

# FONCIERE VALLEE DE CHEVREUSE

—  
Aménagement de voiries

Rue du Château Gaillard

CHAMPMOTTEUX (91)

## RAPPORT GEOTECHNIQUE

Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES) et  
Principes Généraux de Construction (PGC)

Dossier	Indice	Date	Etabli par	Nb de page	Modifications - observations
<b>R21-0051</b>	1	28/06/2021	CP	36+annexes	

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. En cas de communication à des tiers, le rapport devra être transmis intégralement.

À compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport en vertu de la mission géotechnique effectuée.

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><i>DONNEES GENERALES</i></b>	<b>3</b>
1.1	Généralités	3
1.2	Objet de l'étude	3
1.3	Documents transmis	3
<b>2</b>	<b><i>CONTENU DE LA PRESTATION DE B1GEO</i></b>	<b>4</b>
2.1	Objectifs de notre mission	4
2.2	Programme d'investigations géotechniques prévues	4
<b>3</b>	<b><i>PRESENTATION DU PROJET</i></b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b><i>ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE DE SITE (ES)</i></b>	<b>6</b>
4.1	Site actuel	6
4.2	Contexte géologique et hydrogéologique	7
4.3	Risques naturels	8
<b>5</b>	<b><i>INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES</i></b>	<b>9</b>
5.1	Implantation et nivellement	9
5.2	Sondages	9
5.3	Essai à la fosse en régime transitoire – Essai d'infiltration	10
5.4	Essai de type NASBERG - Essai d'infiltration	10
5.5	Essais de laboratoire	11
5.5.1	Analyses chimiques sur enrobés	11
5.5.2	Essais d'identification	11
<b>6</b>	<b><i>RESULTATS ET SYNTHESE DE LA RECONNAISSANCE</i></b>	<b>12</b>
6.1	Caractéristiques géologiques des sols	12
6.2	Description des carottages de chaussée	13
6.3	Essais d'eau – mesure de la perméabilité	13
6.4	Hydrogéologie	14
6.5	Résultats des essais de laboratoire	15
6.5.1	Analyses chimiques sur enrobés	15
6.5.2	Essais d'identifications	15

---

<b>7</b>	<b>DEFINITION DES PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)</b>	<b>16</b>
7.1	Décapage de la terre végétale	16
7.2	Terrassement	16
7.3	Réutilisation des matériaux du site	16
7.4	Partie Supérieure de Terrassement (PST)	16
7.5	Recommandations	17
<b>8</b>	<b>ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>19</b>
9.1	Classification des missions géotechniques	19
9.2	Plan d'implantation des sondages	22
9.3	Coupes des sondages à la tarière	24
9.4	Coupes et photographies des fouilles à la pelle mécanique	25
9.5	Coupe du sondage destructif	30
9.6	Coupes des piézomètres	31
9.7	Résultats des essais d'infiltration	34
9.8	PV des essais de laboratoire sur les carottages de chaussée	35
9.9	PV des essais de laboratoire sur les échantillons de sol	36

## 1 DONNEES GENERALES

---

### 1.1 Généralités

---

Nom de l'opération :	Aménagement de voiries.
Lieu :	Rue du Château Gaillard – CHAMPMOTTEUX (91).
Maître d'ouvrage :	FONCIERE VALLEE DE CHEVREUSE.
Bureau d'étude VRD :	EVO.

### 1.2 Objet de l'étude

---

Le présent rapport est établi à la demande et pour le compte de FONCIERE VALLEE DE CHEVREUSE, dans le but de réaliser une étude géotechnique dans le cadre des travaux de création de voiries situés Rue du Château Gaillard à CHAMPMOTTEUX (91).

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES) et Principes Généraux de Construction (PGC) telle que définie par la classification des missions d'ingénierie géotechniques de la norme NF P94-500 de novembre 2013.

Notre prestation est conforme à notre proposition technique et financière N°D21-0064 du 07/05/2021.

### 1.3 Documents transmis

---

Au moment de la rédaction de la présente étude, aucune étude géotechnique n'a été menée.

Nous disposons des informations et documents suivants :

- Plan projet avec implantation de la future voirie et des futurs lots,
- Type et nombre d'investigations à mener, définis par EVO.

## 2 CONTENU DE LA PRESTATION DE B1GEO

---

### 2.1 Objectifs de notre mission

---

Conformément à notre devis, notre mission d'étude géotechnique préalable (G1) comprend les prestations suivantes :

- Réaliser un programme d'investigations géotechnique spécifique et en assurer le suivi technique,
- Analyse des données documentaires du site,
- Fournir un modèle géologique,
- Indication d'un niveau de nappe éventuelle rencontrée dans les sondages,
- Définir l'aptitude des sols à l'infiltration,
- Déterminer la possibilité de réemploi des matériaux rencontrés pour les voiries,
- Déterminer les types de traitements des sols possibles en fonction des matériaux rencontrés,
- Définir les préconisations pour les voiries en fonction du contexte.

*Nota :1. cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle*

*2. seule la partie voirie du projet est comprise dans la présente mission*

### 2.2 Programme d'investigations géotechniques prévues

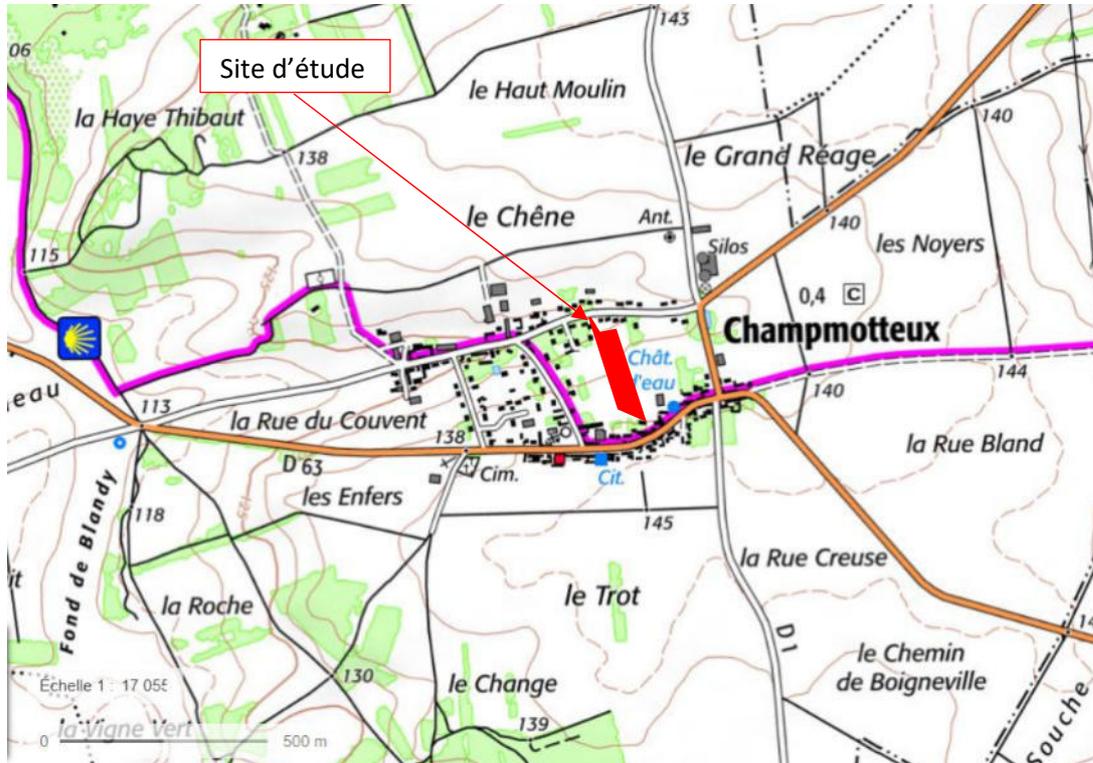
---

- 3 sondages à la tarière descendus à 5 m de profondeur ou au refus avec prélèvements d'échantillons à chaque changement de faciès et mesure d'un niveau d'eau éventuel,
- 4 fouilles à la pelle mécanique descendues entre 1.2 et 2.0 m de profondeur et réalisation de 4 essais d'infiltration de type MATSUO : 2 essais entre 0.8 et 1.2 m et 2 essais entre 1.2 et 2.0 m,
- Réalisation d'un sondage destructif à 5 m avec réalisation d'un essai d'infiltration de type NASBERG entre 4.0 et 5.0 m,
- 2 sondages descendus à 5 m de profondeur avec mise en place de 2 piézomètres munis de capot de protection en tête,
- Relevé piézométrique des 2 sondages précédents 1 fois par mois pendant 6 mois soit 6 relevés,
- 1 carottage d'enrobés sur chaussée,
- Essais de laboratoire :
  - Analyse GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS ou limite d'atterberg) : 4 unités, réalisé sur les matériaux prélevés dans les sondages à la tarière.
  - Recherche de fibres d'amiantes sur les carottages de chaussée selon les normes NEN 5896 et NF X43-50 : 1 unité,
  - Quantification de 16 HAP sur les carottages de chaussée selon les normes NEN 731 et NF EN15527 : 1 unité,



## 4 ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE DE SITE (ES)

### 4.1 Site actuel



*Situation de la zone d'étude* - Source : Geoportail

Le projet est localisé au droit des parcelles N°316, 439, 459 et 17, d'une superficie totale de 11 048 m<sup>2</sup>.

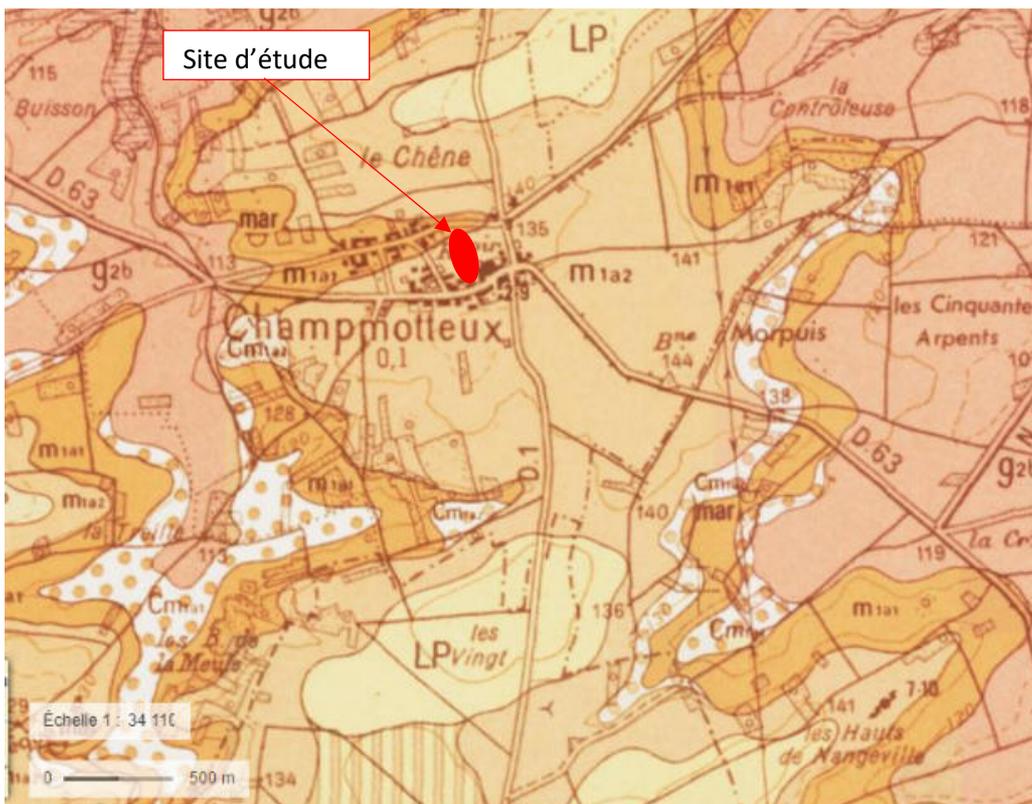
Le terrain naturel est en pente vers le Nord et se situe entre les cotes 128.3 NGF (rue du Château Gaillard) à 139.7 NGF (extrémité Sud du site).

Le site d'étude est actuellement occupé par des champs, un petit bois, des arbres et arbustes et des broussailles.

## 4.2 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique et notre connaissance du site, la succession des terrains au droit de la parcelle devrait être la suivante :

- Limon des Plateaux éventuel,
- Calcaire de Pithiviers,
- Molasse du Gâtinais.



Extrait de la carte géologique

### 4.3 Risques naturels

- **Sismique**

Le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1er mai 2011 (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) classe le site de l'étude en zone 1 sismicité très faible. L'application des règles parasismiques n'est donc pas nécessaire.

- **Risque de dissolution du gypse antéludien**

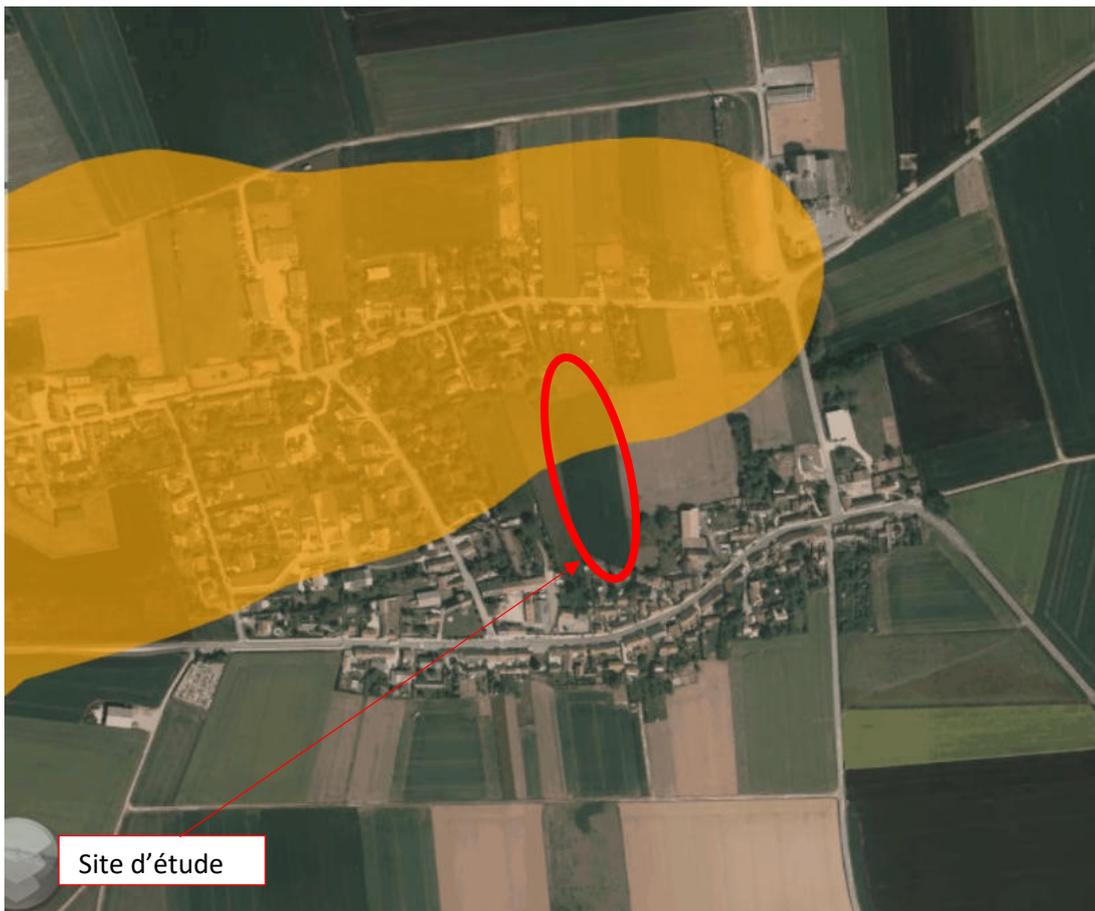
D'après les documents de l'Inspection Générale des Carrières, le projet se trouve en dehors du périmètre de risque de dissolution du gypse antéludien défini par arrêté préfectoral.

- **Risque de cavités / carrières**

D'après les documents de l'Inspection Générale des Carrières, le projet se trouve en dehors des anciennes exploitations souterraines et à ciel ouvert.

- **Phénomène de retrait-gonflement des argiles**

D'après le site du BRGM, le site se trouve en zone d'aléa nul à moyen (zone jaune sur la carte ci-après) vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.



***Extrait de la carte de retrait gonflement des argiles***

## 5 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par EVO en accord avec le client.

Les investigations ont été réalisées le 29 Mai 2021.

### 5.1 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie par le bureau d'étude VRD EVO et adaptée, par B1GEO, en fonction de son occupation actuelle.

Les altitudes des têtes de sondages correspondent au niveau du terrain naturel au moment des investigations.

### 5.2 Sondages

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Investigations	Sondage	Prof. (m/TN)
Carottage de chaussée	SC1	0.05
Sondage à la tarière $\Phi$ 80 mm	TH1	5.0
	TH2	5.0
	TH3	5.0
Sondage destructif	SD1	5.0
Piézomètre	PZ1	5.0
	PZ2	5.0
Fouille à la pelle mécanique	F1	1.10
	F2	1.50
	F3	2.10
	F4	1.40

Les coupes des sondages sont présentées en annexes 3 à 6 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage à la pelle mécanique :**
  - Coupe détaillée des sols,
  - Mené à la profondeur demandée sauf refus éventuel,
  - Photographies des fouilles.

- **Sondage à la tarière :**
  - Coupe détaillée des sols,
  - Mené à la profondeur demandée sauf refus éventuel.

### 5.3 Essai à la fosse en régime transitoire – Essai d'infiltration

Cet essai permet d'évaluer les capacités d'absorption (perméabilité) des sols en place au droit du site.

Au droit des fouilles à la pelle mécanique, des essais à la fosse en régime transitoire ont été réalisés. Les valeurs de perméabilité ont été estimées d'après la méthode Porchet adaptée à la fosse de forme parallélépipède rectangle.

Il s'agit d'un essai à la fosse par injection dont le principe consiste à remplir une fosse de dimension connue d'un volume d'eau et à mesurer en fonction du temps les variations du niveau d'eau. Une saturation préalable a été réalisée précédant l'essai proprement dit.

Les valeurs de perméabilité sont déduites de la formulation approchée suivante :

$$K = \frac{-C}{60(t_2 - t_1)} \times \ln \frac{(H - P_2 + C)}{(H - P_1 + C)}$$

avec C :  $1.L / 2(L+l)$   
H : Hauteur du niveau d'eau à t=0  
P :  $\Delta$  de hauteur d'eau entre h(t=1) et h(t=2)  
K : valeur de perméabilité en m/s

Les essais suivants ont été réalisés :

- En F1 : EI1 de 0.515 à 1.10 m/TN,
- En F2 : EI2 de 0.81 à 1.50 m/TN,
- En F3 : EI3 de 1.80 à 2.10 m/TN,
- En F4 : EI4 de 0.61 à 1.40 m/TN.

### 5.4 Essai de type NASBERG - Essai d'infiltration

C'est un essai de perméabilité dans un forage en tube ouvert et à charge variable selon la norme NF EN ISO 22282-2

Un sondage destructif en  $\Phi$  125 mm a été réalisé jusqu'à 2 m environ.

Le principe consiste à tuber le forage jusqu'au toit de la lanterne visée pour l'essai, remplir le trou jusqu'au TN et mesurer en fonction du temps la descente sur une durée de 1 h.

Une saturation préalable a été réalisée précédant l'essai proprement dit.

Les essais suivants ont été réalisés :

- En SD1 : EI5 de 4.00 à 5.00 m/TN,

## 5.5 Essais de laboratoire

### 5.5.1 Analyses chimiques sur enrobés

Sur l'échantillon d'enrobés bitumineux, prélevé en SC1, il a été procédé à une recherche des particules ou des fibres d'amiante sur les matériaux bitumineux et les granulats :

- Une analyse par Microscope Optique à Lumière Polarisée (MOLP). Les tests ont été réalisés selon le guide HSG 248 et la norme NF ISO 22262-1.
- Une analyse par Microscope Electronique à Transmission Analytique (META). Les tests ont été réalisés selon la norme NF X43-050.

Conjointement, il a également été quantifiés les 16 HAP selon les normes NEN 7331 et NF EN15527.

Les résultats sont présentés en annexe 8.

### 5.5.2 Essais d'identification

Sur les échantillons prélevés dans les sondages à la tarière, les essais suivants ont été réalisés :

Essais	Nombre	Norme
Teneur en eau	4	NF P94-050
Analyse Granulométrique	4	NF P94-056
Valeur au bleu (VBS)	3	NF P94-068
Limite d'Atterberg	1	NF P 94-051

Les résultats sont présentés en annexe 9.

## 6 RESULTATS ET SYNTHESE DE LA RECONNAISSANCE

---

### 6.1 Caractéristiques géologiques des sols

---

L'examen des matériaux extraits au droit des sondages a permis d'établir comme suit la succession des sols reconnus.

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

Les horizons suivants ont été rencontrés :

- **Limon des Plateaux**

**Caractéristiques descriptives**

Nature : limon brun à rognons et cailloutis calcaire.

Epaisseur : 0.35/0.80 m (absent en TH1, SD1 et PZ1).

**Commentaires :**

Les Limons des Plateaux se composent d'une partie limoneuse et d'une partie de blocs, rognons et cailloutis calcaire provenant de la formation sous-jacente.

- **Calcaire de Pithiviers**

**Caractéristiques descriptives**

Nature : calcaire beige blanc, marne granuleuse et grumeleuse beige blanche jaune, marno-calcaire beige jaunâtre légèrement sableux, calcaire beige blanc légèrement marneux, marne sableuse et calcareuse beige jaunâtre, blocs, rognons et fragments de calcaire altérés et silicifiés à très faible matrice de sable calcareux jaunâtre, blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de marne plus ou moins sableuse et granuleuse beige jaunâtre, calcaire blanc très compact (refus à la pelle mécanique), calcaire tendre et marneux blanc.

Profondeur : à partir de 0.1/0.8 m/TN et jusqu'à > 5.0 m/TN.

**Commentaires :**

En partie superficielle, la formation se présente sous un faciès de blocs, rognons et cailloutis de calcaire dans une matrice de marne plus ou moins sableuse et granuleuse ou de sable calcaire.

Sous cette couche granulaire et graveleuse, le calcaire est soit franc et très dur (refus à la pelle mécanique), soit tendre et légèrement marneux et sableux.

Des passages très marneux peuvent également être rencontrés ponctuellement.

Nota : Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles, mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage et la surface à étudier ou à construire. De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère assez représentatif, mais jamais absolu.

## 6.2 Description des carottages de chaussée

Il a été procédé à la réalisation d'un sondage carotté noté SC1 et exécuté au droit de la Rue du Château Gaillard, en face du terrain d'étude et au droit de la zone de chaussée la plus ancienne.

Celui-ci a été exécuté à travers la structure existante et intéressant le revêtement bitumineux.

- **Sondage SC1**

Il a été mis en évidence un enrobé bitumineux gris composé d'une seule couche de 5 cm d'épaisseur.

## 6.3 Essais d'eau – mesure de la perméabilité

Les valeurs de perméabilités issues de ces essais sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Nom de l'essai	Profondeur De l'essai (m/TN)	Terrain testé	Perméabilité K (m/s)
F1	EI1	0.52 – 1.10	Blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de sable calcaire	$1.1 \times 10^{-4}$ m/s
F2	EI2	0.81 – 1.50	Blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de marne sableuse + calcaire franc et blanc	$6.4 \times 10^{-5}$ m/s
F3	EI3	1.08 – 2.10	Blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de marne sableuse+ calcaire marneux	$3.7 \times 10^{-5}$ m/s
F4	EI4	0.61 – 1.40	Limon brun graveleux + blocs, rognons et fragments de calcaire à matrice marneuse	$3.0 \times 10^{-6}$ m/s
SD1	EI5	4.00 – 5.00	Calcaire beige blanc et marno-calcaire	$2.9 \times 10^{-8}$ m/s

Les feuilles des résultats d'essais sont reportées en annexe N°7.

Le Calcaire de Pithiviers présente une perméabilité assez variable.

En effet, lorsqu'il se présente sous forme de blocs, rognons et cailloutis calcaire à faible matrice de sable calcaire et de marne sableuse, la perméabilité est plutôt élevée et de l'ordre de  $10^{-5}$  à  $10^{-4}$  m/s caractérisant des sols perméables.

Tandis que lorsque la matrice devient franchement marneuse et plus importante par rapport à la partie granulaire et graveleuse, la perméabilité est plus faible et de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s.

Et enfin, dans le calcaire franc et très compact, la perméabilité est très faible et de l'ordre de  $10^{-8}$  m/s, caractérisant la perméabilité d'un calcaire très peu fracturé.

Classification selon "Le forage d'eau" - MABILLOT													
PERMEABILITE en cm/seconde	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-10</sup>
en m/seconde	10	1	10 <sup>1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-12</sup>
TERRAINS	Galets Graviers Gravillons dépourvus d'éléments fins			Sables purs Sables et graviers dépourvus d'éléments fins			Sables très fins Sils et mélanges de sable et d'argile			Argiles homogènes			
QUALIFICATION	Très perméables			Perméables			Peu perméables			Imperméables			

Classification selon "Fondations et ouvrages enterrés" - PHILIPPONNAT						
PERMEABILITE en cm/seconde	10		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-10</sup>
en m/seconde	10 <sup>-1</sup>		10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-12</sup>
TERRAINS	Graviers moyens à gros		Petits graviers, sable	Sable très fin, sable limoneux, loess	Silt compact, argile siltuse	Argile franche
PERMEABILITE	Très élevé		Assez élevé	Faible	Très faible	Pratiquement imperméable

Nota : Il convient de rappeler que les essais réalisés fournissent localement au droit du sondage considéré une valeur dite « de perméabilité ponctuelle », qui n'est qu'une approche de la perméabilité réelle et sous-estime en général la perméabilité en grand de la formation.

## 6.4 Hydrogéologie

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans les sondages descendus à 5 m/TN, lors de notre intervention.

D'autre part, le relevé des piézomètres réalisé le 25/06/2021 indique également l'absence d'eau :

- PZ1 : Sec à -4.4 m/TN,
- PZ2 : Sec à -4.9 m/TN.

Les coupes des piézomètres sont présentées en annexe 6.

D'autre part, des circulations d'eau d'origine météorique ou en provenance de fuite des canalisations sont possibles dans les formations de surface.

## 6.5 Résultats des essais de laboratoire

### 6.5.1 Analyses chimiques sur enrobés

Selon le rapport d'essai UPA21-020818-1 en date du 14.06.2021, L'échantillon prélevé au droit de la structure ne contiennent ni d'amiante ni de HAP.

Les résultats complets sont fournis en annexe N°8.

### 6.5.2 Essais d'identifications

Les résultats des essais de laboratoire sont présentés dans le tableau ci-dessous et les résultats complets sont fournis en annexe N°9.

Sondage	Profondeur (m/TN)	Nature de sol	Wnat (%)	Granulométrie: passant en%			VBS	Limites d'Atterberg				GTR
				10 mm	2 mm	0,08 mm		WL	WP	IP	IC	
F1	0.5 - 0.9	blocs et fragments de calcaire à faible matrice sablo-calcaire jaunâtre	4.6	53.8	22.4	8.3	0.3	-	-	-	-	B4
F3	0.4 - 0.7	limon argileux brun à cailloutis calcaire	19.3	88.8	80.9	74.8	-	45.9	19.2	26.7	1	A3
F4	0.8 - 1.4	blocs et fragments de calcaire à matrice marneuse beige jaunâtre	15	61.7	45.9	30.2	1.1	-	-	-	-	B5
TH1	1.1 - 1.8	marne granuleuse et grumeleuse blanchâtre	14.8	100	88.6	62.8	2.2	-	-	-	-	A1

Le Limon des Plateaux est généralement de type A2 voir A3 lorsqu'il est argileux.

Le Calcaire de Pithiviers, sous sa forme granulaire et graveleuse (blocs, rognons et cailloutis calcaire) à matrice marneuse ou sablo-calcaire, est de type B4 et B5.

Les passages marneux présents ponctuellement dans le Calcaire de Pithiviers sont de type A1.

## 7 DEFINITION DES PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

---

### 7.1 Décapage de la terre végétale

---

On procédera au décapage de la terre végétale.

Dans le cas de la découverte de sols organiques noirâtres riches en matière organique, ceux-ci seront purgés et remblayés avec un matériau granulaire.

### 7.2 Terrassement

---

Le terrassement des Limons des Plateaux ne devrait pas présenter de difficulté particulière d'extraction hormis la présence de bloc ponctuel, il pourra donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

En revanche, dans le Calcaire de Pithiviers, il faudra prévoir des engins plus puissants et équipés de BRH ou équivalent (brise roche) compte tenu de la rencontre de blocs et de calcaire franc et dur.

Les terrassements se dérouleront en principe hors nappe, toutefois des circulations d'eau sont possibles.

La PST devrait se situer dans les limons de type A2/A3 ou dans les blocs et rognons de calcaire de type B4/B5 ou ponctuellement dans la marne de type A1.

### 7.3 Réutilisation des matériaux du site

---

Les matériaux limoneux et marneux de type A1/A2 rencontrés sur site sont réutilisables en remblai et / ou en couche de forme.

Les matériaux A3 (limon argileux) ne sont pas réutilisable compte tenu de leur teneur élevé en argile.

Un traitement à la chaux et au ciment des limons et des marnes de type A1/A2 est possible.

Des essais de traitement sur les matériaux devront être réalisés par l'entreprise en charge des travaux afin de définir la teneur en eau optimale et pour déterminer les pourcentages de chaux et de ciment à mettre en œuvre.

Les matériaux constitués de blocs et rognons de calcaire de type B4 et B5 sont également réutilisables en remblai et / ou en couche de forme après criblage des matériaux.

Un traitement de ces sols n'est pas nécessaire compte tenu de la très bonne portance de ces matériaux granulaires et graveleux.

### 7.4 Partie Supérieure de Terrassement (PST)

---

La Partie Supérieure de Terrassement (PST), sera constituée par des limons de type A2/A3 ou par un matériau granulaire et graveleux (calcaire) de type B4/B5 voir ponctuellement par une marne de type A1.

Selon le guide technique du ministère de l'équipement, du logement et des transports « réalisation des remblais et des couches de forme » GTR, l'ensemble des éléments de l'étude conduit à classer la plateforme supérieure de terrassement, en PST n°2 avec une classe d'arase AR1 en état hydrique « m ».

Pour le réseau routier, la PST à atteindre est au minimum une PST n°2/AR1 et une plateforme de type PF2.

Donc, afin d'atteindre une PF2 il conviendra de s'assurer que les matériaux soient dans un état hydrique « m » [proche de l'OPN].

La portance de la PST pourra être contrôlée au moment des travaux (essais à la plaque LCPC par exemple) pour optimiser l'épaisseur de la couche de forme.

Dans tous les cas, il est recommandé de démarrer le chantier en période sèche.

## **7.5 Recommandations**

---

Le dimensionnement de la couche de forme et des couches d'assise ainsi que la vérification au gél-dégel devra réaliser dans une étude complémentaire.

## 8 ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.
2. Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de décembre 2006).
3. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager B1GEO.
4. 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.
5. Le niveau d'eau indiqué éventuellement sur les coupes de sondages correspond à un niveau instantané mesuré au moment de la réalisation des sondages. Il est donc sujet à des fluctuations dans l'avenir et ne saurait engager notre responsabilité sauf indications contraires stipulées dans le rapport dans le cas où, par exemple, une étude hydrogéologique complète et détaillée nous aurait été confiée.
6. Des modifications dans l'implantation la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte dans le présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à B1GEO afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
7. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques tout ou en partie les recommandations et les conclusions de la présente étude.
8. De plus, il est expressément rappelé que les résultats et renseignements fournis dans le rapport ne peuvent donner lieu à une extrapolation systématique, et qu'en particulier ils ne peuvent en aucun cas conduire à une forfaitisation généralisée du coût des terrassements ou des fondations. B1GEO décline ainsi toute responsabilité sur les conséquences d'une telle forfaitisation.
9. Une étude de sol, quelle qu'elle soit, n'a pas de validité permanente. En effet, de nombreux paramètres évoluent dans le temps : niveau de la nappe aquifère, mouvement de versant, dissolutions karstiques ou gypseuses, effondrement de carrières souterraines, migration de pollution, apport de remblais, décapage du site, ouverture de tranchées, présence de nouveaux mitoyens (...). Ces phénomènes peuvent s'étaler sur de longues périodes ou être instantanés (venue à jour d'un fontis par exemple). Au-delà d'une période de deux ans entre la remise du rapport B1GEO et le démarrage des travaux, notre client devra s'inquiéter auprès de notre société de l'actualisation des différents paramètres géotechniques. Cela est d'autant plus vrai si le projet a évolué (modification de l'implantation, de la répartition des locaux, suppression ou création de niveaux, ...), rendant ainsi inadaptée l'étude concernée. B1GEO jugera alors de la nécessité de réaliser une campagne d'investigations complémentaires pour remplir sa mission initiale, avec fourniture de nouvelles conclusions.

Tout manquement à ces règles entraînerait de facto une défaillance de notre couverture vis à vis de nos responsabilités professionnelles.

10. Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant notre étude et ses conclusions, ainsi que pour les accompagner lors des phases ultérieures de projet, soit pour la mission géotechnique phase avant-projet G2 AVP et la mission géotechnique phase projet G2 PRO selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

## 9 ANNEXES

---

### 9.1 Classification des missions géotechniques

---

Missions d'ingénierie géotechnique.  
Classification et spécifications.

**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

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

**ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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).

**ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

NF P 94-500 (Novembre 2013)

Missions d'ingénierie géotechnique.

Classification et spécifications.

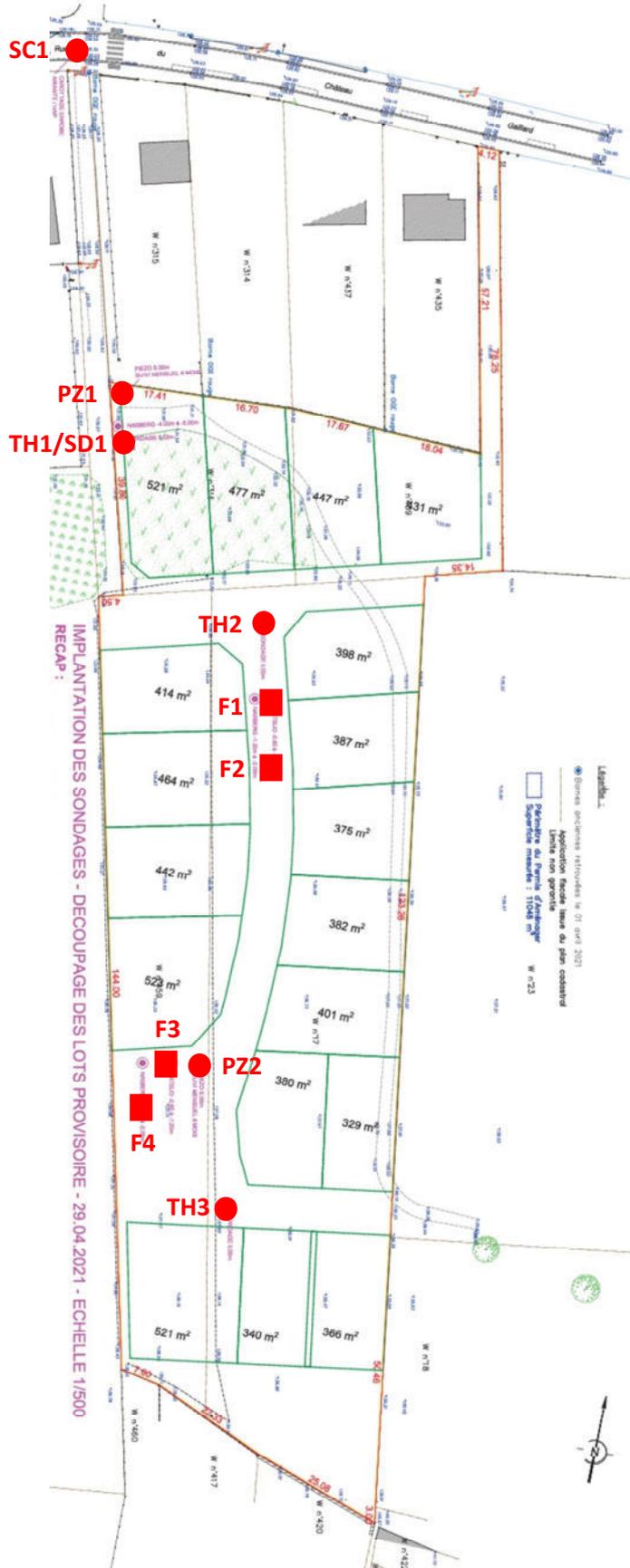
**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

<p><b>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— 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).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> <li>— 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).</li> </ul>
---

## **9.2 Plan d'implantation des sondages**

---

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**

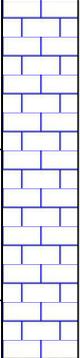
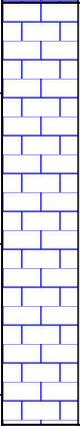
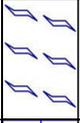
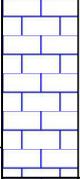
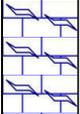


### **9.3 Coupes des sondages à la tarière**

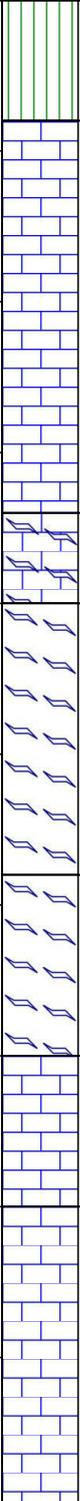
---

Profondeur (m)	Lithologie	Faciès	Outil	Niveau d'eau
0	Terre végétale 0.10 m	Calcaire de Pithiviers	Tarière de diamètre 63 mm	Sec
1	Calcaire beige blanc sec 1.10 m			
2	Marne granuleuse et grumeleuse beige blanchâtre à passages jaunâtre, cailloutis calcaire, légèrement humide 1.90 m			
3	Marno-calcaire beige jaunâtre, sec, légèrement sableux 3.20 m			
4	Calcaire beige blanc légèrement marneux 3.80 m			
4	Calcaire beige et légèrement marneux 4.20 m			
4	Calcaire blanc à reflets beige 4.60 m			
5	Marno-calcaire beige, sec 5.00 m			

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Faciès	Outil	Niveau d'eau
0	 <p>Limon brun à rognons et cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">0.70 m</p>	Limon des Plateaux		
1	 <p>Calcaire beige blanc à fins passages de marne</p> <p style="text-align: right;">1.00 m</p>			
2	 <p>Calcaire beige sec</p> <p style="text-align: right;">2.20 m</p>	Calcaire de Pithiviers	Tarière de diamètre 63 mm	Sec
3	 <p>Calcaire blanc sec</p> <p style="text-align: right;">3.60 m</p>			
4	 <p>Marne jaunâtre à cailloutis et rognons de calcaire</p> <p style="text-align: right;">4.00 m</p>			
	 <p>Calcaire beige blanc, légèrement marneux, sec</p> <p style="text-align: right;">4.60 m</p>			
5	 <p>Marno-calcaire beige blanc</p> <p style="text-align: right;">5.00 m</p>			

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Faciès	Outil	Niveau d'eau
0	 <p>Limon brun à rognons et cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">0.40 m</p>	Limons des Plateaux	Tarière de diamètre 63 mm	Sec
1	<p>Calcaire altéré, légèrement sableux, jaunâtre</p> <p style="text-align: right;">1.70 m</p>	Calcaire de Pithiviers		
2	<p>Marne sableuse et calcaireuse jaunâtre à fragments et cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">2.00 m</p>			
3	<p>Marne légèrement sableuse beige jaunâtre à cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">2.90 m</p>			
4	<p>Marne beige blanchâtre humide à cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">3.50 m</p>			
5	<p>Calcaire blanc à matrice marneuse jaunâtre, légèrement humide</p> <p style="text-align: right;">4.00 m</p>			
5	<p>Calcaire blanc à matrice marneuse jaunâtre, sec</p> <p style="text-align: right;">5.00 m</p>		5.00 m	

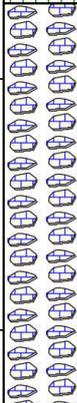
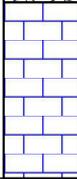
Obs. :

## **9.4 Coupes et photographies des fouilles à la pelle mécanique**

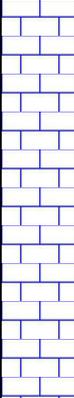
---

Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Essai Matsuo
0	Limon brun  0.40 m	Limon des Plateaux	Sec	0.515 m
1				Blocs, rognons et fragments de calcaire altéré et silicifié à très faible matrice de sable calcaireux jaunâtre  1.10 m
2				
3				

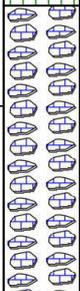
Obs. : Refus sur blocs à 1.1 m/TN

Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Essai Matsuo	
0	 Limon brun 0.35 m	Limon des Plateaux	Sec	6.4 x 10-5 m/s	
1	 Blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de marne sableuse beige jaunâtre 1.15 m	Calcaire de Pithiviers			0.81 m
1.50	 Calcaire blanc 1.50 m				1.50 m
2					
3					

Obs. : Refus sur calcaire compact à 1.5 m/TN

Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Essai Matsuo
0	 Limon brun 0.40 m	Limon des Plateaux	Sec	1.08 m
	 Limon argileux brun clair à nombreux blocs, rognons et cailloutis calcaire 0.70 m			
1	 Blocs, rognons et fragments de calcaire à faible matrice de marne sableuse beige jaunâtre 1.30 m	Calcaire de Pithiviers		
2	 Calcaire marneux et légèrement sableux, blanc et tendre 2.10 m			
3			3.7 x 10 <sup>-5</sup> m/s	2.10 m

Obs. :

Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Niveau d'eau	Essai Matsuo
0	 <p>Limon brun</p> <p style="text-align: right;">0.40 m</p>	Limon des Plateaux	Sec	0.61 m
	<p>Limon brun clair à nombreux blocs, rognons et cailloutis calcaire</p> <p style="text-align: right;">0.80 m</p>			3.0 x 10 <sup>-6</sup> m/s
1	 <p>Blocs, rognons et fragments de calcaire lithographique à matrice de marne granuleuse et grumeleuse beige jaunâtre</p> <p style="text-align: right;">1.40 m</p>	Calcaire de Pithiviers		1.40 m
2				
3				

Obs. :

**F1**



F2



**F3**



**F4**



## **9.5 Coupe du sondage destructif**

---

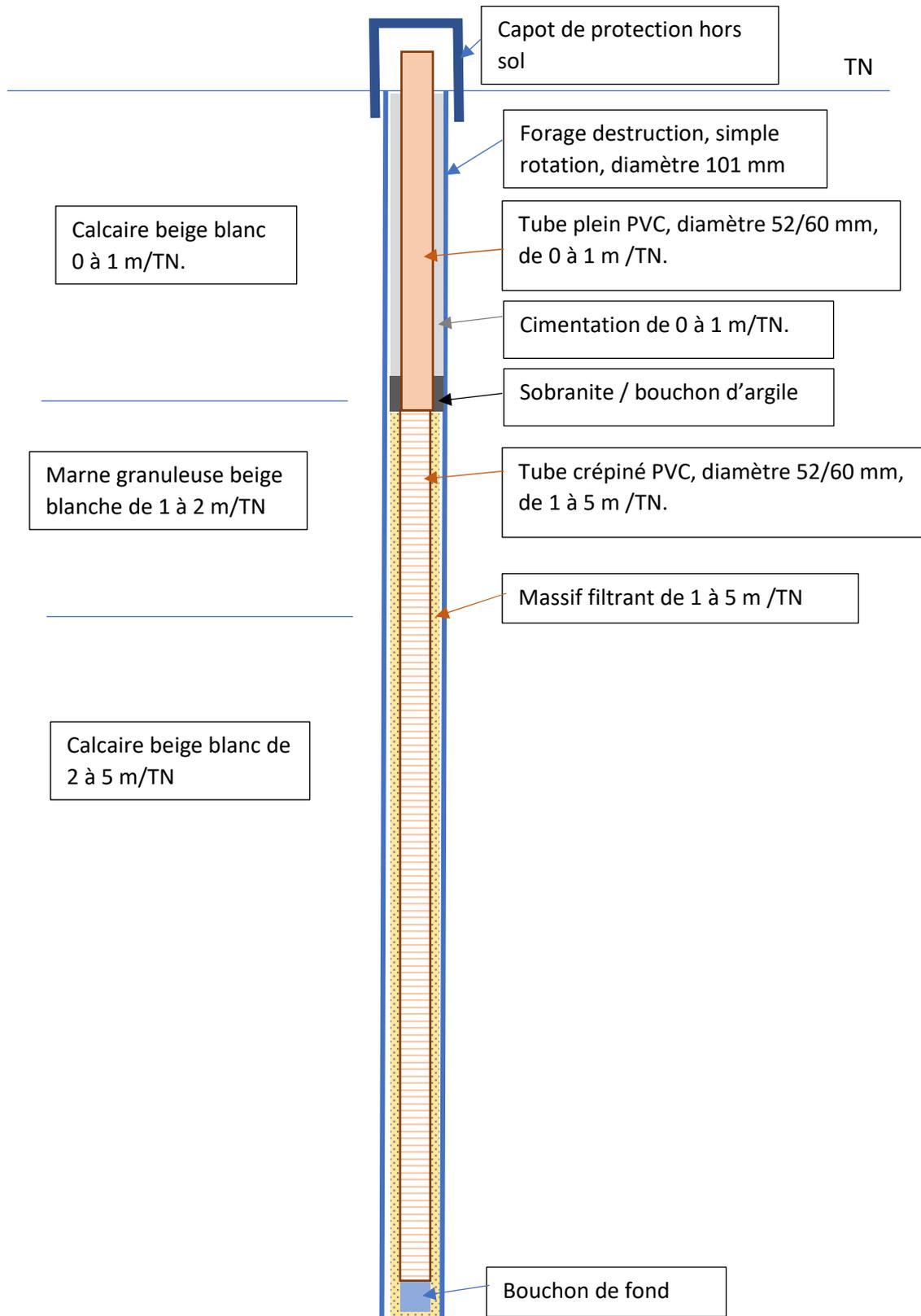
Profondeur (m)	Lithologie	Facès	Outil	Essai Nasberg
0	Terre végétale 0.10 m	Calcaire de Pithiviers	Destructif diamètre 84/89 mm	4.00 m
1	Calcaire beige blanc sec 1.10 m			
2	Marne granuleuse et grumeleuse beige blanchâtre à passages jaunâtre, cailloutis calcaire, légèrement humide 1.90 m			
3	Marno-calcaire beige jaunâtre, sec, légèrement sableux 3.20 m			
4	Calcaire beige blanc légèrement marneux 3.80 m			
4	Calcaire beige et légèrement marneux 4.20 m			
4	Calcaire blanc à reflets beige 4.60 m			
5	Marno-calcaire beige, sec 5.00 m	2.9 x 10-8 m/s	5.00 m	

Obs. :

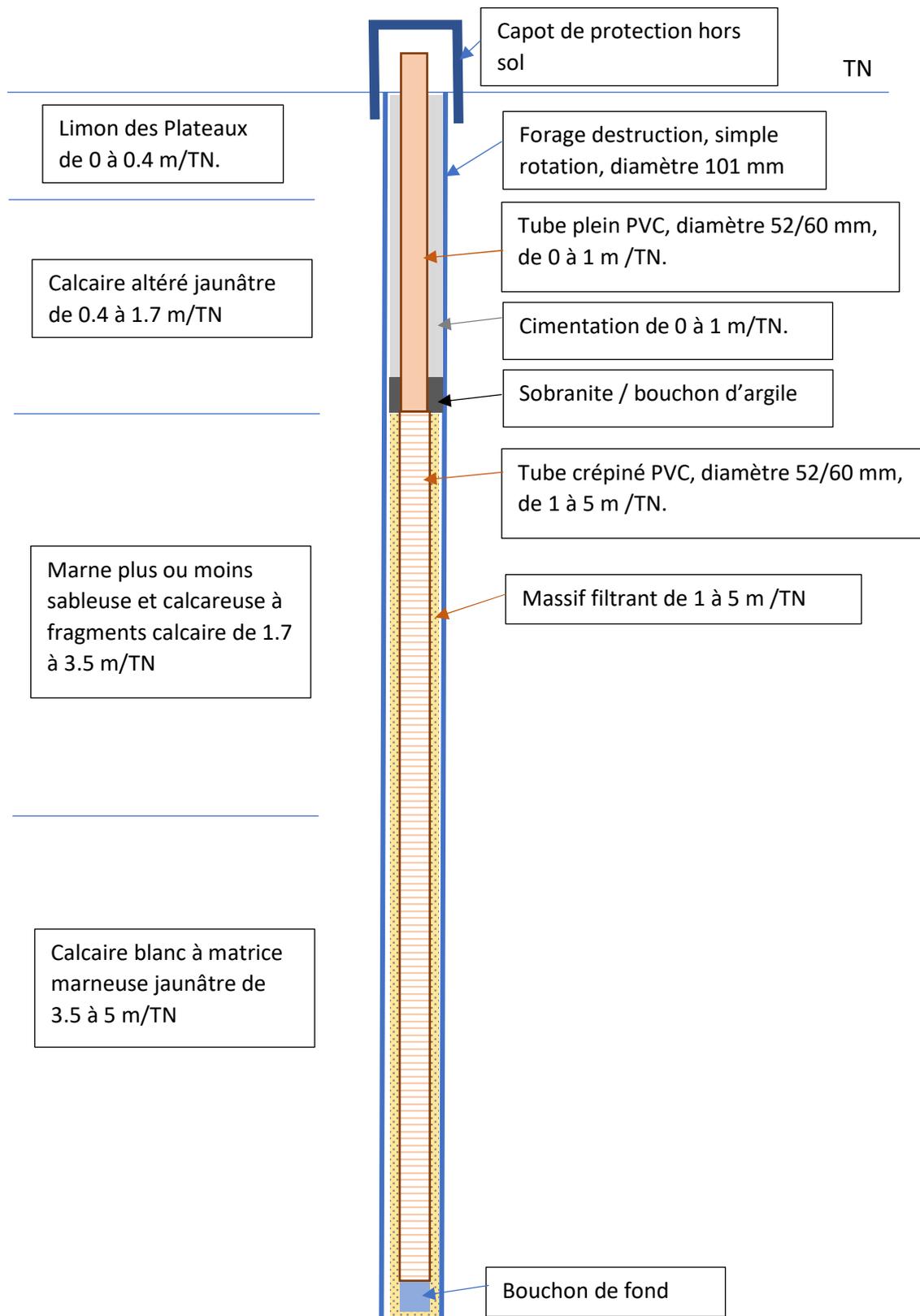
## 9.6 Coupes des piézomètres

---

**PIEZOMETRE PZ1**



**PIEZOMETRE PZ2**



## **9.7 Résultats des essais d'infiltration**

---











## **9.8 PV des essais de laboratoire sur les carottages de chaussée**

---

Suivi par :

WESSLING France S.A.R.L., 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

**B1GEO**

*Madame Cécile PERRIERE*

*19 rue des Molières*

*91400 GOMETZ LA VILLE*

N° rapport d'essai	UPA21-020818-1
N° commande	UPA-06078-21
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	<a href="mailto:David.Cardon@wessling.fr">David.Cardon@wessling.fr</a>
Date	14.06.2021

## Rapport d'essai

**Commande du 01/06/2021**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 14.06.2021

N° d'échantillon **21-094026-01**  
Désignation d'échantillon **R21-0051**  
**Unité** **Champotteux - SC1**

### Description de l'échantillon

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matrice		Agrégat d'enrobés hors granulats			
Apparence		Matériaux bitumineux dur			
Couleur		noir			

### Couche analysée 1

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Matériaux bitumineux dur hors granulats			
-----------	--	---	--	--	--

### Couche analysée 1 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		E. Grosjean			
Nombre de préparations		1			
Nombre de lames ou grilles		2			
Détection d'amiante (A)		amiante non détecté			

### Couche analysée 2

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Granulats			
-----------	--	-----------	--	--	--

### Couche analysée 2 - MOLP

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes			
Nombre de préparations		3			
Nombre de lames ou grilles		3			
Détection d'amiante (A)		Non concluant			

### Couche analysée 2 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		E. Grosjean			
Nombre de préparations		3			
Nombre de lames ou grilles		6			
Détection d'amiante (A)		amiante non détecté			

Le 14.06.2021

N° d'échantillon

21-094026-01

Désignation d'échantillon

Unité

**R21-0051**  
**Champotteux -**  
**SC1**

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sur déchets - NF EN 15527 (Analyse) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Prétraitement de l'échantillon	MB	>4 mm			
Naphtalène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Acénaphthylène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Acénaphthène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Fluorène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Phénanthrène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Anthracène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Fluoranthène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Pyrène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(a)anthracène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Chrysène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(b)fluoranthène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(k)fluoranthène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(a)pyrène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Dibenzo(a,h)anthracène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(g,h,i)pérylène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène (A)	mg/kg MB	<0,5			
Somme des HAP	mg/kg MB	-/-			

MB : Matières brutes

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	31.05.2021			
Type d'échantillon :	<i>Agrégat d'enrobé</i>			
Date de prélèvement :	29.05.2021			
Récepteur :	1 Sachet (doublé de 420g)			
Température à réception (C°) :	21°C			
Début des analyses :	01.06.2021			
Fin des analyses :	14.06.2021			
Préleveur :	<i>Client</i>			

## **9.9 PV des essais de laboratoire sur les échantillons de sol**

---



AFFAIRE: CHAMPEMOTTEUX

DATE: 08/06/2021

DOSSIER: R21-0051

**MESURE DE LA QUANTITE ET DE L'ACTIVITE DE LA FRACTION ARGILEUSE**

(CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-068 DE NOVEMBRE 1993)

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL PAR L'ESSAI A LA TACHE

PRELEVEMENT: F1

PROFONDEUR: 0.5à0.90m

NATURE:

Sable calcaireux(alteration de calcaire) jaunâtre à fragments et graviers calcaires

NUMERO DE LA PRISE D'ESSAI:			VBS			Wn		
ESSAI REALISE SUR			1	2	3			
MASSE TOTALE HUMIDE	(g)	m2+t	m1	m2				
			49.22	1143.50				
MASSE TOTALE SECHE	(g)	m3+t		1106.76				
MASSE DE LA TARE	(g)	t		300.40				
MASSE SECHE	(g)	m3	m0	m3				
			47.08	806.36				
TENEUR EN EAU	(%)	w	4.6	4.6				
VOLUME DE BLEU : V	cm <sup>3</sup>	LECTURE	42.0					
MASSE DE BLEU	g	B= V*0.01	0.42					

PROPORTION DE LA FRACTION 0-5mm DANS 0-50 mm(SECHE) : C= 0.36

**RESULTATS**

VALEUR DE BLEU DE METHYLENE DU SOL : VBS = 0.3

VBS= B\*C\*100/MASSE SECHE;( EXPRIMEE EN g DE BLEU POUR 100g DE SOL SEC)



AFFAIRE: **CHAMPLOTTEUX**  
DOSSIER: **R21-0051**

DATE: **08/06/2021**

**PROCES-VERBAL D'ESSAI**  
**DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG**  
**CONFORMEMENT A LA NORME NFP: 94-051**

**SONDAGE :** F3

**NATURE:** Limon argileux brun-clair à cailloutis calcaires silicifiés(cm) peu de radicelle, humide (LP)  
**Wnat=** 19.3 %

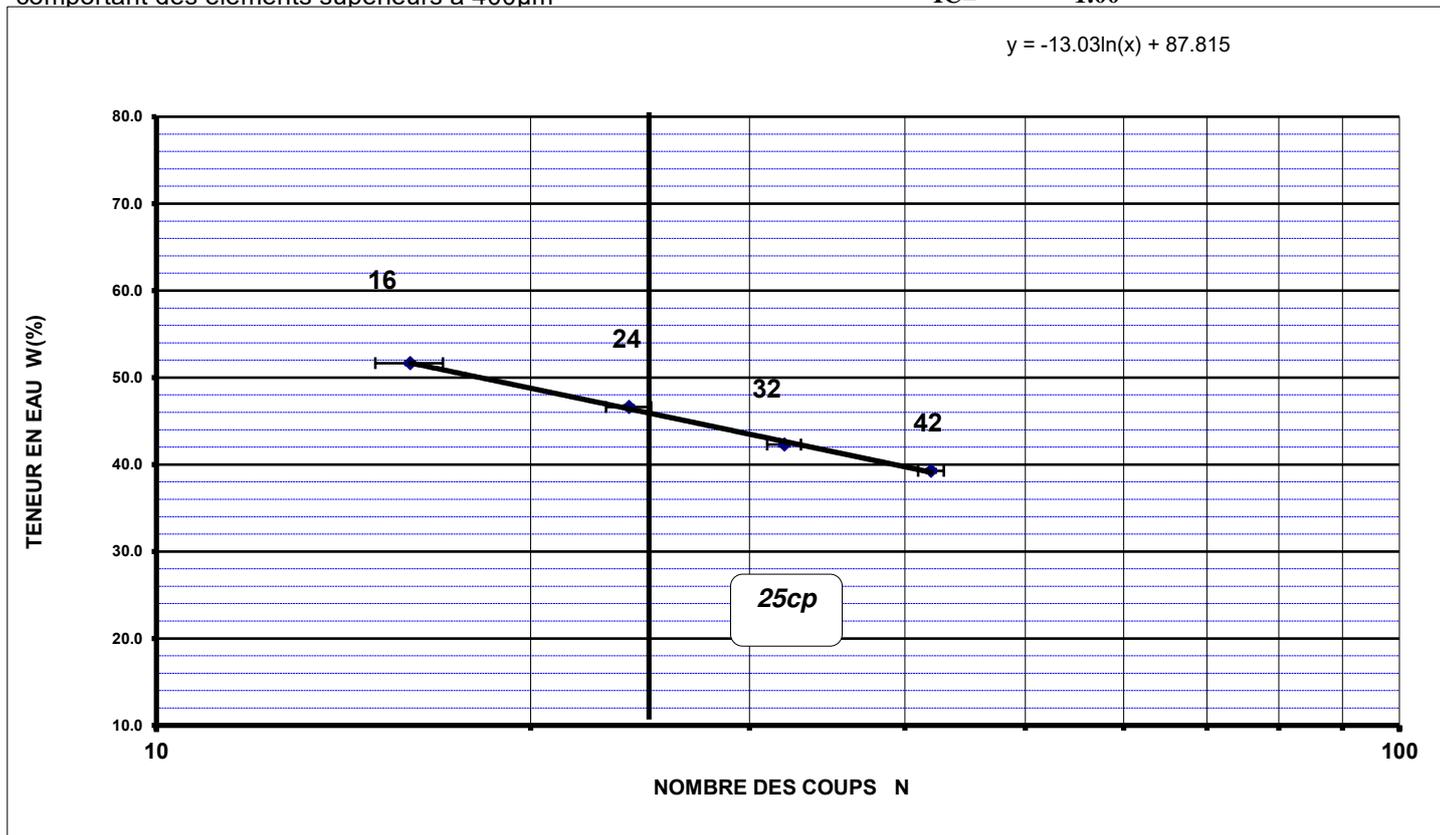
**N° ECHANTILLON:**

**PROFONDEUR:** 0.4 à 0.70m

			<b>LIQUIDITE</b>				<b>PLASTICITE</b>	
			<b>A LA COUPELLE DE CASAGRANDE</b>				<b>AU ROULEAU</b>	
			16	24	32	42	1 er essai	2 ème essai
NOMBRE DE COUPS			119	1142	136	1134	1179	1159
NUMERO DE LA TARE								
POIDS TOTAL HUMIDE	(g)	A	33.59	33.13	33.14	31.49	9.92	9.33
POIDS TOTAL SEC	(g)	B	23.48	23.83	24.44	23.69	8.90	8.42
POIDS DE LA TARE	(g)	C	3.91	3.88	3.87	3.83	3.63	3.63
POIDS D'EAU INTERSTITIELLE	(g)	We = A - B	10.11	9.3	8.7	7.8	1.02	0.91
POIDS SEC	(g)	Ws = B - C	19.57	19.95	20.57	19.86	5.27	4.79
TENEUR EN EAU	(%)	W = 100 We/Ws	<b>51.7</b>	<b>46.6</b>	<b>42.3</b>	<b>39.3</b>	<b>19.4</b>	<b>19.0</b>
MOYENNE	(%)	W moy	<b>49.1</b>		<b>40.8</b>		<b>19.2</b>	

**RESULTATS:**  
**WL= 45.9 %**  
**WP= 19.2 %**  
**IP= 26.7 %**  
**IC= 1.00**

NB: Wn teneur en eau du sol dans son état naturel comportant des éléments supérieurs à 400µm





AFFAIRE: CHAMPEMOTTEUX

DATE: 08/06/2021

DOSSIER: R21-0051

**MESURE DE LA QUANTITE ET DE L'ACTIVITE DE LA FRACTION ARGILEUSE**

(CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-068 DE NOVEMBRE 1993)

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL PAR L'ESSAI A LA TACHE

PRELEVEMENT:

F4

PROFONDEUR:

0.8à1.40m

NATURE:

**Marne grumeleuse et granuleuse beige-jaunâtre à grains et fragment calcaires**

NUMERO DE LA PRISE D'ESSAI:			VBS			Wn		
			1	2	3	1	2	3
<i>ESSAI REALISE SUR</i>			FRACTION 0-5 mm					
MASSE TOTALE HUMIDE	(g)	m2+t	m1	m2				
			34.59	844.59				
MASSE TOTALE SECHE	(g)	m3+t		773.12				
MASSE DE LA TARE	(g)	t		297.52				
MASSE SECHE	(g)	m3	m0	m3				
			30.07	475.60				
TENEUR EN EAU	(%)	w	15.0	15.0				
VOLUME DE BLEU : V	cm <sup>3</sup>	LECTURE	62.0					
MASSE DE BLEU	g	B= V*0.01	0.62					

PROPORTION DE LA FRACTION 0-5mm DANS 0-50 mm(SECHE) : C= 0.54

## RESULTATS

VALEUR DE BLEU DE METHYLENE DU SOL : VBS = 1.1

VBS= B\*C\*100/MASSE SECHE;( EXPRIMEE EN g DE BLEU POUR 100g DE SOL SEC)



AFFAIRE: CHAMPEMOTTEUX

DATE: 08/06/2021

DOSSIER: R21-0051

**MESURE DE LA QUANTITE ET DE L'ACTIVITE DE LA FRACTION ARGILEUSE**

(CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-068 DE NOVEMBRE 1993)

DETERMINATION DE LA VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL PAR L'ESSAI A LA TACHE

PRELEVEMENT:

TH1

PROFONDEUR:

1.1à1.80m

NATURE:

Marne grumeleuse et granuleuse blanchâtre à passages jaunâtres à grains et nodules calcaires humide

NUMERO DE LA PRISE D'ESSAI:			VBS			Wn		
ESSAI REALISE SUR			1	2	3	1	2	3
MASSE TOTALE HUMIDE	(g)	m2+t	m1	m2				
			33.5	603.91				
MASSE TOTALE SECHE	(g)	m3+t		563.61				
MASSE DE LA TARE	(g)	t		290.67				
MASSE SECHE	(g)	m3	m0	m3				
			29.19	272.94				
TENEUR EN EAU	(%)	w				14.8	14.8	
VOLUME DE BLEU : V	cm <sup>3</sup>	LECTURE				68.0		
MASSE DE BLEU	g	B= V*0.01				0.68		

PROPORTION DE LA FRACTION 0-5mm DANS 0-50 mm(SECHE) : C= 0.96

## RESULTATS

VALEUR DE BLEU DE METHYLENE DU SOL : VBS = 2.2

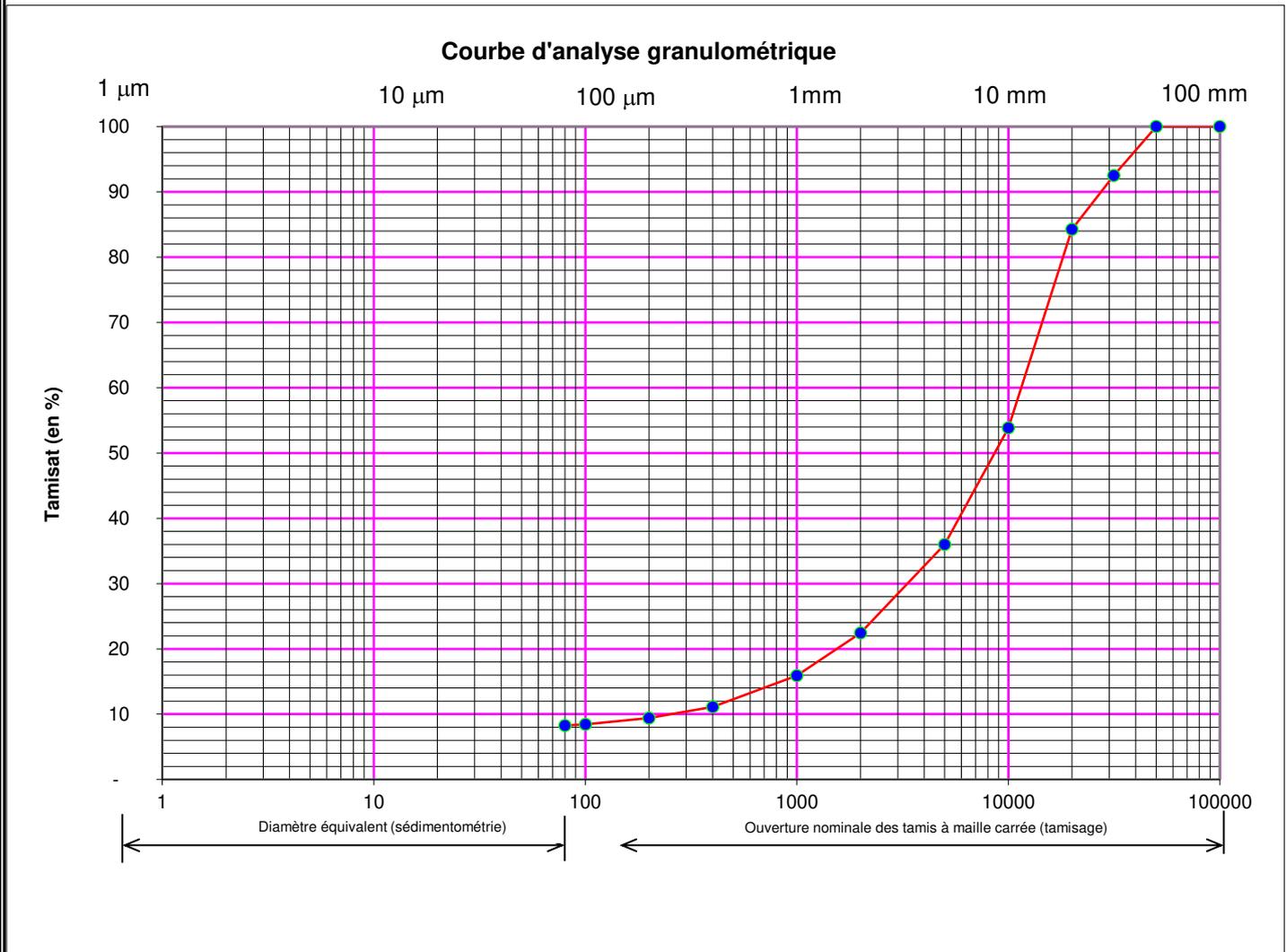
VBS= B\*C\*100/MASSE SECHE;( EXPRIMEE EN g DE BLEU POUR 100g DE SOL SEC)



# PROCES - VERBAL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Effectuée conformément aux normes NF P 94-056

<b>MATERIAUX:</b> <span style="color: red;">Blocs et fragments de calcaires altéré et silicifiés, compacts et vacuolaires (cm) à faible matrice sablo-calcaireuse jaunâtre (Altération de calcaire)</span>		<b>DOSSIER N°:</b> <span style="background-color: #cccccc;">R21-0051</span>
<b>CHANTIER:</b> <span style="background-color: #cccccc;">CHAMP MOTTEUX</span>		<b>Date:</b> 8/6/21
<b>SONDAGE:</b> <span style="background-color: #cccccc;">F1</span>	<b>PRELEVEMENT:</b> <span style="background-color: #cccccc;">0.5 à 0.90 m</span>	<b>D<sub>max</sub> =</b> <span style="background-color: #cccccc;">39.00</span> mm
<b>W<sub>n</sub> = 4.6%</b>		<b>D<sub>60</sub> =</b> <span style="background-color: #cccccc;">12.500</span> mm
		<b>D<sub>30</sub> =</b> <span style="background-color: #cccccc;">3.500</span> mm
		<b>D<sub>10</sub> =</b> <span style="background-color: #cccccc;">0.2500</span> mm



tamis d (mm)	100.0	50.0	31.5	20.0	10.0	5.0	2.0	1.0	0.4	0.2	0.1	0.08
passant (%)	100.0	100.0	92.5	84.2	53.8	36.0	22.4	15.9	11.1	9.4	8.4	8.3
tamis d (mm)												
passant (%)												
d. équival. (mm)												
% grains < d												

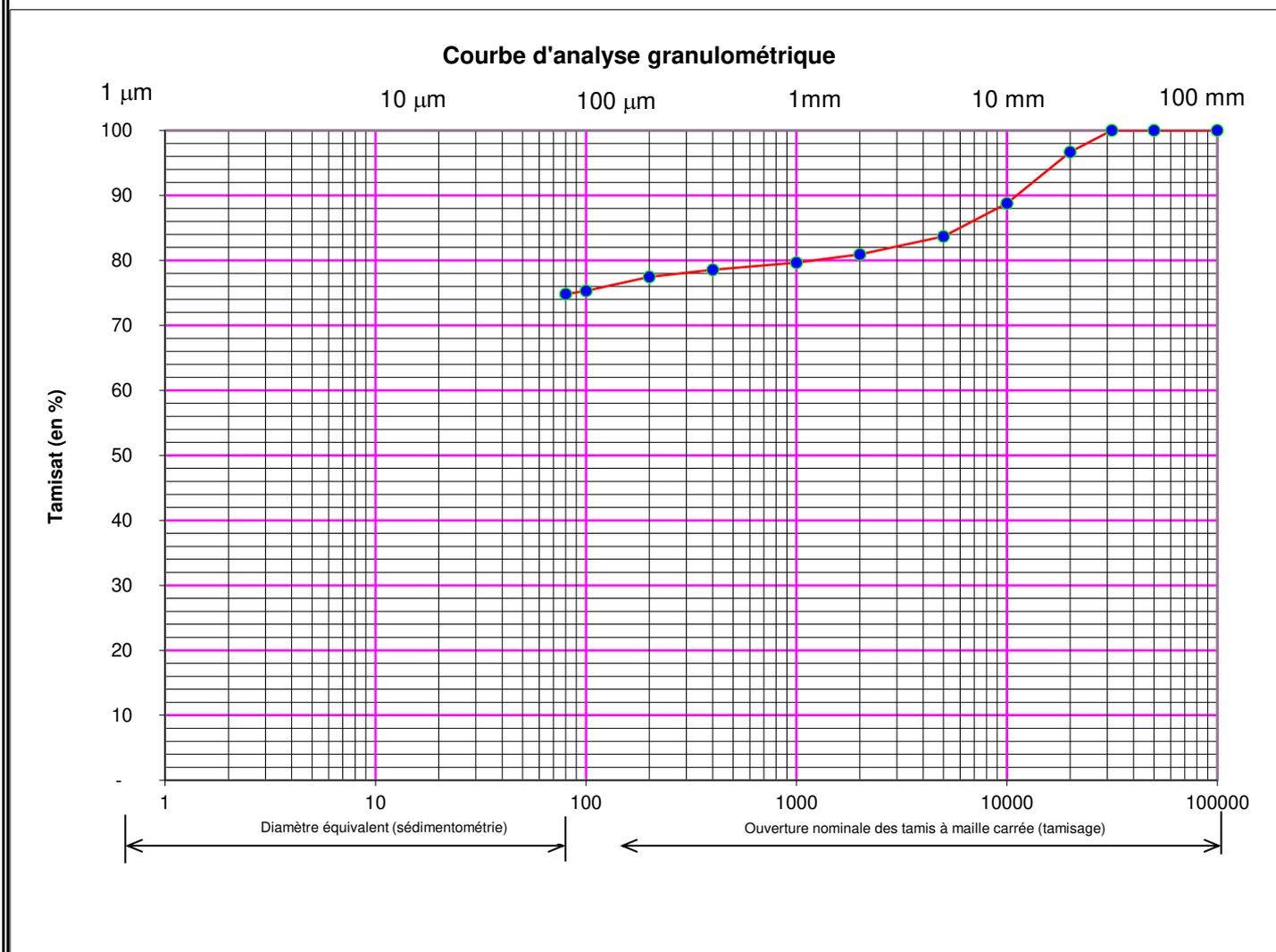
Observations: **diamètre Max: 1 calcaire silicifié**  
voir diamètre Max (terrain)



# PROCES - VERBAL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Effectuée conformément aux normes NF P 94-056

<b>MATERIAUX:</b> <b>Limons argileux brun-clair à cailloutis calcaires silicifiés(cm)</b> <b>nodules d'oxydes peu de radicelle, humide, (LP)</b>		<b>DOSSIER N°:</b> <b>R21-0051</b>
<b>CHANTIER :</b> <b>CHAMP MOTTEUX</b>		<b>Date:</b> 8/6/21
<b>SONDAGE:</b> <b>F3</b>	<b>PRELEVEMENT:</b> <b>0.4 à 0.70m</b>	<b>D<sub>max</sub>=</b> <b>24.00</b> mm
<b>W<sub>n</sub>=19.3%</b>		<b>D<sub>60</sub>=</b> mm
		<b>D<sub>30</sub>=</b> mm
		<b>D<sub>10</sub>=</b> mm



tamis d (mm)	100.0	50.0	31.5	20.0	10.0	5.0	2.0	1.0	0.4	0.2	0.1	0.08
passant (%)	100.0	100.0	100.0	96.7	88.8	83.7	80.9	79.6	78.5	77.5	75.3	74.8
tamis d (mm)												
passant (%)												
d. équival. (mm)												
% grains < d												

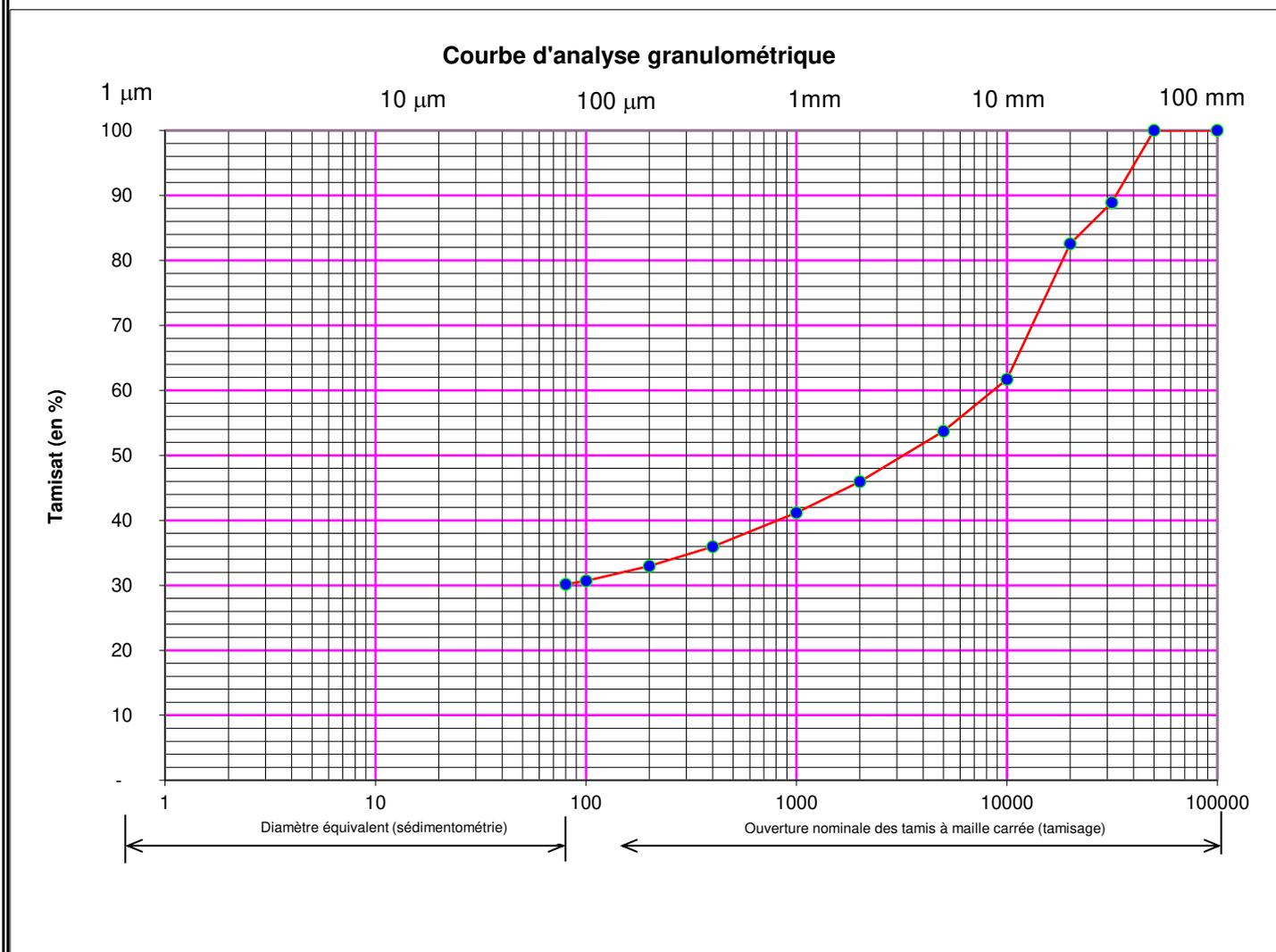
**Observations:** **diamètre Max:1 calcaire silicifié**



# PROCES - VERBAL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Effectuée conformément aux normes NF P 94-056

<b>MATERIAUX:</b> <span style="color: red;">Blocs et fragments de calcaires</span> , lithographique à cassures conchoïdales compacts(cm) à matrice marneuse grumeleuse et granuleuse beige-jaunâtre		<b>DOSSIER N°:</b> <span style="background-color: #cccccc;">R21-0051</span>
<b>CHANTIER :</b> <span style="background-color: #cccccc;">CHAMPMOTTEUX</span>		<b>Date:</b> 8/6/21
<b>SONDAGE:</b> <span style="background-color: #cccccc;">F4</span>	<b>PRELEVEMENT:</b> <span style="background-color: #cccccc;">0.8à1.40m</span>	<b>D<sub>max</sub>=</b> <span style="background-color: #cccccc;">35.00</span> mm
<b>W<sub>n</sub>=15.0%</b>		<b>D<sub>60</sub>=</b> <span style="background-color: #cccccc;">9.000</span> mm
		<b>D<sub>30</sub>=</b> <span style="background-color: #cccccc;">0.080</span> mm
		<b>D<sub>10</sub>=</b> mm



tamis d (mm)	100.0	50.0	31.5	20.0	10.0	5.0	2.0	1.0	0.4	0.2	0.1	0.08
passant (%)	100.0	100.0	88.9	82.5	61.7	53.7	45.9	41.2	35.9	33.0	30.7	30.2
tamis d (mm)												
passant (%)												
d. équival. (mm)												
% grains <d												

Observations: **diamètre Max:1 calcaire lithographique beige**

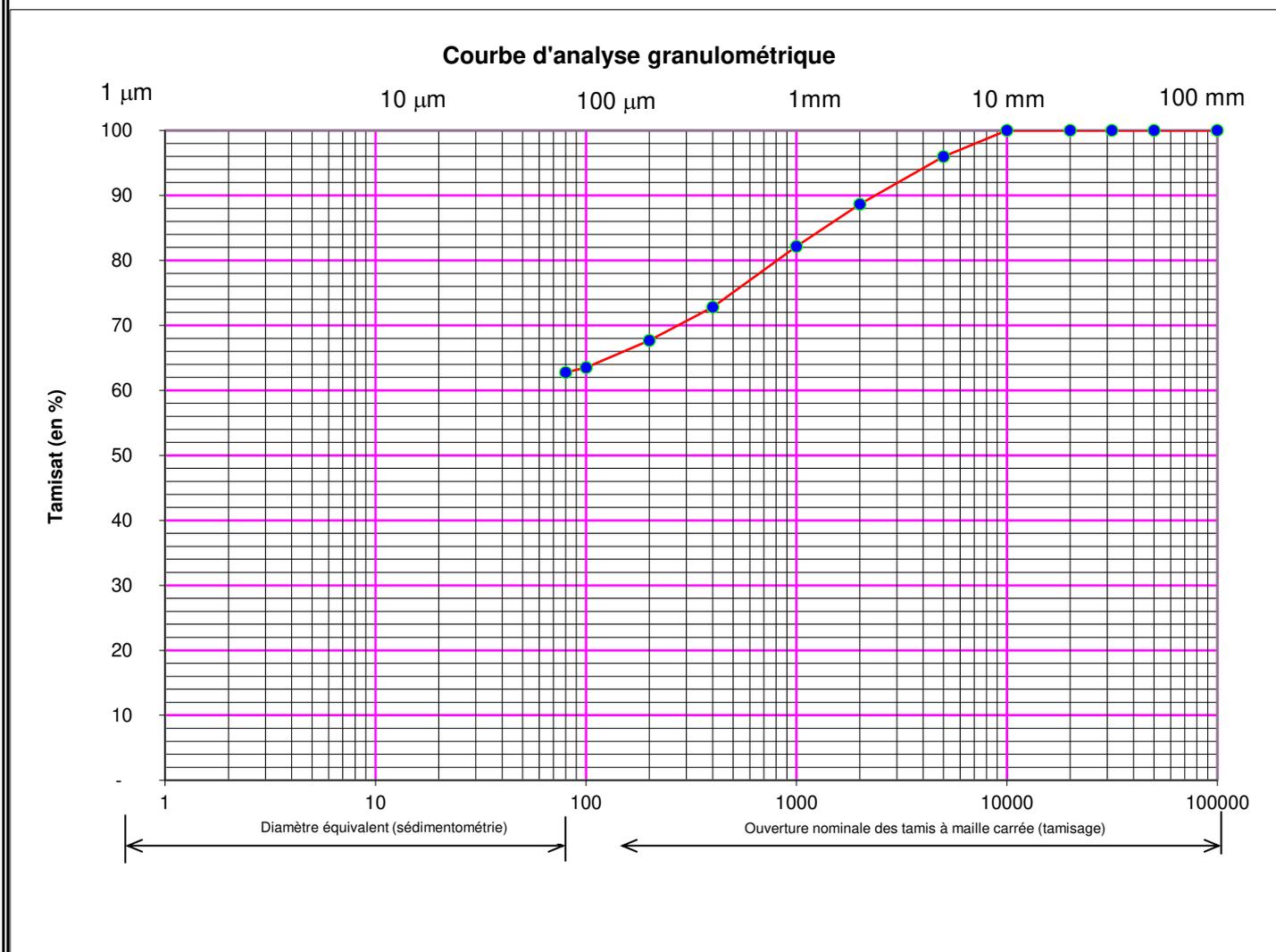
voir diamètre Max (terrain)



# PROCES - VERBAL ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Effectuée conformément aux normes NF P 94-056

MATERIAUX: <b>Marne grumeleuse et granuleuse blanchâtre à passges jaunâtres à grains et nodules calcaires, taches ocres, humide</b>		DOSSIER N°: <b>R21-0051</b>
CHANTIER: <b>CHAMP MOTTEUX</b>		Date: <b>8/6/21</b>
SONDAGE: <b>TH1</b>	PRELEVEMENT: <b>1.1 à 1.80m</b>	D <sub>max</sub> = <b>6.00</b> mm
<b>W<sub>n</sub>=14.8%</b>		D <sub>60</sub> =            mm
		D <sub>30</sub> =            mm
		D <sub>10</sub> =            mm



tamis d (mm)	100.0	50.0	31.5	20.0	10.0	5.0	2.0	1.0	0.4	0.2	0.1	0.08
passant (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.0	88.6	82.1	72.8	67.7	63.5	62.8
tamis d (mm)												
passant (%)												
d. équival. (mm)												
% grains < d												

Observations: **diamètre Max:1 calcaire**