



FRANCE

## ETUDE GEOTECHNIQUE G5

Réalisation d'essais de perméabilité et en laboratoire  
Route de Moisenay  
CRISENOY (77)

**Affaire n°14260 pièce n°1 v2 - 06 juin 2025**



## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Généralités .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Cadre de l'étude .....</b>	<b>4</b>
2.1.Mission confiée .....	4
2.2.Textes réglementaires .....	5
2.3.Documents communiqués .....	5
<b>3. Objet de l'étude.....</b>	<b>6</b>
<b>CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Implantation et nivellement des sondages.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Travaux réalisés.....</b>	<b>8</b>
5.1.Sondages et essais in situ .....	8
5.2.Essais de laboratoire .....	9
<b>RESULTATS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Synthèse lithologique.....</b>	<b>10</b>
<b>7. Synthèse hydrogéologique .....</b>	<b>10</b>
7.1.Niveaux d'eau.....	10
7.2.Perméabilité des sols superficiels .....	12
<b>8. Synthèse des essais en laboratoire .....</b>	<b>14</b>
8.1.Identifications GTR.....	14
8.1.Classification des matériaux .....	15
8.2.Réutilisation des matériaux du site en remblai technique ou en couche de forme .....	16
8.1.Aptitude des sols au traitement .....	17
8.1.Analyse pédologique.....	18
<b>9. Aléas et risques résiduels .....</b>	<b>18</b>
<b>Aléas géotechniques - Conditions contractuelles.....</b>	<b>19</b>

**TABLE DES ANNEXES :**

ANNEXE 1 EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

ANNEXE 2 PLAN DE SITUATION

ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 4 COUPES ET PHOTOGRAPHIES DES FOUILLES DE RECONNAISSANCE  
LITHOLOGIQUE ET COUPES DES PIEZOMETRES

ANNEXE 5 PROCES-VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

ANNEXE 6 PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABAORATOIRE (GEOTECHNIQUE)

ANNEXE 7 PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABAORATOIRE (PEDOLOGIQUE)

## INTRODUCTION

### 1. Généralités

Maître d’Ouvrage : BOUYGUES BATIMENT IDF

Projet : Réalisation d'essais de perméabilité et en laboratoire

Adresse du chantier : Route de Moisenay - CRISENOY (77)

### 2. Cadre de l'étude

#### 2.1. Mission confiée

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre de la norme AFNOR NF P 94-500 du 30 novembre 2013 dont un extrait est joint en annexe n°1.

Les différentes missions confiées à SAGA étaient les suivantes :

Mission	Définition et description
<b>Investigations géotechniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exécuter</b> les sondages, essais, mesures in-situ selon un programme défini dans la mission proposée.</li> </ul>
<b>Mission G5</b> (Diagnostic géotechnique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fournir</b> une synthèse des résultats de la campagne d'investigations géotechniques,</li> <li>• <b>Définir</b> le coefficient de perméabilité des sols superficiels,</li> <li>• <b>Déterminer</b>, en fonction des résultats des essais de laboratoire, les conditions de réutilisation du site,</li> <li>• <b>Statuer</b> sur l'aptitude au traitement des sols.</li> </ul>

## 2.2. Textes réglementaires

Les textes réglementaires suivants ont été utilisés pour définir les prédimensionnements et recommandations fournis :

- Normes AFNOR en vigueur ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages, essais in-situ et en laboratoire,
- Norme française « Eurocode 7, Calcul géotechnique - Partie 1, Règles générales » référencée NF EN 1997-1 de juin 2005, son annexe nationale référencée NF EN 1997-1/NA de septembre 2006 et son amendement référencé NF EN 1997-1/A1 d'avril 2014,
- Norme française « Eurocode 7, Calcul géotechnique - Partie 2, Reconnaissance des terrains et essais » référencée NF EN 1997-2 de septembre 2007,
- Norme française « Terrassements – Classification des matériaux », référencée NF EN 16907-2 de décembre 2018
- Guide des terrassements des remblais et des couches de forme (GTR) - Fascicule n°1 Principes généraux – CEREMA/IDRRIM - Mai 2023,
- Guide des terrassements des remblais et des couches de forme (GTR) - Fascicule n°2 Annexes techniques – CEREMA/IDRRIM - Mai 2023,
- Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique des traitements des Sols (GTS) - SETRA / LCPC – 2000,

## 2.3. Documents communiqués

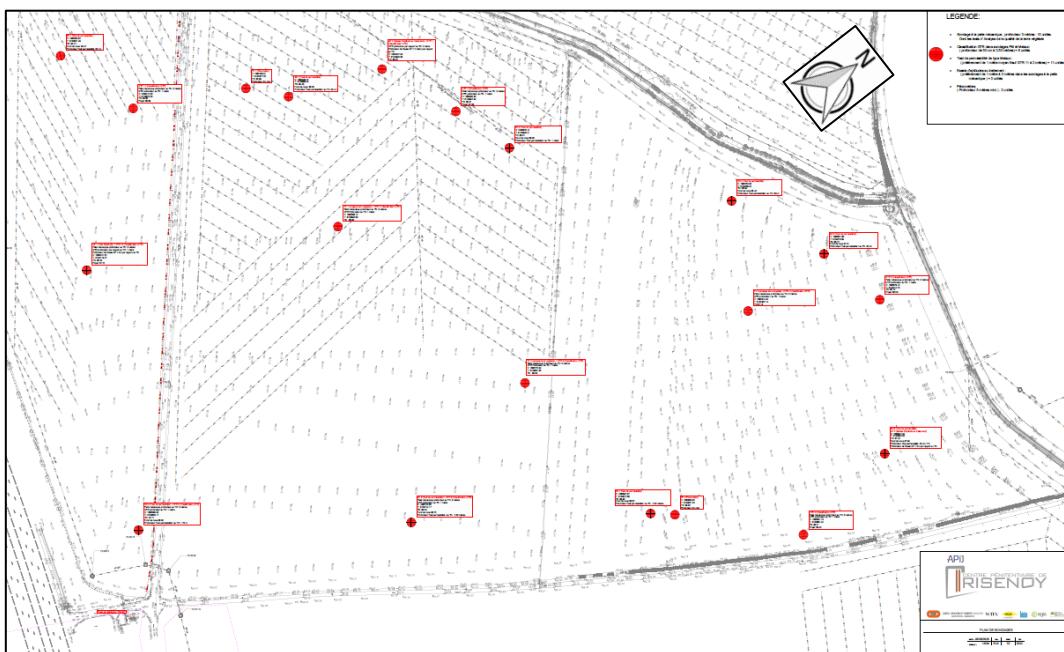
Pour la réalisation du présent rapport, il nous a été transmis les documents suivants :

Document	Emetteur	Référence	Ind	Date d'émission	Date de réception
Plan de sondages	CARTA-REICHEN ET ROBERTASSOCIES	PLN TZ RDC	-	26/02/2025	05/03/2025

### 3. Objet de l'étude

Dans le cadre du projet situé Route de Moisenay à CRISENOY (77), nous avons été missionnés pour la réalisation des missions suivantes :

- Réalisation d'essais de perméabilités afin de définir la perméabilité des sols superficiels jusqu'à 1,90 m de profondeur au maximum,
- Réalisation d'essais en laboratoire pour afin de déterminer les possibilités de réutilisation des matériaux du site,
- Statuer sur l'aptitude au traitement des sols.



Plan des sondages

## CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

### 4. Implantation et niveling des sondages

Dans le cadre de la présente mission (G5), une campagne d'investigations géotechniques a été réalisée par nos soins les 11 et 12 mars 2025.

Les sondages ont été implantés en fonction du projet et en tenant compte des contraintes d'accessibilité et de la présence d'ouvrages enterrés (réseaux...), puis nivélés à l'aide d'un récepteur GNSS TRIMBLE R10.

Les coordonnées X-Y (en CC49) et les altitudes Z (en NGF) du sol au droit des têtes de sondages réalisés sont présentées ci-dessous :

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
<b>Fouilles de reconnaissance lithologique</b>			
F1	1680526,87	8153939,98	86,02
F2	1680583,47	8153946,63	86,48
F3	1680879,05	8154014,36	86,77
F4	1680814,42	8153957,25	87,14
F5	1680931,09	8153861,87	88,50
F6	1680725,25	8153832,07	88,60
F7	1680565,91	8153840,79	86,88
F10	1680451,27	8153719,12	86,26
F11	1680412,54	8153822,38	85,81
<b>Fouilles de reconnaissance lithologique + essais de perméabilité</b>			
FM1	1680353,71	8153821,57	85,26
FM2	1680489,26	8153889,41	86,08
FM3	1680625,29	8153949,10	86,71
FM4	1680762,32	8154008,45	86,54
FM5	1680831,89	8154016,94	86,68
FM6	1680942,39	8153935,87	87,25
FM7	1680842,62	8153812,99	88,98
FM8	1680720,46	8153714,20	88,35
FM9	1680580,42	8153603,15	87,71
<b>Piézomètre</b>			

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)
PZ1	-	-	-
PZ2	-	-	-

Ces coordonnées et altitudes déduites sont reportées sur les coupes des sondages et données à titre indicatif. Elles devront être vérifiées par un géomètre expert, le cas échéant.

**Remarque :** le nivellation des piézomètres sera transmis dans une version ultérieure du rapport.

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe n°3.

## 5. Travaux réalisés

### 5.1. Sondages et essais in situ

Le programme des investigations réalisées par nos soins dans le cadre de la présente mission (G5), les 11 et 12 mars 2025, est récapitulé ci-dessous :

Sondage de reconnaissance	Référence	Profondeur (m/TN <sup>(1)</sup> )	Cote de la tête du sondage (NGF)	Outil de forage	Remarques
Fouilles de reconnaissance lithologique	F1	-2,00	86,02	Pelle mécanique	Prélèvements pour essais en laboratoire
	F2	-2,40	86,48		
	F3	-3,05	86,77		
	F4	-2,95	87,14		
	F5	-2,05	88,50		
	F6	-2,00	88,60		
	F7	-2,10	86,88		
	F10	-2,00	86,26		
	F11	-2,90	85,81		
Fouilles de reconnaissance lithologique + Essais de perméabilité	FM1	-0,50	85,26	Pelle mécanique	Essai de perméabilité à la fouille
	FM2	-0,50	86,08		
	FM3	-1,00	86,71		
	FM4	-0,50	86,54		
	FM5	-0,47	86,68		
	FM6	-0,52 / -2,00	87,25		
	FM7	-1,90	88,98		

Sondage de reconnaissance	Référence	Profondeur (m/TN <sup>(1)</sup> )	Cote de la tête du sondage (NGF)	Outil de forage	Remarques
	FM8	-1,35 / -3,00	88,35		
	FM9	-1,42	87,71		
Piézomètre	PZ1	-5,0	-	EMCI 4.50 Tarière ø102mm	Equipement piézométrique crépiné de -1,0 à -5,0 m/TN
	PZ2	-5,0	-		Equipement piézométrique crépiné de -1,0 à -5,0 m/TN

(1) Les profondeurs des sondages sont comptées à partir du niveau du terrain naturel au moment de la reconnaissance.

Les résultats des investigations sont joints :

- en annexe n°4 pour les coupes et photographies des fouilles de reconnaissance lithologique et les coupes des piézomètres,
- en annexe n°5 pour les procès-verbaux des essais de perméabilité.

## 5.2. Essais de laboratoire

À partir des échantillons de sols prélevés au droit des sondages, les essais de laboratoire suivants ont été réalisés dans le cadre de cette mission :

Essais de laboratoire		Quantité	Référence de la norme
<b>Analyse géotechnique</b>			
<b>Essais d'identification et de caractérisation des sols suivant la norme NF P 11-300</b>	Teneur en eau (w)	12	NF EN ISO 17892-1
	Analyse granulométrique par tamisage	12	NF EN ISO 17892-4
	Valeur au bleu VBS	12	NF P 94-068
	Essai Proctor	3	NF P 94-093
<b>Aptitude des sols au traitement</b>	Aptitude au traitement	3	Selon GTS / NF P 94-100
<b>Analyse pédologique</b>			
<b>Analyses agronomiques et biologiques</b>	Voir annexe n°7	3	-

## RESULTATS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

### 6. Synthèse lithologique

Il ressort, des sondages effectués, la lithologie suivante, sous une couche de *Terre Végétale* d'environ 0,3/0,4 m d'épaisseur pouvant atteindre localement 1,0 m (F11), de haut en bas :

1. Les **Limons des Plateaux** ont été rencontrés jusqu'à -0,8/-1,7 m soit jusqu'aux cotes 87,80/84,11 NGF. Il est constitué principalement d'argile limoneuse marron. Il s'agit de sols fins, sensibles à l'eau avec des chutes de portance et de consistance lorsque la teneur en eau augmente. Compte tenu du mode de dépôt, des surépaisseurs ne sont pas à exclure.
2. Au-delà, la **Formation Brie** a été reconnue jusqu'à l'arrêt des sondages à -1,35/-3,05 m/TN, soit jusqu'aux cotes 87,08/83,72 NGF. Elle est constituée d'argile plus ou moins sableuse marron-orangé-grisâtre. Cette formation contient des blocs/bancs indurés de calcaire et meulière. Il s'agit de sols fins, sensibles à l'eau avec des chutes de portance et de consistance lorsque la teneur en eau augmente. Cette formation peut être sensible au phénomène de retrait/gonflement.

### 7. Synthèse hydrogéologique

#### 7.1. Niveaux d'eau

Les niveaux suivants ont été observés au droit des sondages :

Sondage	Cote NGF	Durant le chantier les 11 et 12 mars 2025	
		m/TN	Cote NGF
F01	86,02	Arrivées d'eau vers -1,4	Arrivées d'eau vers 84,62
F02	86,48	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 84,78
F03	86,77	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 85,07
F04	87,14	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 85,44
F05	88,50	Sec jusqu'à -2,05	Sec jusqu'à 86,45

Sondage	Cote NGF	Durant le chantier les 11 et 12 mars 2025	
		m/TN	Cote NGF
F06	88,60	Sec jusqu'à -2,00	Sec jusqu'à 86,45
F07	86,88	Sec jusqu'à -2,10	Sec jusqu'à 86,60
F10	86,26	Sec jusqu'à -2,0	Sec jusqu'à 84,26
F11	85,81	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 85,11
FM1	85,26	Sec jusqu'à -0,50	Sec jusqu'à 84,76
FM2	86,08	Sec jusqu'à -0,50	Sec jusqu'à 85,58
FM3	86,71	Sec jusqu'à -1,00	Sec jusqu'à 85,71
FM4	86,54	Sec jusqu'à -0,50	Sec jusqu'à 86,04
FM5	86,68	Sec jusqu'à -0,50	Sec jusqu'à 86,18
FM6	87,25	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 85,55
FM7	88,98	Arrivées d'eau vers -1,7	Arrivées d'eau vers 87,28
FM8	88,35	Sec jusqu'à -1,35	Sec jusqu'à 87,00
FM9	87,71	Sec jusqu'à -1,42	Sec jusqu'à 86,29
PZ1	-	-2,7	-
PZ2	-	-2,0	-

Lors de l'intervention, des arrivées d'eau ont été observées entre -1,4/-2,7 m/TN soit entre les cotes 87,28/84,62 NGF.

Il s'agit vraisemblablement de la nappe baignant la Formation de Brie, reposant sur la formation très peu perméable des *Argiles Vertes* ou de la nappe liée au ru de d'Andy, circulant en limite Nord du site.

Seul le suivi piézométrique en cours permettra de confirmer la présence d'une nappe et le cas échéant de préciser ses fluctuations.

Par ailleurs, des infiltrations et circulations d'eaux anarchiques sont susceptibles de se produire au sein des horizons superficiels, notamment en périodes pluvieuses.

## 7.2. Perméabilité des sols superficiels

Neuf (9) essais de perméabilité ont été réalisés au droit des fouilles de reconnaissance lithologique, les 11 et 12 mars 2025. Il s'agit d'essais à la fouille permettant de mesurer la perméabilité en infiltration des terrains en place. Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

Sondage	Lanterne d'essai (m/TN)	Lithologie	Perméabilité moyenne k (m/s)
FM1	Entre 0,0 et -0,5	<i>Argile limoneuse</i>	$2,1.10^{-5}$
FM2	Entre 0,0 et -0,5	<i>Argile limoneuse</i>	$6,3.10^{-6}$
FM3	Entre 0,0 et -1,0	<i>TV + Argile sableuse</i>	$5,3.10^{-6}$
FM4	Entre 0,0 et -0,5	<i>TV + Argile sableuse</i>	$9,9.10^{-6}$
FM5	Entre 0,0 et -0,47	<i>TV + Argile</i>	$1,2.10^{-5}$
FM6	Entre 0,0 et -0,52	<i>TV + Argile</i>	$1,1.10^{-5}$
FM7	Entre 0,0 et -1,90	<i>TV + Argile</i>	-
FM8	Entre 0,0 et -1,35	<i>TV + Argile</i>	$3,6.10^{-6}$
FM9	Entre 0,0 et -1,42	<i>TV + Argile limoneuse + argile sableuse</i>	-

Les essais montrent que les niveaux superficiels présentent une perméabilité en infiltration hétérogène allant de  $3,6.10^{-6}$  à  $1,1.10^{-5}$  m/s.

Nous noterons plusieurs points :

- Les essais réalisés en FM7 et FM9 n'ont pas été concluant. En effet, lors de la réalisation de l'essais, l'eau est remontée dans la fouille, lié à la présence de la nappe.
- Des drains agricoles sont présents au droit du site et peuvent influer sur les perméabilités mesurées. Ainsi les sols du site sont d'apparence perméable, lié à la présence de ces drains.

Selon les différentes classifications et en prenant en compte la nature des terrains, les résultats obtenus témoignent globalement de sols **peu perméables à perméables** selon « Le Forage d'eau » - MABILLOT ou d'une perméabilité **faible à assez élevée** selon « Fondations et Ouvrages Enterrés » - PHILIPONNAT.

Dans ce contexte, on retiendra une perméabilité de  $3,6 \cdot 10^{-6}$  m/s pour les sols superficiels jusqu'à 1,90 m de profondeur. Ainsi, le dimensionnement des ouvrages d'infiltration devra être adapté à cette perméabilité.

Nous rappelons néanmoins le caractère hétérogène des perméabilités obtenues et signalons que des zones de perméabilité plus faible pourraient recoupées.

**Nota :** Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels qui ne reflètent que partiellement la perméabilité à l'échelle du site. En effet, la perméabilité est influencée par les variations lithologiques rencontrées au sein des formations. Elle peut ainsi varier d'un point à l'autre.

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe n°5.

## 8. Synthèse des essais en laboratoire

### 8.1. Identifications GTR

Les résultats des essais en laboratoire réalisés par nos soins dans le cadre de la présente étude G5 sont présentés dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur		Lithologie (Form.)	Teneur en eau w (%)		Granulométrie			VBS	$\rho_d$ OPN (t.m <sup>-3</sup> )	WOPN (%)	Classe G.T.R.
	m/TN	NGF		0 / $D_{max}$	0 / 5 mm	$D_{max}$ (mm)	< 2,00 mm (%)	< 80 $\mu$ m (%)				
F01	-0,83 à -2,00	85,19 à 84,02	Argile sableuse (FB)	11,75	16,88	22	64,64	38,40	2,51	1,85	14,5	F1 (ex A1)
F02	-0,38 à -1,65	86,10 à 84,83	Argile limoneuse (LP)	24,66	24,66	3	99,81	88,42	3,99	-	-	F2 (ex A2)
F03	-0,40 à -1,70	86,37 à 85,07	Argile sableuse (FB)	20,78	23,64	22	84,04	41,64	3,53	-	-	F2 (ex A2)
F04	-0,40 à -1,70	86,74 à 85,44	Argile sableuse (FB)	24,39	24,50	6	98,98	91,73	5,01	-	-	F2 (ex A2)
F05	-0,40 à -2,05	88,10 à 86,45	Argile limono-sableuse (LP/FB)	19,97	19,97	3	99,97	70,04	3,77	-	-	F2 (ex A2)
F06	-0,80 à -2,00	87,80 à 86,60	Argile sableuse (FB)	19,43	19,68	12	98,62	80,10	3,32	-	-	F2 (ex A2)
F07	-0,35 à -2,10	86,53 à 84,78	Argile limono-sableuse (LP/FB)	18,41	18,43	6	99,34	59,34	3,24	-	-	F2 (ex A2)
F10	-1,04 à -2,00	85,22 à 84,26	Argile sableuse (FB)	16,16	18,21	22	86,65	67,25	3,21	1,83	16,5	F2 (ex A2)
F11	-1,00 à -1,70	84,81 à 84,11	Argile limoneuse	23,75	24,00	12	98,10	88,54	3,80	-	-	F2 (ex A2)

Sondage	Profondeur		Lithologie (Form.)	Teneur en eau w (%)		Granulométrie			VBS	$\rho_d$ OPN (t.m <sup>-3</sup> )	WOPN (%)	Classe G.T.R.
	m/TN	NGF		0 / $D_{max}$	0 / 5 mm	$D_{max}$ (mm)	< 2,00 mm (%)	< 80 $\mu$ m (%)				
			(LP)									
FM06	-0,35 à -2,10	86,90 à 85,15	Argile limoneuse (LP/FB)	19,55	19,80	12	98,25	87,56	3,67	1,76	18,0	F2 (ex A2)
FM08	-0,30 à -1,35	88,05 à 87,00	Argile limoneuse (LP)	22,10	22,15	6	99,37	85,00	3,67	-	-	F2 (ex A2)
FM09	-0,84 à -1,42	86,87 à 86,29	Argile sableuse (FB)	21,55	21,77	6	98,15	88,15	3,64	-	-	F2 (ex A2)

Légende :

- w : Teneur en eau naturelle,  
 $D_{max}$  : Diamètre du plus gros élément,  
< 2,00 mm : Pourcentage d'éléments passant au tamis de 2 mm,  
< 0,08 mm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns,  
VBS : Valeur au Bleu de Méthylène,  
 $\rho_d$  OPN : Densité à l'optimum de compactage,  
WOPN : Teneur en eau à l'optimum de compactage  
LP : Limon des Plateaux  
FB : Formation de Brie

## 8.1. Classification des matériaux

Ces essais permettent de classer les échantillons selon le GTR (Guide Technique des Terrassements Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes, CEREMA/IDRRIM - Mai 2023) et la série de normes NF EN 16907.

Les échantillons prélevés au sein des *Limons des Plateaux et de la Formation de Brie*, sont constitués de sols fins de classes GTR « F1 » et « F2 ». Ce sont des sols peu plastiques, sensibles à la variation de la teneur en eau avec des chutes de portance et de consistance pour une augmentation de celle-ci.

## 8.2. Réutilisation des matériaux du site en remblai technique ou en couche de forme

La réutilisation des sols du site issus des *Limons des Plateaux et de la Formation de Brie* cette formation de classes GTR « F1 » et « F2 » en remblai technique ou en couche de forme est fonction de leur état hydrique. En particulier, ces matériaux sont exclus de toute réutilisation s'ils sont dans un état hydrique très humide « th » ou très sec « ts ».

Lorsqu'ils sont dans un état hydrique sec « s », moyen « m » ou humide « h » et selon les conditions météorologiques, ils peuvent être réutilisés en remblai technique soit en l'état soit après traitement à la chaux (sous réserve de vérifier les critères de formulation).

Quant à un réemploi en couche de forme de ces terrains, il est envisageable dans un état hydrique « h », « m » ou « s », après un traitement avec des liants hydrauliques associés éventuellement à la chaux (sous réserve de vérifier les critères de formulation).

Dans tous les cas, pour une réutilisation des matériaux in-situ en remblai technique ou en couche de forme, il conviendra de respecter les prescriptions du GTR. Ainsi, les teneurs en eau devront être vérifiées pendant toute la durée des travaux de terrassements.

### ➤ **Dispositions particulières**

- Avant tout traitement des matériaux, une étude de formulation est nécessaire afin de confirmer la faisabilité du traitement et définir les dosages adéquats.
- Les formations peuvent comporter des blocs indurés de toutes tailles rendant ainsi leur traitement en place difficile. L'élimination de ces blocs est nécessaire pour assurer la bonne exécution des travaux (compactage, malaxage en cas de traitement...).
- Une attention particulière devra être portée aux conditions météorologiques au moment des travaux. En effet, les sols du site étant sensibles aux variations hydriques, il est préférable de réaliser les terrassements en périodes favorables.

En périodes défavorables, il conviendra d'éviter le phénomène de matelassage au niveau de l'arase.

- Si au moment des travaux les matériaux rencontrés sont trop humides, l'association du traitement avec de la chaux peut s'imposer pour ajuster leur état hydrique et réduire leur teneur en eau, afin d'atteindre un état humide « h » ou moyen « m ».

## 8.1. Aptitude des sols au traitement

Trois (3) essais d'aptitude au traitement aux liants hydrauliques associés à la chaux ont été réalisés sur les matériaux issus d'argile limoneuse et sableuse, conformément à la norme NF P 94-100, et avec un dosage adapté, selon la classification des sols.

Selon le guide technique SETRA/LCPC sur le « Traitement des sols à la chaux et/ou liants hydrauliques - Application à la réalisation des remblais et des couches de forme », et conformément à la norme NF P 94-100, les valeurs de gonflement volumique et de résistance en compression diamétrale obtenues au terme de l'essai peuvent s'interpréter conformément aux propositions du tableau suivant :

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique $G_{v7j}$ %	Résistance en compression diamétrale $R_{tb}$ MPa
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	$\leq 5$	$\geq 0,2$
	Douteux	$5 \leq G_{v7j} \leq 10$	$0,1 \leq R_{tb} \leq 0,2$
	Inadapté	$\geq 10$	$\leq 0,1$
Traitement à la chaux seule	Adapté	$\leq 5$	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	$5 \leq G_{v7j} \leq 10$	
	Inadapté	$\geq 10$	

Les résultats des essais sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sond.	Profondeur		For.	$W_n$ (%)	$W_{OPN}$ (%)	Masse volumique humide $\rho_{h OPN}$ (t/m <sup>3</sup> )	Dosage réalisé	Gonflement volumique $G_v$ (%) 7j	Résistance en compression diamétrale $R_{tb}$ (MPa)	Aptitude au traitement
	m/TN	NGF								
F01	-0,83 à -2,00	85,19 à 84,02	Argile sableuse (FB)	11,75	14,5	1,85	1,0 % chaux + 7,0 % CEM II 32,5	3,8 → $\leq 5\%$	1,02 → $R_{tb} \geq 0,2$	Adapté pour un traitement avec un liant hydraulique associé à la chaux
F10	-1,04 à -2,00	85,22 à 84,26	Argile sableuse (FB)	16,16	16,5	1,83	1,5 % chaux + 7,0 % CEM II 32,5	2,8 → $\leq 5\%$	1,03 → $R_{tb} \geq 0,2$	Adapté pour un traitement avec un liant hydraulique associé à la chaux
FM06	-0,35 à -2,10	86,90 à 85,15	Argile limoneuse (LP/FB)	19,55	18,0	1,76	1,5 % chaux + 7,0 % CEM II 32,5	2,6 → $\leq 5\%$	0,54 → $R_{tb} \geq 0,2$	Adapté pour un traitement avec un liant hydraulique associé à la chaux

Légende :

OPN : Optimum Proctor Normal.

LP : Limon des Plateaux

FB : Formation de Brie

Les essais d'aptitude au traitement ont mis en évidence un gonflement volumique  $G_v$  à 7 jours d'immersion inférieur à 5 % et une résistance en compression diamétrale à 7 jours  $R_{tb}$  supérieure 0,2 MPa, pour les échantillons prélevés dans les *Limons des Plateaux* et la *Formation de Brie* traité selon un dosage de 1,0 à 1,5 % de chaux et 7,0 % de liant hydraulique de type CEM II 32.5.

Ainsi, selon la norme NF P 94-100 et le GTS, les sols reconnus, issus des *Limons des Plateaux* et de la *Formation de Brie* sont considérés comme adaptés pour un traitement avec un liant hydraulique associé à la chaux, avec le type de liants et dosages utilisés.

En période défavorable, il est à noter que l'état hydrique du sol (très humide « th ») pourrait influer sur la résistance mécanique de celui-ci. Ainsi, afin d'augmenter cette dernière, il conviendrait de prétraiter au préalable ces matériaux à la chaux afin de diminuer leur état hydrique et s'approcher d'un état optimum (moyen « m » éventuellement).

En ce qui concerne les dosages de chaux et de liant hydraulique pour le traitement, une augmentation du pourcentage du ciment (liant hydraulique) ou l'utilisation d'un liant hydraulique plus performant permettrait une augmentation de la résistance en compression diamétrale  $R_{tb}$ .

Dans tous les cas, l'entreprise chargée des travaux devra réaliser au préalable une étude de formulation permettant de déterminer la nature du liant hydraulique le plus adapté et les dosages adéquats pour l'obtention d'une portance immédiate suffisante et d'atteindre les performances mécaniques requises, en tenant compte des états hydriques des sols au moment des travaux.

## 8.1. Analyse pédologique

Les procès-verbaux des essais pédologiques réalisés en laboratoire sont donnés en annexe n°7.

## 9. Aléas et risques résiduels

Cette mission constitue essentiellement une synthèse des investigations préalables réalisées. Elles devront être complétées par des missions de type G2-AVP et G2-PRO afin d'adapter ces dispositions au projet.

## Aléas géotechniques - Conditions contractuelles

1. 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.
2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite à la suite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SAGA.
3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Présentation » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SAGA afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau...) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
5. Au moment des travaux, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de SAGA. Cette visite donne lieu à un avis écrit portant sur la conformité de la méthode d'exécution des terrassements. Cette visite doit faire l'objet d'une commande préalable.

A GRIGNY, le 06 juin 2025

Ingénierie Géotechnicienne

Contrôle Interne / Directrice technique

Angélique BOUTARIC

Elodie LABARRE



SAGA  
26 rue des Carrières Italiens  
91350 GRIGNY  
Tél. : 01 75 30 25 20  
SIRET : 453 887 176 00049 - APE : 7112 B  
SAS au capital de 38 000 €



## ANNEXE 1

### EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

**ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**  
**(Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)**

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

## CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

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'avoisins 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 1ACT

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.

## CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

(Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 30/11/13)

### ÉTAPE 3: ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

#### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 GÉOTECHNIQUE 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 GÉOTECHNIQUE (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).

## ANNEXE 2

## PLAN DE SITUATION

## PLAN DE SITUATION

Construction d'un centre pénitentiaire – MISSION G5  
Route de Moisenay – CRISENOY (77)

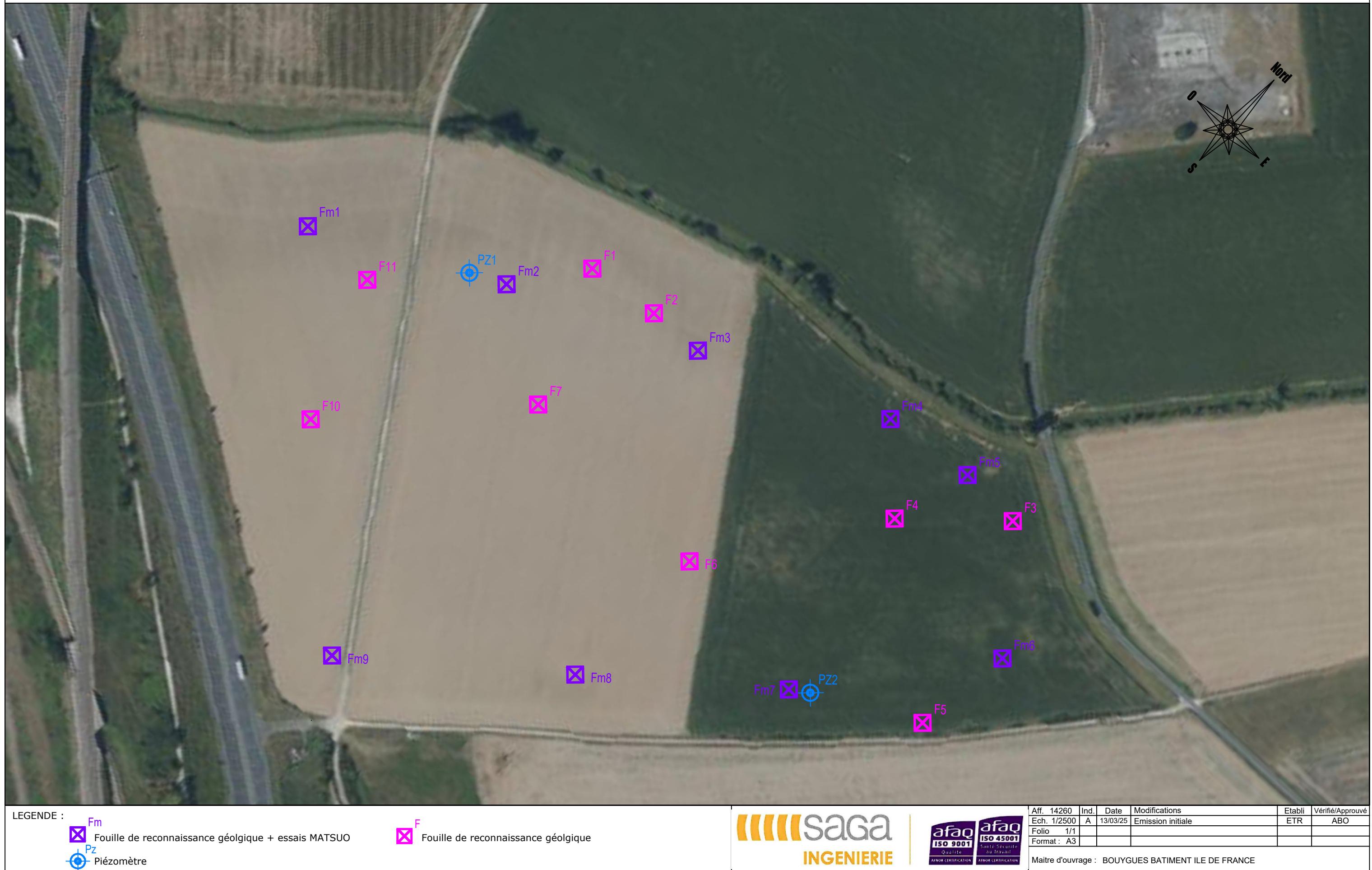


## ANNEXE 3

### PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Construction d'un centre pénitentiaire - MISSION G5  
Route de Moisenay - CRISENOY (77)



ANNEXE 4

COUPES ET PHOTOGRAPHIES DES FOUILLES DE  
RECONNAISSANCE LITHOLOGIQUE ET COUPES  
DES PIEZOMETRES

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	F01
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,4
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,4	0,83
Argile sableuse marron-orangé avec des blocs de meulière, formation devenant marron plus foncé en profondeur	0,83	2.00

**Remarque :** Arrivées d'eau vers 1,40 m de profondeur - grosse instabilité des parois

Sondage	F02
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,38
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,38	1,65
Argile sableuse marron orangé avec des blocs de meulière	1,65	2,4

**Remarque :** Refus sur blocs de meulière,  
Grosses arrivées d'eau à environ 1,70m de profondeur

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	F03
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,4
Argile sableuse marron avec des indices d'hydromorphie et présence de blocs de meulière à la base	0,4	1,7
Argile sableuse marron-orangé avec beaucoup de blocs de meulière	1,7	3,05

**Remarque :** Arrivées d'eau à 1,70m/TN

Sondage	F04
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,4
Argile sableuse marron avec des indices d'hydromorphie et présence de blocs de meulière à la base	0,4	1,7
Argile sableuse marron orangé avec beaucoup de blocs de meulière	1,7	2,95

**Remarque :** Arrivées d'eau à 1,70m/tn

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	F05
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,4
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,4	1,1
Argile sableuse marron-orangé avec beaucoup de blocs de meulière	1,1	2,05

**Remarque :** Refus sur blocs de meulière

Sondage	F06
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,35
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,35	0,8
Argile sableuse marron-orangé avec beaucoup de blocs de meulière	0,8	2.00

**Remarque :** Refus sur blocs de meulière pluridécimétriques

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	F07
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0,35
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,35	1,06
Argile sableuse marron-orangé avec beaucoup de blocs de meulières	1,06	2,1

**Remarque :** Refus sur blocs de meulière pluridécimétriques

Sondage	F10
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron grisâtre	0.00	0,35
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0,35	1,04
Argile sableuse marron orangé avec des	1,04	2.00

**Remarque :** Refus malgré plusieurs tentatives

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	F11
---------	-----



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	1.00
Argile limoneuse marron avec des indices d'hydromorphie et présence de blocs de meulière à la base	1.00	1,7
Argile sableuse marron-orangé avec beaucoup de blocs de meulière	1,7	2,9

**Remarque :** Refus sur blocs de meulière pluridécimétriques  
 Arrivées d'eau à 1,70m de profondeur  
 Présence d'un drainage agricole cassé à 1,00m de profondeur

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM01
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale	0.00	0.40
Argile limoneuse marron - présence de blocs de meulières à partir de 0,40m	0.00	0.50

Remarque :

Sondage	FM02
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Argile limoneuse marron	0.00	0.50

Remarque :

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM03
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron	0.00	0.53
Argile sableuse marron-grisâtre avec à la base une couleur marron rouille et des blocs de meulière	0.53	1.00

Remarque : formation très humide à la base

Sondage	FM04
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron avec des indices d'hydromorphie à la base	0.00	0.45
Argile sableuse marron-grisâtre avec à la base une couleur marron rouille et des blocs de meulière	0.45	0.50

Remarque : formation très humide à la base

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM05
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron	0.00	0.31
Argile marron clair avec à la base des blocs de meulières	0.31	0.47

**Remarque :** Essai mis en eau en 2 temps

Sondage	FM06
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.30
Argile marron sans éléments grossiers	0.30	0.52

**Remarque :**

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM06 bis
---------	----------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.34
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0.34	0.84
Argile marron-grisâtre très plastique avec quelques morceaux de meulière	0.84	2.00

**Remarque :** Arrivées d'eau à 1,70m de profondeur - niveau stabilisé à environ 0,70m de profondeur

Sondage	FM07
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.30
Argile marron orangé sans éléments grossiers	0.30	1.90

**Remarque :** Formation humide à partir de 1,70m de profondeur, eau en fond de fouille - problème de stabilité des parois

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM08
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.30
Argile marron sans éléments grossiers	0.30	1.35

Remarque :
------------

Sondage	FM09
---------	------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.32
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0.32	0.84

Remarque : Refus sur les blocs de meulière
--

## SONDAGE

Dossier :	14260
Localisation :	Route de la Moisenay - CRISENOY (77)
Client :	BOUYGUES BAT IDF B02X
Date :	11 et 12/03/2025

Sondage	FM08 bis
---------	----------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0.00	1.35
Argile limoneuse marron	1.35	3.00

**Remarque :** Arrivées d'eau dans le fond de la fouille  
Instabilité des parois à partir de 1,35m de profondeur

Sondage	FM09 bis
---------	----------



Coupe de sol (lithologie)	Profondeur (m/TA)	
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0.00	0.32
Argile limoneuse marron sans éléments grossiers	0.32	0.84
Argile sableuse marron orangé avec des gros blocs de meulière pluridécimétriques	0.84	1.42

**Remarque :** Refus sur les blocs de meulière

## ANNEXE 5

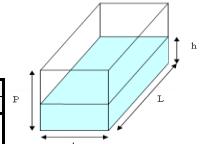
### PROCES-VERBAUX DES ESSAIS DE PERMEABILITE

## RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE FM01

<b>Dossier :</b>	14260	<b>Client :</b>	BOUYGUES BAT IDF B02X
<b>Date de l'essai :</b>	11/03/2025	<b>Technicien :</b>	SKH
<b>Commune :</b>	CRISENOY (77)	<b>Dépouillement :</b>	ABO

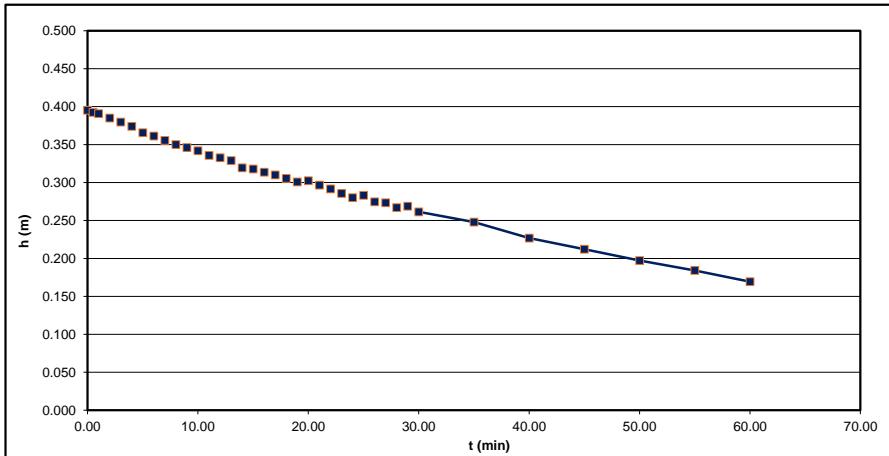
P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0.50	0.40	1.10	0.15	0.10

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times 1}{2 \times (L + 1)}$$



COUPE DU SOL	
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Argile limoneuse marron - présence de blocs de meulière à partir de 0,40m	0,0 à 0,5

- $K$  est la perméabilité des sols (m/s)
- $H$  est la hauteur du niveau d'eau à  $t=0$  (m)
- $h$  est la hauteur du niveau d'eau à  $t$  (m)
- $L$  est la longueur de la fosse (m)
- $l$  est la largeur de la fosse (m)



### Perméabilité K (m/s)

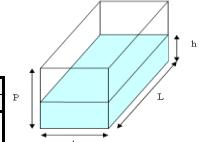
2.1E-05

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE**  
**FM02**

	Dossier : 14260	Client : BOUYGUES BAT IDF B02X
	Date de l'essai : 11/03/2025	Technicien : SKH
	Commune : CRISENOY (77)	Dépouillement : ABO

P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0.50	0.40	1.19	0.15	0.13

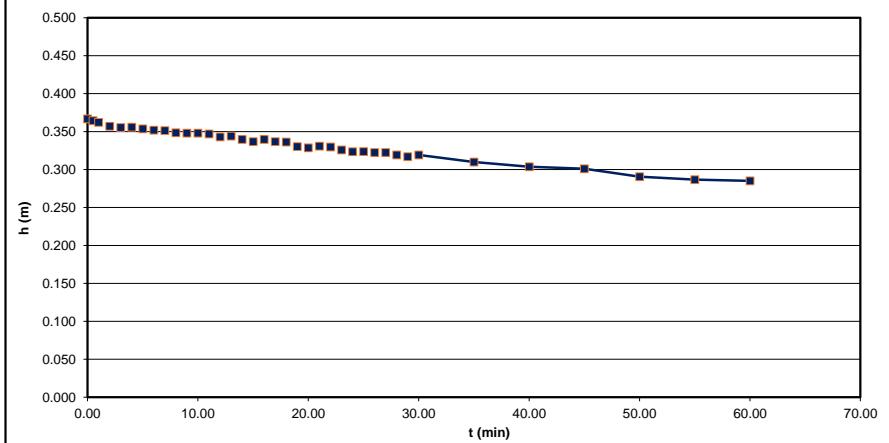
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{I \times I}{2 \times (L + I)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0.00	0.367	0.133
0.50	0.364	0.136
1.00	0.362	0.138
2.00	0.357	0.143
3.00	0.355	0.145
4.00	0.356	0.144
5.00	0.354	0.146
6.00	0.352	0.148
7.00	0.351	0.149
8.00	0.349	0.151
9.00	0.348	0.152
10.00	0.348	0.152
11.00	0.347	0.153
12.00	0.343	0.157
13.00	0.344	0.156
14.00	0.340	0.160
15.00	0.337	0.163
16.00	0.340	0.160
17.00	0.337	0.163
18.00	0.336	0.164
19.00	0.330	0.170
20.00	0.329	0.171
21.00	0.331	0.169
22.00	0.330	0.170
23.00	0.326	0.174
24.00	0.324	0.176
25.00	0.324	0.176
26.00	0.323	0.177
27.00	0.323	0.177
28.00	0.319	0.181
29.00	0.317	0.183
30.00	0.319	0.181
35.00	0.310	0.190
40.00	0.304	0.196
45.00	0.301	0.199
50.00	0.291	0.209
55.00	0.287	0.213
60.00	0.285	0.215

COUPE DU SOL	
Nature du materiel	Profondeur (m/TN)
Argile Limoneuse marron	0,0 à 0,5

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- I est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**

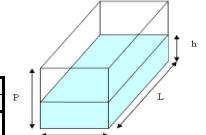
6.3E-06

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE**  
**FM03**

	Dossier : 14260	Client : BOUYGUES BAT IDF B02X
	Date de l'essai : 11/03/2025	Technicien : SKH
	Commune : CRISENOY (77)	Dépouillement : ABO

P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
1.00	0.41	1.19	0.15	0.48

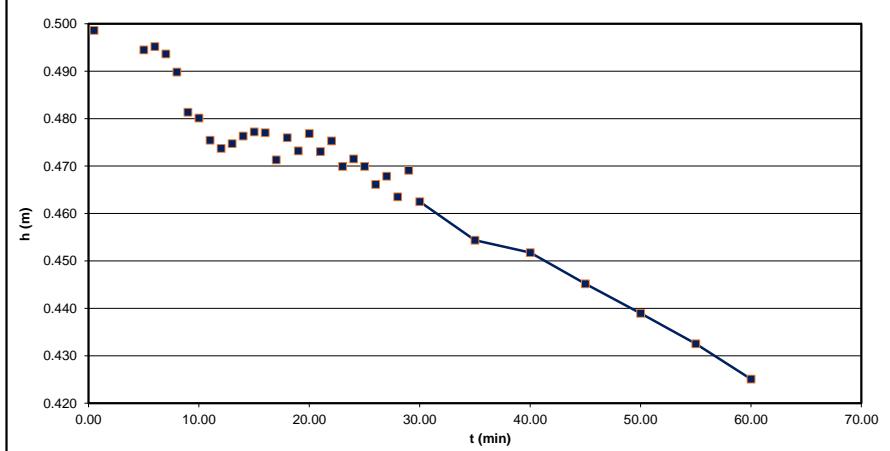
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{I \times l}{2 \times (L + l)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0.00	0.508	0.492
0.50	0.499	0.501
1.00	0.502	0.498
2.00	0.500	0.500
3.00	0.502	0.498
4.00	0.502	0.498
5.00	0.494	0.506
6.00	0.495	0.505
7.00	0.494	0.506
8.00	0.490	0.510
9.00	0.481	0.519
10.00	0.480	0.520
11.00	0.475	0.525
12.00	0.474	0.526
13.00	0.475	0.525
14.00	0.476	0.524
15.00	0.477	0.523
16.00	0.477	0.523
17.00	0.471	0.529
18.00	0.476	0.524
19.00	0.473	0.527
20.00	0.477	0.523
21.00	0.473	0.527
22.00	0.475	0.525
23.00	0.470	0.530
24.00	0.472	0.528
25.00	0.470	0.530
26.00	0.466	0.534
27.00	0.468	0.532
28.00	0.464	0.536
29.00	0.469	0.531
30.00	0.462	0.538
35.00	0.454	0.546
40.00	0.452	0.548
45.00	0.445	0.555
50.00	0.439	0.561
55.00	0.433	0.567
60.00	0.425	0.575

COUPE DU SOL	
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale argilo-Limoneuse marron	0,0 à 0,53
Argile sableuse marron grisâtre avec à la base une couleur marron rouille et des blocs de meulières	0,53 à 1,0

- K est la perméabilité des sols (m/s)  
 - H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)  
 - h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)  
 - L est la longueur de la fosse (m)  
 - I est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**

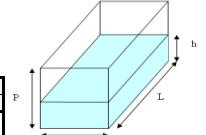
**5.3E-06**

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE  
FM04**

	Dossier : 14260	Client : BOUYGUES BAT IDF B02X
	Date de l'essai : 11/03/2025	Technicien : SKH
	Commune : CRISENOY (77)	Dépouillement : ABO

P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0.50	0.57	1.20	0.19	0.13

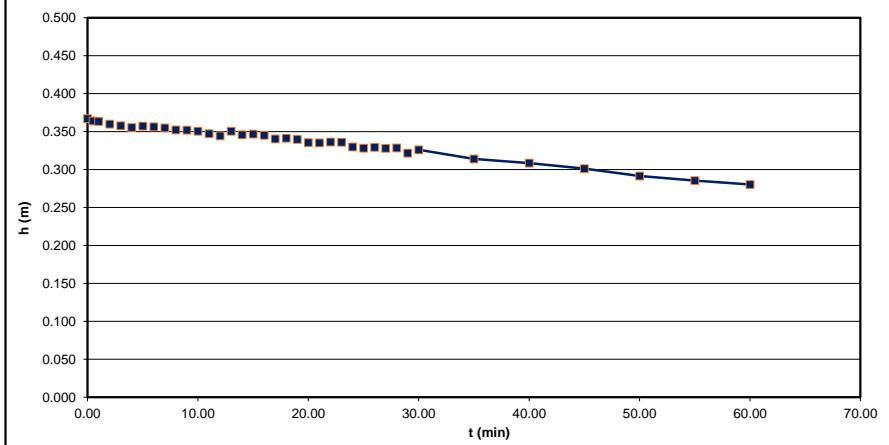
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{I \times I}{2 \times (L + I)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0.00	0.367	0.133
0.50	0.364	0.136
1.00	0.363	0.137
2.00	0.360	0.140
3.00	0.358	0.142
4.00	0.355	0.145
5.00	0.357	0.143
6.00	0.356	0.144
7.00	0.355	0.145
8.00	0.352	0.148
9.00	0.352	0.148
10.00	0.351	0.149
11.00	0.347	0.153
12.00	0.344	0.156
13.00	0.350	0.150
14.00	0.346	0.154
15.00	0.347	0.153
16.00	0.345	0.155
17.00	0.340	0.160
18.00	0.341	0.159
19.00	0.340	0.160
20.00	0.336	0.164
21.00	0.335	0.165
22.00	0.336	0.164
23.00	0.336	0.164
24.00	0.330	0.170
25.00	0.328	0.172
26.00	0.329	0.171
27.00	0.328	0.172
28.00	0.329	0.171
29.00	0.322	0.178
30.00	0.326	0.174
35.00	0.314	0.186
40.00	0.308	0.192
45.00	0.301	0.199
50.00	0.291	0.209
55.00	0.285	0.215
60.00	0.280	0.220

COUPE DU SOL	
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale argilo-limoneuse marron avec des indices d'hydromorphie à la base	0,0 à 0,45
Argile sableuse marron-grisâtre avec à la base une couleur marron rouille et des blocs de meulière	0,45 à 0,50

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- I est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**

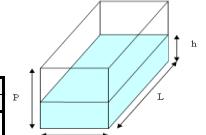
9.9E-06

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE**  
**FM05**

	Dossier : 14260	Client : BOUYGUES BAT IDF B02X
	Date de l'essai : 11/03/2025	Technicien : SKH
	Commune : CRISENOY (77)	Dépouillement : ABO

P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0.47	0.47	1.15	0.17	0.11

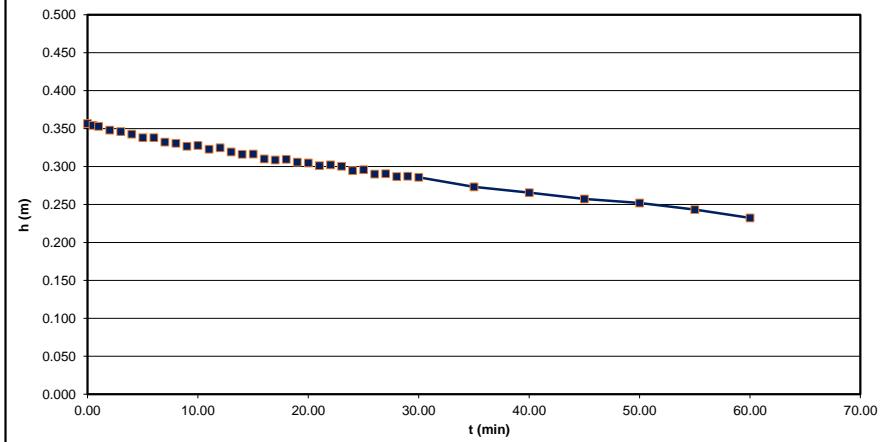
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{I \times I}{2 \times (L + I)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0.00	0.357	0.113
0.50	0.354	0.116
1.00	0.353	0.117
2.00	0.348	0.122
3.00	0.346	0.124
4.00	0.343	0.127
5.00	0.338	0.132
6.00	0.338	0.132
7.00	0.332	0.138
8.00	0.331	0.139
9.00	0.327	0.143
10.00	0.328	0.142
11.00	0.323	0.147
12.00	0.325	0.145
13.00	0.319	0.151
14.00	0.316	0.154
15.00	0.317	0.153
16.00	0.310	0.160
17.00	0.309	0.161
18.00	0.310	0.160
19.00	0.306	0.164
20.00	0.305	0.165
21.00	0.301	0.169
22.00	0.302	0.168
23.00	0.300	0.170
24.00	0.295	0.175
25.00	0.296	0.174
26.00	0.290	0.180
27.00	0.291	0.179
28.00	0.287	0.183
29.00	0.287	0.183
30.00	0.286	0.184
35.00	0.273	0.197
40.00	0.266	0.204
45.00	0.257	0.213
50.00	0.252	0.218
55.00	0.243	0.227
60.00	0.232	0.238

COUPE DU SOL	
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale argilo-limoneuse marron	0,0 à 0,31
Argile marron clair avec à la base des blocs de meulière	0,31 à 0,47

- K est la perméabilité des sols (m/s)  
 - H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)  
 - h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)  
 - L est la longueur de la fosse (m)  
 - I est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**

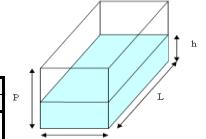
1.2E-05

**RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE**  
**FM06**

	Dossier : 14260	Client : BOUYGUES BAT IDF B02X
	Date de l'essai : 11/03/2025	Technicien : SKH
	Commune : CRISENOY (77)	Dépouillement : ABO

P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
0.52	0.47	1.20	0.17	0.13

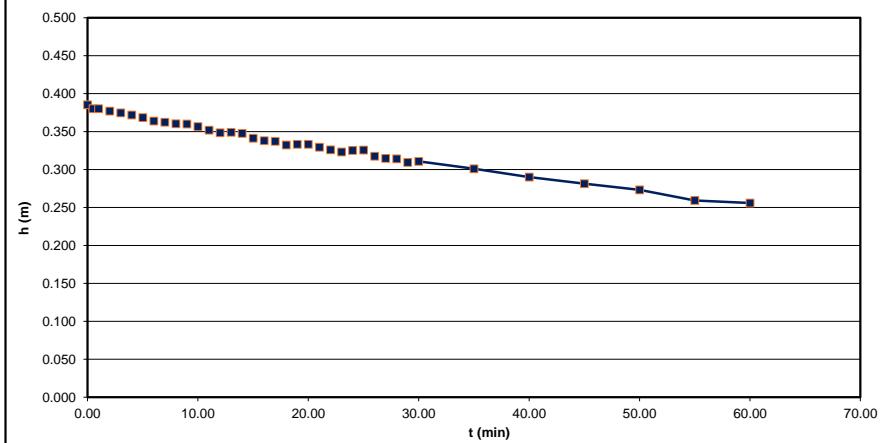
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{I \times I}{2 \times (L + I)}$$



t (min)	h (m)	Niveau (m/TN)
0.00	0.385	0.135
0.50	0.380	0.140
1.00	0.380	0.140
2.00	0.377	0.143
3.00	0.375	0.145
4.00	0.372	0.148
5.00	0.369	0.151
6.00	0.364	0.156
7.00	0.362	0.158
8.00	0.360	0.160
9.00	0.360	0.160
10.00	0.357	0.163
11.00	0.352	0.168
12.00	0.349	0.171
13.00	0.349	0.171
14.00	0.348	0.172
15.00	0.341	0.179
16.00	0.338	0.182
17.00	0.337	0.183
18.00	0.332	0.188
19.00	0.333	0.187
20.00	0.333	0.187
21.00	0.329	0.191
22.00	0.326	0.194
23.00	0.323	0.197
24.00	0.325	0.195
25.00	0.326	0.194
26.00	0.317	0.203
27.00	0.315	0.205
28.00	0.314	0.206
29.00	0.309	0.211
30.00	0.311	0.209
35.00	0.301	0.219
40.00	0.290	0.230
45.00	0.281	0.239
50.00	0.273	0.247
55.00	0.259	0.261
60.00	0.256	0.264

COUPE DU SOL	
Nature du materiel	Profondeur (m/TN)
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0,0 à 0,30
Argile marron sans éléments grossiers	0,30 à 0,52

- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- I est la largeur de la fosse (m)



**Perméabilité K (m/s)**

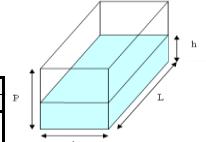
1.1E-05

## RAPPORT D'ESSAI D'INFILTRATION DE TYPE ESSAI A LA FOSSE FM08

<b>Dossier :</b>	14260	<b>Client :</b>	BOUYGUES BAT IDF B02X
<b>Date de l'essai :</b>	11/03/2025	<b>Technicien :</b>	SKH
<b>Commune :</b>	CRISENOY (77)	<b>Dépouillement :</b>	ABO

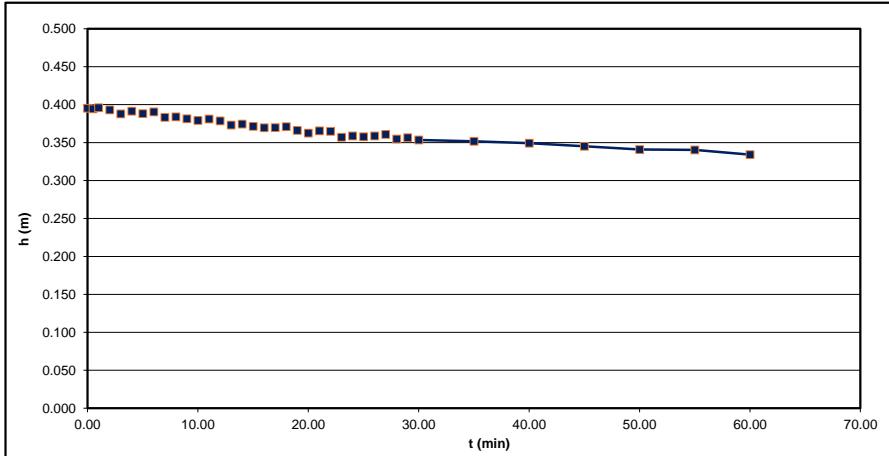
P (m)	I (m)	L (m)	C	H initiale (m)
1.35	0.47	1.40	0.18	0.94

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \frac{h + C}{H + C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times 1}{2 \times (L + 1)}$$



COUPE DU SOL	
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale argilo-limoneuse marron-grisâtre	0,0 à 0,30
Argile marron sans éléments grossiers	0,30 à 1,35

- $K$  est la perméabilité des sols (m/s)
- $H$  est la hauteur du niveau d'eau à  $t=0$  (m)
- $h$  est la hauteur du niveau d'eau à  $t$  (m)
- $L$  est la longueur de la fosse (m)
- $I$  est la largeur de la fosse (m)



### Perméabilité K (m/s)

3.6E-06

## ANNEXE 6

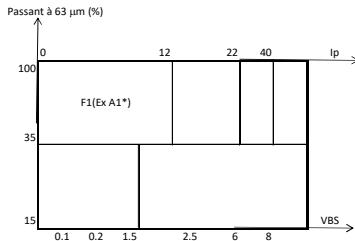
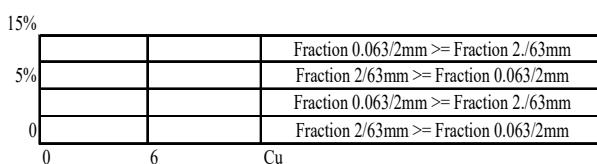
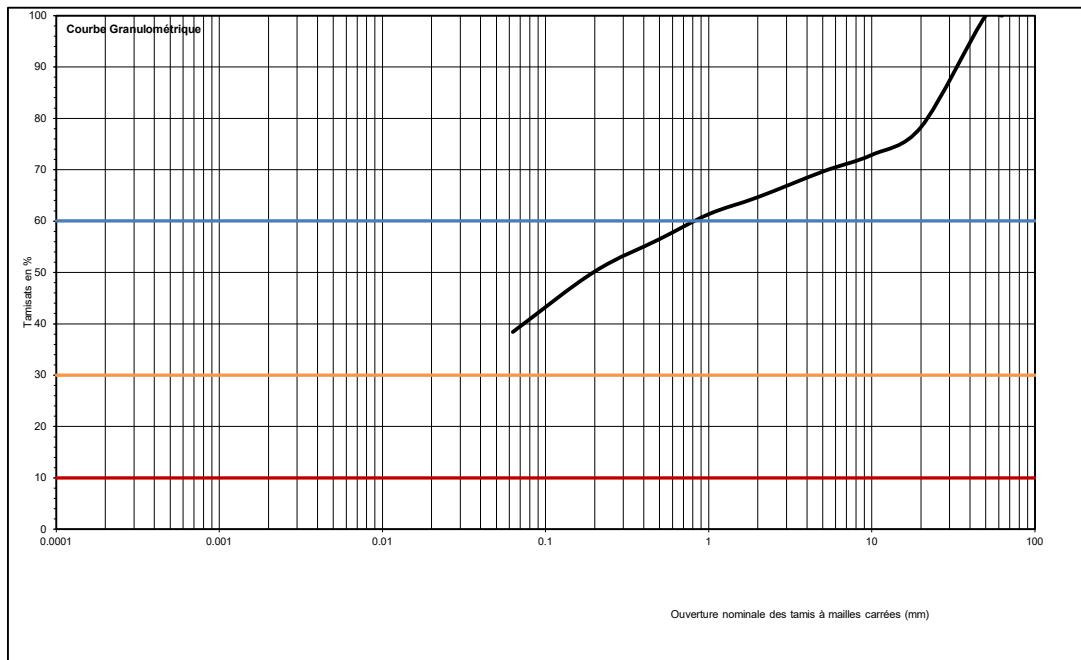
### PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE (GEOTECHNIQUE)

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM		Sondage n° : F01	
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -		Profondeur : 0.83-2.00m	
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER		Date d'essai : 04/04/2025	
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0371		Description : Limon argilo-graveleux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	78.3	72.9	69.6	64.6	61.3	56.5	50.2	38.4

$d_{50}$	0.84
$d_{30}$	-
$d_{10}$	-

**RESUME**

 Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

$W_{nat}$ 0/D <sub>max</sub> %	$W_{nat}$ 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
11.75	16.88	1.75	2.51	22	64.64	38.40	-	F1(Ex A1*)

**Observations****Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

NDIAYE Mapaté

## PROCES VERBAL D'ESSAI

### ESSAI PROCTOR

#### Détermination des références de compactage et de portance d'un sol

NF P 94-093 et NF P 94-078

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° :	14260 - ING25104	Mode de prélèvement :	PM	Sondage n° :	F01
Chantier :	CRISENOY (77)	Date de prélèvement :	-	Profondeur :	0.83-2.00m
Ouvrage :	-	Mode de conservation :	ER	Date d'essai :	07/04/2025
Client :	SAGA	Numéro d'identification :	25IL0371	Wnat (%) :	11.75
		Date de réception :	25/03/2025	Description :	Limon argilo-graveleux marron

Informations concernant l'essai					
Coupe testée :	<input checked="" type="checkbox"/>	0/5 mm	<input type="checkbox"/>	0/20 mm	Poids spécifique des grains: $\rho_s = 2.70 \text{ t/m}^3$ pour courbe de saturation
Energie compactage :	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale	<input type="checkbox"/>	Modifiée	Détermination de $\rho_s$ : (estimé)
Type de moule :	<input checked="" type="checkbox"/>	Proctor	<input type="checkbox"/>	CBR	
Essai sur sol :	<input checked="" type="checkbox"/>	Non traité	<input type="checkbox"/>	Traité	Liant(s) - dosage et nom : -

Essai Proctor suivant NF P 94-093					
Pts expérimentaux	1	2	3	4	5
W* initiale (%)	22.1	18.0	14.2	11.2	-
$\rho_d (\text{t/m}^3)$	1.62	1.75	1.84	1.66	-

Portances suivant NF P 94-078					
IPI (%)					
I.CBR immédiat (%)					
I.CBR immersion (%)					
Gonflement - $\Delta H/H$ (%)					
W* après immersion (%)					

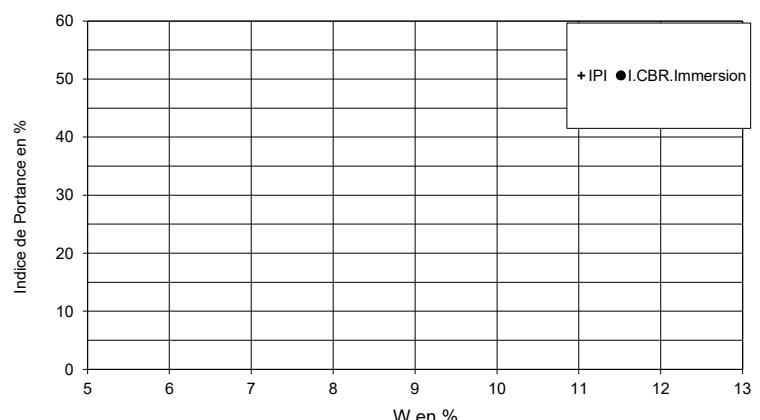
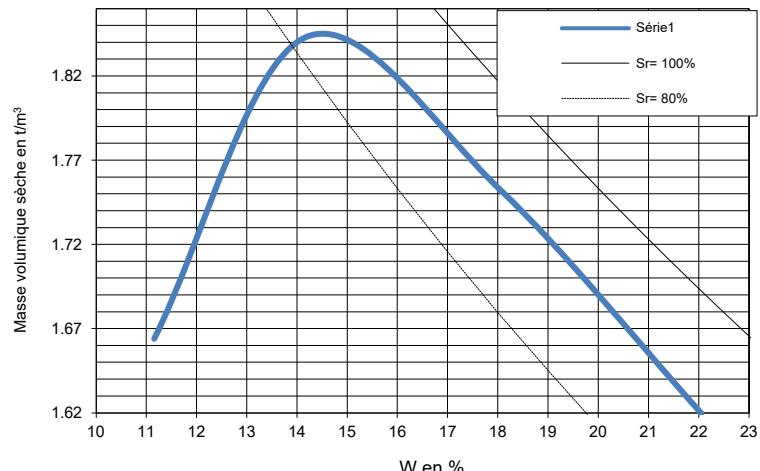
Mode de séchage des matériaux :

Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

\* Teneur en eau suivant NF P 94-050

Résultats	
Teneur en eau optimale :	$W_{OPN} = 14.5 \text{ \%}$
Densité sèche optimale :	$\rho_d \text{ OPN} = 1.85 \text{ t/m}^3$
W optimale corrigée sur 0/D :	10.1 %
$\rho_d$ optimale corrigée sur 0/D :	2.05 $\text{t/m}^3$
IPI à Wnat :	%
I.CBRimmersion à Wnat :	%
IPI à W optimale :	%
I.CBRimmersion à W optimale :	%
W pour IPI > 5 % :	%

Observations	



#### Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Technicien chargé de l'essai**  
TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**  
NDIAYE Mapaté

Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - NF EN 16907-4 Selon NF P 94-100 : 2022		
Informations générales	Informations sur l'échantillon	
<b>Dossier n° :</b> 14260 - ING25104 <b>Chantier :</b> CRISENOY (77)  <b>Ouvrage :</b> - <b>Client :</b> SAGA	<b>Mode de prélèvement :</b> PM <b>Date de prélèvement :</b> - <b>Mode de conservation :</b> ER <b>Numéro d'identification :</b> 25IL0371 <b>Date de réception :</b> 25/03/2025 <b>Description :</b> Limon argilo-graveleux marron	<b>Sondage n° :</b> F01 <b>Profondeur :</b> 0.83-2.00m <b>Wnat. (%) (0/D mm) :</b> 11.8 <b>Temps de cure :</b> 4 heures <b>NF P 11-300 :</b> -

<b>Essai</b>	Date de début :	18/04/2025	Date de fin :	25/04/2025
--------------	-----------------	------------	---------------	------------

<b>Référence du Mélange</b>	Liant(s) et dosage(%) = 1.0% Cao & 7.0% CEM II 32.5			(100% du dosage)
	Teneur en eau du matériau testé =	10.1	%	(100% de $W_{OPN}$ )
	Masse volumique humide =	1968	$\text{kg/m}^3$	(96% de $\phi_{OPN}$ )

<b>Confection des éprouvettes traitées</b>	N° Eprouvette	1	2	3
	Teneur en eau	%	10.1	10.1
	Masse volumique apparente (humide)	$\text{kg/m}^3$	1970	1962

<b>GONFLEMENT VOLUMIQUE</b>  <b><math>G_{v7j}</math> en %</b>	N° Eprouvette	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 4 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 24 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 7 j d'immersion	4.3	3.3	3.8	3.8

<b>CARACTERISTIQUES MECANIQUES</b>  <b><math>R_{ti}</math> en MPa</b>	N° Eprouvette	4	5	6	Moyenne
	Résistance à la compression diamétrale (MPa)	1.05	0.99	1.04	1.02
	Module de déformation (MPa) ①	-	-	-	

<b>APTITUDE DU MATÉRIAU AU TRAITEMENT</b>	Adapté $G_{v7j} \leq 5\%$ $R_{it} \geq 0,2 \text{ MPa}$	Douteux $5\% \leq G_{v7j} \leq 10\%$ $0,1 \text{ MPa} \leq R_{it} \leq 0,2 \text{ MPa}$	Inadapté $G_{v7j} > 10\%$ $R_{it} \leq 0,1 \text{ MPa}$

<b>OBSERVATION(S)</b>	
-----------------------	--

① Facultatif

#### Interprétation des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Le Technicien chargé de l'essai**  
TOURÉ Daouda

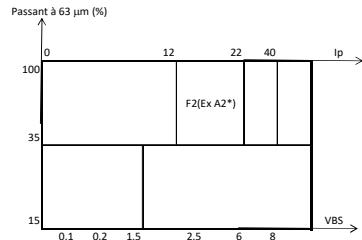
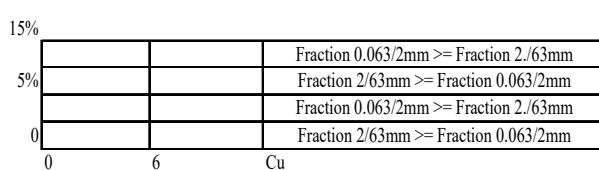
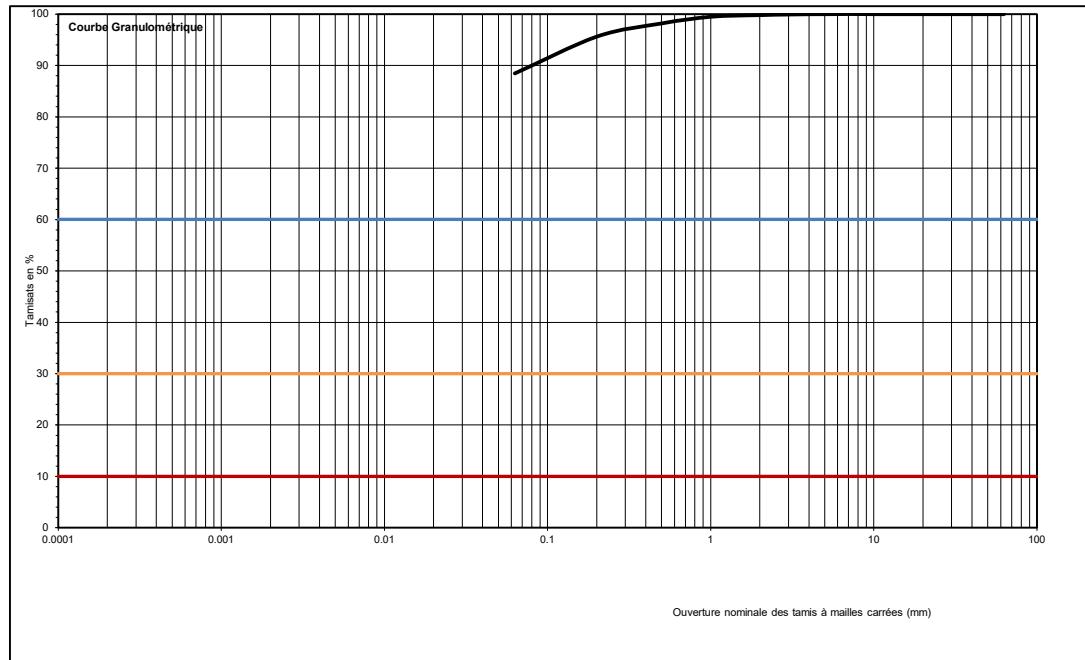
**Le Responsable du laboratoire**  
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F02
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.38-1.65m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0372	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon légt argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 


Ouverture nominale des tamis à mailles carrées (mm)

<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

## DONNEES GRANULOMETRIQUES

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.5	98.2	95.6	88.4

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

## RESUME

 Mode de séchage des matériaux : Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C 

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
24.66	24.66	3.99	3.99	3	99.81	88.42	-	F2(Ex A2*)

## Observations

## Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

## Technicien(ne) chargé de l'essai

TOURÉ Daouda

## Responsable du laboratoire

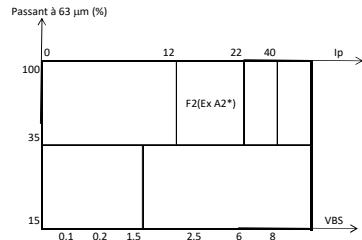
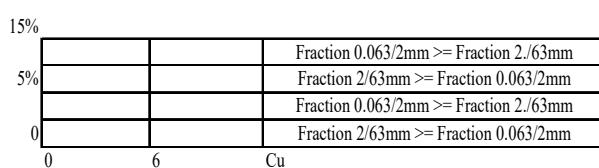
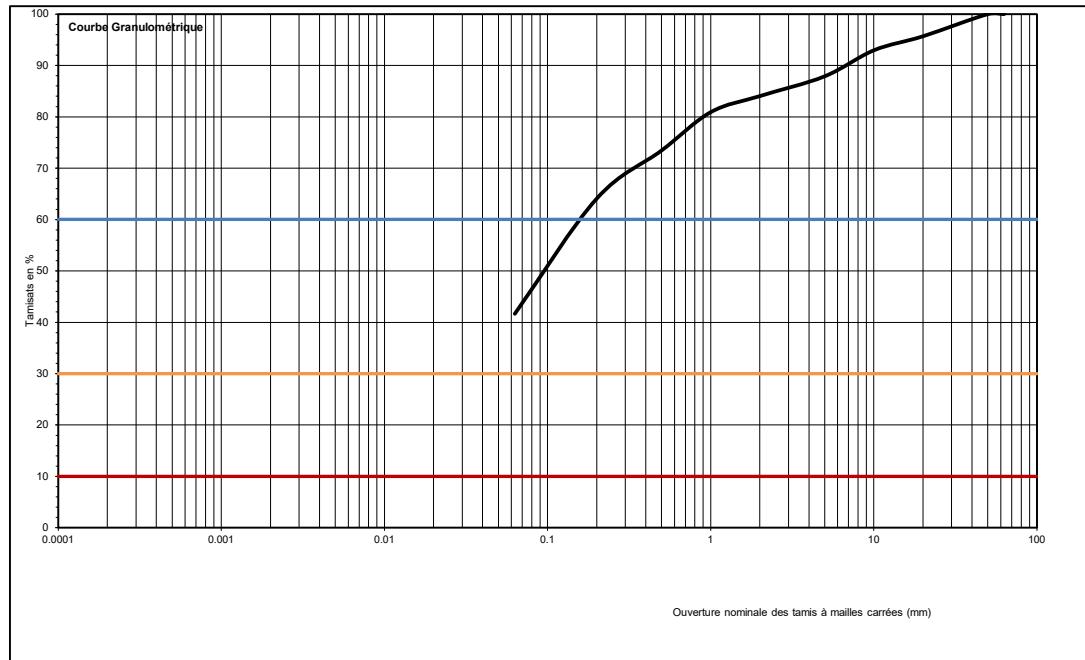
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM		Sondage n° : F03	
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -		Profondeur : 0.40-1.70m	
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER		Date d'essai : 04/04/2025	
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0373		Description : Limon argilo-sableux marron beige, à graviers	
		Date de réception : 25/03/2025			


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 


Ouverture nominale des tamis à mailles carrées (mm)

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**
<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	95.7	92.9	87.9	84.0	80.9	73.4	64.1	41.6

<b>d<sub>60</sub></b>	0.18
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME**

 Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
20.78	23.64	3.10	3.53	22	84.04	41.64	-	F2(Ex A2*)

**Observations**

--

**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

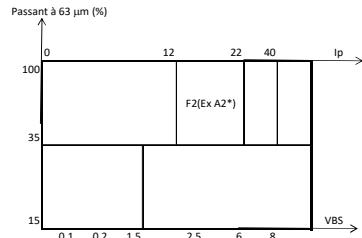
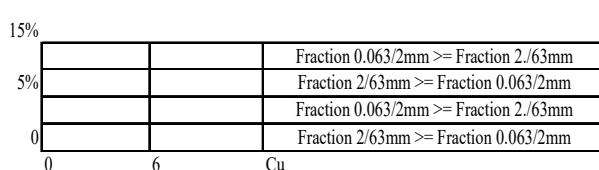
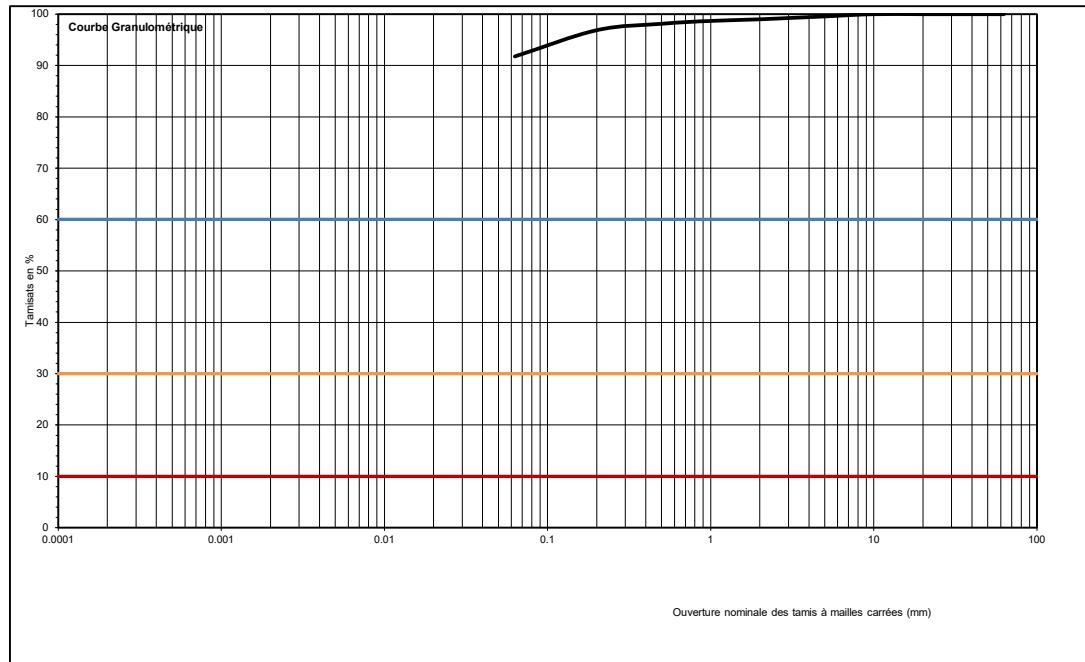
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F04
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.40-1.70m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0374	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**
<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	99.0	98.7	98.1	96.9	91.7

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME** Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63μm(%)		
24.39	24.50	4.99	5.01	6	98.98	91.73	-	F2(Ex A2*)

**Observations**
**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

NDIAYE Mapaté

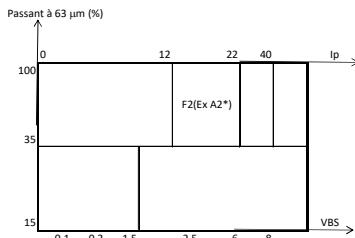
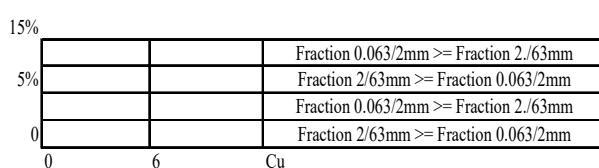
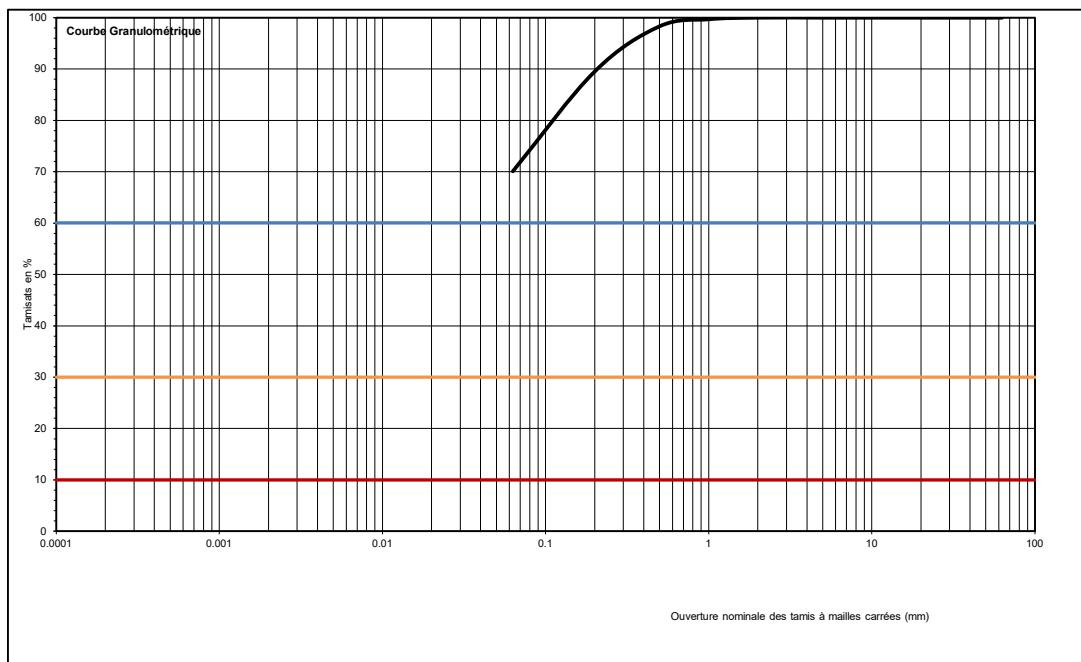
Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 &amp; 2. Edition - Mai 2023

(NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F05
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.40-2.05m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0375	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	98.3	89.5	70.0

D <sub>60</sub>	-
D <sub>30</sub>	-
D <sub>10</sub>	-

**RESUME**

 Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
19.97	19.97	3.77	3.77	3	99.97	70.04	-	F2(Ex A2*)

**Observations****Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

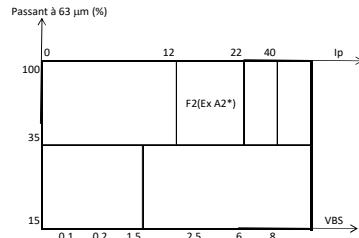
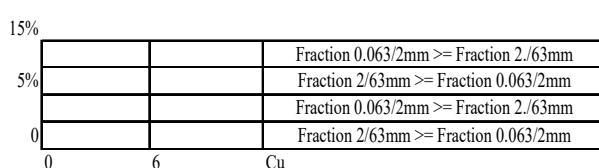
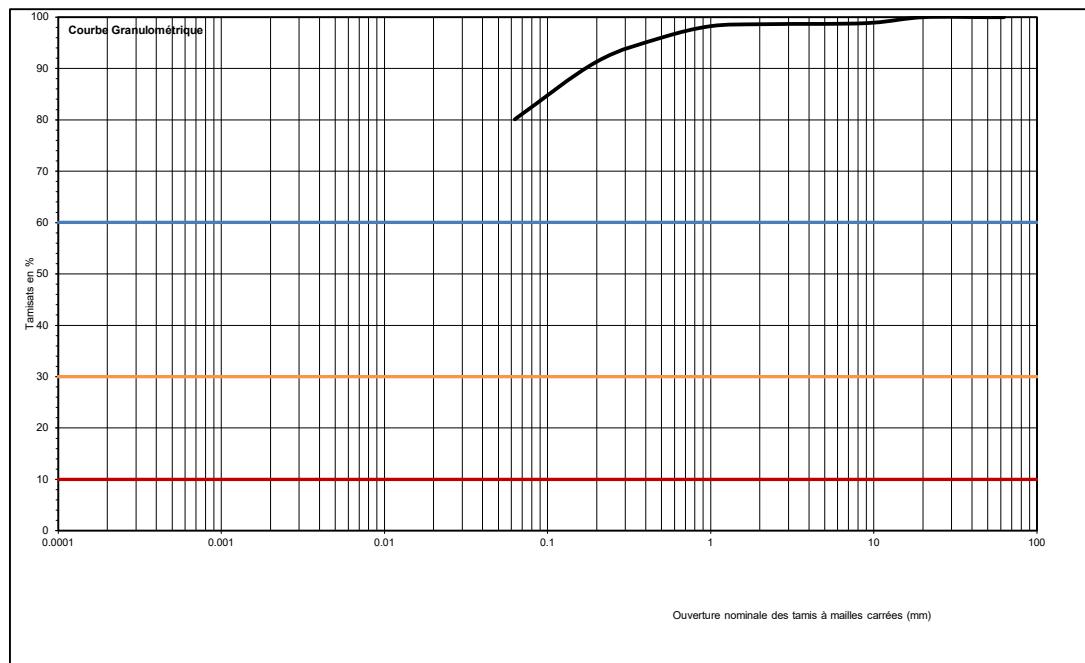
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F06
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.80-2.00m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0376	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**
<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	98.9	98.7	98.6	98.3	96.0	91.3	80.1

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME** Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63μm(%)		
19.43	19.68	3.28	3.32	12	98.62	80.10	-	F2(Ex A2*)

**Observations**
**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

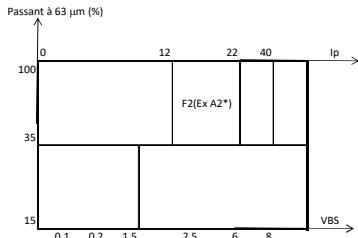
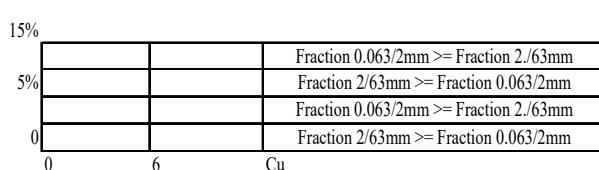
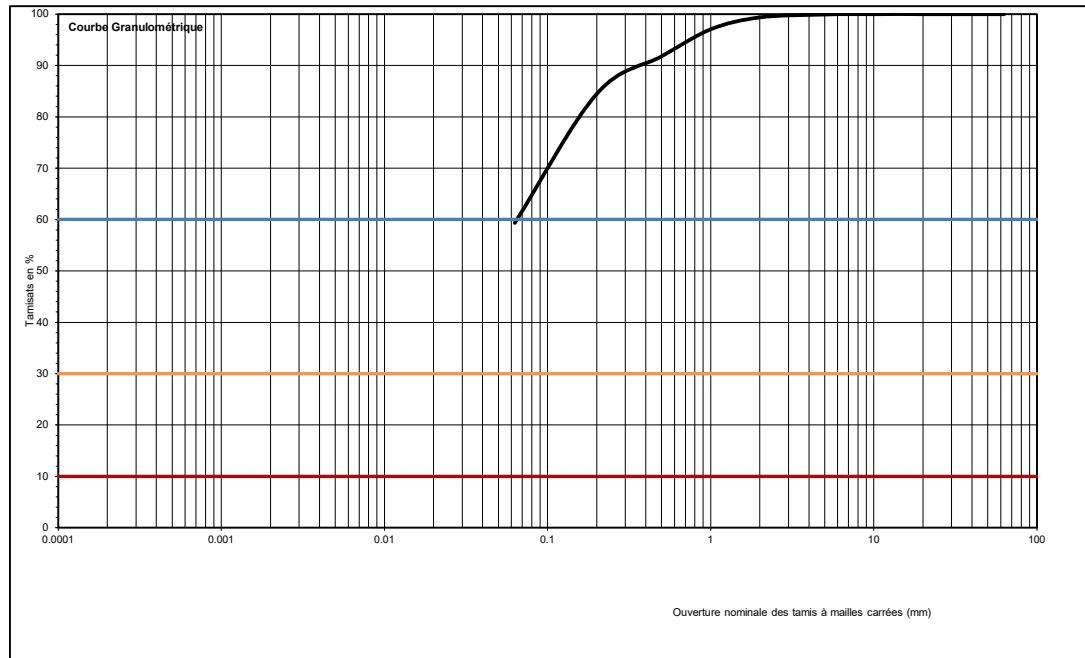
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F07
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.35-2.10m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0377	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon marno-argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 


(1) Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

(\*) Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.3	97.0	91.8	84.5	59.3

<b>d<sub>60</sub></b>	0.07
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME**

 Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
18.41	18.43	3.24	3.24	6	99.34	59.34	-	F2(Ex A2*)

**Observations**

--

**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

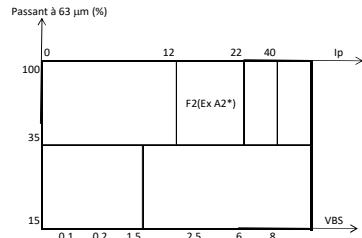
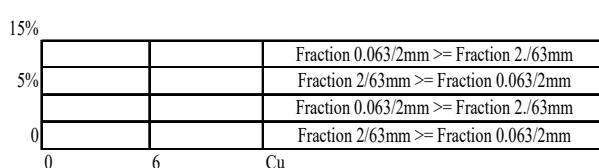
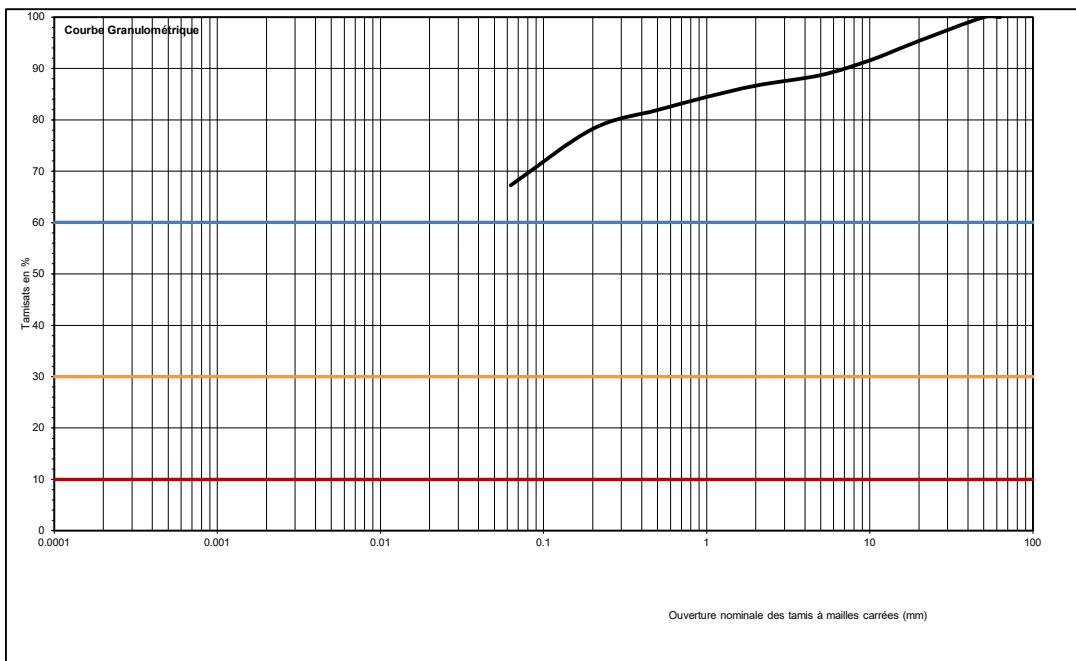
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM		Sondage n° : F10	
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -		Profondeur : -	
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER		Date d'essai : 04/04/2025	
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0378		Description : Limon argileux marron, à graviers calcaires	
		Date de réception : 25/03/2025			


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 


(1) Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

(\*) Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

## DONNEES GRANULOMETRIQUES

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	95.4	91.6	88.7	86.7	84.4	81.9	78.2	67.3

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

 RESUME Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
16.16	18.21	2.85	3.21	22	86.65	67.25	-	F2(Ex A2*)

## Observations

## Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

## Technicien(ne) chargé de l'essai

TOURÉ Daouda

## Responsable du laboratoire

NDIAYE Mapaté

## PROCES VERBAL D'ESSAI

### ESSAI PROCTOR

#### Détermination des références de compactage et de portance d'un sol

NF P 94-093 et NF P 94-078

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° :	14260 - ING25104	Mode de prélèvement :	PM	Sondage n° :	F10
Chantier :	CRISENOY (77)	Date de prélèvement :	-	Profondeur :	-
Ouvrage :	-	Mode de conservation :	ER	Date d'essai :	07/04/2025
Client :	SAGA	Numéro d'identification :	25IL0378	Wnat (%) :	16.16
		Date de réception :	25/03/2025	Description :	Limon argileux marron, à graviers calcaires

Informations concernant l'essai					
Coupe testée :	<input checked="" type="checkbox"/>	0/5 mm	<input type="checkbox"/>	0/20 mm	Poids spécifique des grains: $\rho_s = 2.70 \text{ t/m}^3$ pour courbe de saturation
Energie compactage :	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale	<input type="checkbox"/>	Modifiée	Détermination de $\rho_s$ : (estimé)
Type de moule :	<input checked="" type="checkbox"/>	Proctor	<input type="checkbox"/>	CBR	
Essai sur sol :	<input checked="" type="checkbox"/>	Non traité	<input type="checkbox"/>	Traité	Liant(s) - dosage et nom : -

Essai Proctor suivant NF P 94-093					
Pts expérimentaux	1	2	3	4	5
W* initiale (%)	23.6	19.4	16.1	11.7	-
$\rho_d (\text{t/m}^3)$	1.59	1.71	1.81	1.57	-

Portances suivant NF P 94-078					
IPI (%)					
I.CBR immédiat (%)					
I.CBR immersion (%)					
Gonflement - $\Delta H/H$ (%)					
W* après immersion (%)					

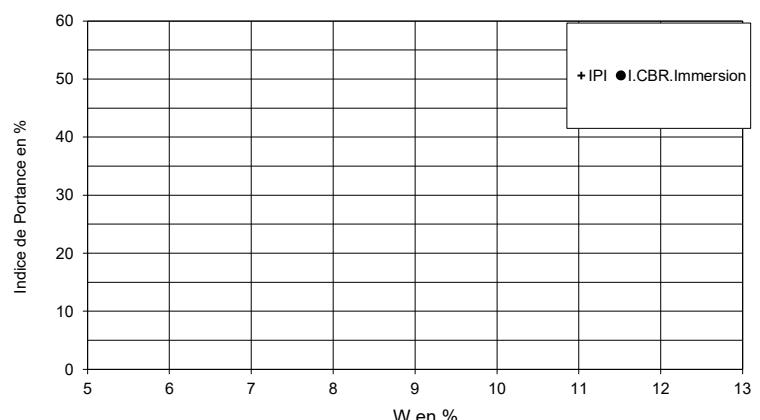
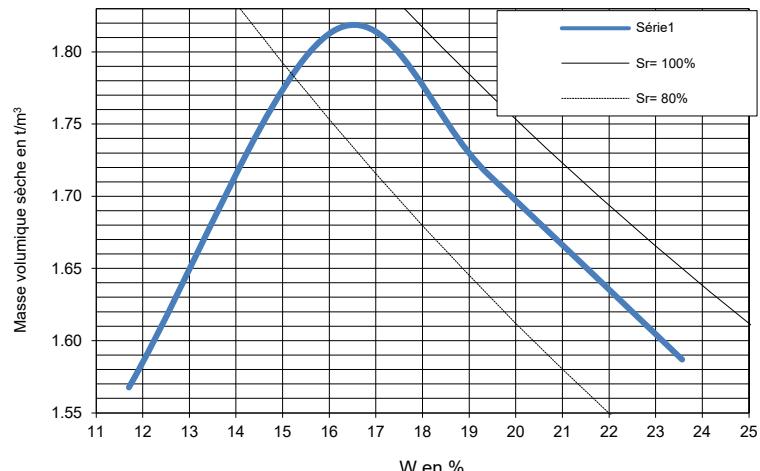
Mode de séchage des matériaux :

Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

\* Teneur en eau suivant NF P 94-050

Résultats	
Teneur en eau optimale :	$W_{OPN} = 16.5 \text{ \%}$
Densité sèche optimale :	$\rho_d \text{ OPN} = 1.83 \text{ t/m}^3$
W optimale corrigée sur 0/D :	14.6 %
$\rho_d$ optimale corrigée sur 0/D :	1.90 $\text{t/m}^3$
IPI à Wnat :	%
I.CBRimmersion à Wnat :	%
IPI à W optimale :	%
I.CBRimmersion à W optimale :	%
W pour IPI > 5 % :	%

Observations	



#### Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

Technicien chargé de l'essai  
TOURÉ Daouda

Responsable du laboratoire  
NDIAYE Mapaté

## Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement

## Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - NF EN 16907-4

Selon NF P 94-100 : 2022

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104 Chantier : CRISENOY (77)  Ouvrage : - Client : SAGA		Mode de prélèvement : PM Date de prélèvement : - Mode de conservation : ER Numéro d'identification : 25IL0378  Date de réception : 25/03/2025		Sondage n° : F10 Profondeur : - Wnat. (%) (0/D mm) : 16.16  Temps de cure : 4 heures  NF P 11-300 : -	

Essai	Date de début : 18/04/2025	Date de fin : 25/04/2025
-------	----------------------------	--------------------------

Référence du Mélange	Liant(s) et dosage(%) = 1.5% Cao & 7% CEM II 32.5  Teneur en eau du matériau testé = 14.6 %  Masse volumique humide = 1824 kg/m <sup>3</sup>	(100% du dosage) (100% de W <sub>OPN</sub> ) (96% de ph <sub>OPN</sub> )			
		14.6	%	14.6	14.6
		1824	kg/m <sup>3</sup>	1815	1835

Confection des éprouvettes traitées	N° Eprouvette	1	2	3	
	Teneur en eau %	14.6	14.6	14.6	
	Masse volumique apparente (humide) kg/m <sup>3</sup>	1830	1815	1835	

GONFLEMENT VOLUMIQUE  G <sub>v7j</sub> en %	N° Eprouvette	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 4 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 24 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 7 j d'immersion	2.9	2.5	3.0	2.8

CARACTERISTIQUES MECANIQUES  R <sub>ti</sub> en MPa	N° Eprouvette	4	5	6	Moyenne
	Résistance à la compression diamétrale (MPa)	0.91	1.09	1.09	1.03
	Module de déformation (MPa) ①	-	-	-	

APTITUDE DU MATÉRIAU AU TRAITEMENT	Adapté G <sub>v7j</sub> ≤ 5% R <sub>it</sub> ≥ 0,2 MPa	Douteux 5% ≤ G <sub>v7j</sub> ≤ 10% 0,1 MPa ≤ R <sub>it</sub> ≤ 0,2 MPa		Inadapté G <sub>v7j</sub> > 10% R <sub>it</sub> ≤ 0,1 MPa

OBSERVATION(S)	
----------------	--

① Facultatif

Le Technicien chargé de l'essai

TOURÉ Daouda

## Interprétation des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

Le Responsable du laboratoire

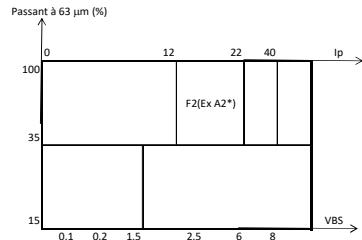
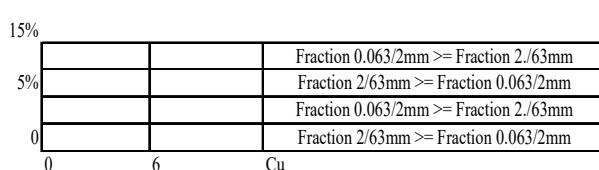
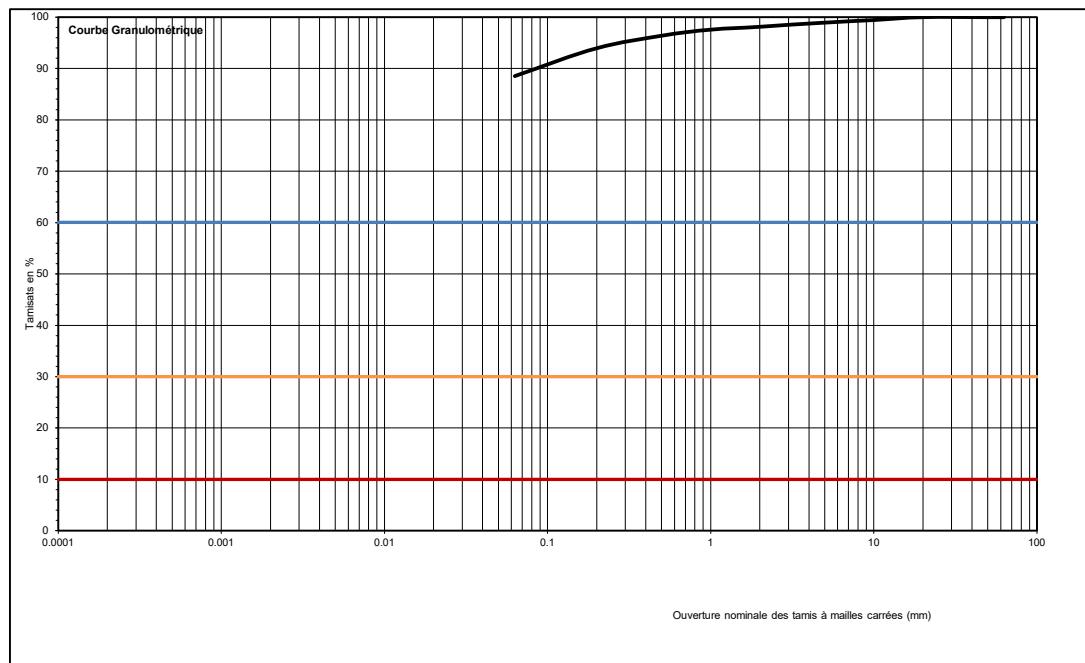
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : F11
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : -
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0379	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon argilo-marneux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**
<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	99.4	98.9	98.1	97.6	96.4	94.0	88.5

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME** Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63μm(%)		
23.75	24.00	3.76	3.80	12	98.10	88.54	-	F2(Ex A2*)

**Observations**
**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

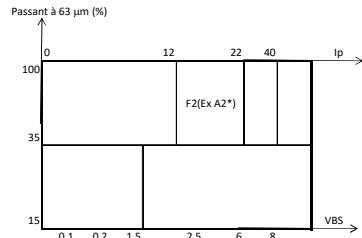
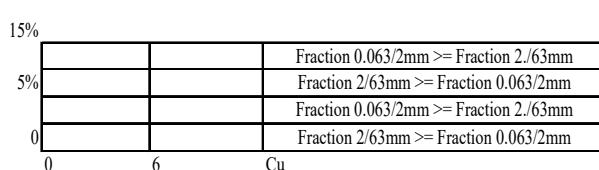
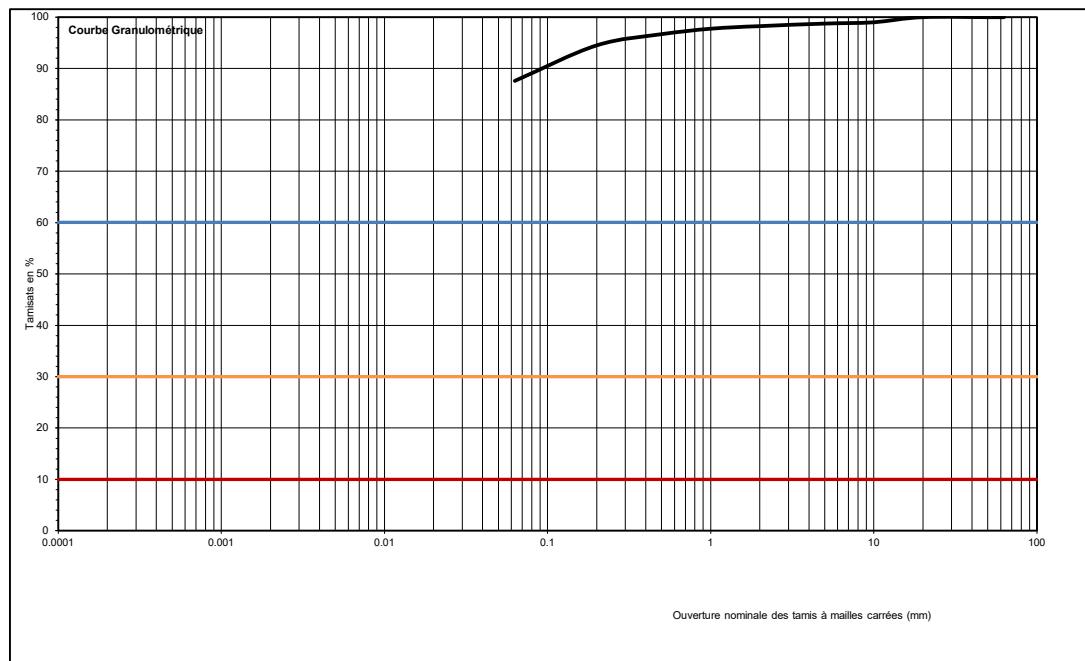
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : FM06
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.84-2.00m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0380	
		Date de réception : 25/03/2025	
		Description : Limon argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

 (1) Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement  
 (\*) Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	99.0	98.7	98.3	97.7	96.7	94.5	87.6

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME** Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
19.55	19.80	3.62	3.67	12	98.25	87.56	-	F2(Ex A2*)

**Observations**

--

**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

NDIAYE Mapaté

## PROCES VERBAL D'ESSAI

### ESSAI PROCTOR

#### Détermination des références de compactage et de portance d'un sol

NF P 94-093 et NF P 94-078

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° :	14260 - ING25104	Mode de prélèvement :	PM	Sondage n° :	FM06
Chantier :	CRISENOY (77)	Date de prélèvement :	-	Profondeur :	0.84-2.00m
Ouvrage :	-	Mode de conservation :	ER	Date d'essai :	07/04/2025
Client :	SAGA	Numéro d'identification :	25IL0380	Wnat (%) :	19.55
		Date de réception :	25/03/2025	Description :	Limon argileux marron

Informations concernant l'essai					
Coupe testée :	<input checked="" type="checkbox"/>	0/5 mm	<input type="checkbox"/>	0/20 mm	Poids spécifique des grains: $\rho_s = 2.70 \text{ t/m}^3$ pour courbe de saturation
Energie compactage :	<input checked="" type="checkbox"/>	Normale	<input type="checkbox"/>	Modifiée	Détermination de $\rho_s$ : (estimé)
Type de moule :	<input checked="" type="checkbox"/>	Proctor	<input type="checkbox"/>	CBR	
Essai sur sol :	<input checked="" type="checkbox"/>	Non traité	<input type="checkbox"/>	Traité	Liant(s) - dosage et nom : -

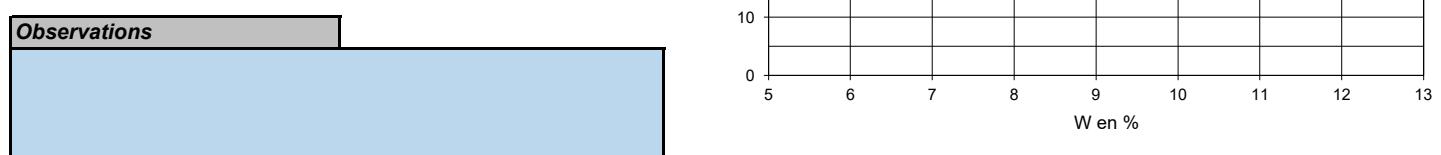
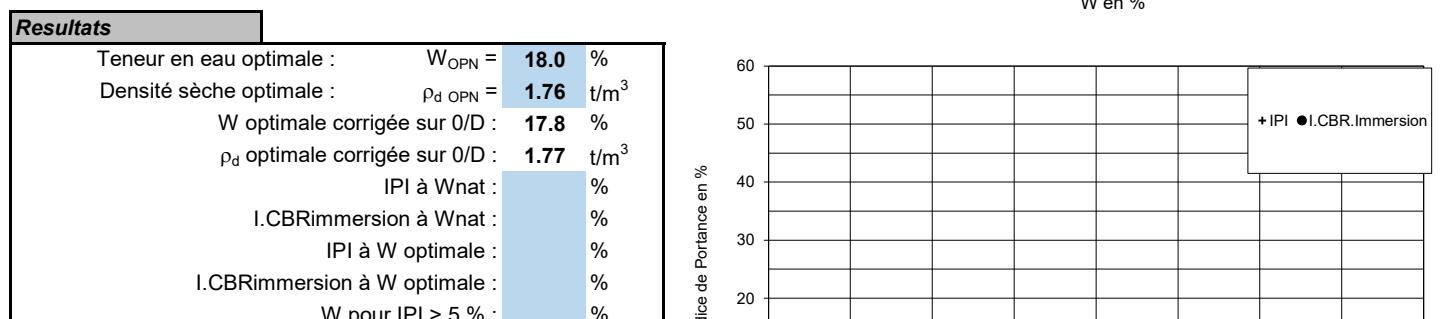
Essai Proctor suivant NF P 94-093					
Pts expérimentaux	1	2	3	4	5
W* initiale (%)	25.6	21.5	18.3	14.7	-
$\rho_d (\text{t/m}^3)$	1.53	1.64	1.75	1.69	-

Portances suivant NF P 94-078					
IPI (%)					
I.CBR immédiat (%)					
I.CBR immersion (%)					
Gonflement - $\Delta H/H$ (%)					
W* après immersion (%)					

Mode de séchage des matériaux :

Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

\* Teneur en eau suivant NF P 94-050



Résultats	
Teneur en eau optimale :	$W_{OPN} = 18.0 \text{ \%}$
Densité sèche optimale :	$\rho_d \text{ OPN} = 1.76 \text{ t/m}^3$
W optimale corrigée sur 0/D :	17.8 %
$\rho_d$ optimale corrigée sur 0/D :	1.77 $\text{t/m}^3$
IPI à Wnat :	%
I.CBRimmersion à Wnat :	%
IPI à W optimale :	%
I.CBRimmersion à W optimale :	%
W pour IPI > 5 % :	%

Observations	

#### Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

Technicien chargé de l'essai  
TOURÉ Daouda

Responsable du laboratoire  
NDIAYE Mapaté

## Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement

## Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - NF EN 16907-4

Selon NF P 94-100 : 2022

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104 Chantier : CRISENOY (77)  Ouvrage : - Client : SAGA		Mode de prélèvement : PM Date de prélèvement : - Mode de conservation : ER Numéro d'identification : 25IL0380  Date de réception : 25/03/2025  Description : Limon argileux marron		Sondage n° : FM06 Profondeur : 0.84-2.00m Wnat. (%) (0/D mm) : 19.95 Temps de cure : 4 heures  NF P 11-300 : -	

Essai	Date de début :	18/04/2025	Date de fin :	25/04/2025
-------	-----------------	------------	---------------	------------

Référence du Mélange	Liant(s) et dosage(%) = 1.5% Cao & 7% CEM II 32.5	(100% du dosage)		
	Teneur en eau du matériau testé = 17.8 %			(100% de W <sub>OPN</sub> )
	Masse volumique humide = 1699 kg/m <sup>3</sup>			(96% de ph <sub>OPN</sub> )

Confection des éprouvettes traitées	N° Eprouvette	1	2	3
	Teneur en eau %	17.8	17.8	17.8
	Masse volumique apparente (humide) kg/m <sup>3</sup>	1690	1710	1685

GONFLEMENT VOLUMIQUE  G <sub>v7j</sub> en %	N° Eprouvette	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 4 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 24 h d'immersion ①	-	-	-	
	Mesuré après 7 j d'immersion	2.6	2.7	2.7	2.6

CARACTERISTIQUES MECANIQUES  R <sub>ti</sub> en MPa	N° Eprouvette	4	5	6	Moyenne
	Résistance à la compression diamétrale (MPa)	0.43	0.73	0.45	0.54
	Module de déformation (MPa) ①	-	-	-	

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT	Adapté G <sub>v7j</sub> ≤ 5% R <sub>it</sub> ≥ 0,2 MPa	Douteux 5% ≤ G <sub>v7j</sub> ≤ 10% 0,1 MPa ≤ R <sub>it</sub> ≤ 0,2 MPa		Inadapté G <sub>v7j</sub> > 10% R <sub>it</sub> ≤ 0,1 MPa

OBSERVATION(S)	
----------------	--

① Facultatif

Le Technicien chargé de l'essai

TOURÉ Daouda

## Interprétation des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

Le Responsable du laboratoire

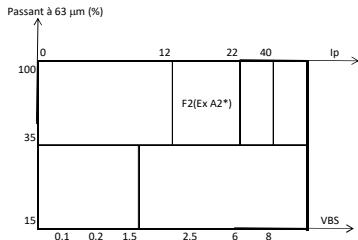
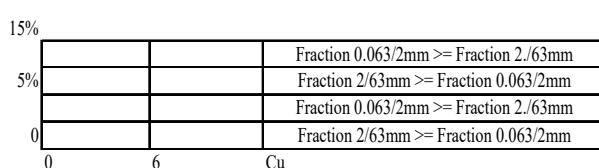
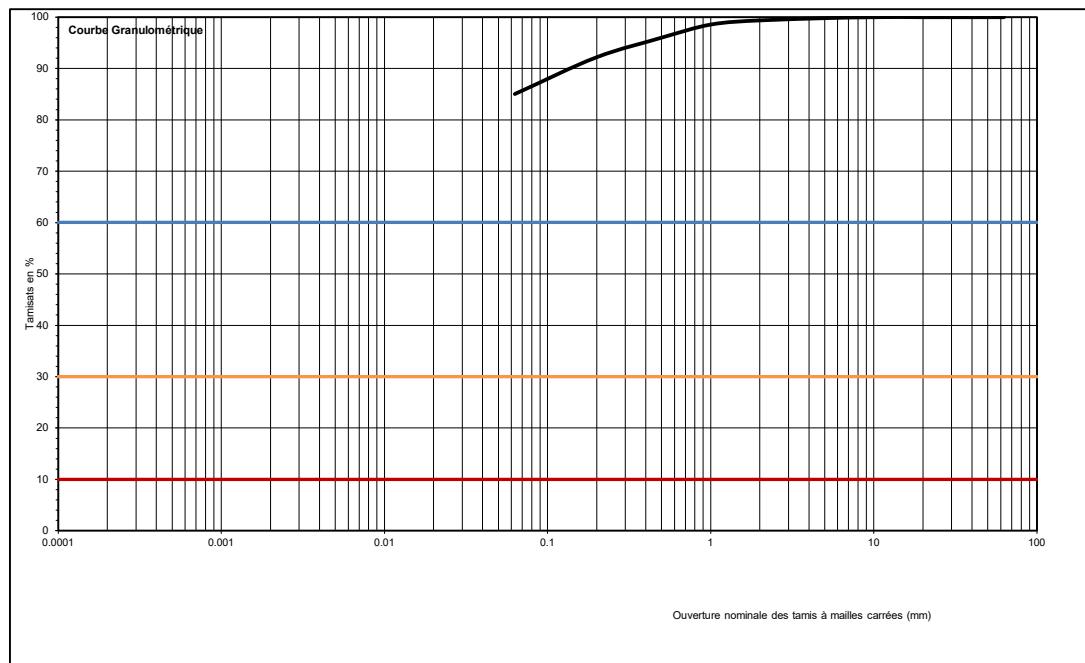
NDIAYE Mapaté

Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

 Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 & 2. Edition - Mai 2023  
 (NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM	Sondage n° : FM08
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -	Profondeur : 0.30-1.35m
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER	Date d'essai : 04/04/2025
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0301	Description : Limon argileux marron
		Date de réception : 25/03/2025	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**
<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.4	98.6	96.0	92.2	85.0

<b>d<sub>60</sub></b>	-
<b>d<sub>30</sub></b>	-
<b>d<sub>10</sub></b>	-

**RESUME** Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

W <sub>nat</sub> 0/D <sub>max</sub> %	W <sub>nat</sub> 0/5mm %	VBS 0/D <sub>max</sub> (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				D <sub>max</sub> (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
22.10	22.15	3.66	3.67	6	99.37	85.00	-	F2(Ex A2*)

**Observations**
**Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur  
 Font l'objet d'un document séparé référencé.  
 N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

NDIAYE Mapaté

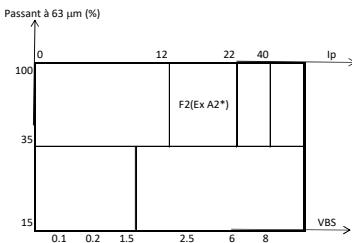
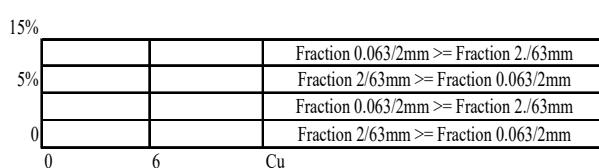
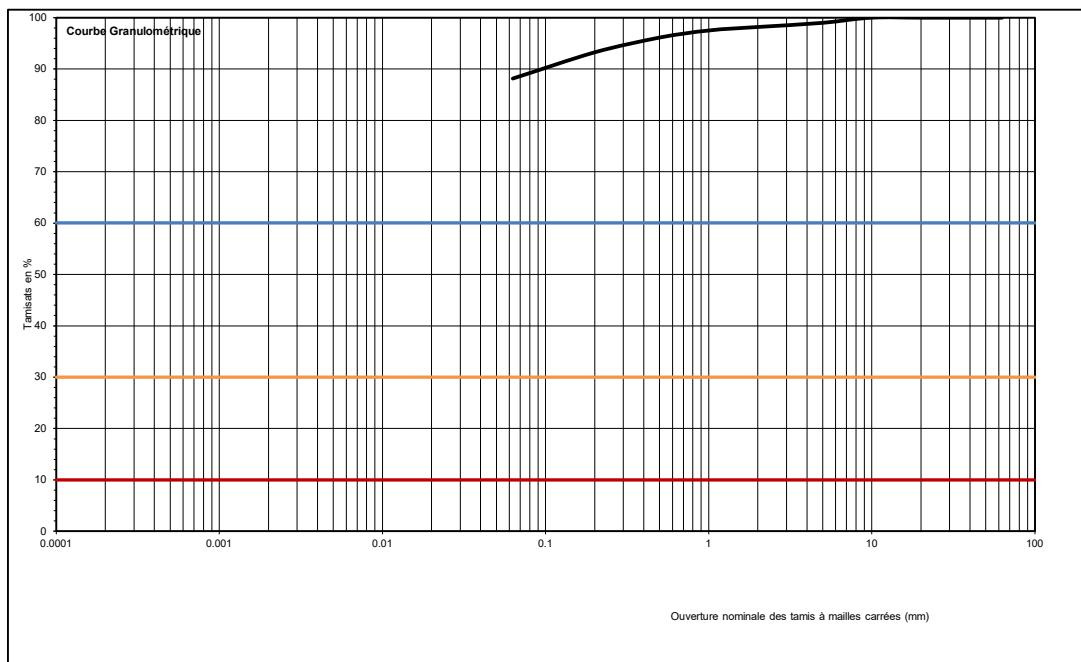
Analyse granulométrique par tamisage selon la NF EN ISO 17892-4<sup>(1)</sup>

Détermination de la valeur au bleu de méthylène selon la NF P94-068

Guide des terrassements des remblais et des couches de forme - Fascicule n°1 &amp; 2. Edition - Mai 2023

(NF EN 16907-2)

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n° : 14260 - ING25104		Mode de prélèvement : PM		Sondage n° : FM09	
Chantier : CRISENOY (77)		Date de prélèvement : -		Profondeur : 0.84-1.42m	
Ouvrage : -		Mode de conservation : ER		Date d'essai : 04/04/2025	
Client : SAGA		Numéro d'identification : 25IL0381		Description : Limon légt argileux marron	


 Analyse sédimentométrique (NFP 94-057) OUI  NON 

<sup>(1)</sup> Dérogation à la norme; fin de tamisage estimée visuellement

<sup>(\*)</sup> Renvoi aux classes de l'ancienne norme GTR

**DONNEES GRANULOMETRIQUES**

Tamis d(mm)	63	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.063
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	98.1	97.5	96.1	93.2	88.2

$d_{50}$	-
$d_{30}$	-
$d_{10}$	-

**RESUME**

 Mode de séchage des matériaux :  Etuvage à 105 °C  Etuvage à 50 °C

$W_{nat}$ 0/Dmax %	$W_{nat}$ 0/5mm %	VBS 0/Dmax (gbleu/100gMat)	VBS 0/5mm (gbleu/100gMat)	Granulométrie			Ip	Classe GTR Fasc.1 & 2 Mai.23
				$D_{max}$ (mm)	<2mm (%)	<63µm(%)		
21.55	21.77	3.60	3.64	6	98.15	88.15	-	F2(Ex A2*)

**Observations****Interprétations des résultats :**

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus

avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- Font l'objet d'un document séparé référencé.
- N'ont pas été demandées.

**Technicien(ne) chargé de l'essai**

TOURÉ Daouda

**Responsable du laboratoire**

NDIAYE Mapaté

## ANNEXE 7

### PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE (PEDOLOGIQUE)

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**N° LABORATOIRE**

52537773

**Dates**

Prélèvement	Arrivée	Expédition
12/03/2025	09/04/2025	26/05/2025

Technicien : Angélique BOUTARIC

**MARQUE**

REFERENCE

F 04

**N° LOT**

**N° SCELLE/CODE BARRE**

REFERENTIEL

TYPE PRODUIT

**N° BON DE COMMANDE**

**Détermination**

**Méthode**

**Résultat**

sur sec

**Unité**

sur sec

**Résultat**

sur brut

**Unité**

sur brut

Atrazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Simazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Capacité de Rétention en Eau à pF 4.2 Moy.

NF EN ISO 11274

20.31

% MS

refus 2 mm

Tamisage par voie sèche

0.7

%

refus 10 mm

Tamisage par voie sèche

0.0

%

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

ORGANISME :

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

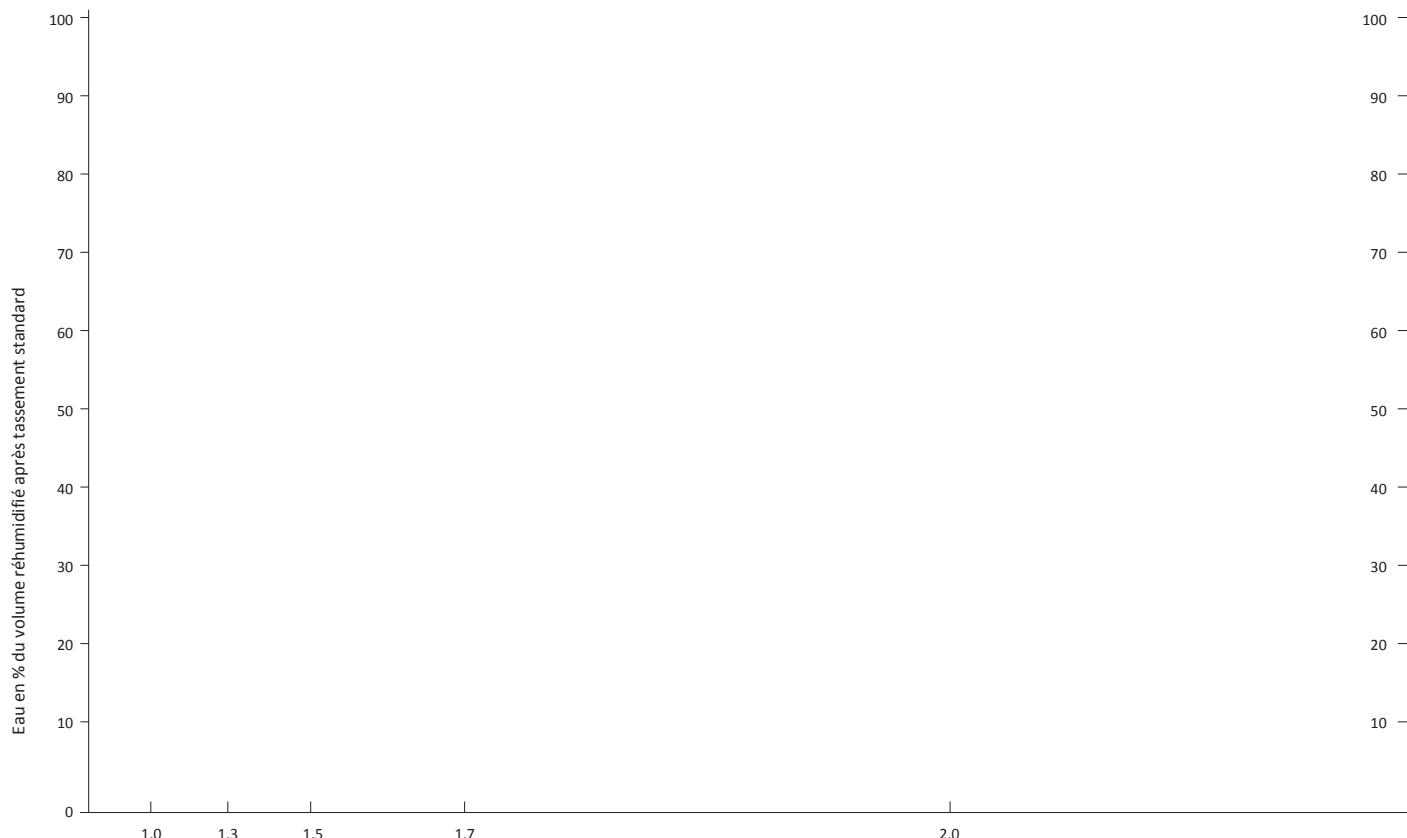
N° de laboratoire	Référence échantillon	Dates repères
52537773	Référence : F 04 Préleveur:	Date de prélèvement : 12/03/2025 Date de réception : 09/04/2025 Date de sortie : 26/05/2025

Massé volumique apparente sèche (NF U44-175)	g/L	0.00	Humidité initiale (%)	% sec	% brut
Porosité (NF U44-175)	en % volumique	100	Matière organique (Méthodes internes 37/45-METH-MOP-193 (extraction) /37/45-METH-MOP-194 (dosage))	1.92	---

	pF 1,0	pF 1,3	pF 1,5	pF 1,7	pF 2,0
Capacité de rétention en eau : CR mL/L					0.00
Capacité de rétention en air mL/L					1000
Réserve utilisable : RU mL/L					
Air / Eau					
Capacité de rétention en eau sur sec (% MS)					

Disponibilité en eau  $DE = R.U \text{ à pF 2,0}$

Réserve facilement utilisable  $RFU = R.U \text{ à pF 1,5 - 1,7}$



# Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :  
**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**  
 26 RUE DES CARRIERS ITALIENS  
 91350 GRIGNY

PARCELLE : F 04  
 N° laboratoire : 52537773 Surface : Prof. prél. : Commune :

LATITUDE : LONGITUDE :

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :  
**SAGA**  
 26, RUE DES CARRIERS ITALIENS  
 91350 GRIGNY

TECHNICIEN : **Angélique BOUTARIC**  
 ZONE :  
 Prélévé le : 12/03/2025 Arrivée labo : 09/04/2025 Sortie labo : 26/05/2025

## CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	11.6						
Ca / CEC (%)	107.4	94.6					
K / CEC (%)	3.6	1.5					
Mg / CEC (%)	3.8	3.9					
Na / CEC (%)	0.5	<5					
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	>100						

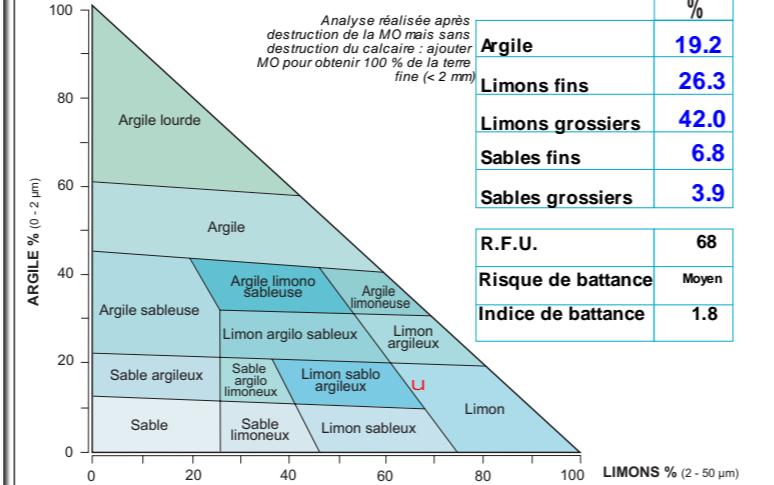
## TYPE DE SOL

(voir le triangle de texture)

Terre Fine : 3200T/ha

Humidité sur Brut : 17.8 % MB Matière sèche : 82.2 % MB

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



## ANALYSE CHIMIQUE

	EXCESSIF	TRÈS ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	SATISFAISANT	UN PEU FAIBLE	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	RÉSULTATS
7.5	6.5	0.2	3485					
pH eau	pH KCl	CaCO <sub>3</sub> Total %	CaO (mg / Kg)					
				3070				
					NORMES	T RENF. (P, K, Mg)	T IMPASSE (pour P, K, Mg)	
Conductivité : 0.1 mS/cm	Résistivité : 11111.0 ohm.cm	pH-CaO: pH légèrement basique créant des conditions favorables à un bon fonctionnement chimique et biologique.						

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

## ÉLÉMENTS MAJEURS

	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O	Zn	Mn	Cu	Fe	B
20	81	197	89	12	6.9	68	7.6	154	0.4
PHOSPHORE Olsen	70	150	130		ZINC EDTA	10	1.5	15	0.4

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

## Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.9	2.10					
Carbone %	1.12	1.2					
Azote Total N %	0.13	0.11					
C/N	8.5	10					
K2 %	1.3%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)							

## AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH <sub>4</sub> (mg / kg sec)
Résultats											

## PARCELLE : F 04

## HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antépécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

## AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

## INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

\* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

\* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

## PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1<sup>ère</sup>

	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes	T renforcement			
d'interprétation	T impasse			
Exportations (kg / ha) (1)				
Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	ÉLEVÉE					
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

2<sup>ème</sup>

	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE				
Normes	T renforcement			
d'interprétation	T impasse			
Exportations (kg / ha) (1)				
Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène






</

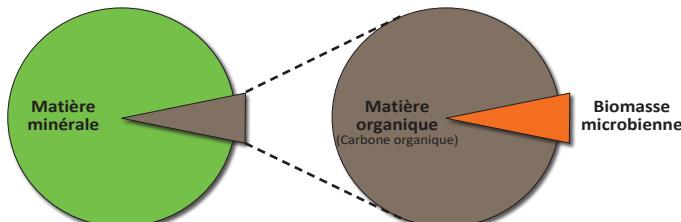
Date de prélèvement :	12/03/2025
Date de réception :	09/04/2025
Date d'édition :	23/05/2025

ANALYSE RÉALISÉE POUR :  
**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**  
**26 RUE DES CARRIERS ITALIENS**  
**91350 GRIGNY**

ORGANISME :  
**SAGA**  
**26, RUE DES CARRIERS ITALIENS**  
**91350 GRIGNY**  
1070393

Nom de parcelle	Caractéristiques physico-chimiques	Informations sol et culture :
F 04	CEC = 11.6 meq / 100g	Type de sol : LIMON Travail du sol :
N° échantillon : 52537773	pH = 7.5 Ca CO <sub>3</sub> = 0.2 %	Culture : NON RENSEIGNE
N° analyse de terre :	MO = 1.9 % C/N = 8.5	Résidus : Enfouis Apport organique :
Date analyse de terre : 09/04/2025		

## Définition de la Biomasse Microbienne



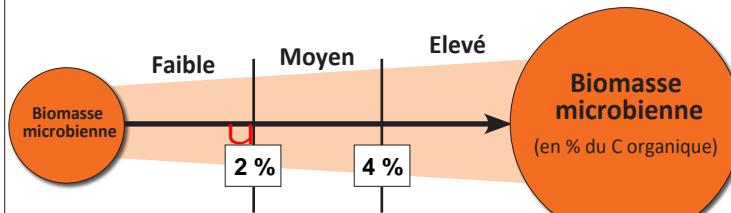
- Matière minérale : **98.1 % du sol sec**
- Matière organique : **1.9 % du sol sec**

### Définition :

Le sol est constitué de matière minérale (cailloux, argiles, limons, sables ...) et de matière organique. La matière organique est constituée de carbone en partie sous forme microbienne : il s'agit de la biomasse microbienne. Mesurer la biomasse microbienne (ou Carbone microbien) permet de connaître la taille du compartiment microbien du sol, comme mesurer la CEC permet de connaître la taille du réservoir nutritif du sol. Cette fraction vivante de la MO du sol réagit rapidement aux modifications de pratiques culturales (travail du sol, restitutions des résidus, apports organiques ...).

**Carbone organique : 1.1 % du sol sec (matière organique = carbone organique X 1.72)**

## Résultats de l'analyse



**Biomasse microbienne :**  
**1.90 % du carbone organique**  
**soit 207 mg C microbien/kg sol sec.**

*La biomasse microbienne est interprétée en fonction du stock de carbone organique du sol.*

*La valeur souhaitable du carbone microbien se situe entre 2 et 4 % du carbone organique.*

*La biomasse microbienne est influencée par les caractéristiques physico-chimiques du sol ainsi que par les conditions climatiques (température et humidité du sol) au moment du prélèvement.*

## Commentaires

*Les pratiques de restitution organique ne permettent pas de maintenir une activité biologique suffisante. L'apport régulier de produits organiques serait souhaitable.*

*Le statut acido basique du sol est satisfaisant et ne permet pas d'expliquer la faible biomasse microbienne*

*Le taux de MO étant satisfaisant, la faible biomasse microbienne peut s'expliquer par un problème de structure, de tassement ou d'hydromorphie du sol. Des apports de MO stable (produits mixtes animal / végétal) sont recommandés. La MO d'origine animale permettra de relancer l'activité microbienne.*

*Pour compléter le diagnostic, d'autres indicateurs biologiques peuvent également être mesurés : le fractionnement de la matière organique et le potentiel de minéralisation du Carbone et de l'Azote.*

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**N° LABORATOIRE**

52537774

**MARQUE**

**REFERENCE**

F 06

**N° LOT**

**N° SCELLE/CODE BARRE**

**REFERENTIEL**

**TYPE PRODUIT**

**N° BON DE COMMANDE**

<b>Dates</b>		
<b>Prélèvement</b>	<b>Arrivée</b>	<b>Expédition</b>
12/03/2025	09/04/2025	26/05/2025

Technicien : Angélique BOUTARIC

**Détermination**

**Méthode**

**Résultat**

sur sec

**Unité**

sur sec

**Résultat**

sur brut

**Unité**

sur brut

Atrazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Simazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Capacité de Rétention en Eau à pF 4.2 Moy.

NF EN ISO 11274

12.12

% MS

refus 2 mm

Tamisage par voie sèche

0.4

%

refus 10 mm

Tamisage par voie sèche

0.0

%

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

ORGANISME :

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

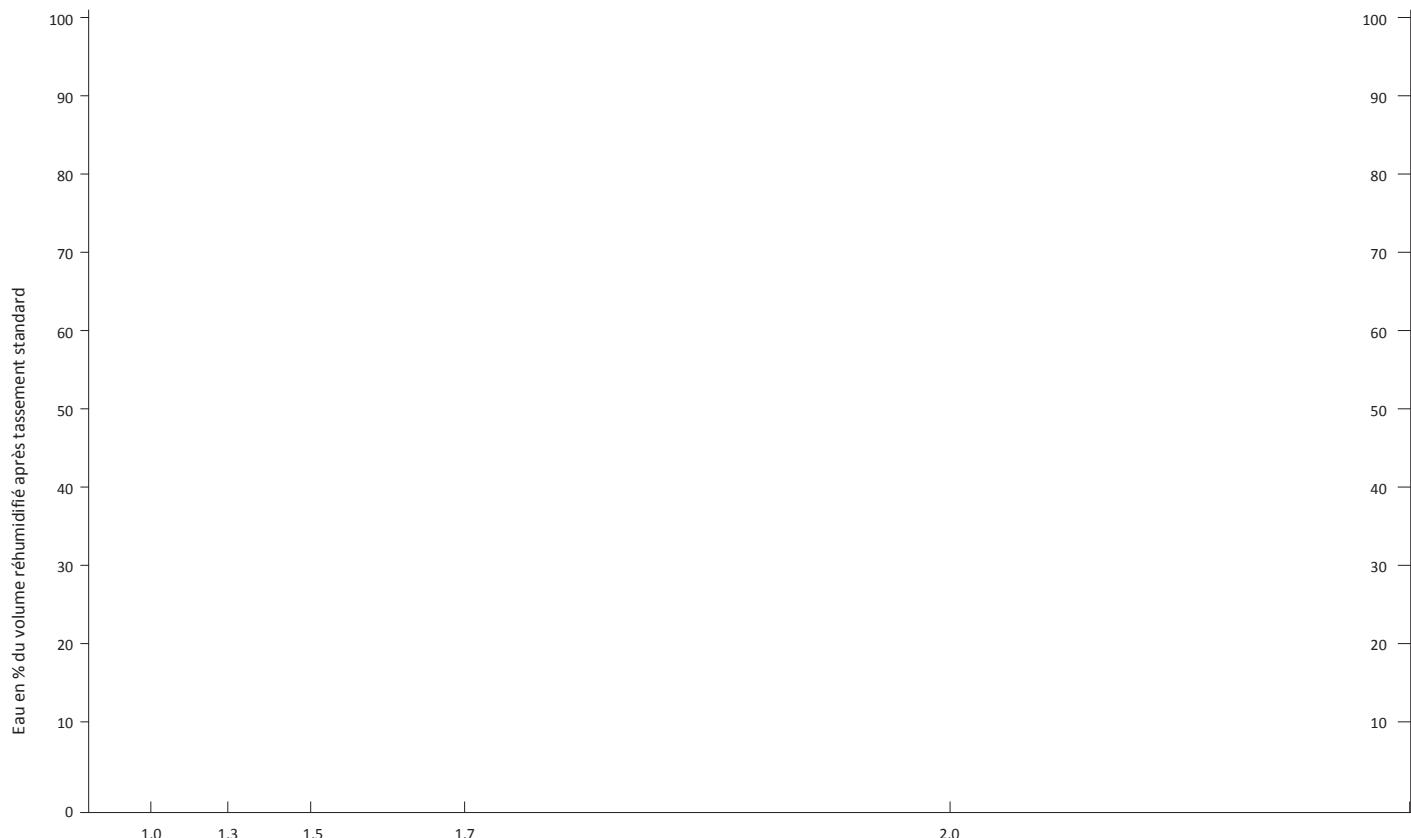
N° de laboratoire	Référence échantillon	Dates repères
52537774	Référence : F 06 Préleveur:	Date de prélèvement : 12/03/2025 Date de réception : 09/04/2025 Date de sortie : 26/05/2025

Massé volumique apparente sèche (NF U44-175)	g/L	0.00	Humidité initiale (%)	% sec	% brut
Porosité (NF U44-175)	en % volumique	100	Matière organique (Méthodes internes 37/45-METH-MOP-193 (extraction) /37/45-METH-MOP-194 (dosage))	2.19	---

	pF 1,0	pF 1,3	pF 1,5	pF 1,7	pF 2,0
Capacité de rétention en eau : CR mL/L					0.00
Capacité de rétention en air mL/L					1000
Réserve utilisable : RU mL/L					
Air / Eau					
Capacité de rétention en eau sur sec (% MS)					

Disponibilité en eau  $DE = R.U \text{ à pF 2,0}$

Réserve facilement utilisable  $RFU = R.U \text{ à pF 1,5 - 1,7}$



# Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :  
**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**  
 26 RUE DES CARRIERS ITALIENS  
 91350 GRIGNY

PARCELLE : F 06  
 N° laboratoire : 52537774 Surface : Prof. prél. : Commune :

LATITUDE : LONGITUDE :

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :  
**SAGA**  
 26, RUE DES CARRIERS ITALIENS  
 91350 GRIGNY

TECHNICIEN : **Angélique BOUTARIC**  
 ZONE :  
 Prélévé le : 12/03/2025 Arrivée labo : 09/04/2025 Sortie labo : 26/05/2025

## CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	11	
Ca / CEC (%)	102.8	94.1
K / CEC (%)	3.5	1.9
Mg / CEC (%)	5.3	4.1
Na / CEC (%)	0.7	<5
H / CEC (%)		
Taux de saturation (%)	>100	>100

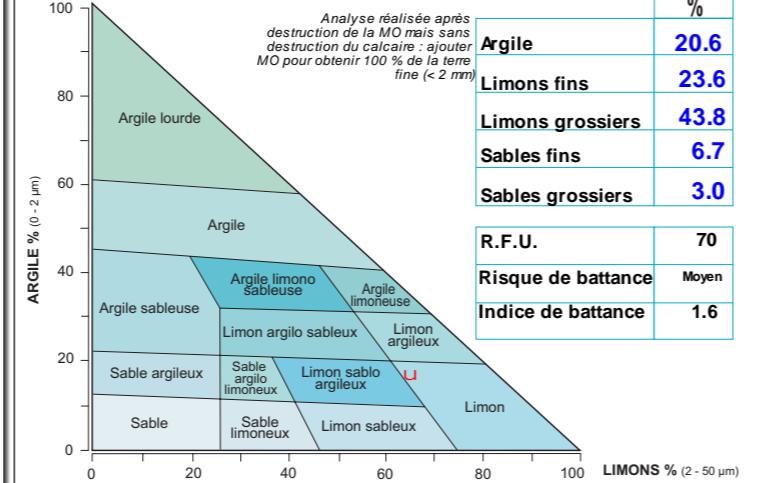
## TYPE DE SOL

(voir le triangle de texture)

Terre Fine : 3200T/ha

Humidité sur Brut : 17.3 % MB Matière sèche : 82.7 % MB

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



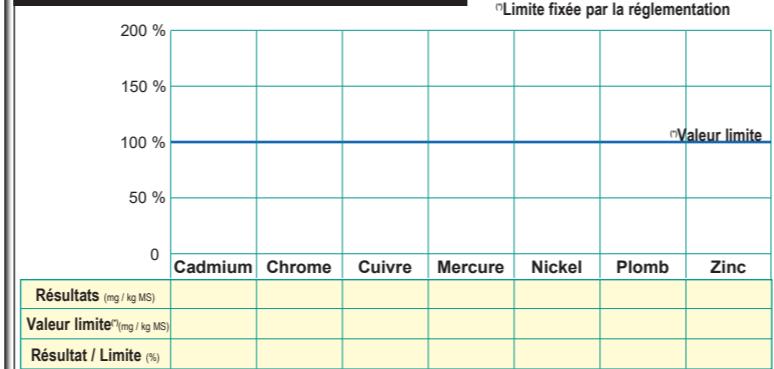
## ANALYSE CHIMIQUE

	EXCESSIF	TRÈS ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	SATISFAISANT	UN PEU FAIBLE	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	RÉSULTATS	
pH eau	7.0	6.1	<0.1	3175					
pH KCl									
CaCO <sub>3</sub> Total %									
CaO (mg / Kg)									
6.8 - 7.3									
	NORMES	T RENF. (P, K, Mg)							
Conductivité : 0.1 mS/cm									
Résistivité : 14286.0 ohm.cm									
pH-CaO: pH neutre très favorable à une bonne solubilité des éléments nutritifs et à l'activité des micro-organismes. Etat calcique satisfaisant.									
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.									

## Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes
MO %	2.2	2.10
Carbone %	1.27	1.2
Azote Total N %	0.11	0.13
C/N	11.4	10
K2 %	1.5%	>1.5%
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)		

## ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



## AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (%) sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (%) sec)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (%) sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH <sub>4</sub> (mg / kg sec)
Résultats											

## PARCELLE : F 06

## HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antépécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K						

## AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

## INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

\* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

\* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

## PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments :		■ faible	■■ moyenne	■■■ élevée
1 <sup>ère</sup>				
EXIGENCE CULTURE				
Normes	T renforcement			
d'interprétation	T impasse			
Exportations (kg / ha) (1)				
Coefficient multiplicateur (2)				
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)				
Apport minéral complémentaire				

Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdate
ÉLEVÉE					
MOYENNE					
FAIBLE					
APPORT CONSEILLÉ					
QUANTITÉ Kg / ha					

## 2<sup>ème</sup>

Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdate
ÉLEVÉE					
MOYENNE					
FAIBLE					
APPORT CONSEILLÉ					
QUANTITÉ Kg / ha					

## 3<sup>ème</sup>

Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdate
ÉLEVÉE					
MOYENNE					
FAIBLE					
APPORT CONSEILLÉ					
QUANTITÉ Kg / ha					

# ANALYSE DE BIOMASSE MICROBIENNE

Date de prélèvement : 12/03/2025  
Date de réception : 09/04/2025  
Date d'édition : 23/05/2025

## ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.  
26 RUE DES CARRIERS ITALIENS  
91350 GRIGNY

## ORGANISME :

**SAGA**  
26, RUE DES CARRIERS ITALIENS  
91350 GRIGNY  
1070393

### Nom de parcelle

F 06

N° échantillon : 52537774

N° analyse de terre :

Date analyse de terre : 09/04/2025

### Caractéristiques physico-chimiques

CEC = 11.0 meq / 100g

pH = 7.0 Ca CO<sub>3</sub> = <0.1 %

MO = 2.2 % C/N = 11.4

### Informations sol et culture :

Type de sol : LIMON ARGILEUX

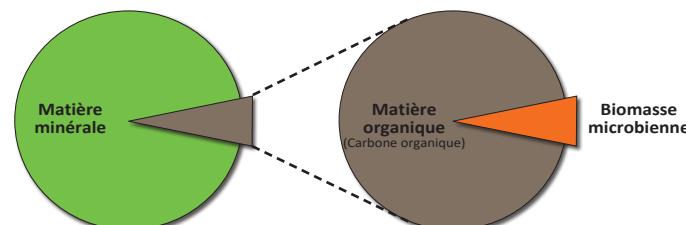
Travail du sol :

Culture : NON RENSEIGNE

Résidus : Enfouis

Apport organique :

## Définition de la Biomasse Microbienne



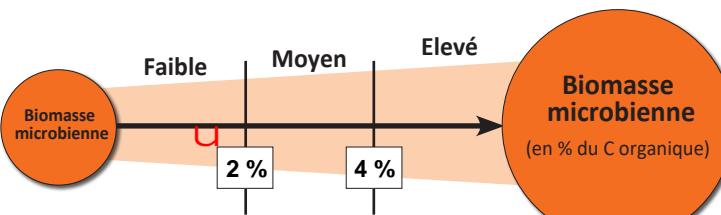
### Définition :

Le sol est constitué de matière minérale (cailloux, argiles, limons, sables ...) et de matière organique. La matière organique est constituée de carbone en partie sous forme microbienne : il s'agit de la biomasse microbienne. Mesurer la biomasse microbienne (ou Carbone microbien) permet de connaître la taille du compartiment microbien du sol, comme mesurer la CEC permet de connaître la taille du réservoir nutritif du sol.

Cette fraction vivante de la MO du sol réagit rapidement aux modifications de pratiques culturales (travail du sol, restitutions des résidus, apports organiques ...).

**Carbone organique : 1.3 % du sol sec (matière organique = carbone organique X 1.72)**

## Résultats de l'analyse



**Biomasse microbienne :**  
1.50 % du carbone organique  
soit 187 mg C microbien/kg sol sec.

La biomasse microbienne est interprétée en fonction du stock de carbone organique du sol.

La valeur souhaitable du carbone microbien se situe entre 2 et 4 % du carbone organique.

La biomasse microbienne est influencée par les caractéristiques physico-chimiques du sol ainsi que par les conditions climatiques (température et humidité du sol) au moment du prélèvement.

## Commentaires

Les pratiques de restitution organique ne permettent pas de maintenir une activité biologique suffisante. L'apport régulier de produits organiques serait souhaitable.

Le statut acido basique du sol est satisfaisant et ne permet pas d'expliquer la faible biomasse microbienne.

Le taux de MO étant satisfaisant, la faible biomasse microbienne peut s'expliquer par un problème de structure, de tassement ou d'hydromorphie du sol. Des apports de MO stable (produits mixtes animal / végétal) sont recommandés. La MO d'origine animale permettra de relancer l'activité microbienne.

Pour compléter le diagnostic, d'autres indicateurs biologiques peuvent également être mesurés : le fractionnement de la matière organique et le potentiel de minéralisation du Carbone et de l'Azote.

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

**N° LABORATOIRE**

52537775

**MARQUE**

**REFERENCE**

F 07

**N° LOT**

**N° SCELLE/CODE BARRE**

**REFERENTIEL**

**TYPE PRODUIT**

**N° BON DE COMMANDE**

<b>Dates</b>		
<b>Prélèvement</b>	<b>Arrivée</b>	<b>Expédition</b>
12/03/2025	09/04/2025	26/05/2025

Technicien : Angélique BOUTARIC

**Détermination**

**Méthode**

**Résultat**

sur sec

**Unité**

sur sec

**Résultat**

sur brut

**Unité**

sur brut

Atrazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Simazine

Méthode interne

non détecté (<0.01) mg/kg MS

Capacité de Rétention en Eau à pF 4.2 Moy.

NF EN ISO 11274

10.27

% MS

refus 2 mm

Tamisage par voie sèche

0.4

%

refus 10 mm

Tamisage par voie sèche

0.0

%

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

**SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.**

26 RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

ORGANISME :

**SAGA**

26, RUE DES CARRIERS ITALIENS

91350 GRIGNY

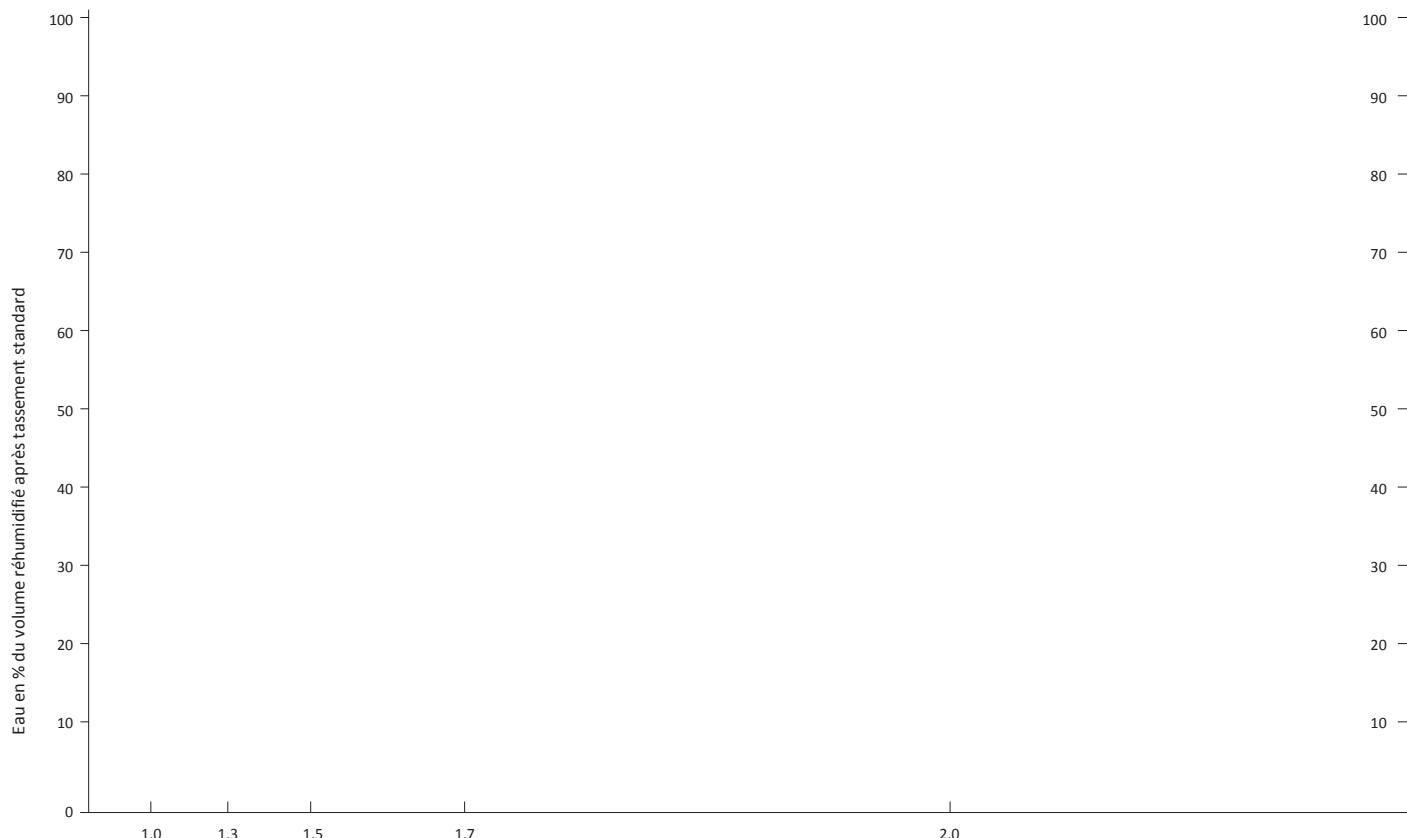
N° de laboratoire	Référence échantillon	Dates repères
52537775	Référence : F 07 Préleveur:	Date de prélèvement : 12/03/2025 Date de réception : 09/04/2025 Date de sortie : 26/05/2025

Massé volumique apparente sèche (NF U44-175)	g/L	1261.00	Humidité initiale (%)	% sec	% brut
Porosité (NF U44-175)	en % volumique	51.57	Matière organique (Méthodes internes 37/45-METH-MOP-193 (extraction) /37/45-METH-MOP-194 (dosage))	2.32	---

	pF 1,0	pF 1,3	pF 1,5	pF 1,7	pF 2,0
Capacité de rétention en eau : CR mL/L					417
Capacité de rétention en air mL/L					98.7
Réserve utilisable : RU mL/L					
Air / Eau					0.24
Capacité de rétention en eau sur sec (% MS)					33.07

Disponibilité en eau  $DE = R.U \text{ à pF 2,0}$

Réserve facilement utilisable  $RFU = R.U \text{ à pF 1,5 - 1,7}$





# ANALYSE DE BIOMASSE MICROBIENNE

Date de prélèvement : 12/03/2025  
Date de réception : 09/04/2025  
Date d'édition : 23/05/2025

## ANALYSE RÉALISÉE POUR :

SAGA INGENIERIE - BOUTARIC A.  
26 RUE DES CARRIERS ITALIENS  
91350 GRIGNY

## ORGANISME :

**SAGA**  
26, RUE DES CARRIERS ITALIENS  
91350 GRIGNY  
1070393

### Nom de parcelle

F 07  
N° échantillon : 52537775  
N° analyse de terre :  
Date analyse de terre : 09/04/2025

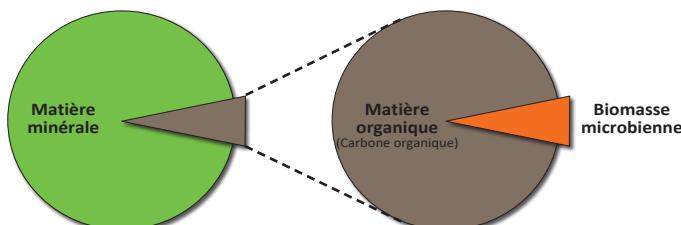
### Caractéristiques physico-chimiques

CEC = 11.0 meq / 100g  
pH = 6.9 Ca CO<sub>3</sub> = 0  
MO = 2.3 % C/N = 10.1

### Informations sol et culture :

Type de sol : LIMON Travail du sol :  
Culture : NON RENSEIGNE  
Résidus : Enfouis Apport organique :

## Définition de la Biomasse Microbienne



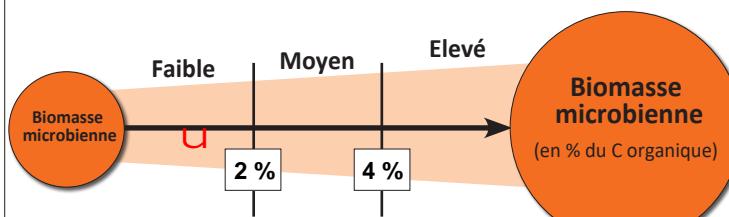
### Définition :

Le sol est constitué de matière minérale (cailloux, argiles, limons, sables ...) et de matière organique. La matière organique est constituée de carbone en partie sous forme microbienne : il s'agit de la biomasse microbienne. Mesurer la biomasse microbienne (ou Carbone microbien) permet de connaître la taille du compartiment microbien du sol, comme mesurer la CEC permet de connaître la taille du réservoir nutritif du sol.

Cette fraction vivante de la MO du sol réagit rapidement aux modifications de pratiques culturales (travail du sol, restitutions des résidus, apports organiques ...).

**Carbone organique : 1.3 % du sol sec (matière organique = carbone organique X 1.72)**

## Résultats de l'analyse



**Biomasse microbienne :**  
1.10 % du carbone organique  
soit 155 mg C microbien/kg sol sec.

La biomasse microbienne est interprétée en fonction du stock de carbone organique du sol.

La valeur souhaitable du carbone microbien se situe entre 2 et 4 % du carbone organique.

La biomasse microbienne est influencée par les caractéristiques physico-chimiques du sol ainsi que par les conditions climatiques (température et humidité du sol) au moment du prélèvement.

## Commentaires

Les pratiques de restitution organique ne permettent pas de maintenir une activité biologique suffisante. L'apport régulier de produits organiques serait souhaitable.

Le statut acido basique du sol est satisfaisant et ne permet pas d'expliquer la faible biomasse microbienne

Le taux de MO étant satisfaisant, la faible biomasse microbienne peut s'expliquer par un problème de structure, de tassement ou d'hydromorphie du sol. Des apports de MO stable (produits mixtes animal / végétal) sont recommandés. La MO d'origine animale permettra de relancer l'activité microbienne.

Pour compléter le diagnostic, d'autres indicateurs biologiques peuvent également être mesurés : le fractionnement de la matière organique et le potentiel de minéralisation du Carbone et de l'Azote.