en phase de réception des ouvrages de fondations et d'aménagement du site vis-à-vis des eaux (de la nappe et du ruissellement).

Rédacteur	Vérificateur
Ingénieur géotechnicien	Directeur du service géotechnique
J. OCAZONEZ 	T. NOVALES 

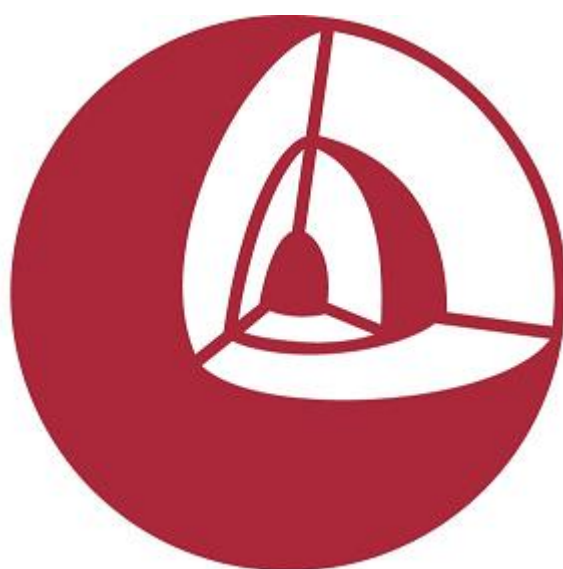
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES





Plan d'implantation des sondages

SONDAGES A LA TARIERE



Photographies



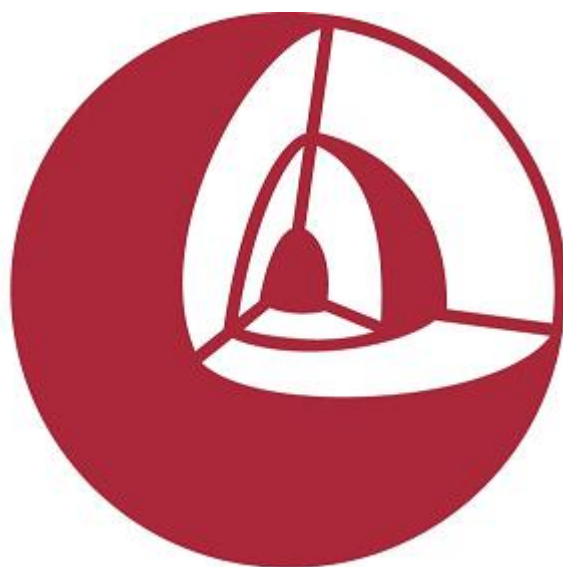
Photographie du sondage T1

Photographies



Photographie du sondage perméabilité P1

ESSAIS EN LABORATOIRE



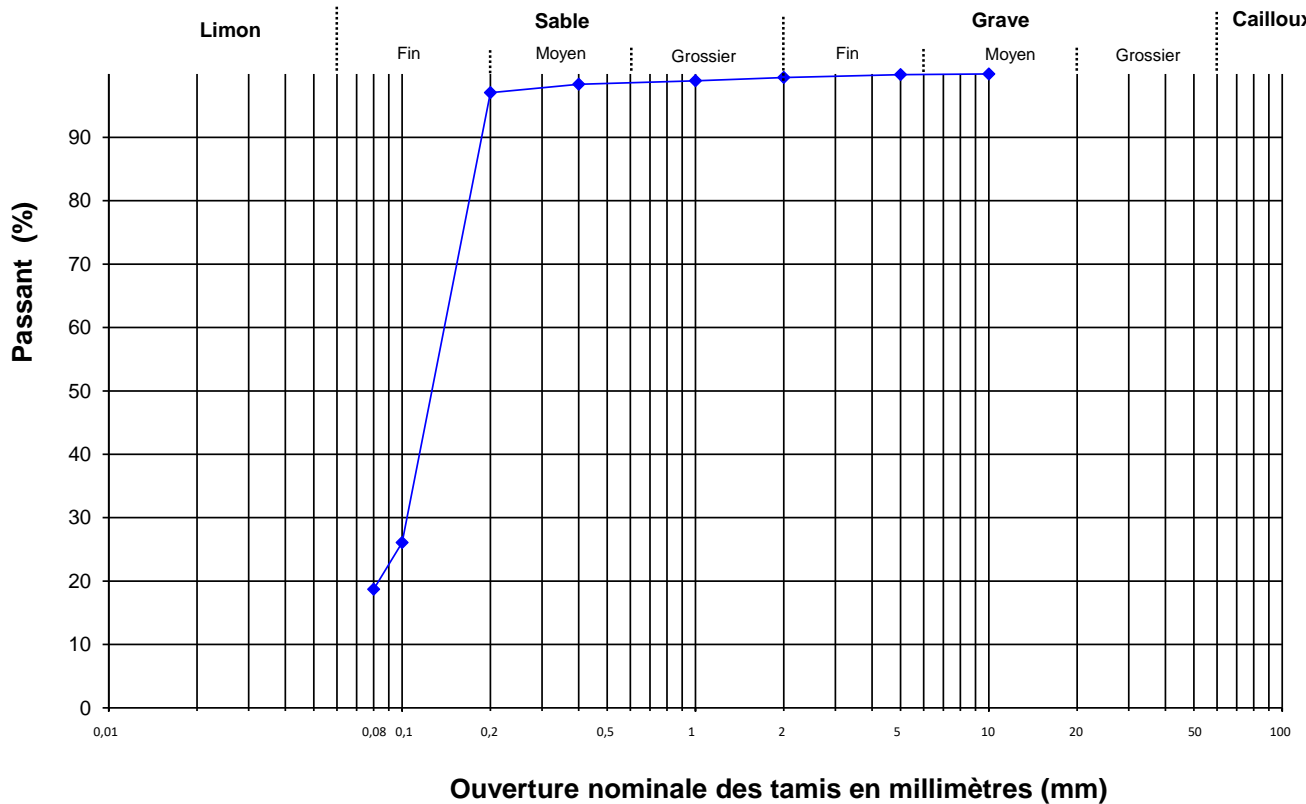
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec
Essai conforme aux normes NF P 94-056

Echantillon n°	1	Date de prélèvement	5 août 2022	Température d'étuvage	105,0 °C
Sondage n°	TAR1	Mode de prélèvement	Tarière Ø 63 mm	Diamètre nominal dm	5 mm
Profondeur (m)	0/1	Date du début de l'essai	23/0822	Masse de tamisat nécessaire	300 g
Nature du matériau	Sable très légèrement limoneux ocre			Masse sèche utilisée	282 g
Observations	-			Diamètre maximal dmax	5 mm

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	40	31,5	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,1	0,08				
Passant (%) :								100,0	99,9	99,4	98,9	98,4	97,0	26,1	18,7				

COURBE GRANULOMETRIQUE



Date de vérification : 23/08/2022

Opérateur
Guy Briand
Cadre de laboratoire

Signature :

Vérificateur
Christophe Atencia
Responsable du laboratoire

Signature :

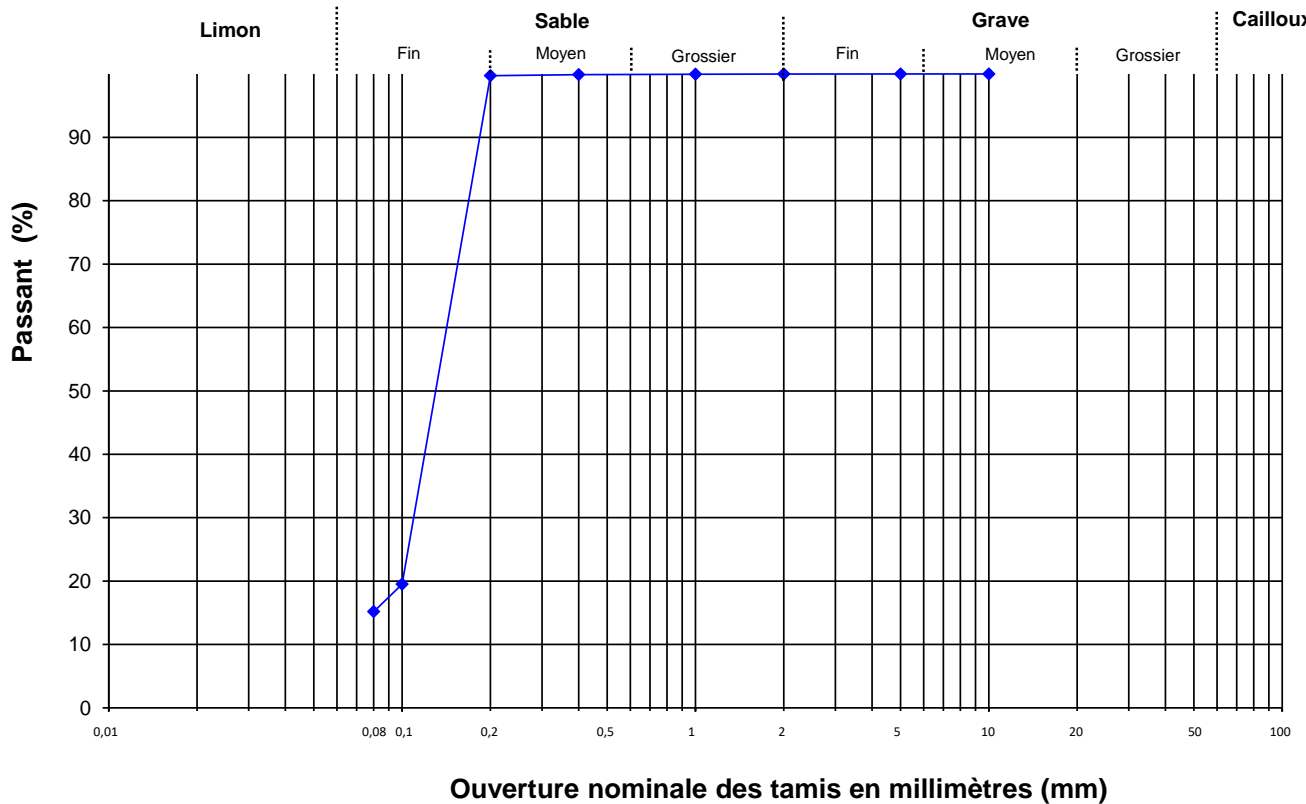
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec
Essai conforme aux normes NF P 94-056

Echantillon n°	2	Date de prélèvement	5 août 2022	Température d'étuvage	105,0 °C
Sondage n°	TAR1	Mode de prélèvement	Tarière Ø 63 mm	Diamètre nominal dm	2 mm
Profondeur (m)	0,25 m	Date du début de l'essai	23 août 2022	Masse de tamisat nécessaire	250 g
Nature du matériau	Sable très légèrement limoneux ocre, très humide			Masse sèche utilisée	563 g
Observations	-			Diamètre maximal dmax	2 mm

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	40	31,5	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,1	0,08				
Passant (%) :								100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,7	19,5	15,2				

COURBE GRANULOMETRIQUE



Date de vérification : 23/08/2022

Opérateur
Guy Briand
Cadre de laboratoire

Signature :

Vérificateur
Christophe Atencia
Responsable du laboratoire

Signature :

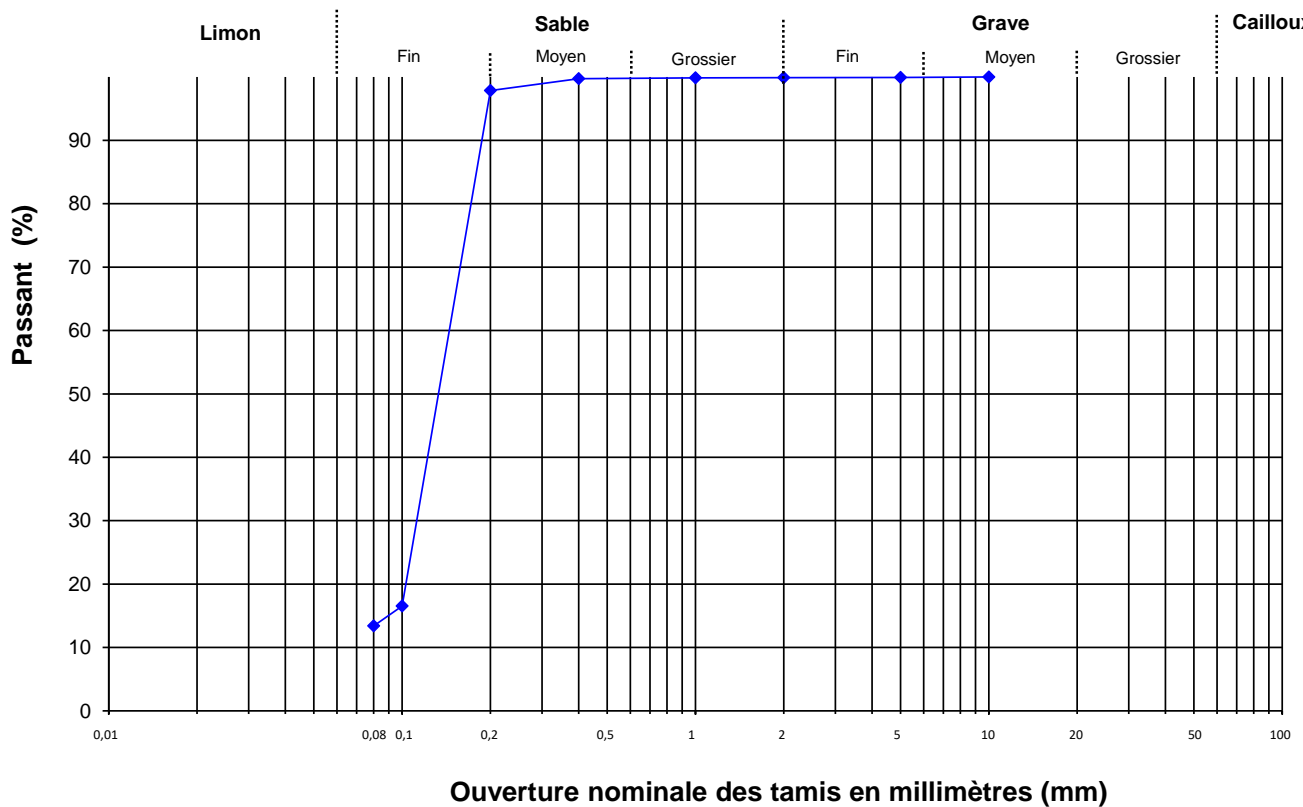
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec
Essai conforme aux normes NF P 94-056

Echantillon n°	3	Date de prélèvement	5 août 2022	Température d'étuvage	105,0 °C
Sondage n°	TAR2	Mode de prélèvement	Tarière Ø 63 mm	Diamètre nominal dm	5 mm
Profondeur (m)	1,2/4	Date du début de l'essai	23 août 2022	Masse de tamisat nécessaire	300 g
Nature du matériau	Sable très légèrement marneux ocre, très humide			Masse sèche utilisée	645 g
Observations	-			Diamètre maximal dmax	5 mm

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	40	31,5	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,1	0,08				
Passant (%) :								100,0	99,9	99,9	99,8	99,7	97,8	16,5	13,4				

COURBE GRANULOMETRIQUE



Date de vérification : 23/08/2022

Opérateur
Guy Briand
Cadre de laboratoire

Signature :

Vérificateur
Christophe Atencia
Responsable du laboratoire

Signature :

ESSAIS DE PERMEABILITE

