
AMENAGEMENT DE LA ZAC DES COSTILS

CONSULTATION DU PUBLIC SUITE A
DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE

9B – ETUDE GEOTECHNIQUE G2 AVP

Le Cotentin Communauté d'Agglomération

Extension de la ZAC des Costils

ZAC Les Costils
à LES PIEUX (50)

Rapport d'étude DRN2.M.8060-116

Mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2AVP
08/09/2025

Marché : 2022K22142



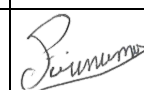
Agence de CAEN • 1 rue des Bourreliers • 14 123 IFS
Tél. 33 (0) 2.31.52.56.50
Adresse e-mail : cebtp.caen@groupeginger.com

Le Cotentin Communauté d'Agglomération

EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

LES PIEUX (50)

RAPPORT - Mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2AVP

Dossier : DRN2.M.8060-116		Réf. marché : 2022K22142		Contrat : DRN2.P.0515			
Indice	Date	Chargée d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	08/09/2025	Floriane MASQUELIER		Mathieu PERIMONY		Rapport de 40 pages et 4 annexes	-

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

SOMMAIRE

I. CONTEXTES.....	5
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Description du projet	6
I.1.3. Documents communiqués	7
I.1.4. Ouvrages projetés.....	8
I.1.5. Voiries projetées.....	8
I.2. Mission Ginger CEBTP	9
I.3. Description du site	11
I.3.1. Extrait de carte IGN	11
I.3.2. Image aérienne	11
I.3.3. Topographie.....	12
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.	13
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	13
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	13
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	14
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	19
II.1. Préambule	20
II.2. Implantation et nivellement.....	20
II.3. Sondages, essais et mesures in situ	21
II.3.1. Investigations in situ	21
II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ	22
II.4. Essais en laboratoire	22
II.4.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols	22
II.4.1. Analyse pack ISDI	23
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	24
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations	25
III.1.1. Lithologie	25
III.1.2. Caractéristiques physiques des sols	27
III.2. Résultats analyse pack ISDI.....	28
III.3. Interprétation et synthèse hydrogéologique	28
III.3.1. Niveaux d'eau.....	28
III.3.2. Perméabilité	29

IV. ETUDE DES OUVRAGES 30**IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG 31****IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques 31****IV.2.1. Risque sismique 31****IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique 31****IV.4. Terrassements généraux - Fouilles 31****IV.4.1. Traficabilité en phase chantier..... 32****IV.4.2. Terrassabilité des matériaux 32****IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive 33****IV.4.4. Réemploi des matériaux du site en remblais 33****IV.5. Zones de voiries et réseaux divers (VRD)..... 34****IV.5.1. Recommandations concernant le sol support des voiries 34****IV.5.2. Référentiels..... 34****IV.5.3. Hypothèses de calcul..... 35****IV.5.4. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase 35****IV.5.5. Couche de forme..... 36****IV.5.6. Structure type de chaussée au droit de la voirie 36****IV.5.7. Structure type de chaussée au droit du parking pour véhicules légers 37****IV.6. Aléas géotechniques résiduels 38****V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES 39**

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

ANNEXE 4 - PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

<u>Nom de l'opération :</u>	Extension de la ZAC des Costils
<u>Adresse :</u>	ZAC Les Costils
<u>Commune :</u>	LES PIEUX (50)
<u>Code postal :</u>	50340
<u>Client :</u>	Le Cotentin Communauté d'Agglomération

I.1.1.2. Intervenants

<u>Maître d'ouvrage :</u>	Le Cotentin Communauté d'Agglomération
<u>Maître d'œuvre :</u>	Société d'Ingénieurs Conseils en Aménagement, Eau et Environnement (SA2E)

I.1.1.3. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

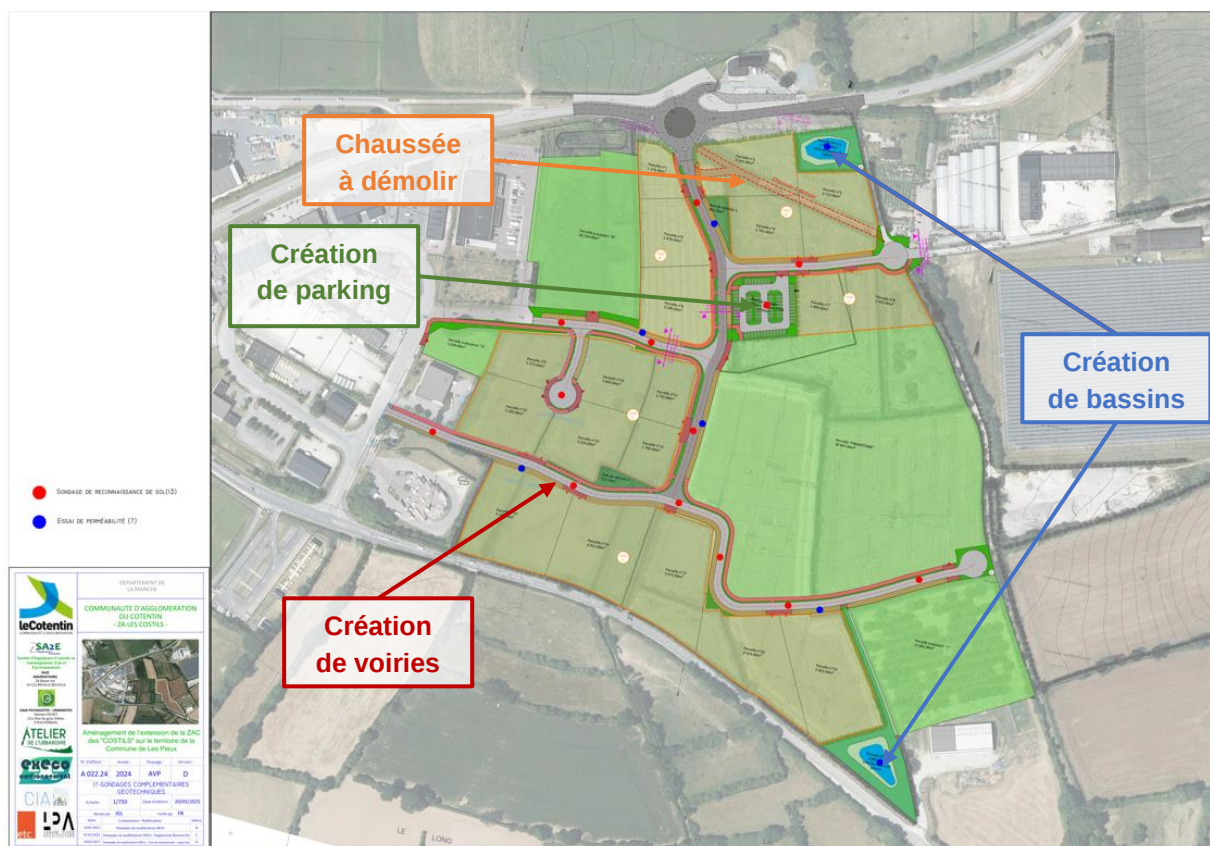
Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
	X					

I.1.2. Description du projet

D'après les documents fournis par Le Cotentin Communauté d'Agglomération, le projet concerne l'extension de la ZAC des Costils, sur la commune de LES PIEUX (50).

Il est prévu la création de voiries, d'un parking et de bassins ainsi que la démolition d'une chaussée.

Les ouvrages projetés seront mitoyens aux structures actuelles aux abords du site (voiries, réseaux notamment).



Plan du projet annoté d'après un document original de la Communauté d'Agglomération du Cotentin.

I.1.3. Documents communiqués

Les documents utilisés dans le cadre de cette étude sont les suivants :

N°	Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
1	Mail de consultation	-	M. BOISHARDY Communauté d'Agglomération du Cotentin	-	20/05/2025
2	Plan du projet : Aménagement de l'extension de la ZAC des « COSTILS » sur le territoire de la Commune de Les Pieux	1/750	Communauté d'Agglomération du Cotentin Affaire A 022.24	D	20/05/2025

I.1.4. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants :

- préparation du terrain, terrassements (déblais et remblais), épuisement des fouilles,
- pentes de talus,
- voiries.

Le présent rapport traite de leur étude au stade de l'avant-projet (mission G2 AVP).

I.1.5. Voiries projetées

Le projet comprend la réalisation de voiries.

Leur étude fait partie de la mission qui nous a été confiée, y compris les recommandations concernant le sol support des VRD.

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués.

Les hypothèses prises en compte sont les suivantes :

- Voirie principale : 50 poids lourds par jour et par voie de circulation (classe de trafic T4),
- Taux de croissance arithmétique annuel : 0 %,
- Durée de vie : 20 ans,
- Plateforme PF2- visée (EV2 à 50 MPa).

Aussi, il est supposé que le parking prévu est à destination des véhicules légers.

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°DRN2.P.0515 daté du 12/06/2025.

Il s'agit d'une Mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2AVP selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Avant-projet* (G2 AVP).

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

- Définir, si besoin, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique,
- Réaliser une enquête géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- Préciser l'existence d'avoisinants,
- Préciser les principes généraux d'adaptation du projet actuel aux conditions du site :
 - Détermination de la nature et des caractéristiques mécaniques des terrains au droit du projet,
 - Déterminer les niveaux d'eau éventuels dans les sondages au moment des investigations,
 - Principes et conditions de réalisation des terrassements, influence des avoisinants connus, stabilité des fonds de fouille, avis sur les possibilités de réemploi des matériaux du site, portance en fond de fouille, traficabilité, sujétions vis-à-vis des venues d'eau,
 - Classement du site et susceptibilité des sols sous séisme,
 - Dispositions générales vis-à-vis de l'eau dans le sol,
- Avis sur la perméabilité des sols superficiels,
- Avis sur les classes de plateforme et arase, couche de forme et sur la nécessité de réaliser une amélioration des sols,
- Ebauche dimensionnelle de la structure de chaussée,
- Sujétions de mise en œuvre et dispositions constructives particulières liées aux conditions géotechniques du site.

Exclusions (liste non exhaustive) ; cette étude ne concerne pas :

- Les études géotechniques de conception G2 PRO et G2 DCE/ACT,
- L'étude de supervision géotechnique d'exécution G4,
- La recherche de cavités souterraines,
- La stabilité générale du site,
- L'étude structurelle des ouvrages existants,
- L'étude hydrologique et hydrogéologique du site ;

- L'étude de pollution des sols ;
- La stabilité des ouvrages annexes ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer.

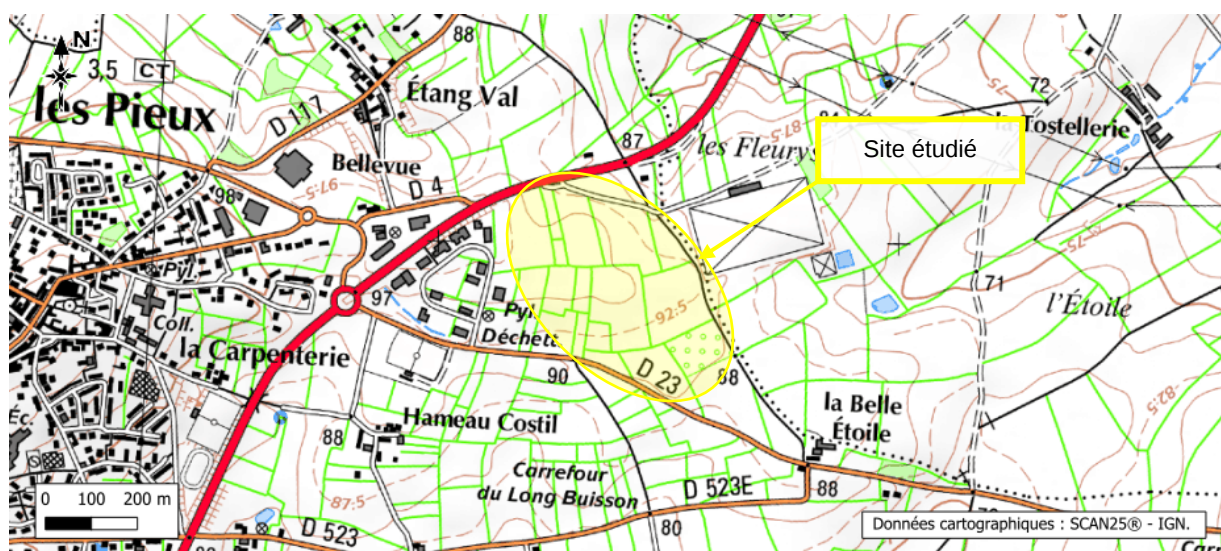
I.3. Description du site

Le projet se situe en bordure Est de la ZAC Les Costils, sur la commune de LES PIEUX (50).

Lors de notre intervention (juillet 2025), le terrain était occupé par des champs.

Les ouvrages seront mitoyens aux structures existantes (voiries, réseaux notamment).

I.3.1. Extrait de carte IGN



Plan topographique annoté. Modifié d'après SCAN25® - IGN.

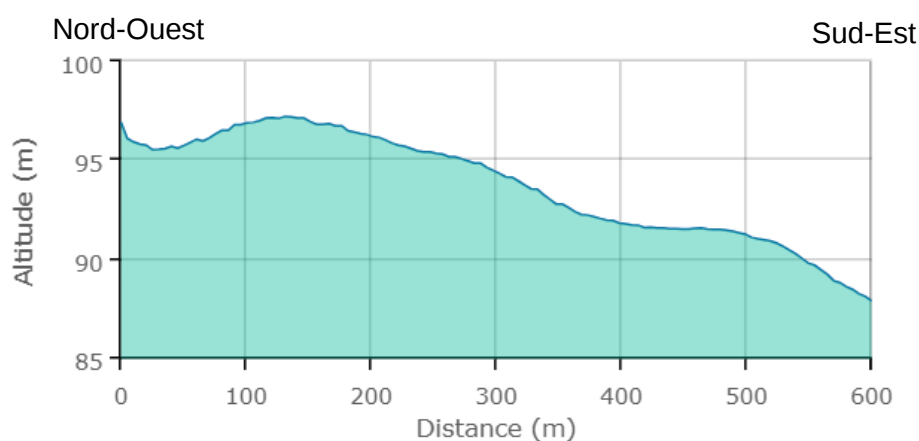
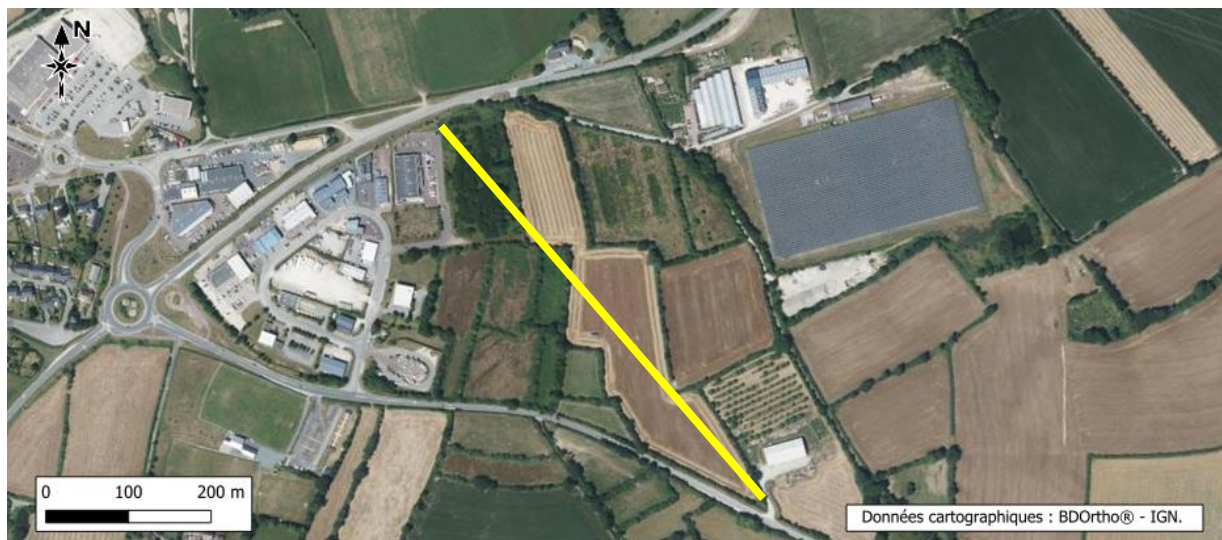
I.3.2. Image aérienne



Photographie aérienne de 2022. Source : IGN.

I.3.3. Topographie

Le linéaire concerné par les investigations présente une pente faible de l'ordre de 2%, orientée vers le Sud-Est. La cote altimétrique varie de +87.0 à +97.0 NGF.



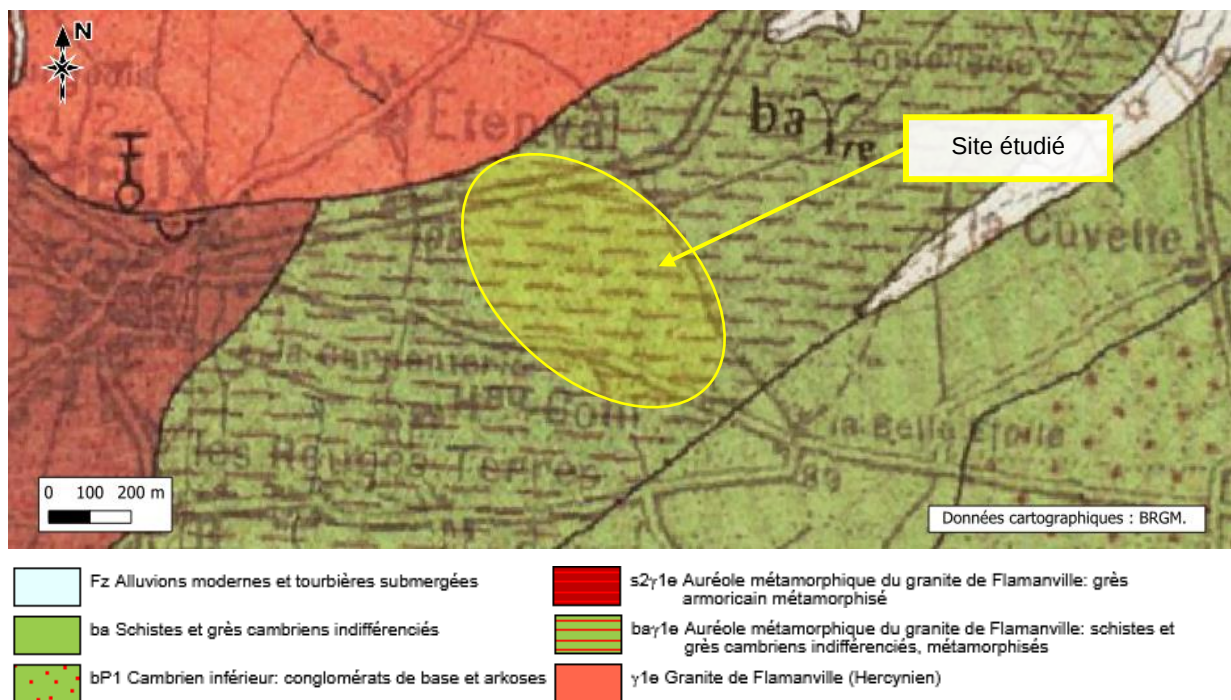
Profil altimétrique du linéaire. Source : Géoportail

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de « CHERBOURG » à l'échelle 1/50 000, le site serait constitué des formations suivantes, de haut en bas :

- Des formations éventuelles de couverture,
- Des schistes et grès indifférenciés (notés bay1e).



Extrait de la carte géologique « CHERBOURG ». Source : BRGM

I.4.2. Contexte hydrogéologique

D'après la carte hydrogéologique de la DREAL de la Basse Normandie et les données du BRGM, la nappe se situerait à +80.0 NGF environ, soit entre 5 et 10 m du niveau du terrain naturel environ.

Par ailleurs, des circulations anarchiques / ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations superficielles.

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

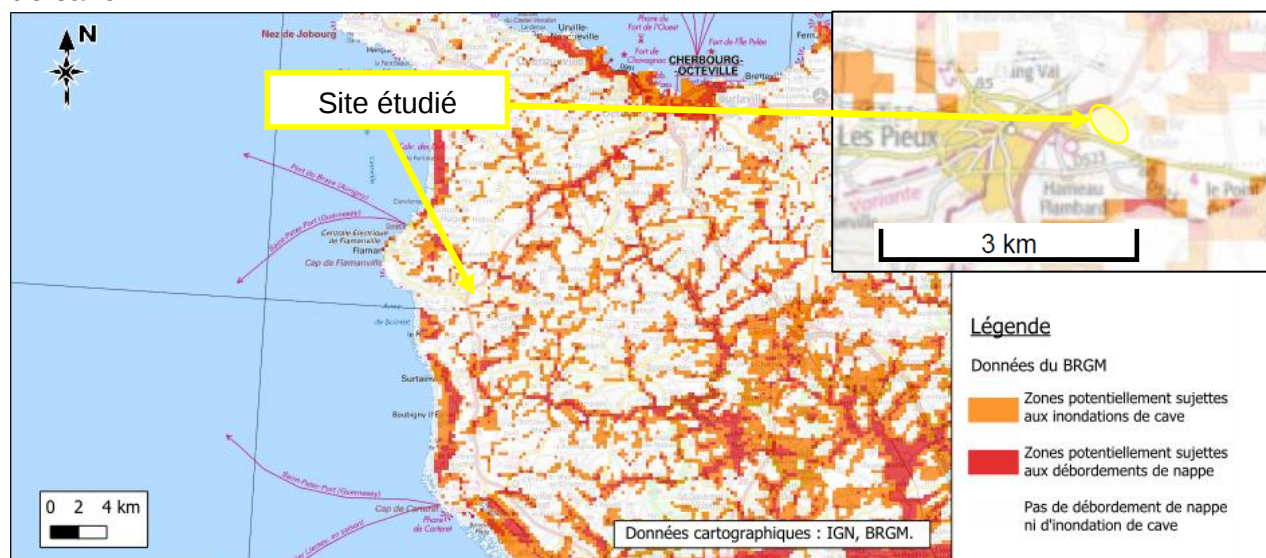
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Hors zone de débordement de nappe ou inondation de cave *
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Aucun indice de cavité connue à proximité du projet *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : nul
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Aucun mouvement de terrain connu à proximité du projet *
Séismes	Zone 2 *
Radon	Zone de catégorie 3 *
Remblais	Non renseigné
Pollution – Chimique - Pyrotechnique	Non renseigné

* cf. détail et illustrations ci-après

I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières – Service géologique national), **le site se trouve hors zone de débordement de nappe ou inondation de cave.**



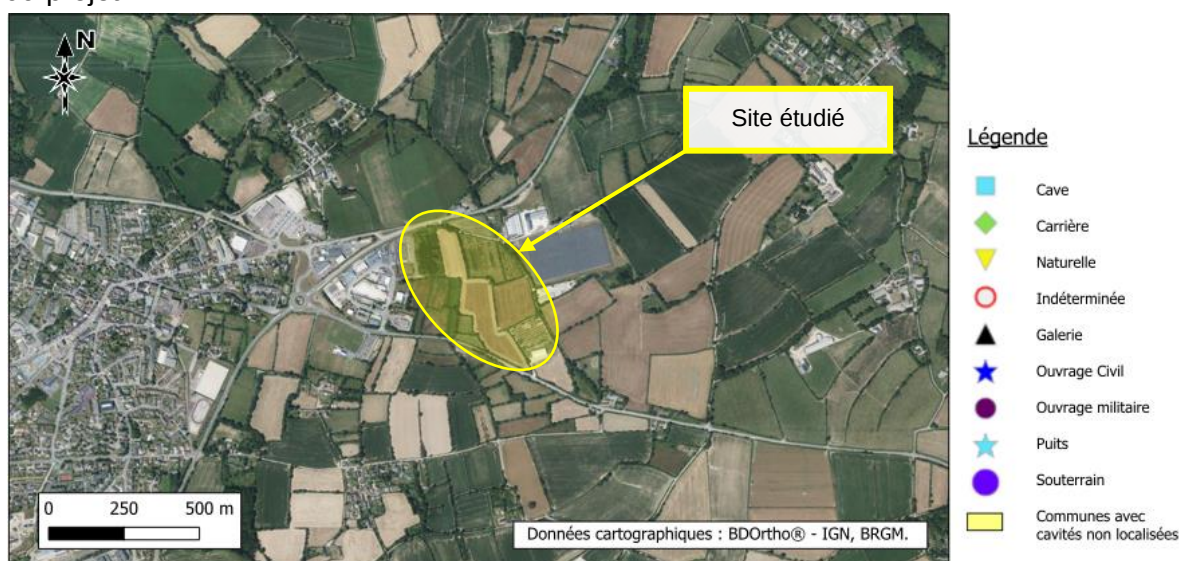
Carte de sensibilité au phénomène de remontées de nappes. Source : BRGM.

Par ailleurs, des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc

susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

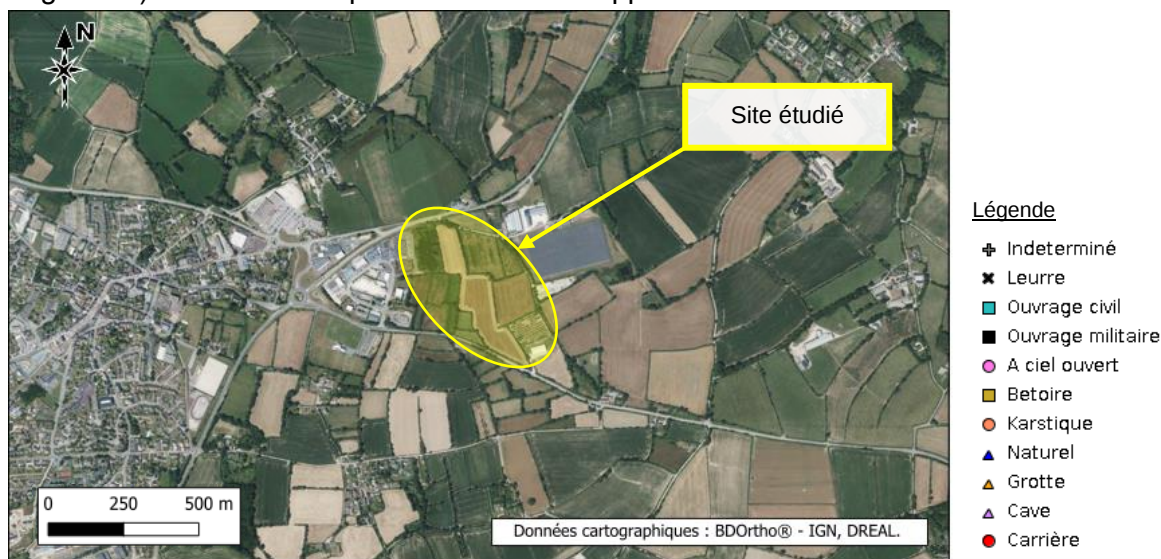
I.4.3.2. Cavités naturelles ou anthropiques - Carrières

D'après les données du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières – Service géologique national), **aucun indice de cavité souterraine** n'a été identifié à moins de 500 m du projet.



Carte des cavités souterraines abandonnées non minières. Source : BRGM.

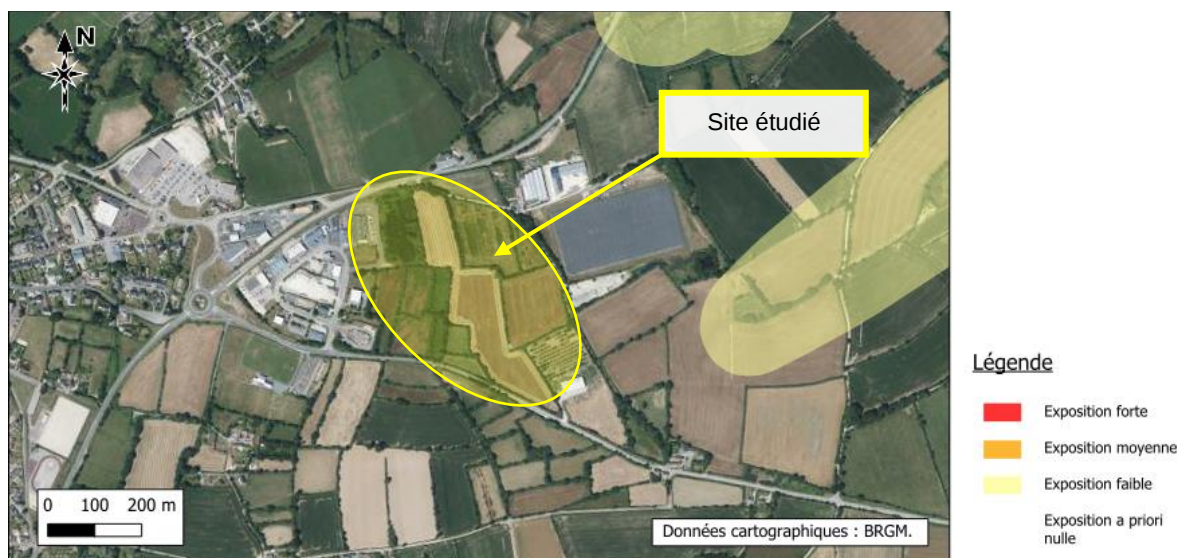
Les données de la DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ne fournissent pas d'information supplémentaire.



Carte des cavités souterraines en Basse-Normandie. Source : DREAL Normandie.

I.4.3.3. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

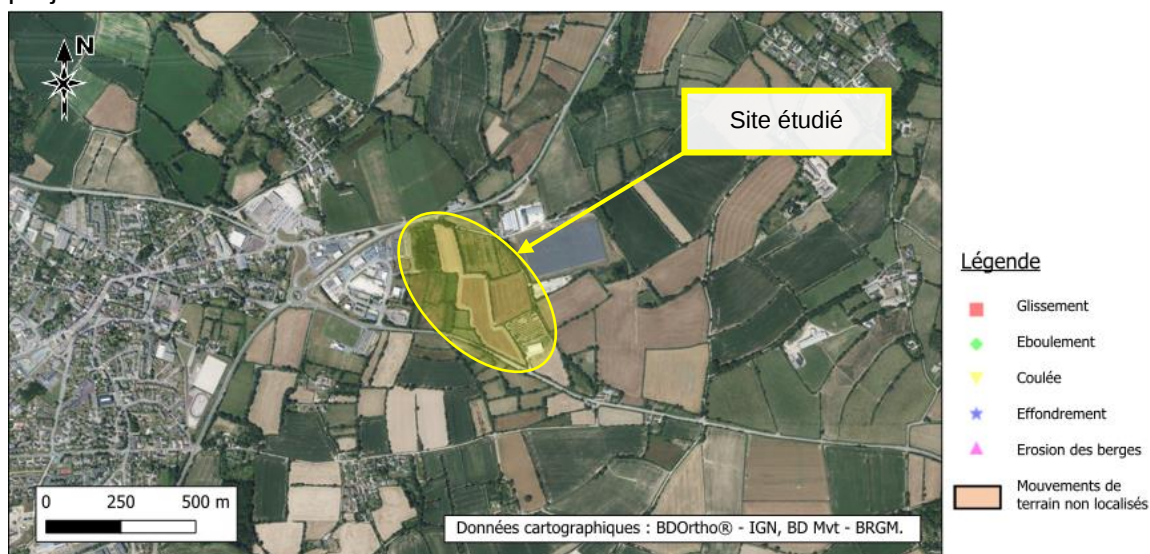
D'après les données issues de la DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains argileux au droit du projet est **a priori nul**.



Carte de l'exposition à l'aléa retrait-gonflement des argiles. Source : BRGM.

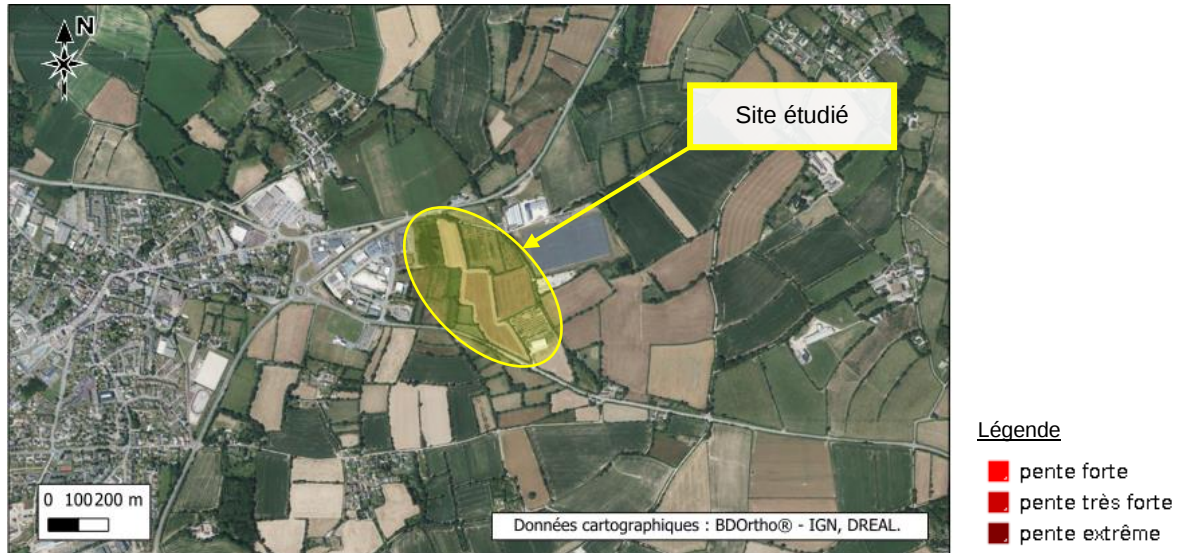
I.4.3.4. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

D'après les données du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières – Service géologique national), **aucun mouvement de terrain** n'a été identifié à moins de 500 m du projet.



Carte des mouvements de terrain. Source : BRGM.

Les données de la DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ne fournissent pas d'information supplémentaire dans un rayon de 500 m autour du linéaire.



Carte des terrains prédisposés aux chutes de blocs. Source : DREAL Normandie.

I.4.3.5. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (aléa faible).

I.4.3.6. Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croûte terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (www.irsn.fr). Le terrain situé dans la commune de LES PIEUX (50) présente un potentiel radon de **catégorie 3 (important)**.

Les dispositions ne font pas partie de notre mission et sont à prendre en compte par les concepteurs du projet.

I.4.3.7. Arrêtés de catastrophes naturelles

Il est à noter que la commune de LES PIEUX (50) a fait l'objet des arrêtés de catastrophes naturelles suivants :

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 8

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 5

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0200119A	02/08/2001	02/08/2001	12/03/2002	28/03/2002
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
IOCE0926748A	24/07/2009	24/07/2009	10/11/2009	14/11/2009
IOCE1100825A	04/12/2010	05/12/2010	10/01/2011	13/01/2011
NOR19850314	22/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Mouvement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19850314	22/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTX8710333A	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

Source : www.georisques.gouv.fr

Ces données ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau du site.

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par le client et réalisée par Ginger CEBTP.
Ces investigations ont été toutes réalisées les 15, 16, 22 et 23 juillet 2025.

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.
Elle a été définie par le client et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet, des accès et des réseaux enterrés existants. Le positionnement GPS est réalisé conformément au contrat.

Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z.

Le tableau suivant présente les coordonnées relevées, avec :

- Planimétrie (en m) : système utilisé **RGF93 Lambert Zone 9 – CC50**
- Altimétrie (en m) : système **NGF / IGN 69**
- Précision des mesures : 10 cm dans les 3 dimensions

Sondages	X	Y	Z (cote NGF)
KM1	1353413.8	9157421.2	+90.2
KM2	1353342.3	9157357.2	+94.6
KM3	1353315.9	9157260.2	+96.5
KM4	1353365.1	9157212.7	+95.4
KM5	1353226.9	9157155.5	+93.9
KM6	1353489.5	9157099.4	+91.9
KM7	1353562.6	9156969.3	+89.7
TA1	1353335.8	9157366.3	+94.6
TA2	1353389.0	9157364.4	+93.1
TA3	1353386.1	9157337.1	+93.9
TA4	1353314.7	9157262.2	+96.5
TA5	1353257.6	9157264.2	+96.7
TA6	1353247.8	9157209.3	+95.3
TA7	1353364.5	9157210.0	+95.3
TA8	1353357.7	9157148.6	+93.5
TA9	1353250.9	9157153.4	+92.8
TA10	1353163.1	9157161.0	+95.6
TA11	1353402.3	9157104.2	+92.9
TA12	1353479.0	9157087.9	+91.7
TA13	1353540.2	9157104.5	+91.4

Les coordonnées GPS sont également notées sur les coupes des sondages présentées en annexe 3.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

II.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. m / TN	Altitude NGF
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 89 mm avec prélèvement des échantillons remaniés	13	TA1	1.5	+94.6
		TA2	1.5	+93.1
		TA3	1.5	+93.9
		TA4	1.5	+96.5
		TA5	1.5	+96.7
		TA6	1.5	+95.3
		TA7	1.5	+95.3
		TA8	1.5	+93.5
		TA9	1.5	+92.8
		TA10	1.5	+95.6
		TA11	1.5	+92.9
		TA12	1.5	+91.7
		TA13	1.5	+91.4
Puits de reconnaissance à la pelle	7	KM1	1.8	+90.2
		KM2	1.8	+94.6
		KM3	1.9	+96.5
		KM4	1.9	+95.4
		KM5	1.9	+93.9
		KM6	2.0	+91.9
		KM7	1.8	+89.7

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

- **Sondage de reconnaissance géologique à la tarière hélicoïdale :**
 - Coupe des sols en fonction de la profondeur,
 - Prélèvements d'échantillons remaniés.
- **Sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique :**
 - Coupes des sols en fonction de la profondeur,
 - Prélèvements d'échantillons remaniés.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc.

II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai in situ	Quantité	Noms	Prof. m / TN	Altitude NGF
Essai d'infiltration à la fosse de type Matsuo	7	KM1	1.5	+89.9
		KM2	1.8	+94.6
		KM3	1.9	+96.5
		KM4	1.9	+95.4
		KM5	1.9	+93.9
		KM6	2.0	+91.9
		KM7	1.8	+89.7

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 3.

II.4. Essais en laboratoire

II.4.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	4	NF EN ISO 17892-1
Analyse granulométrique par tamisage	4	NF EN ISO 17892-4
Valeur au bleu du sol (VBS)	4	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	4	NF EN 16907.2
Indice de Portance Immédiat (IPI)	4	NF P94-078

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

II.4.1. Analyse pack ISDI

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés.

Analyse	Nombre	Noms	Prof./TN
Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014	4	KM1	0.2
		KM5	0.2
		TA3	0.3
		TA12	0.3

Les résultats des analyses en laboratoires sont joints en annexe 4.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

III.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (Juillet 2025).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous une faible épaisseur de terre végétale (0.2 m) :

Formation n°1 : Limon +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre

Profondeur du toit : sub surface m,

Profondeur de la base : de 0.6 à > 2.0 m,

Altitude de la base : +88.5 à +95.9 NGF.

Commentaire : cette formation relativement hétérogène pourrait correspondre à la frange d'altération du substratum. Elle est reconnue au droit de l'ensemble des sondages.

Formations n°2 : Substratum

- **Formation n°2a : Schiste altéré beige grisâtre**

Profondeur du toit : de 0.6 à 1.8 m,

Profondeur de la base : de > 1.5 à > 1.9 m (rencontré uniquement au droit des sondages TA4 et KM3),

Altitude de la base : +94.6 à +95.0 NGF.

- **Formation n°2b : Granitoïde altéré jaune pâle à blanchâtre**

Profondeur du toit : de 1.0 à 1.7 m,

Profondeur de la base : > 1.8 m (rencontré uniquement au droit des sondages KM1 et KM7),

Altitude de la base : +87.9 à +88.4 NGF.

Commentaire : cette formation pourrait correspondre au substratum alternant entre schiste et substrat siliceux.

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations décrites ci-dessus au droit de chaque sondage.

Sondage (cote NGF de la tête en m)	TA1 (+94.6)	TA2 (+93.1)	TA3 (+93.9)	TA4 (+96.5)	TA5 (+96.7)	TA6 (+95.3)	TA7 (+95.3)	TA8 (+93.5)	TA9 (+92.8)	TA10 (+95.6)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (Altitude NGF correspondante en m)									
n°1 – Limon +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre	> 1.5 (+93.1)	> 1.5 (+91.6)	> 1.5 (+92.4)	0.6 (+95.9)	> 1.5 (+95.2)	> 1.5 (+93.8)	> 1.5 (+93.8)	> 1.5 (+92.0)	> 1.5 (+91.3)	> 1.5 (+94.1)
n°2a – Schiste altéré beige grisâtre	-	-	-	> 1.5 (+95.0)	-	-	-	-	-	-
n°2b – Granitoïde altéré jaune pâle à blanchâtre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sondage (cote NGF de la tête en m)	TA11 (+92.9)	TA12 (+91.7)	TA13 (+91.4)	KM1 (+90.2)	KM2 (+94.6)	KM3 (+96.5)	KM4 (+95.4)	KM5 (+93.9)	KM6 (+91.9)	KM7 (+89.7)
Formation	Profondeur de la base en mètre par rapport au TN (Altitude NGF correspondante en m)									
n°1 – Limon +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre	> 1.5 (+91.4)	> 1.5 (+90.2)	> 1.5 (+89.9)	1.7 (+88.5)	> 1.8 (+92.8)	1.8 (+94.7)	> 1.9 (+93.5)	> 1.9 (+92.0)	> 2.0 (+89.9)	1.0 (+88.7)
n°2a – Schiste altéré +/- limoneux beige grisâtre	-	-	-	-	-	> 1.9 (+94.6)	-	-	-	-
n°2b – Granitoïde altéré jaune pâle à blanchâtre	-	-	-	> 1.8 (+88.4)	-	-	-	-	-	> 1.8 (+87.9)

Remarque :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

III.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4.

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 63 µm	Dmax/ Lmax (mm)	IPI	Classe G.T.R.	Ancienne classe GTR
KM1	n°1 – Limon marron	0.2 à 1.7	16.7	1	90.9	5/6	2	F1th	A1
KM5	n°1 – Limon marron	0.2 à 1.9	17.4	0.91	87.6	6/20	1	F1th	A1
KM7	n°2b – Granitoïde altéré marron clair	1.0 à 1.8	5.8	0.33	15.9	100/200	13	VC1 G3m	C2 B5m
TA12	n°1 – Limon sableux marron	0.6 à 1.5	13.8	0.42	74.4	10/20	3	F1h	A1

Légende :

W :	Teneur en eau pondérale
Dmax :	Diamètre du plus gros élément
VBS :	Valeur au Bleu de Sol (quantité en grammes de bleu de méthylène adsorbé par 100g de fraction 0/5 mm d'un sol)
Tamisat < 63 µm :	Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 63 microns
Classe G.T.R. :	Classe de sol (selon la nouvelle norme NF EN 16907-2 et l'ancienne norme)
IPI :	Indice Portant Immédiat

Remarques :

- D'après les études de CHASSAGNEUX et Al. (1995), et en utilisant uniquement la valeur de VBS, les sols analysés présenteraient une **sensibilité faible** (VBS < 2.5) vis-à-vis de l'aléa retrait et gonflement des argiles.
- Les sols analysés au droit des sondages sont classés :
 - Au sein de la formation n°1 : en **F1h** à **F1th**, selon le GTR, ils correspondent à des sols fins et sensibles aux variations hydriques,
 - Au sein de la formation n°2b : en **VC1 G3m**, selon le GTR, ils correspondent à des sols insensibles aux variations hydriques.

III.2. Résultats analyse pack ISDI

Les procès-verbaux des analyses sont présentés en annexe 4.

Selon les seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014 (admission des déchets inertes dans les installations de stockage), les analyses ont fourni les résultats suivants :

	KM1 à 0.2 m	KM5 de 0.2 m	TA3 de 0.3 m	TA12 de 0.3 m
Paramètres supérieurs à la valeur limite	Antimoine sur éluat : 0.15 mg/kg M.S.	Aucun	Aucun	Aucun
Qualification	ISDI+	ISDI	ISDI	ISDI

Remarque : Les échantillons étant prélevés de façon aléatoire dans des sondages avec un maillage plus ou moins grand, les résultats des analyses ne permettent pas de lever l'aléa sur l'ensemble de la zone étudiée.

De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

Dans le cas où les analyses montrent des paramètres supérieurs aux valeurs seuils, il peut être envisagé de réaliser des analyses complémentaires pour l'évacuation des déchets.

III.3. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.3.1. Niveaux d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été observé au droit des sondages lors des investigations (Juillet 2025).

Toutefois, des écoulements de surface peuvent se produire, notamment en période pluvieuse.

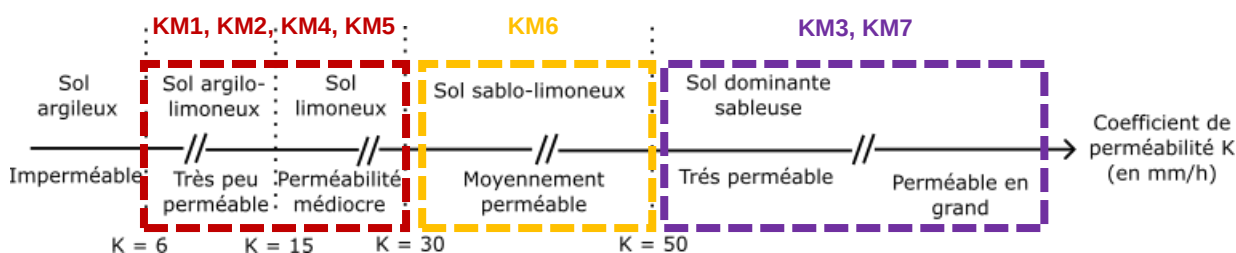
L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500). Nous restons à la disposition pour effectuer cette étude.

III.3.2. Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés.

Sondage	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
KM1	Limon marron	1.5	3×10^{-6}	10
KM2	Limon très sableux jaune pâle	1.8	1×10^{-6}	5
KM3	Schiste limoneux marron	1.9	6×10^{-5}	220
KM4	Limon silteux marron clair	1.9	4×10^{-6}	15
KM5	Limon marron	1.9	4×10^{-6}	15
KM6	Silt limoneux marron grisâtre	2.0	1×10^{-5}	45
KM7	Granitoïde altéré	1.8	3×10^{-5}	120

La figure ci-dessus situe les essais sur une échelle de perméabilité.



Classement des essais sur une échelle de perméabilité.

Les matériaux limoneux présentent une faible perméabilité tandis que le substratum altéré présente une plus forte perméabilité.

Remarque importante :

- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Le projet est concerné par les avoisinants suivants :

- Réseaux,
- Structures de voirie existante.

IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

IV.2.1. Risque sismique

Le site étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols sous séisme n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

D'après les informations qui nous ont été communiquées, hors création des bassins, il n'est pas prévu de terrassement autre que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,3 m).

IV.4. Terrassements généraux - Fouilles

Les matériaux concernés par les terrassements seront les suivants :

- La terre végétale,
- Le limon +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre de la formation n°1,
- Le substratum des formations n°2a et n°2b (dans le cas des bassins).

IV.4.1. Traficabilité en phase chantier

Après le décapage de la terre végétale, les matériaux concernés par les terrassements pour les voiries sont de nature limoneuse, classés en F1 (A1) selon le GTR. **S'agissant de sols sensibles aux faibles variations de teneur en eau, leur état peut évoluer rapidement en fonction des conditions atmosphériques qui seront rencontrées à la date des travaux.**

L'état de la plateforme pourra être de qualité médiocre voire mauvaise en cas d'intempéries, ce qui posera des problèmes de traficabilité.

Le cas échéant, les travaux préparatoires pourront être de type cloutage, mise en place d'un géotextile résistant à la rupture, surépaisseur de matériaux propres de bonne qualité et insensible à l'eau...

Dans tous les cas, nous recommandons autant que possible de réaliser les travaux en période météorologique favorable.

IV.4.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les limons +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre (formation n°1) ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Toutefois, il est possible que des passages plus compacts (notamment dans le substratum des formations n°2a et n°2b) ou des souches d'arbres puissent entraîner des difficultés lors des terrassements ce qui pourra nécessiter l'emploi de matériel adapté comme une pelle puissante et un BRH....

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec jusqu'aux terrassements prévues pour le projet. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

La présence de venues d'eau à faible profondeur et la qualité médiocre des sols superficiels nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épuisement périphérique, etc...).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment (notamment merlon ou fossé périphérique pour protéger le chantier des eaux extérieures)

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

IV.4.4. Réemploi des matériaux du site en remblais

Compte tenu de la classe GTR des matériaux prélevés (formation n°1) et de leur état d'humidité au moment des investigations, les matériaux de déblai du site pourront être réutilisés en remblai sous réserve que les conditions météorologiques soient favorables.

Pour la formation n°1

Les limons classés F1 (A1) dans un état hydrique « humide » peuvent être réemployés en remblai en l'état associé à un traitement avec un réactif adapté. Ceux classés F1 (A1) dans un état hydrique « très humide » peuvent être réemployés en remblai en l'état associé à un abaissement de la teneur en eau puis un traitement avec un réactif adapté associé à un compactage moyen.

IV.5. Zones de voiries et réseaux divers (VRD)

Dans le cadre de notre mission qui comporte un prédimensionnement des voiries, les indications données ici constituent une première approche, qui devra être complétée par un dimensionnement complet en phase PRO (G2 PRO).

IV.5.1. Recommandations concernant le sol support des voiries

On veillera à décapier la terre végétale sur toute sa hauteur.

Après le décapage de la terre végétale, la partie supérieure des terrassements est constituée principalement par des limons +/- sableux +/- argileux +/- schisteux, marron +/- clair, avec +/- de grave calcaire blanchâtre (formation n°1) de classe F1 (A1) selon le GTR dans un état hydrique « h (humide) » à « th (très humide) ».

Les limons classés F1 (A1) dans un état hydrique « humide » peuvent être réemployés en remblai en l'état associé à un traitement avec un réactif adapté. Ceux classés F1 (A1) dans un état hydrique « très humide » peuvent être réemployés en remblai en l'état associé à un abaissement de la teneur en eau puis un traitement avec un réactif adapté associé à un compactage moyen.

IV.5.2. Référentiels

Pour l'ébauche dimensionnelle des structures, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide pour la construction des voies et places en lotissement (CETE Ouest),
- le guide technique : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2004),
- le catalogue des structures types de chaussées neuves du réseau routier national (1998).
- La norme NF P98-086 de mai 2019,
- le manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic du CEREMA de 2020.

IV.5.3. Hypothèses de calcul

La classe de trafic ne nous a pas été fournie. Nous avons donc considéré une classe de trafic T4 (maximum 50 PL/ jour et par sens de circulation). Les hypothèses complémentaires suivantes ont été prises en compte :

- Durée de service : 20 ans,
- Taux de croissance annuel : 0 %,
- 13 T maximum par essieu,
- Plateforme PF2- visée (EV2 à 50 MPa).

IV.5.4. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sol limono-argileux de type F1 (A1) dans un état hydrique « humide » à « très humide » d'après le GTR.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence et des conditions météorologiques, pour le sol support sans drainage ni amélioration en PST0 AR0.

Avant démarrage des travaux, l'état hydrique des sols superficiels sera contrôlé pour définir la portance de la PST. Des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc...) pourront être nécessaires pour obtenir une portance PST n°1, AR1 minimum.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

IV.5.5. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR. Pour obtenir une PF2 (EV2 $\geq$ 50 MPa), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral +traitement à la chaux* sur 50 cm d'épaisseur	0.35 m de matériaux F1 (A1) traités au liant* et éventuellement à la chaux ou
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux* sur 50 cm d'épaisseur	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	0.40 m de matériaux de type R3 Li (R21) (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile
s	PST 3 / AR 1		
ts			

*Sous réserve de la vérification de l'aptitude au traitement des sols

IV.5.6. Structure type de chaussée au droit de la voirie

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de prédimensionnement pour un trafic T4 (maximum 50 PL/jour et par sens de circulation), les structures de chaussée suivantes :

Couches	Epaisseur
Surface	6 cm de BB
Fondation et base	12 cm de GB3
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)

Légende : BB : béton bitumineux, GNT : grave non traitée, GB : grave bitume

L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

IV.5.7. Structure type de chaussée au droit du parking pour véhicules légers

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de pré-dimensionnement, les structures de chaussée suivantes, pour un parking de véhicules légers :

Couches	Epaisseur
Surface	5 cm de BB
Fondation et base	20 cm de GNT
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)

Légende : BB : béton bitumineux, GNT : *grave non traitée*.

L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- Contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- Respect des épaisseurs préconisées,
- Contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Par ailleurs, les GB et les BB seront conformes à la norme NF EN 13108 – 1.

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- BB (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm),
- GB (0/14 pour des épaisseurs de 8 à 14 cm),
- GNT (0/14 pour des épaisseurs de 10 à 35 cm).

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

NB : Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition pour en vérifier la définition et les possibilités, dans le cadre d'une étude de projet.

IV.6. Aléas géotechniques résiduels

Les aléas suivants sont à prendre en compte pour la réalisation du projet :

- Caractéristiques réelles du projet,
- Circulation d'eau superficielle possible,
- Matière organique dans les sols,
- Portance,
- Agressivité des sols vis-à-vis du béton.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 menée en phase Avant-Projet.

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	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)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> 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 : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> 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. <u>Phase Projet (PRO)</u> 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. <u>Phase DCE / ACT</u> 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.

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

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 : <u>Phase Étude</u> — 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. <u>Phase Suivi</u> — 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 : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — 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 D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN DE LOCALISATION



PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION



PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Pluricentimétrique	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
RGF93 / CC50	NGF

WGS 84			RGF93 / CC50		Élévation [m]
Nom	Longitude	Latitude	X	Y	
KM1	-1,789889	49,51733	1353 413,8	9157 421,2	90,2
KM2	-1,790818	49,516714	1353 342,3	9157 357,2	94,6
KM3	-1,791096	49,515829	1353 315,9	9157 260,2	96,5
KM4	-1,790376	49,515431	1353 365,1	9157 212,7	95,4
KM5	-1,79223	49,514838	1353 226,9	9157 155,5	93,9
KM6	-1,788561	49,514486	1353 489,5	9157 099,4	91,9
KM7	-1,787439	49,513361	1353 562,6	9156 969,3	89,7
TA1	-1,790916	49,516792	1353 335,8	9157 366,3	94,6
TA2	-1,790181	49,516806	1353 389	9157 364,4	93,1
TA3	-1,790197	49,516559	1353 386,1	9157 337,1	93,9
TA4	-1,791114	49,515846	1353 314,7	9157 262,2	96,5
TA5	-1,791903	49,515831	1353 257,6	9157 264,2	96,7
TA6	-1,79199	49,515333	1353 247,8	9157 209,3	95,3
TA7	-1,790382	49,515406	1353 364,5	9157 210	95,3
TA8	-1,790421	49,514852	1353 357,7	9157 148,6	93,5
TA9	-1,791898	49,514833	1353 250,9	9157 153,4	92,8
TA10	-1,793114	49,514851	1353 163,1	9157 161	95,6
TA11	-1,789767	49,514479	1353 402,3	9157 104,2	92,9
TA12	-1,788696	49,514377	1353 479	9157 087,9	91,7
TA13	-1,787867	49,514561	1353 540,2	9157 104,5	91,4

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

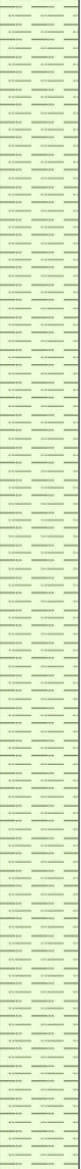
- Sondages à la tarière hélicoïdale :
 - Coupes détaillées des sols,
 - Niveau d'eau éventuel.



LES PIEUX (50) - Extension ZAC

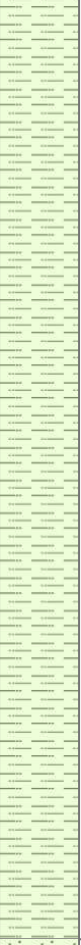
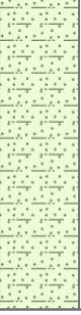
DRN2.M.8060-116

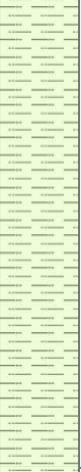
KM1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1353 413,8	9157 421,2	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+90,2 m	1,8 m	-	-	NGF	Décimètre
Début		Fin		Machine		Opérateur
22/07/2025		23/07/2025		Mini-pelle		—

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
90,2	0		Terre végétale	1,3 m $k = 1,98 \times 10^{-6} \text{ m/s (*M)}$ 1,5 m
90	1		0,2 m	
1,7 m				
1,8 m				
88,5			Roches granitoïdes altérées jaunes pâles	
88,4				

soilcloud.tech

*M = Matsuo

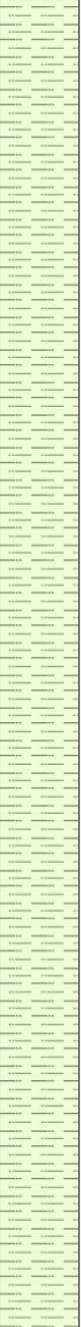
 CEBTP		LES PIEUX (50) - Extension ZAC DRN2.M.8060-116					
KM2	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353 342,3	9157 357,2	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+94,6 m	1,8 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
22/07/2025		22/07/2025		Mini-pelle		—	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Perméabilité
94,6	0		Terre végétale				1,3 m
			0,2 m				
94,4			Limon marron				
	1						
			1,4 m				
93,2			Limon très sableux jaune pâle				1,8 m
			1,8 m				
92,8							
soilcloud.tech							
*M = Matsuo							

 LES PIEUX (50) - Extension ZAC DRN2.M.8060-116							
KM3	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353 315,9	9 157 260,2	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+96,5 m	Non renseigné	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
22/07/2025		22/07/2025		Mini-pelle		—	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Perméabilité
96,5	0		Terre végétale				1,4 m k = 6,13 x 10 ⁻⁵ m/s (*M)
			0,2 m				
96,3			Limon marron à cailloutis				
			0,8 m				
95,7							
	1		Limon schisteux marron				
			1,8 m				
94,7			Schiste limoneux marron				
			1,9 m				
94,6							
soilcloud.tech							
*M = Matsuo							



LES PIEUX (50) - Extension ZAC
DRN2.M.8060-116

KM4	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1353 365,1	9 157 212,7	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+95,4 m	Non renseigné	-	-	NGF	Décimètre
Début		Fin		Machine		Opérateur
22/07/2025		22/07/2025		Mini-pelle		-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
95,4	0		Terre végétale 0,2 m	
95,2	1		Limon silteux marron clair 1,9 m	
93,5				

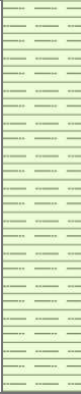
*M = Matsuo

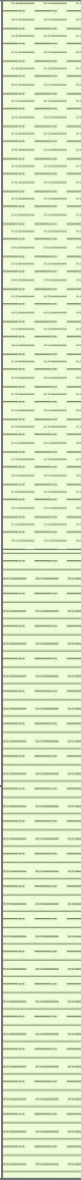
soilcloud.tech

Elevation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
93,9	0		Terre végétale 0,2 m	
93,7	1		Limon marron Dmax : 20 mm (< 1 %) Dmax/Lmax : 6 / 20 mm Passant 63 mm : 100 % Passant 2 mm : 98,6 % Passant 63 µm : 87,6 % VBS : 0.91 g/100g Teneur en eau : 17,4 % IPI : 1 Classe GTR : F1th (A1)	1,4 m k = 3,87 x 10 ⁻⁶ m/s (*M)
			1,9 m	1,9

soilcloud.tech

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Perméabilité
89,7	0		Terre végétale 0,2 m	1,3 m k = 3,3 × 10⁻⁵ m/s (rM) 1,8
89,5			Limon silteux orangé à graves de roche 1 m	
88,7	1		Granitoïde altéré blanchâtre à inclusion rouge et grenats Refus sur roche Dmax : 200 mm (~ 57.4 %) Dmax/Lmax : 100 / 200 mm Passant 63 mm : 42.6 % Passant 2 mm : 41.4 % Passant 63 µm : 15.9 % VBS : 0.33 g/100g Teneur en eau : 5.8 % IPI : 13 Classe GTR : VC1 G3m (C2) 1.8 m	

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC					
		DRN2.M.8060-116					
TA1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353335,8	9157366,3	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+94,6 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
15/07/2025		15/07/2025		M264		—	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
94,6	0		Terre végétale sur limon sableux marron				Tarière Ø89 mm
			0,5 m				
94,1	1		Limon argileux marron				1,5 m
			1,5 m				
93,1							
soilcloud.tech							

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC DRN2.M.8060-116					
TA2	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353 389,0	9157 364,4	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+93,1 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
16/07/2025		16/07/2025		M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
93,1	0		Terre végétale sur limon marron				tarière Ø63 mm
			0,7 m				
92,4	1		Limon argileux marron et graves de calcaire blanchâtre				1,5 m
			1,5 m				
91,6							
soilcloud.tech							

GINGER

CEBTP

LES PIEUX (50) - Extension ZAC

DRN2.M.8060-116

TA3

X

Y

Système de coordonnées

Précision des relevés

1353 386,1

9157 337,1

RGF93 / CC50

Pluricentimétrique

Élévation

Prof. atteinte

Angle

Azimut

Nivellement

Précision des nivellements

+93,9 m

1,5 m

-

-

NGF

Décimètre

Début

Fin

Machine

Opérateur

16/07/2025

16/07/2025

M264

—

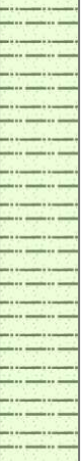
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
93,9	0		Terre végétale sur limon marron	
		0,6 m		
93,3	1		Limon schisteux marron beige	
		1,5 m		
92,4				

soilcloud.tech

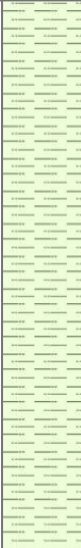
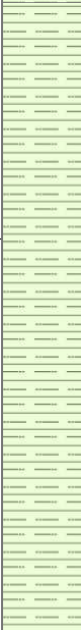


LES PIEUX (50) - Extension ZAC
DRN2.M.8060-116

TA4	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1353 314,7	9157 262,2	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+96,5 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre
Début		Fin		Machine	Opérateur	
15/07/2025		15/07/2025		M264	-	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
96,5	0		Terre végétale sur limon sableux marron	Tarière Ø89 mm
95,9	1		Schiste altéré beige grisâtre	
95				1,5 m

soilcloud.tech

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC							
		DRN2.M.8060-116							
TA5	X		Y		Système de coordonnées		Précision des relevés		
	1353 257,6		9157 264,2		RGF93 / CC50		Pluricentimétrique		
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut		
	+96,7 m		1,5 m		-		-		
Début			Fin			Machine		Opérateur	
16/07/2025			16/07/2025			M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions						Outils
96,7	0		Limon marron						Tarière Ø63 mm
			0,7 m						
96	1		Limon argileux marron						1,5 m
			1,5 m						
95,2									
soilcloud.tech									



LES PIEUX (50) - Extension ZAC

DRN2.M.8060-116

TA6

X

1353 247,8

Élévation

+95,3 m

Y

9157 209,3

Prof. atteinte

1,5 m

Système de coordonnées

RGF93 / CC50

Angle

-

Azimut

-

Nivellement

NGF

Précision des relevés

Pluricentimétrique

Précision des nivellements

Décimètre

Début

16/07/2025

Fin

16/07/2025

Machine

M264

Opérateur

-

Élévation

95,3

Prof.

0

Lithologie

Terre végétale sur limon silteux marron

0,6 m

94,7

1

Limon schisteux marron foncé

1,5 m

93,8

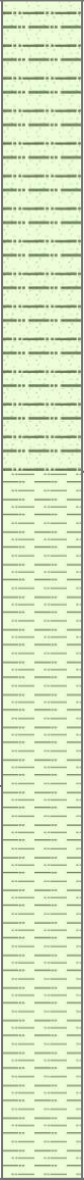
Descriptions

Outils

Tarière Ø63 mm

1,5 m

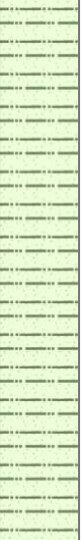
soilcloud.tech

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC							
		DRN2.M.8060-116							
TA7	X		Y		Système de coordonnées		Précision des relevés		
	1353 364,5		9 157 210,0		RGF93 / CC50		Pluricentimétrique		
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut		
	+95,3 m		1,5 m		-		-		
Début			Fin			Machine		Opérateur	
15/07/2025			15/07/2025			M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions						Outils
95,3	0		Terre végétale sur limon sableux marron						Tarière Ø63 mm
94,7			0,6 m						
	1	Limon marron beige							
93,8			1,5 m						1,5 m
soilcloud.tech									

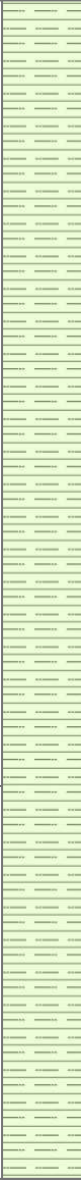


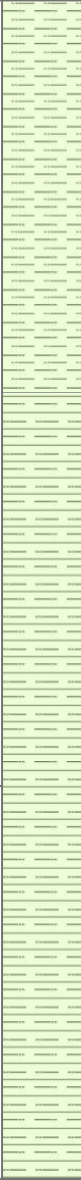
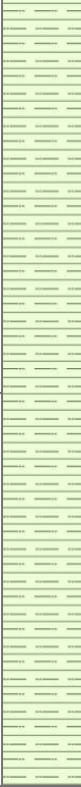
LES PIEUX (50) - Extension ZAC
DRN2.M.8060-116

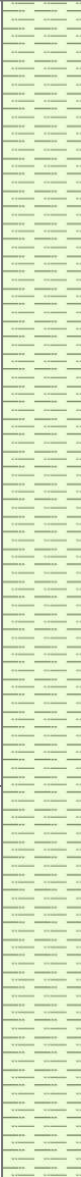
TA8	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1353 357,7	9 157 148,6	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+93,5 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre
Début		Fin		Machine	Opérateur	
15/07/2025		15/07/2025		M264	-	

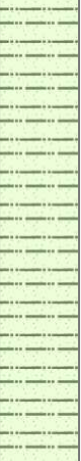
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
93,5	0		Terre végétale sur limon sableux marron	
			0,7 m	
92,8	1		Limon argileux marron	
			1,5 m	1,5 m
92				

soilcloud.tech

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC							
		DRN2.M.8060-116							
TA9	X		Y		Système de coordonnées		Précision des relevés		
	1353 250,9		9 157 153,4		RGF93 / CC50		Pluricentimétrique		
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut		
	+92,8 m		1,5 m		-		-		
Début			Fin			Machine		Opérateur	
16/07/2025			16/07/2025			M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					Outils	
92,8	0		Limon argileux marron					Tarière Ø63 mm	
	1								
		1,5 m						1,5 m	
91,3									
soilcloud.tech									

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC					
		DRN2.M.8060-116					
TA10	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353163,1	9157161,0	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+95,6 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
16/07/2025		16/07/2025		M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
95,6	0		Terre végétale sur limon marron				Tarière Ø89 mm
			0,5 m				
95,1			Limon argileux marron foncé				1,5 m
	1						
94,1							
soilcloud.tech							

			LES PIEUX (50) - Extension ZAC					
			DRN2.M.8060-116					
TA11	X		Y		Système de coordonnées		Précision des relevés	
	1353402,3		9157104,2		RGF93 / CC50		Pluricentimétrique	
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut	
	+92,9 m		1,5 m		-		-	
Début			Fin		Machine		Opérateur	
15/07/2025			15/07/2025		M264		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					Outils
92,9	0		Limon marron					Tarière Ø63 mm
	1							
		1,5 m						1,5 m
91,4								
soilcloud.tech								

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC					
		DRN2.M.8060-116					
TA12	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1353479,0	9157087,9	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+91,7 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
15/07/2025		15/07/2025		M264		—	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Outils
91,7	0		Limon sableux marron				Tarière Ø89 mm
			0,6 m				
91,1	1		Limon argileux marron à beige Dmax : mm (~ %) Dmax/Lmax : 10 / 20 mm Passant 63 mm : 100 % Passant 2 mm : 98.8 % Passant 63 µm : 74.4 % VBS : 0.42 g/100g Teneur en eau : 13.8 % IPI : 3 Classe GTR : F1h (A1)				
			1,5 m				1,5 m
90,2							
soilcloud.tech							

		LES PIEUX (50) - Extension ZAC				
		DRN2.M.8060-116				
TA13	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1353 540,2	9157 104,5	RGF93 / CC50			Pluricentimétrique
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+91,4 m	1,5 m	-	-	NGF	Décimètre
Début		Fin		Machine		Opérateur
15/07/2025		15/07/2025		M264		—
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions			Outils
91,4	0		Limon marron			Tarière Ø63 mm
			0,7 m			
90,7	1		Limon argileux marron			1,5 m
			1,5 m			
89,9						
soilcloud.tech						

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client /MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0487

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

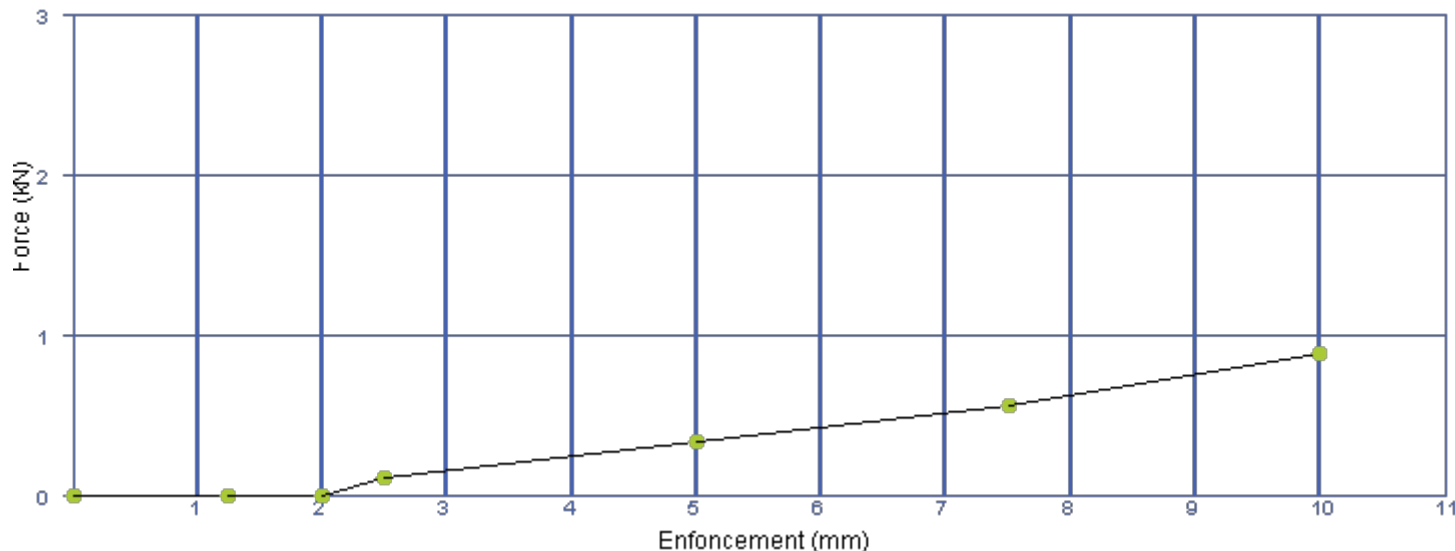
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 30 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale W (%) = 16.8

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m3) = 1.75

IPI = 2

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client / MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0487**

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

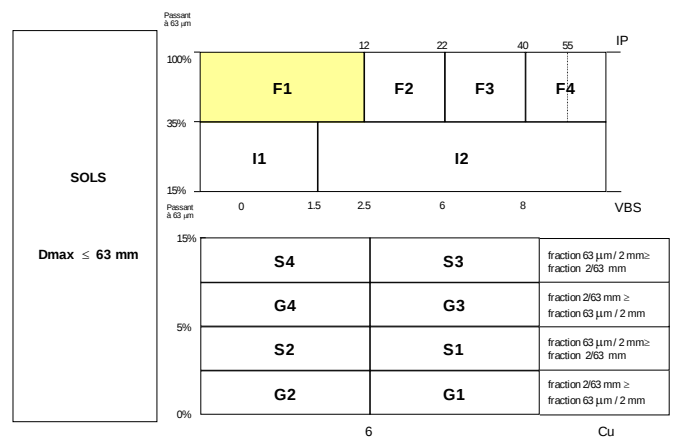
Description : **Limon marron**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	5 / 6	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	99.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	91.4	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	90.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	1.00	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1th

Equivalence Classification NF P 11 300: **A1**



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	16.7	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	2	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

SOLS

Dmax > 63 mm

VC1

Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés
(fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)

VC2

Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés
(fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Matériaux rocheux

Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
		Calcaires	Li
	Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pêtes ...	Cl
	Roches siliceuses	Grès	Sa
		Brèches, poudingues, conglomérats	Co
	Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Laborantin(ne)

BRANDON MASSELIN



Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client / MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0487**

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

dm (mm) : **6.3**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Température : **110°C**

Date essai : **02/09/25**

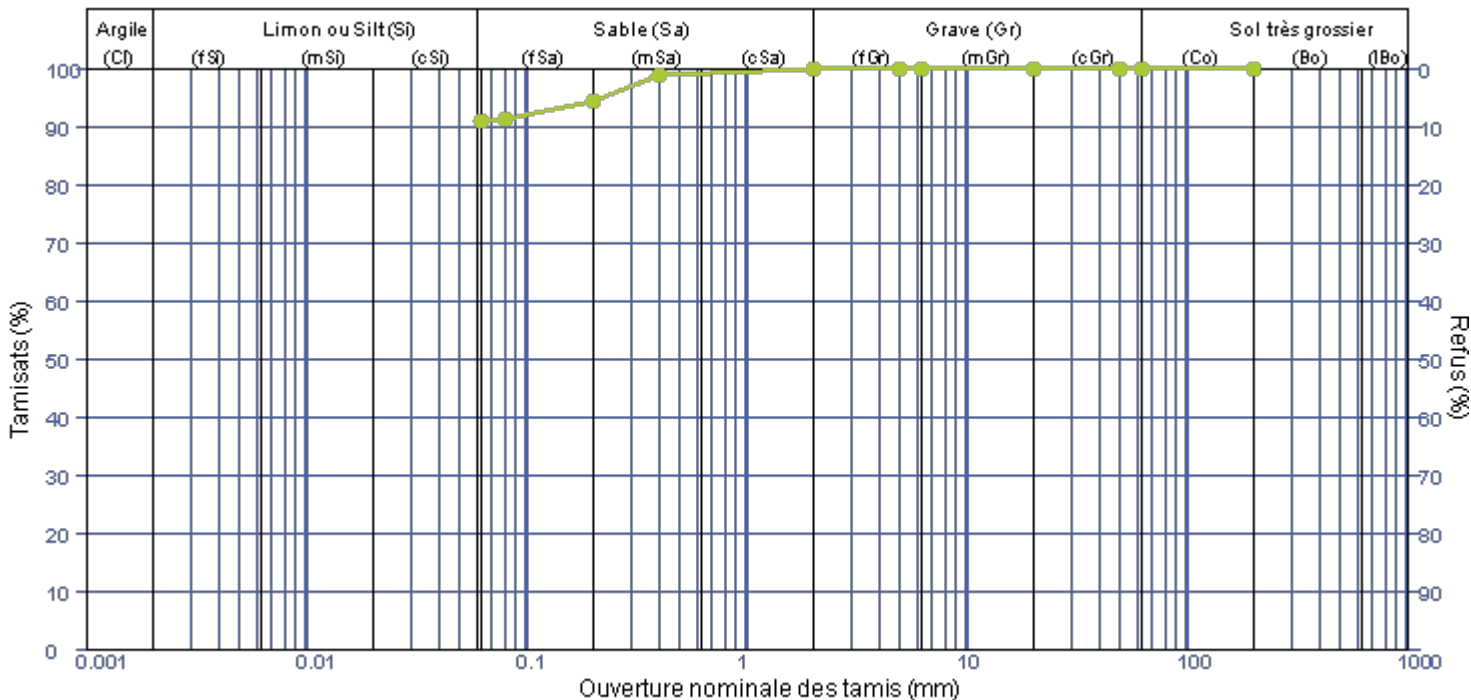
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	98.7	94.4	91.4	90.9

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche
NF EN 17542-3

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0487

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : KM1

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.00/1.50 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

Dmax / D95 (mm) : 5

Description : Limon marron

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Technicien : Brandon MASSELIN

Température : 105 à 110°C

Date essai : 02/09/25

Résultats

M0 = 58.4 g Masse humide de la prise

W = 16.8 % Teneur en eau de la fraction 0/5 mm

M1 = 50.01 g Masse sèche de la prise d'essai

V = 50 ml Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)

B = 0.5 g Masse totale de bleu de méthylène

VB 0/5 mm = 1 g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm Sans correction de C

C = 1.000 Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol

VBs = 1 g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client /MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0488

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM5**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

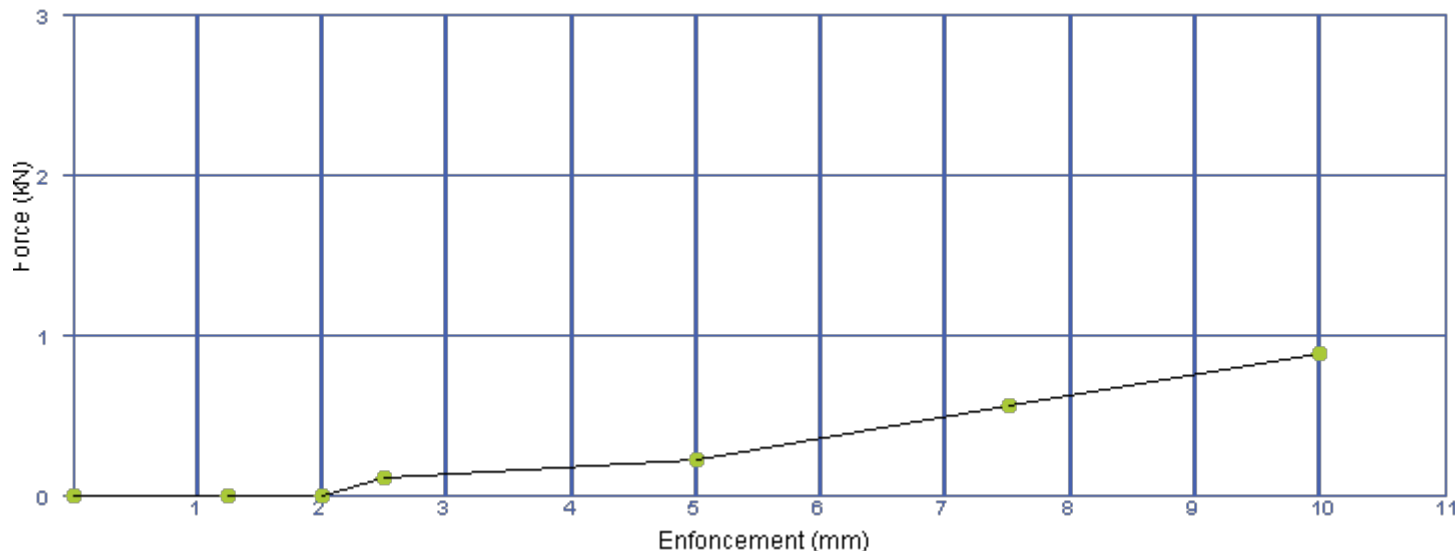
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 30 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale W (%) = 17.4

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m3) = 1.72

IPI = 1

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0488

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : KM5

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.00/1.50 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

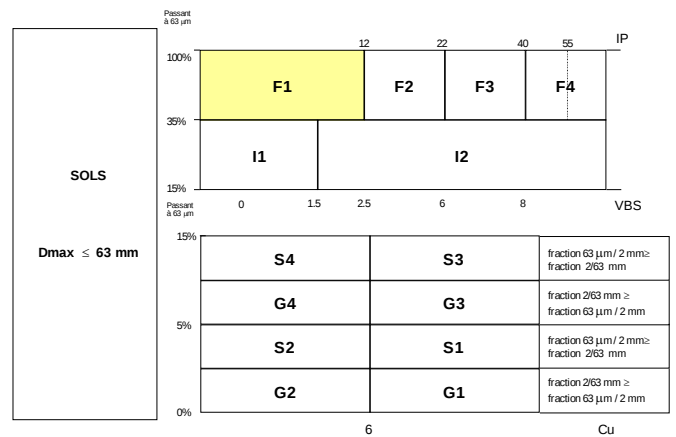
Description : Limon marron

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	6 / 20	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	98.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	88.1	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	87.6	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	0.91	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1th

Equivalence Classification NF P 11 300: A1



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	17.4	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Matériaux rocheux	Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
			Calcaires	Li
		Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pélites ...	Cl
		Roches siliceuses	Grès	Sa
			Brèches, poudingues, conglomérats	Co
		Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
	Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
	Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Laborantin(ne)

BRANDON MASSELIN



Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client / MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon **N° 25DRN-0488**

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM5**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.00/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

dm (mm) : **20**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Température : **110°C**

Date essai : **02/09/25**

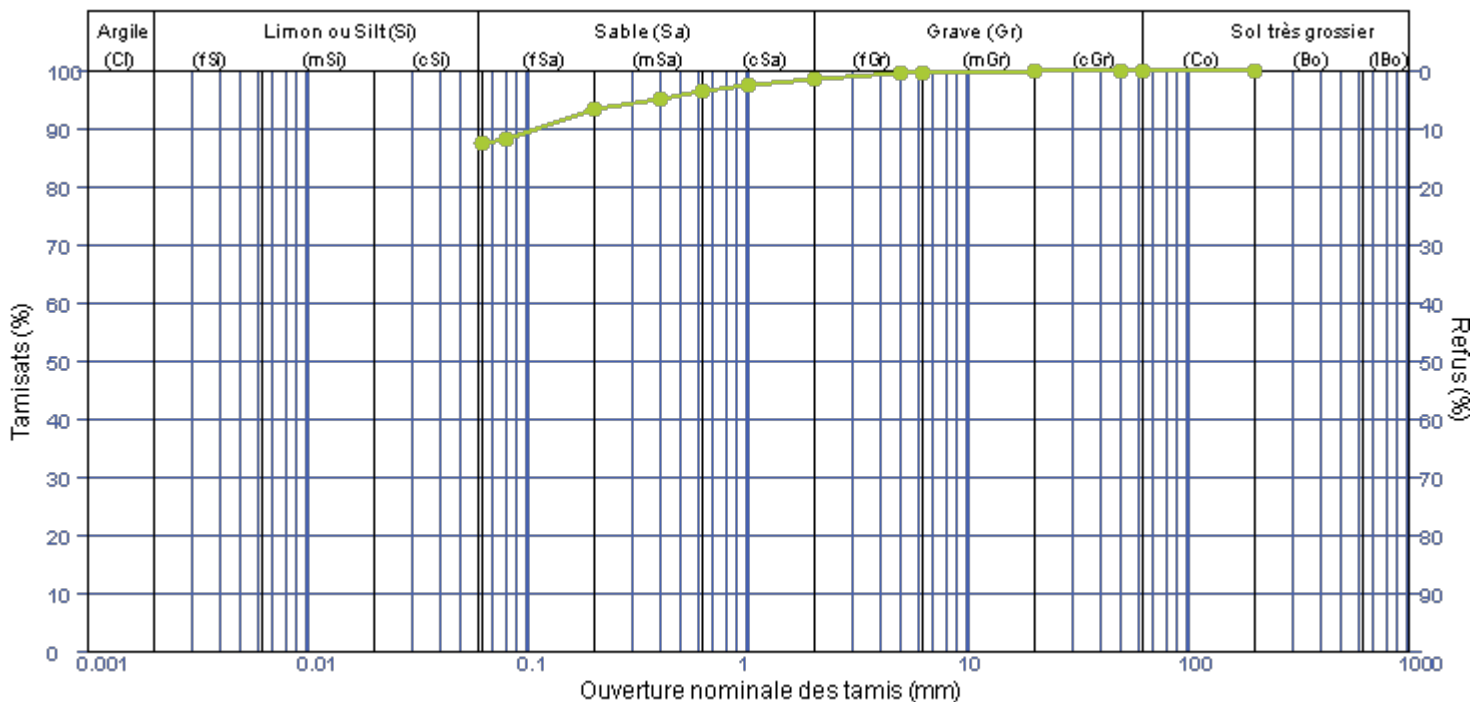
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	99.5	98.6	97.5	96.3	95.0	93.4	88.1	87.6

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche
NF EN 17542-3

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0488

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : KM5

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.00/1.50 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

Dmax / D95 (mm) : 6.30

Description : Limon marron

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Technicien : Brandon MASSELIN

Température : 105 à 110°C

Date essai : 02/09/25

Résultats

M0 = 51.6 g Masse humide de la prise

W = 17.4 % Teneur en eau de la fraction 0/5 mm

M1 = 43.95 g Masse sèche de la prise d'essai

V = 40 ml Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)

B = 0.4 g Masse totale de bleu de méthylène

VB 0/5 mm = 0.91 g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm Sans correction de C

C = 0.995 Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol

VBs = 0.91 g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client /MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0489

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM7**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **1.00/1.80 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

Description : **Roche altéré marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

Fraction testée : **0/20 mm**

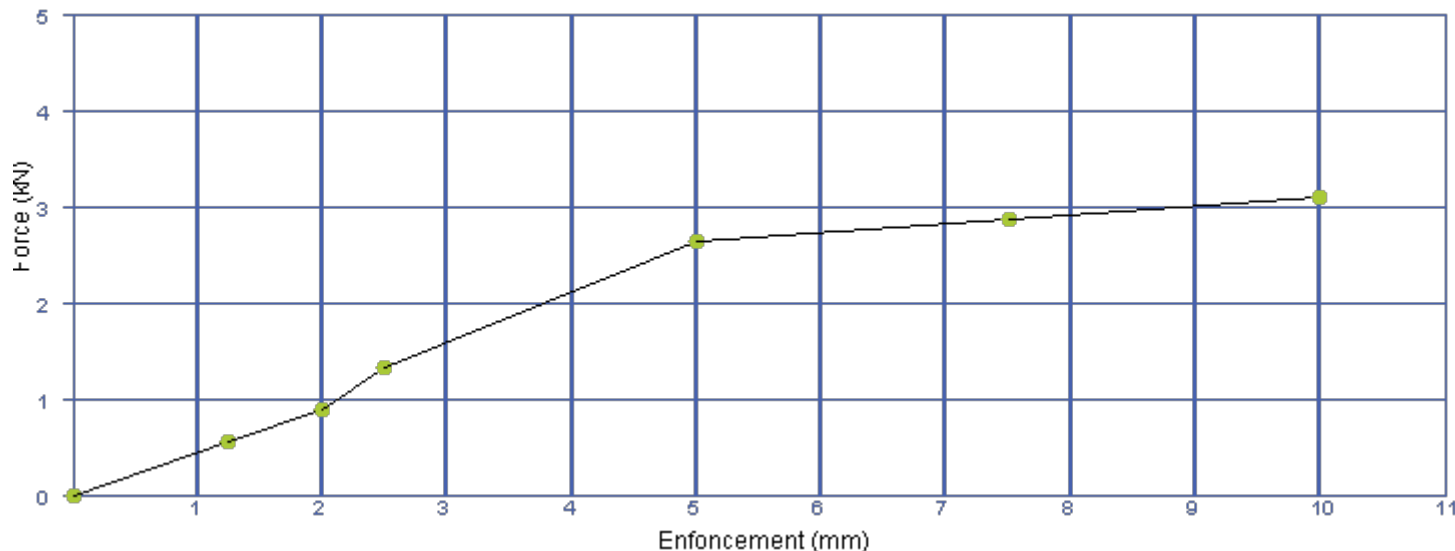
Liant(s) et dosage(s) :

Refus (%) sur 0/20 mm: **76.3**

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 30 KN



Résultats sur la fraction 0/20 mm

Teneur en eau initiale W (%) = **5.8**

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m3) = **1.93**

IPI = **13**

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



TERRASSEMENT - CLASSIFICATION DES MATERIAUX
NF EN 16907-2

Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0489

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : KM7

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 1.00/1.80 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

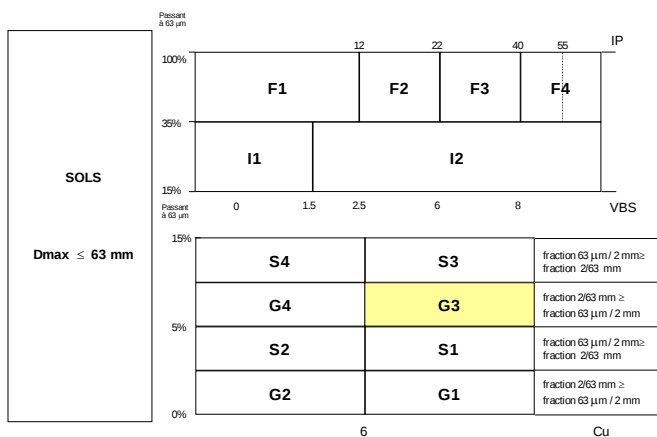
Description : Roche altéré marron

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100 / 200	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	42.6	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	41.4	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	25.9	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	15.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	0.33	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: VC1 G3m

Equivalence Classification NF P 11 300: C2 B5m

SOLS
Dmax ≤ 63 mm

VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	5.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	13	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Matériaux
rocheux

Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
		Calcaires	Li
	Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pétilles ...	Cl
	Roches siliceuses	Grès	Sa
		Brèches, poudingues, conglomérats	Co
Roches salines		Sel gemme, gypse	SR
Roches magmatiques		Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo
Roches métamorphiques		Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Laborantin(ne)

BRANDON MASSELIN

Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client / MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0489

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **KM7**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **1.00/1.80 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

dm (mm) : **200**

Description : **Roche altéré marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Température : **110°C**

Date essai : **02/09/25**

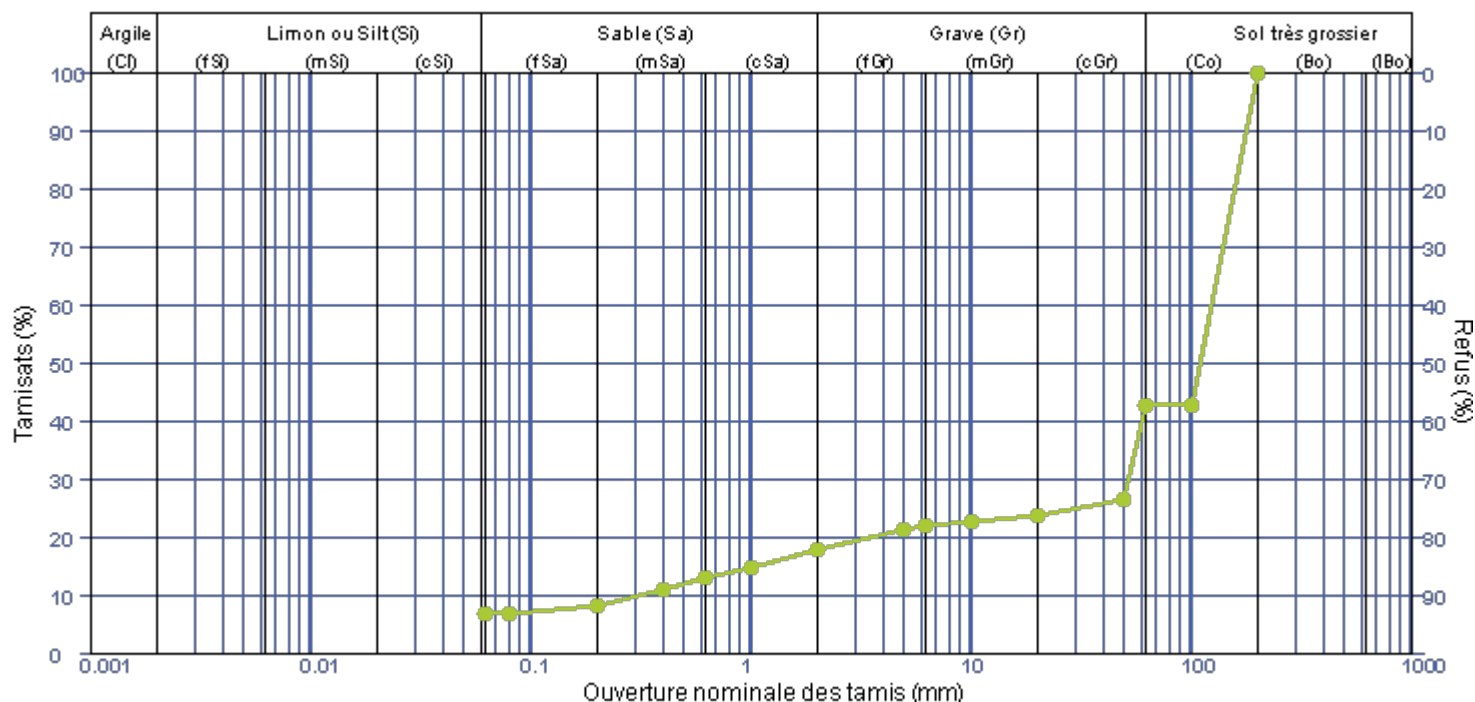
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	100 mm	63 mm	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	42.6	42.6	26.4	23.7	22.7	22.0	21.3	17.7	14.5	12.8	10.9	8.0	6.8	6.8

Facteur d'uniformité Cu = 382.7

Facteur de courbure Cc = 63.1

Facteur de symétrie Cs = 204.9



Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche
NF EN 17542-3

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0489

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : KM7

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 1.00/1.80 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

Dmax / D95 (mm) : 100

Description : Roche altéré marron

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Technicien : Brandon MASSELIN

Température : 105 à 110°C

Date essai : 02/09/25

Résultats

M0 = 76.75 g Masse humide de la prise

W = 5.8 % Teneur en eau de la fraction 0/5 mm

M1 = 72.53 g Masse sèche de la prise d'essai

V = 30 ml Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)

B = 0.3 g Masse totale de bleu de méthylène

VB 0/5 mm = 0.41 g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm Sans correction de C

C = 0.809 Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol

VBs = 0.33 g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client /MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0490

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA12**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.60/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Baptiste RICHARD**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

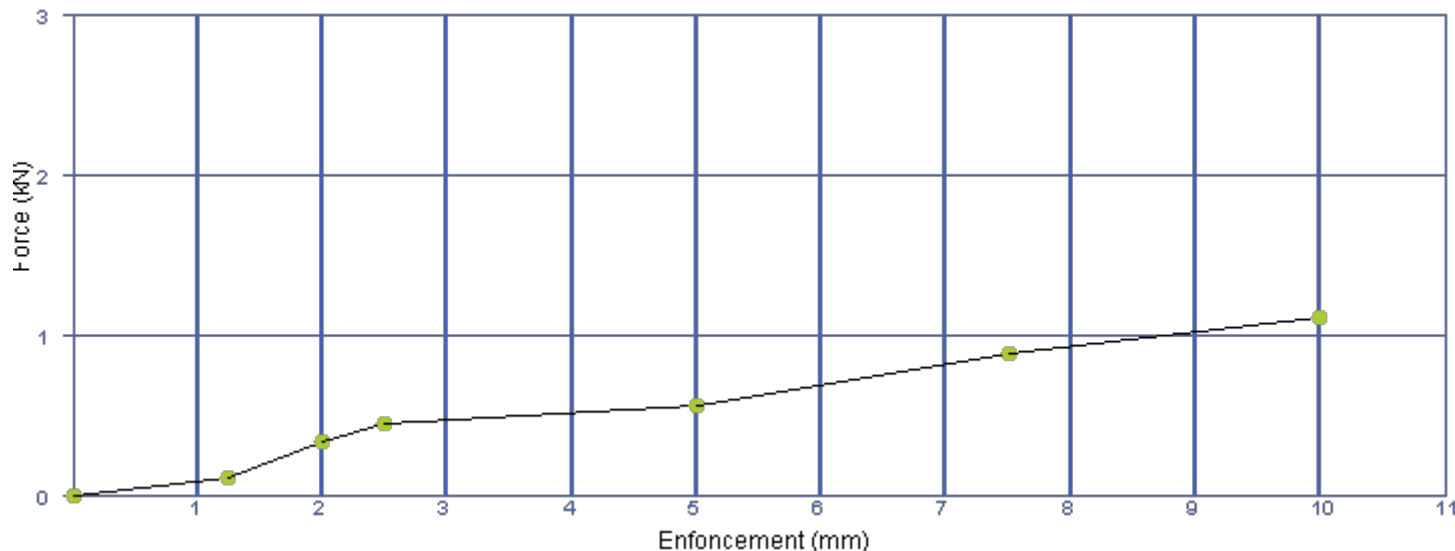
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 30 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale W (%) = 13.8

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m3) = 1.79

IPI = 3

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



Informations générales

N° dossier : DRN2.M8060.0116

Client / MO : LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Désignation : LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS

Localité : LES PIEUX

Demandeur / MOE : LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Chargé d'affaire : Claire MAHIEU

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0490

Mode de prélèvement : Sondage tarière

Sondage : TA12

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.60/1.50 m

Date prélèvement : 23/07/25

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 23/07/25

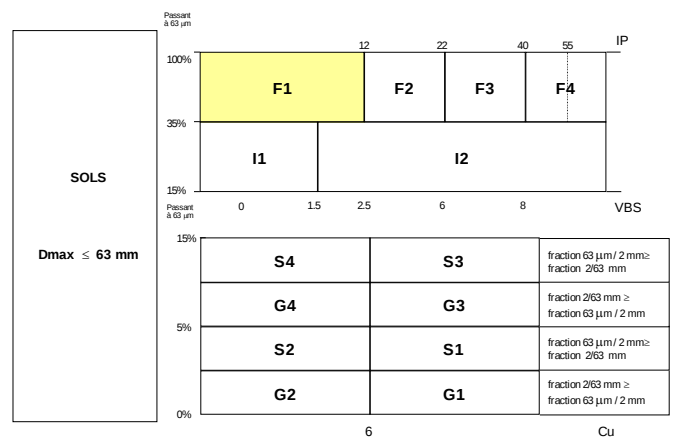
Description : Limon marron

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	10 / 20	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	98.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	74.8	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	74.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	0.42	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1h

Equivalence Classification NF P 11 300: A1



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	13.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	3	
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Matériaux rocheux	Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
			Calcaires	Li
		Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pèlites ...	Cl
		Roches siliceuses	Grès	Sa
			Brèches, poudingues, conglomérats	Co
		Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
	Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
	Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Laborantin(ne)

BRANDON MASSELIN



Détermination de la distribution granulométrique des particules Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4

GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.M8060.0116**

Client / MO : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Désignation : **LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS**

Localité : **LES PIEUX**

Demandeur / MOE : **LE COTENTIN COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION**

Chargé d'affaire : **Claire MAHIEU**

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0490

Mode de prélèvement : **Sondage tarière**

Sondage : **TA12**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.60/1.50 m**

Date prélèvement : **23/07/25**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/07/25**

dm (mm) : **20**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Brandon MASSELIN**

Température : **110°C**

Date essai : **02/09/25**

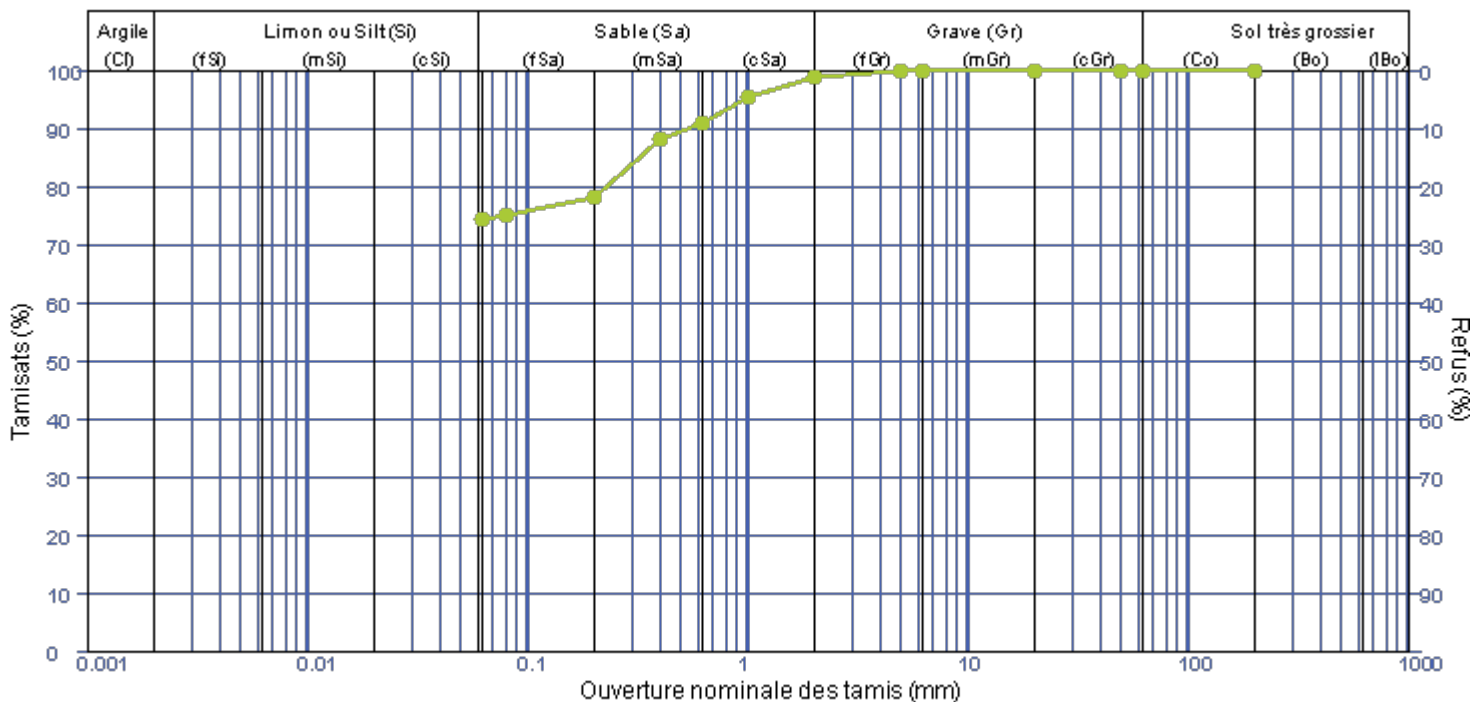
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais (mm)	200 mm	63 mm	50 mm	20 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	630 µm	400 µm	200 µm	80 µm	63 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.7	98.8	95.2	90.8	88.0	78.0	74.8	74.4

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



GINGER CEBTP

ZAC de la Vente Olivier
Rue du Pré de la Roquette
76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier :	DRN2.M8060.0116	Client / MO :	LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
Désignation :	LES PIEUX (50) - EXTENSION DE LA ZAC DES COSTILS		
Localité :	LES PIEUX	Demandeur / MOE :	LE COTENTIN COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
Chargé d'affaire :	Claire MAHIEU		

Informations sur l'échantillon N° 25DRN-0490

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	TA12
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/1.50 m
Date prélèvement :	23/07/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	23/07/25		
		Dmax / D95 (mm) :	10
Description :	Limon marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Brandon MASSELIN
Température :	105 à 110°C	Date essai :	02/09/25

Résultats

M0 =	54.5	g	Masse humide de la prise	
W =	13.8	%	Teneur en eau de la fraction 0/5 mm	
M1 =	47.9	g	Masse sèche de la prise d'essai	
V =	20	ml	Volume total de la solution de colorant ajouté (solution à 10 g/l)	
B =	0.2	g	Masse totale de bleu de méthylène	
VB 0/5 mm =	0.42	g de bleu pour 100 g de fraction 0/5 mm		<u>Sans correction de C</u>
C =	0.997		Proportion massique de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 mm du sol	
VBs =	0.42	g de bleu pour 100 g de fraction 0/50 mm		

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm - Si dm = 5 mm, alors C=1

Observations :

Laborantin(ne)
BRANDON MASSELIN



GINGER CEBTP
Madame Claire MATHIEU

zac de la vente olivier

rue du pré de la roquette

76800 SAINT ETIENNE DU ROUVRAY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

Coordinateur de Projets Clients : Aurélie Schaeffer / AurelieSchaeffer@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	KM1
002	Sol	(SOL)	KM5
003	Sol	(SOL)	TA3
004	Sol	(SOL)	TA12

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
KM1
SOL

05/08/2025

09/08/2025

002
KM5
SOL

05/08/2025

09/08/2025

003
TA3
SOL

05/08/2025

09/08/2025

004
TA12
SOL

05/08/2025

09/08/2025

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* 81.3

* 83.7

* 87.4

* 87.4

Indices de pollution

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg C/kg M.S.

* 1280

* 2460

* 5610

* 16100

Métaux

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

 LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

* 3.27

* <1.00

* <1.00

* <1.00

 LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

* 7.65

* 12.1

* 16.1

* 8.42

 LS866 : **Baryum (Ba)**

mg/kg M.S.

* 32.7

* 39.4

* 27.4

* 40.2

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

* <0.40

* <0.40

* <0.40

* <0.40

 LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

* 20.9

* 22.4

* 18.6

* 17.5

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

* 15.4

* 14.8

* 14.6

* 12.6

 LS880 : **Molybdène (Mo)**

mg/kg M.S.

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

 LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

* 16.4

* 16.8

* 13.3

* 10.2

 LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

* 123

* 21.4

* 46.9

* 19.8

 LS885 : **Sélénium (Se)**

mg/kg M.S.

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

 LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

* 37.1

* 46.2

* 38.7

* 33.0

 LSA09 : **Mercure (Hg)**

mg/kg M.S.

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

* <15.0

* <15.0

* 25.0

* 22.1

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

* <4.00

* <4.00

* 11.6

* 5.12

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

* <4.00

* <4.00

* 3.86

* 0.85

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

* <4.00

* <4.00

* 4.51

* 6.07

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
KM1
SOL

05/08/2025

09/08/2025

002
KM5
SOL

05/08/2025

09/08/2025

003
TA3
SOL

05/08/2025

09/08/2025

004
TA12
SOL

05/08/2025

09/08/2025

Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
(C10-C40)

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.

<4.00

<4.00

5.04

10.1

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)

%

-

-

10.76

1.39

> C12 - C16 inclus (%)

%

-

-

35.63

21.73

> C16 - C20 inclus (%)

%

-

-

12.68

2.78

> C20 - C24 inclus (%)

%

-

-

4.36

1.76

> C24 - C28 inclus (%)

%

-

-

6.17

4.83

> C28 - C32 inclus (%)

%

-

-

18.15

41.63

> C32 - C36 inclus (%)

%

-

-

10.18

21.08

> C36 - C40 exclus (%)

%

-

-

2.07

4.80

> C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

2.69

0.31

> C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

8.92

4.81

> C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

3.17

0.62

> C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

1.09

0.39

> C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

1.54

1.07

> C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

4.54

9.21

> C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

2.55

4.67

> C36 - C40 exclus

mg/kg M.S.

<2.000

<2.000

0.52

1.06

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

 LSRHI : **Fluorène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHJ : **Phénanthrène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

0.07

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHM : **Pyrène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

0.077

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHP : **Chrysène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

 LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**

mg/kg M.S.

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

*

<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
KM1
SOL

05/08/2025

09/08/2025

002
KM5
SOL

05/08/2025

09/08/2025

003
TA3
SOL

05/08/2025

09/08/2025

004
TA12
SOL

05/08/2025

09/08/2025

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.084	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		<0.05		0.231		<0.05		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010		<0.010		<0.010		<0.010

Composés Volatils

LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
KM1
SOL

05/08/2025

09/08/2025

002
KM5
SOL

05/08/2025

09/08/2025

003
TA3
SOL

05/08/2025

09/08/2025

004
TA12
SOL

05/08/2025

09/08/2025

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Masse d'échantillon utilisée g * 1961.0 * 1991.0 * 2528.0 * 2709.0

Lixiviation 1x24 heures * Fait * Fait * Fait * Fait

Refus pondéral à 4 mm % * 4.7 * 1.0 * 8.8 * 1.1

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume de lixiviant ajouté ml * 950 * 950 * 950 * 950

Masse de la prise d'essai g * 96.3 * 96.7 * 96.6 * 93.6

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène) * 8.1 * 7.9 * 8.2 * 8.3

Température °C 21 21 21 21

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm * 173 * 153 * 206 * 258

Température de mesure de la conductivité °C 20.9 21.5 20.9 20.7

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S. * 2600 * 2110 * 2520 * 2620

Résidus secs à 105°C (calcul) % MS * 0.3 * 0.2 * 0.3 * 0.3

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat mg/kg M.S. * <50 * <50 * 110 * 150

LS04Y : Chlorures sur éluat mg/kg M.S. * <20.0 * <20.0 * <20.0 * 26.6

LSN71 : Fluorures sur éluat mg/kg M.S. * <5.00 * <5.00 * <5.00 * <5.00

LS04Z : Sulfates sur éluat mg/kg M.S. * <50.0 * 75.9 * <50.0 * <50.7

LSM90 : Indice phénol sur éluat mg/kg M.S. * <0.50 * <0.50 * <0.50 * <0.51

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat mg/kg M.S. * 0.15 * 0.031 * 0.02 * 0.017

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
KM1
SOL

05/08/2025

09/08/2025

002
KM5
SOL

05/08/2025

09/08/2025

003
TA3
SOL

05/08/2025

09/08/2025

004
TA12
SOL

05/08/2025

09/08/2025

Métaux sur éluat

LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.114	*	<0.100	*	0.133	*	0.17
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	0.018	*	0.016
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

Observations	N° d'échantillon	Référence client
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004)	KM1 / KM5 / TA3 / TA12 /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002)	KM1 / KM5 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E151838

Version du : 19/08/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Date de réception technique : 08/08/2025

Première date de réception physique : 08/08/2025

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande :

Référence Commande : DRN2.P.0704-S

**Elisa Gitzhofer**

Coordinateur(ice) Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :25E151838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Emetteur : Mme Claire MATHIEU

Commande EOL : 006-10514-1343309

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : DRN2.P.0704-S

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	

Annexe technique

Dossier N° :25E151838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Emetteur : Mme Claire MATHIEU

Commande EOL : 006-10514-1343309

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : DRN2.P.0704-S

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon utilisée Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1		g %	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	20%	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm	

Annexe technique

Dossier N° :25E151838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Emetteur : Mme Claire MATHIEU

Commande EOL : 006-10514-1343309

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : DRN2.P.0704-S

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure de la conductivité				°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume de lixiviant ajouté Masse de la prise d'essai	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%)	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % %	

Annexe technique

Dossier N° :25E151838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Emetteur : Mme Claire MATHIEU

Commande EOL : 006-10514-1343309

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : DRN2.P.0704-S

Nom Commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 25E151838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-171355-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : DRN2.P.0704-S

Nom Commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	KM1	05/08/2025 14:41:00	08/08/2025	08/08/2025		
002	KM5	05/08/2025 14:41:00	08/08/2025	08/08/2025		
003	TA3	05/08/2025 14:41:00	08/08/2025	08/08/2025		
004	TA12	05/08/2025 14:41:00	08/08/2025	08/08/2025		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



www.ginger-cebtp.com

CONTACT

Agence de CAEN

1 rue des Bourreliers

14 123 IFS

Tél. 33 (0) 2.32.52.56.50

Email : cebtp.caen@groupeginger.com

www.ginger-cebtp.com