



RAPPORT

Étude Géotechnique préalable

Mission (G1 ES + PGC)

Création d'une ZAC – Val de Scarpe 2 SAINT LAURENT BLANGY (62) Rue Marcel Leblanc

| Référence : 2023/11724/LILLE | | | | Mission G1 (ES + PGC) | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|------------|--------------|
| Indice | Date | Modifications Observations | Nbre pages | Établi par | Vérfié par | Approuvé par |
| | | | Texte + annexes | | | |
| 0 | 07/08/2024 | Première émission | 31 + annexes | T.LEGUET | V.RAMEAUX | P.BERTHIER |
| A | | | | | | |
| B | | | | | | |
| C | | | | | | |

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE PARIS
50 Rue Pierre Curie
78370 PLAISIR
Tél : 01.61.37.28.60
Mail : agence.paris@geotec.fr

Siège social :
9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél. : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. CADRE D'INTERVENTION | 3 |
| 1.1 INTERVENANTS | 3 |
| 1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES | 3 |
| 1.3 MISSION | 4 |
| 1.4 REMARQUES | 4 |
| 2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE | 5 |
| 2.1 LE SITE | 5 |
| 2.1.1 Historique du site..... | 5 |
| 2.1.2 Etat actuel..... | 6 |
| 2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE | 7 |
| 2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE | 8 |
| 2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES | 8 |
| 3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE | 9 |
| 3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS | 9 |
| 3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE | 12 |
| 3.3 AUSCULTATION DE LA CHAUSSEE | 12 |
| 3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES | 15 |
| 3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION | 17 |
| 3.6 HYDROGÉOLOGIE | 18 |
| 3.6.1 Mesures ponctuelles..... | 18 |
| 3.6.2 Essais d'eau ponctuels..... | 18 |
| 3.7 POLLUTION | 19 |
| 4. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES | 20 |
| CONDITIONS GENERALES | 21 |
| ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE | 24 |
| TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE | 25 |
| ANNEXES | 27 |
| ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION | 28 |
| ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION | 91 |
| ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS | 93 |
| ANNEXE 4 – ESSAIS EN LABORATOIRE | 96 |
| ANNEXE 5 – CAROTTAGES DE CHAUSSEE ET ESSAIS DE DEFLEXION | 99 |

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de la SPL DE L'ARTOIS, Géotec a réalisé la présente étude sur le site suivant : Rue Marcel Leblanc, commune de SAINT LAURENT BLANGY (62).

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

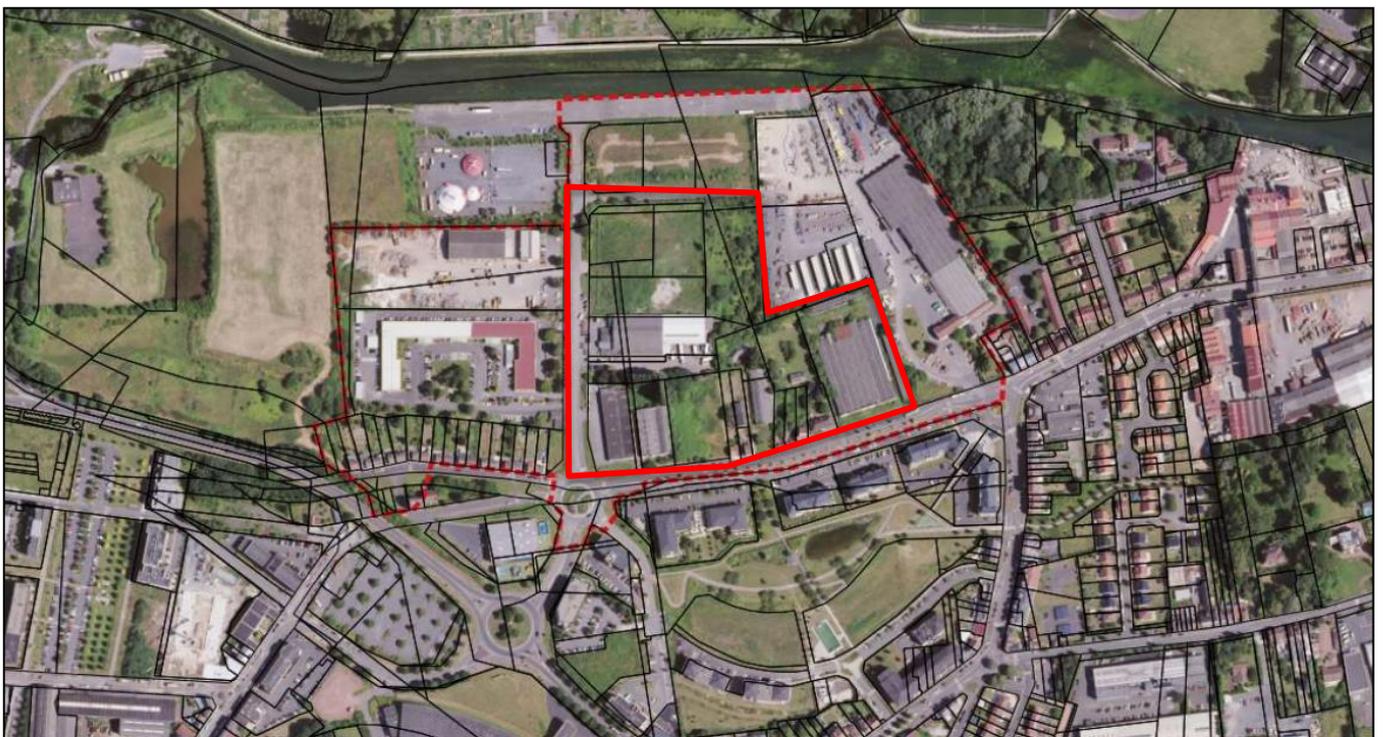
Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

| Document | Émetteur | Référence | Date | Échelle | Cote allimétrique | Remarques |
|---------------------------------------|-----------------|--------------|---------------|---------|-------------------|-----------|
| Cahier des charges Etude géotechnique | SPL de l'Artois | - | Novembre 2023 | - | - | - |
| Dossier d'ouvrages exécutés | RENARD | 118037 | - | - | - | - |
| Plan cadastral | MNT s.a.r.l | 19-32 ind 01 | 11/10/2019 | 1/250 | oui | - |

Le projet consiste en l'aménagement de la ZAC « Val de Scarpe 2 » située rue Marcel Leblanc sur la commune de SAINT LAURENT BLANGY (62). Le site étudié occupe une superficie de 15 ha.

Des bâtiments sont existants sur l'emprise du projet ainsi que la rue Marcel Leblanc.

L'emprise du projet est présentée ci-après.



Le terrain présente une pente de l'ordre de 2% vers le Nord Nord-Est d'après (<https://www.geoportail.gouv.fr>).

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. 2023/11724/LILLE ind B du 05/02/2024, GEOTEC a réalisé une mission géotechnique préalable, phase Étude de Site (ES) et Principes Généraux de Construction (PGC) selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC (mission d'étude géotechnique préalable G1).

Il est rappelé qu'une mission d'étude géotechnique préalable (G1), seule, ne peut suffire pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission d'étude géotechnique de conception (G2 comprenant les phases avant-projet, projet et DCE/ACT), en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

1.4 REMARQUES

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes:

- PHEC : plus hautes eaux connues
- SS : sous-sol
- TA : terrain actuel
- EB : Eaux basses
- EH : Eaux hautes
- EE : Eaux exceptionnelles
- EC : Eaux de chantier

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

2.1.1 Historique du site

D'après les cartes de l'état-major (1820-1866) le site était autrefois des prés.

Les premiers aménagements sur le site ont commencé vers 1973 avec des terrassements. Avant cela, il s'agissait de terrains agricoles puis de terrains en friche.



Photo aérienne de 1973

On peut observer sur les photos aériennes de 1979 des dépôts divers, et des constructions industrielles d'activités inconnues, aujourd'hui démolies.



Photo aérienne de 1979

2.1.2 Etat actuel

Le terrain étudié se trouve à SAINT LAURENT BLANGY (62), rue Marcel Leblanc. Il est délimité par :

- Un quai sur le canal de la Scarpe au Nord ;
- Des locaux d'activités à l'Est et à l'Ouest ;
- Des logements collectifs au Sud.

C'est actuellement un terrain partiellement en friche et occupé par endroit par des bâtiment industriels.

Le terrain est globalement plat à l'exception d'une cuvette en partie Est (environs 1.5 m de profondeur) et des talus (jusqu'à environ 2.0 m de haut).



Photo d'un talus en partie sud du terrain



Photo d'une cuvette en partie sud-est
(Ancien fond de jardin selon le plan de recollement)

Son altitude actuelle est comprise entre les cotes 53.8 Et 63.0 m NGF selon les relevés de nos sondages.

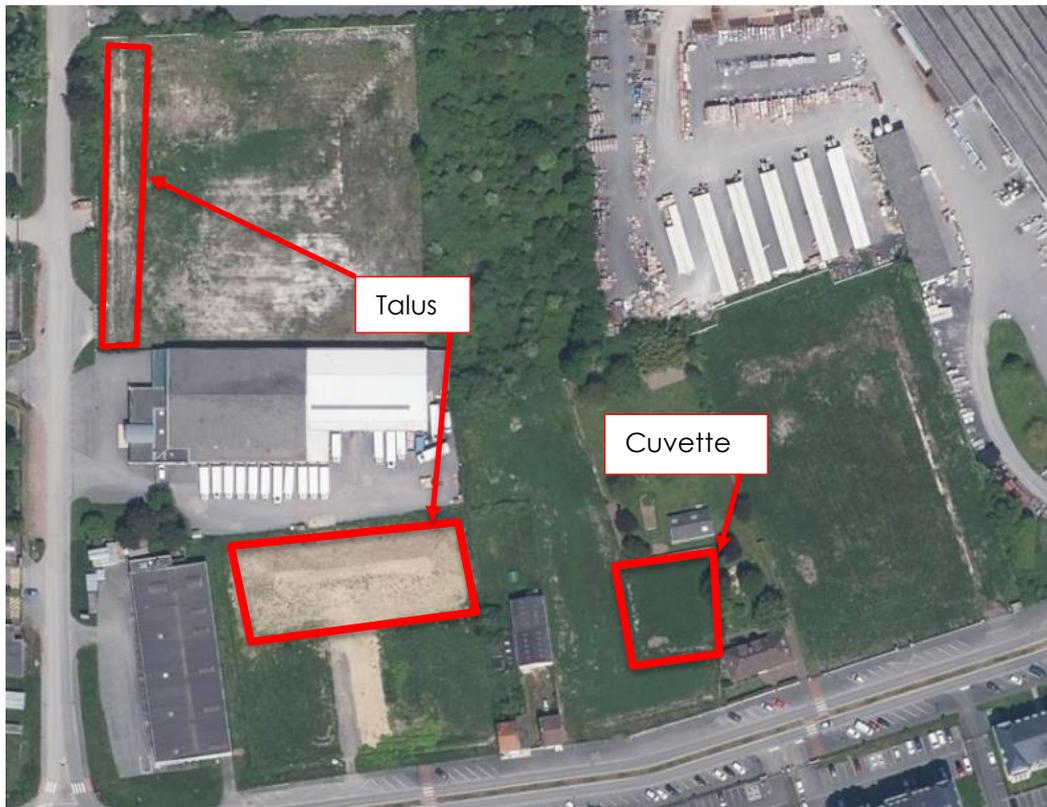


Photo aérienne du site

2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite pas qu'à la parcelle intéressée par le projet.

La ZIG intéresse également :

- Les ouvrages mitoyens suivants (interface entre fondations / terrassements),
- Les parcelles mitoyennes (interface entre fondations / terrassements),
- Les chaussées mitoyennes (terrassements),
- L'environnement périmétrique du site (terrassements / pompage et son cône d'influence / stabilité de pente).

2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance définie par GÉOTEC a consisté en l'exécution de :

- **8 sondages géologiques** (PM1 à PM8) réalisés au moyen d'un tractopelle. Ces sondages ont permis de bien déterminer la nature lithologique des sols superficiels et de prélever des échantillons pour analyse en laboratoire. Ces sondages ont permis la réalisation de 3 essais de perméabilité de type MATSUO (EM1 à EM3).

Ces sondages ont atteint une profondeur comprise entre 1.0 et 2.5 m par rapport au TA.

- **1 sondage pressiométrique** (SP1) réalisés en diamètre 63 mm jusqu'à 20.0 m de profondeur/TA. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type TB-175. Ce sondage a permis d'effectuer des enregistrements de paramètres de forage.

Les enregistrements ont consisté en :

- la vitesse d'avancement (m/h),
 - la pression sur l'outil (bars),
 - la pression d'injection (bars),
 - le couple de rotation (bars).
- **3 sondages destructifs de 8 m** de profondeur permettant la pose de piézomètres (PZ1 à PZ3). Ils sont coiffés en tête d'une protection métallique cadenassée. GÉOTEC n'a pas été missionné pour le suivi piézométrique (nous rappelons néanmoins l'intérêt d'un tel suivi).
 - **4 essais au pénétromètre statique lourd** de 20t (CPT1 à CPT4) poussés au refus ou arrêtés entre 17.8 et 20.0 m/TA.

Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

- **des analyses de laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages à la pelle mécanique (EM2, EM3, PM1, PM2, PM4 et PM5) entre 0.0m et 2.5m de profondeur/TA.
- **une auscultation de chaussée avec 6 carottages** jusqu'à 1.20 m de profondeur ainsi que des **mesures de déflexion**, sur le linéaire de la rue Marcel Leblanc (220 ml) et sur la rue de la Geôle (180 ml) réalisés par l'entreprise AGGERIS.

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été implantés et relevés en altimétrie et en planimétrie à l'aide d'un GPS professionnel.

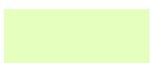
Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique au 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Remblais ;
- Alluvions modernes de la Scarpe puis la craie du sénonien en partie Nord ;
- Craie du Sénonien en partie Sud .



| | | | |
|---|------------------------|--|--|
|  | LV : Limon de lavage |  | Fz : Alluvions modernes |
|  | LP : Limon pléistocène |  | c4 : Sénonien, Craie à Micraster decipiens |

3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- **Terre végétale** sur 10 à 20 cm d'épaisseur environ.
 - **Remblais limono-graveleux** à débris divers identifiés (briques, cailloutis, tuiles, ardoises, faïence, plastiques carrelages, ferrailles et des débris végétaux) dans tous les sondages jusqu'à une profondeur variant entre 0.8 m/TA et 2.5 m/TA.
- leurs caractéristiques mécaniques sont hétérogènes, faibles à moyennes :

$$1.0 \leq q_c \leq 9.3 \text{ MPa}$$

- **Un ensemble de limon et d'argile sableuse** identifié et supposé dans les sondages CPT 1, CPT2, CPT3, EM1, EM2, EM3, PM2, PM4, PM5 et PZ3 jusqu'à des profondeurs variant entre 2.10 m/TA et 3.90 m/TA. On peut associer cette formation aux alluvions de la carte géologique.

- Ses caractéristiques mécaniques sont très faibles :

$$0.2 \leq p_l^* \leq 0.3 \text{ MPa}$$

$$1.5 \leq E_M \leq 1.8 \text{ MPa}$$

$$0.5 \leq q_c \leq 1.7 \text{ MPa}$$

- **De la tourbe argilo-sableuse** identifiée et supposée dans les sondages CPT1, CPT3 et SP1 jusqu'à une profondeur variant entre 6.00 m/TA et 10.20 m/TA. On peut attribuer cette formation aux alluvions modernes.

- Ses caractéristiques mécaniques sont très faibles :

$$0.2 \leq p_l^* \leq 0.4 \text{ MPa}$$

$$1.5 \leq E_M \leq 3.3 \text{ MPa}$$

$$0.5 \leq q_c \leq 1.0 \text{ MPa}$$

- **Un ensemble de sable-graveleux et de grave crayeuse** supposé au droit de CPT1 et CPT2 jusqu'à une profondeur variant entre 7.3 m/TA et 10.5 m/TA. On peut attribuer cette formation aux alluvions modernes.

- Ses caractéristiques mécaniques sont moyennes à bonnes :

$$4.8 \leq q_c \leq 24.0 \text{ MPa}$$

- **De la craie** identifiée et supposée dans les sondages CPT1 à CPT4, PZ3 et SP1 jusqu'aux profondeurs maximales atteintes soit entre 8.00 m/TA et 20.00 m/TA, profondeur d'arrêt ou du refus de la reconnaissance. On peut attribuer cette formation à la craie du Sénonien.

- Ses caractéristiques mécaniques sont moyennes à bonnes :

$$1.4 \leq p_l^* \leq 4.1 \text{ MPa}$$

$$13.1 \leq E_M \leq 40.0 \text{ MPa}$$

$$1.9 \leq q_c \leq 30.0 \text{ MPa}$$

La stratigraphie relevée au droit de chaque sondage est résumée dans le tableau suivant :

| Sondage | Cote du TA (m) | Remblai | | Ensemble de limon et d'argile sableuse | | Tourbe argilo-sableuse | | Ensemble sablo-graveleux et grave crayeuse | | Craie | |
|---------|----------------|--------------|--------------|--|--------------|------------------------|--------------|--|--------------|--------------|--------------|
| | | Prof. (m/TA) | Cote NGF (m) | Prof. (m/TA) | Cote NGF (m) | Prof. (m/TA) | Cote NGF (m) | Prof. (m/TA) | Cote NGF (m) | Prof. (m/TA) | Cote NGF (m) |
| PM1 | 56,4 | 2,3 | 54,1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PM2 | 56,3 | 1,4 | 54,9 | 2,2 | 54,1 | - | - | - | - | - | - |
| PM3 | 56,9 | 1 | 55,9 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PM4 | 55,4 | 2 | 53,4 | 2,5 | 52,9 | - | - | - | - | - | - |
| PM5 | 55,5 | 2 | 53,5 | 2,5 | 53 | - | - | - | - | - | - |
| PM6 | 56,6 | 2 | 54,6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PM7 | - | 2,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PM8 | 54,9 | 2 | 52,9 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| EM1 | - | 0,8 | - | 2,5 | - | - | - | - | - | - | - |
| EM2 | - | 1,8 | - | 2,5 | - | - | - | - | - | - | - |
| EM3 | - | 2 | - | 2,1 | - | - | - | - | - | - | - |
| PZ1 | 57 | 1,5 | 55,5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PZ2 | 56,9 | 2,5 | 54,4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PZ3 | 55 | 2,5 | 52,5 | 7 | 48 | - | - | - | - | 8 | 47 |
| SP1* | 56,5 | 2,5 | 54 | 6 | 50,5 | 10,2 | 46,3 | - | - | 20 | 36,5 |
| CPT1** | 56 | 1,6 | 54,4 | 5,5 | 50,5 | 7,8 | 48,2 | 10,5 | 45,5 | 20 | 36 |
| CPT2** | 57,3 | 1,4 | 55,9 | 5 | 52,3 | - | - | 7,3 | 50 | 20 | 37,3 |
| CPT3** | 55,7 | 1,4 | 54,3 | 5 | 50,7 | 6 | 49,7 | - | - | 20 | 35,7 |
| CPT4** | 54,9 | 1,8 | 53,1 | 5,4 | 49,5 | - | - | - | - | 20 | 34,9 |

*coupe établie par interprétation des essais pressiométriques.

**coupe établie par interprétation des essais pénétrométriques

Compte tenu de la méthode de forage destructive et pénétrométrique, les limites entre chaque faciès ne peuvent pas être identifiées de façon précise et la nature des terrains reste approximative. En effet en l'absence de remontés lors des forages pour la pose des piézomètres il est impossible d'établir des coupes complètes.

Nous recommandons la réalisation de carottages dans le cadre des études ultérieures pour vérifier la nature des terrains en profondeur. Le site se trouve en effet dans une zone de transition entre les alluvions et les formations de plateaux.

Nota : Ce tableau n'implique en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.

3.2 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les **essais de laboratoire** réalisés sur des échantillons de limons et d'argiles prélevés en EM2, EM3, PM1, PM2 PM3 et PM4 entre 0.0 et 2.5 m de profondeur/TA ont donné les résultats suivants :

| Sondage | Profondeur/TA | Description | Classe GTR | Indice Portant Immédiat | Plasticité |
|----------------|---------------|---|------------|-------------------------|------------------------------------|
| EM2 | 0,40-3,10 | Limon argileux brun | A2 th | | Limons peu plastiques |
| EM3 | 3,10-3,50 | Argile limoneuse noirâtre légèrement sableuse | A3 th | | Argiles gonflantes, très pastiques |
| PM1 | 1,90-3,20 | Limon graveleux marron grisâtre | | 1.5 | |
| PM2 | 0,70-1,40 | Limon argileux marron-grisâtre | A2 th | | Limons peu plastiques |
| PM5/PM4 | 1,40- 3,00 | Limon marron grisâtre | | | |

Des analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire Eurofins afin de déterminer la classe d'agressivité des sols conformément à la norme NF EN 206. Ces analyses ont révélé une classe d'agressivité **XA1** pour des échantillons prélevés à l'emplacement **de EM1 entre 0,80 et 1,60 m/TA et de PM7 entre 0,30 et 2,50 m/TA.**

3.3 AUSCULTATION DE LA CHAUSSEE

Une auscultation de la chaussée a été réalisée sur la rue Marcel Leblanc et la rue de la Geôle par carottage. Cette prestation a été réalisée par la société AGGERIS.

Il a été réalisé 6 carottages de chaussée (C1 à C6) et des mesures de la déflexion engendrée par une charge roulante sur la rue de la Geôle et Rue Marcel Leblanc.

Les principaux résultats figurent dans le tableau ci-après :

• Rue Marcel Leblanc :

| Echantillon | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|----------------|---|--------------|---------------|
| C1 | - | 6,0 <i>BB 0/10 Porphyre</i> | - | - |
| | C1-1 | 7,0 BB 0/10 Porphyre | non détectée | 7,5 |
| | C1-2 | 8,0 BB 0/10 Porphyre | non détectée | < 0,4 |
| | - | 9,0 <i>GB 0/14 Calcaire</i> <i>Grave Schiste rouge</i> | - | - |
| C2 | C2-1 | 6,0 BB 0/10 Porphyre | non détectée | 5,9 |
| | C2-2 | 14,0 GB 0/14 Calcaire <i>Grave Schiste rouge</i> | non détectée | < 0,4 |

| Echantillon | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|----------------|---|--------------|---------------|
| C3 | - | 7,5 <i>BB 0/10 Porphyre</i> | - | - |
| | C3 | 8,5 GB 0/14 Mixte <i>Grave Schiste rouge</i> | non détectée | 5,4 |
| C4 | | 5,0 <i>BB 0/10 Porphyre</i> | - | - |
| | | 3,0 <i>BB 0/10 Porphyre</i> | | |
| | | 13,0 <i>GB 0/14 Calcaire</i> | | |
| | | - <i>Grave Schiste rouge</i> | | |

• Rue de la Geôle :

| Echantillon | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|----------------|---------------------------|--------------|---------------|
| C5 | 0,5 | Enduit superficiel | non détectée | 5,8 |
| | 7,5 | BB 0/10 Porphyre | | |
| | - | <i>Grave Calcaire</i> | | |
| C6 | 0,5 | <i>Enduit superficiel</i> | - | - |
| | 4,5 | <i>BB 0/10 Porphyre</i> | | |
| | - | <i>Grave Calcaire</i> | | |

* : d'après la norme NF X 43-050

** : d'après la norme NF EN 15527 (valeurs arrondies)

D'après les carottages et les mesures de la déflexion, la société AGGERIS propose le renforcement suivant.

Rue Marcel Leblanc : 220 ml

Le dimensionnement considère un trafic de 25 PL/j (5j/7), un coefficient d'agressivité de 0,8, et une plateforme de classe de portance PF2.
(cf. notes de calculs annexées)

Une solution de renforcement à base de Grave Bitume est proposée :

| | |
|--|------------------------|
| Structure neuve à base de GB3 (TC1 ₂₀ , PF2) | |
| BBSG3 0/10 p. | 6 cm |
| GB3 0/14 c. | 11 cm |
| <i>CdF résiduelle</i> | <i>~60 cm (50 MPa)</i> |
| Épaisseur de structure = 17 cm | |

Rue de la Geôle : 180 ml

Le dimensionnement considère un trafic de 10 PL/j (5j/7), un coefficient d'agressivité de 0,5, et une plateforme de classe de portance PF1 (40 Mpa).

Une solution de renforcement à base de Grave Bitume est proposée :

| | |
|--|---------------------------|
| Structure neuve à base de GB3 (TC1 ₂₀ , PF1) | |
| BBSG3 0/10 p. | 6 cm |
| GB3 0/14 c. | 9 cm |
| <i>CdF résiduelle</i> | <i>>85 cm (40 MPa)</i> |
| Épaisseur de structure = 15 cm | |

L'ensemble des résultats est présenté en annexe 6.

3.4 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

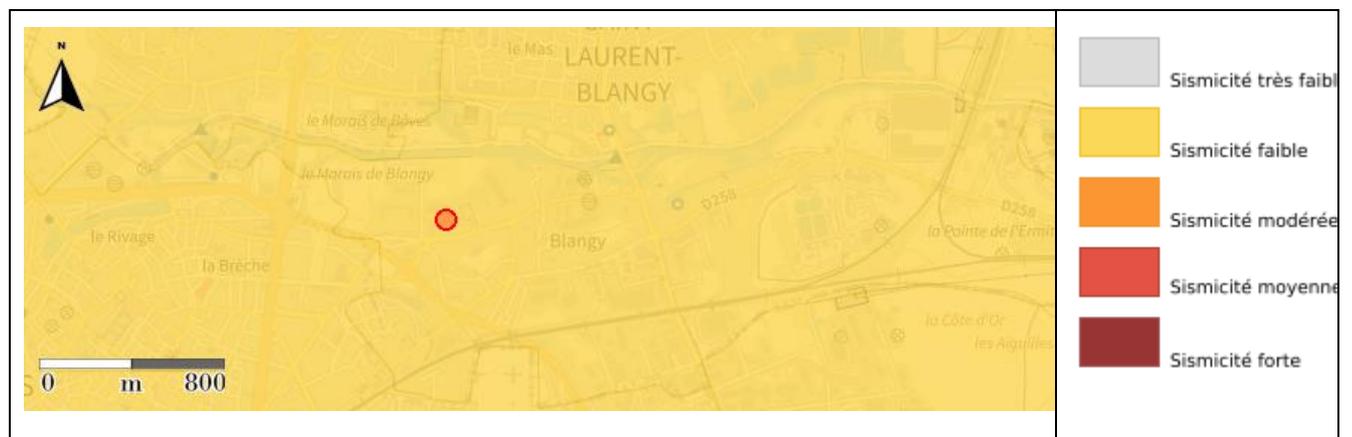
La consultation du site de prévention des risques majeurs (georisque.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

Tableau des arrêtés de catastrophe naturelle

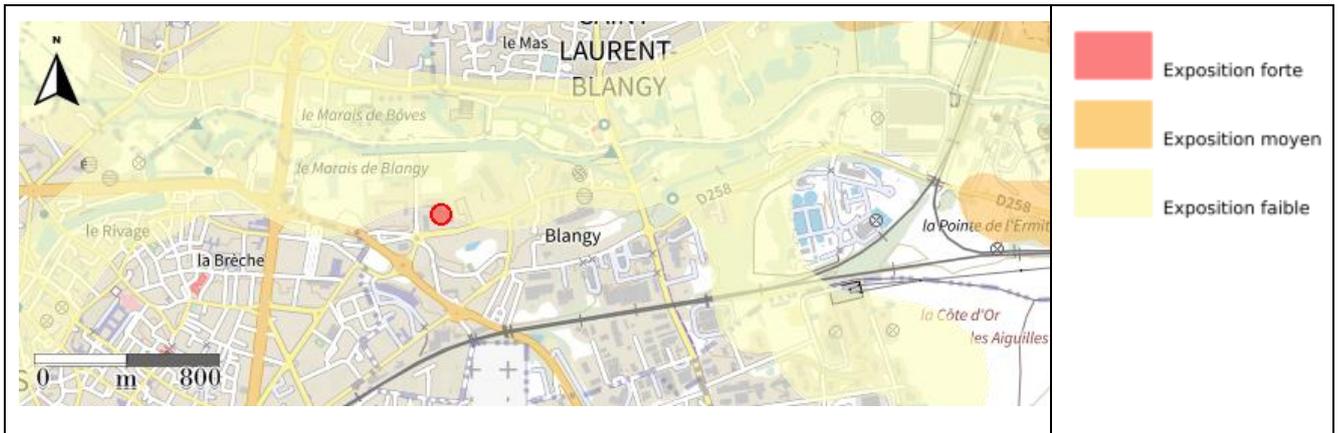
| Code national CATNAT | Date début événement | Date fin événement | Date publication arrêté | Date publication joa | Libellé Commune | Libellé risque joa |
|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| BUDD8750048A | 25/04/1987 | 26/04/1987 | 27/07/1987 | 18/08/1987 | SAINT-LAURENT-BLANGY | Inondations et/ou Coulées de Boue |
| INTE9900627A | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 | 30/12/1999 | SAINT-LAURENT-BLANGY | Inondations et/ou Coulées de Boue |
| INTE9900627A | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 | 30/12/1999 | SAINT-LAURENT-BLANGY | Mouvement de Terrain |

Zone de Sismicité

La commune de SAINT-LAURENT-BLANGY est en zone sismique 2 c'est à dire faible.



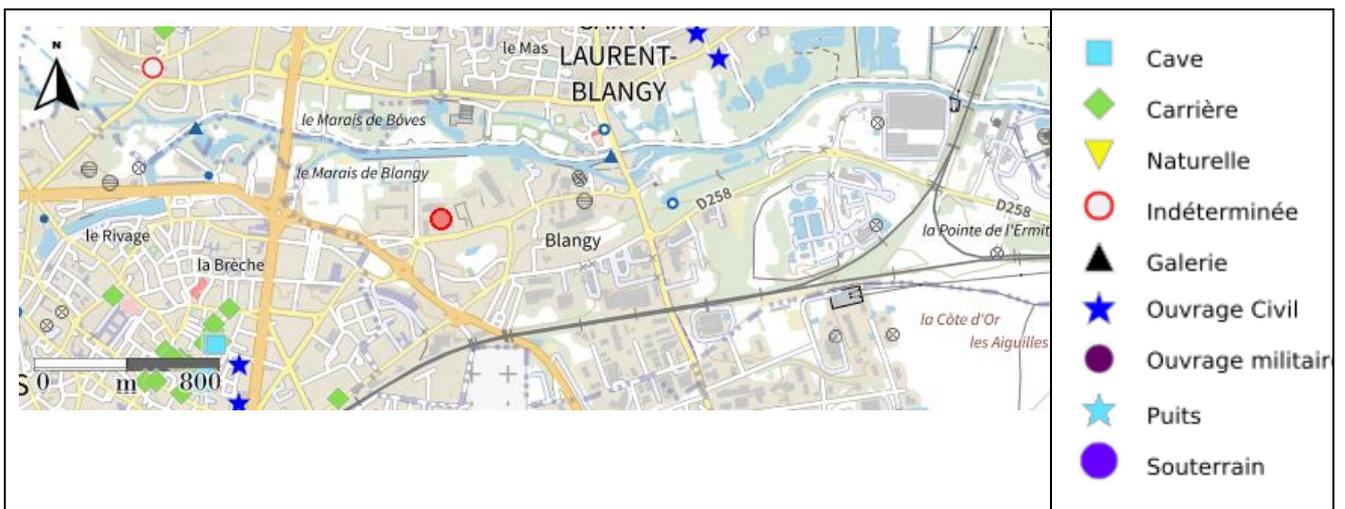
Exposition au Retrait/Gonflement des Argiles



Le site se trouve en zone de faible exposition au retrait/gonflement des argiles.

Cavités souterraines localisées

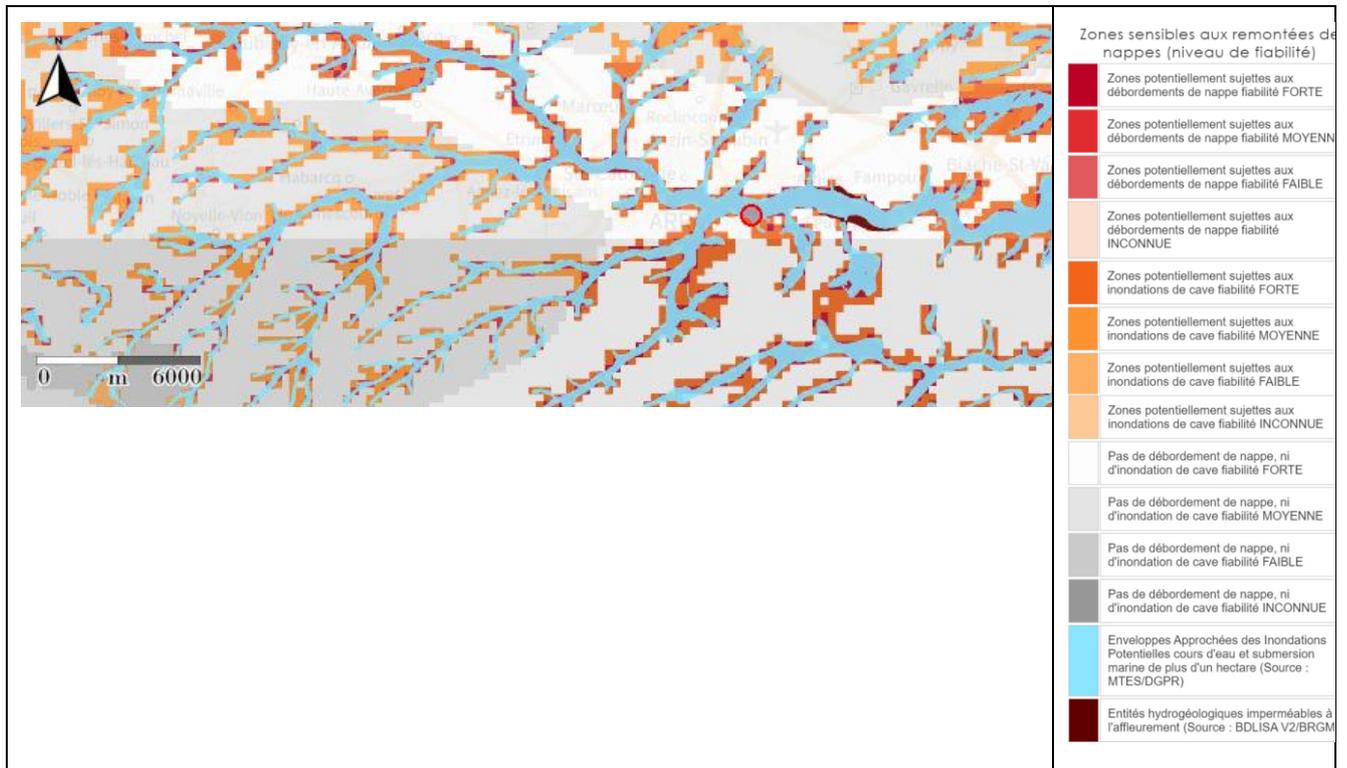
Il n'existe aucune cavité souterraine répertoriée dans un rayon de 1000 m de la zone d'étude.



Le substratum crayeux sous-jacent est sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. Notons que le secteur n'est pas, à notre connaissance, réputé à risque vis à vis de ce phénomène.

Le toit du substratum crayeux correspond à une surface d'érosion. Par conséquent, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou des remontées du toit du substratum plus importantes que celles observées dans nos sondages.

Zone sensible de remontée de nappes



Le site se trouve en zone d'inondations potentielles par des cours d'eau de plus d'un hectare.

Les alluvions, du fait de leur mode de dépôt lenticulaire, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles argileuses au sein des horizons sableux ou graveleux.

3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Le terrain se situe en zone de sismicité n°2 (faible) selon les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010 codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du code de l'Environnement. En zone de sismicité 2, l'analyse de la liquéfaction ne sera requise pas dans le cadre des études géotechniques ultérieures (arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques).

Il n'est pas obligatoire de respecter les règles parasismiques pour des ouvrages de catégorie d'importance 1 et 2 (catégorie d'importance à confirmer par la maîtrise d'ouvrage) en zone de sismicité 2.

3.6 HYDROGÉOLOGIE

3.6.1 Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (Mars 2024), nous avons observé les niveaux d'eau suivants dans les sondages :

| Sondage | EM3 | PM4 | PM8 | PZ1 | PZ2 | PZ3 | SP1 |
|--|-----|------|------|-----|------|------|------|
| Profondeur m/TA du niveau d'eau en fin de forage (m) | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 3.1 | 3.4 | 1.75 | 2.5 |
| Cote NGF du niveau d'eau en fin de forage (m) | NM | 53.4 | 53.2 | NM | 53.5 | NM | 54.0 |

NM : Non mesurée

Nous avons procédé à la pose de 3 piézomètres (PZ1 à PZ3) de 8.00 m de profondeur/TA. Aucun suivi du niveau de la nappe n'est prévu.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

La méthodologie de foration employée avec injection d'eau pour la réalisation des piézomètres et sondages pressiométriques ne permet pas de définir le niveau d'eau.

3.6.2 Essais d'eau ponctuels

Les essais de perméabilité de type MATSUO (ou d'infiltration) réalisés au droit de EM1 et EM2 donnent les résultats suivants :

| Sondage | EM1 | EM2 | EM3 |
|------------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|
| Profondeur de l'essai (m/TA) | 0.00 à 2.50 | 0,00 à 2.50 | 0.00 à 2.10 |
| Nature des sols | Limon | Limon à cailloutis | Remblais limono-graveleux |
| Perméabilité k *(en m/s) | Pas de descente mesurée | $8 \cdot 10^{-6}$ | Saturation impossible |

Nous rappelons que les essais de perméabilité de type MATSUO sont des essais ponctuels. Seul un essai de pompage permet de déterminer la perméabilité en grand.

*valeur brute ponctuelle à utiliser en première approche avec une précision d'une puissance de 10 minimum.

Remarque : la limite inférieure généralement admise pour l'infiltration des eaux pluviales est de $2 \cdot 10^{-6}$ à $3 \cdot 10^{-6}$ m/s (soit 7 à 11 mm/h).

On rappellera que ces essais d'infiltration sont des essais ponctuels. Les terrains sont susceptibles d'être hétérogènes et de présenter des perméabilités variables, notamment des perméabilités plus faibles au sein d'horizons plus argileux.

Les essais et sondages réalisés montrent des terrains hétérogènes peu propices à l'infiltration des eaux pluviales. Le site présente des épaisseurs importantes de remblais dans lesquelles il est déconseillé d'infiltrer les eaux pluviales, de plus la nappe est présente à faible profondeur. Des ouvrages de rétention et tamponnement raccordés à un exutoire sont à prévoir.

3.7 POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de démolition des ouvrages existants et de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres terrassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GÉOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

La présence d'amiante qu'elle soit naturelle ou anthropique ne fait pas l'objet du présent rapport.

Il conviendra au maître d'ouvrage de solliciter un bureau d'étude pour en faire l'analyse si nécessaire.

4. ETUDE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

Les investigations sur site ont montré, sous un couvert de végétal des remblais allant de 0.80 à 2.05 m/TA de nature variées. Sous les remblais un ensemble d'alluvions de compacité très médiocre jusqu'à des profondeurs variant entre 5.00 à 8.00 m/TA. Nous avons observé également une formation de tourbe argilo-sableuse jusqu'à des profondeurs variant entre 6.00 et 10.20 m/TA.

Nous avons observé sous les formations précédentes un substratum crayeux jusqu'à des profondeurs comprises entre 8.0 et 20.00 m/TA (profondeur d'arrêt des sondages et des essais réalisés). Un horizon compact (composé de sables, graviers et grave crayeuse ?) est également supposé dans certains sondages entre les alluvions molles et la craie.

Ce découpage repose sur la nature des terrains observés sur les sondages à la pelle mécanique mais aussi sur l'interprétation des profils pressiométriques et pénétrométriques, il reste donc approximatif. Le terrain peut varier du nord au sud (transition entre les alluvions et la craie).

Lors de notre intervention (Mars 2024), nous avons observé des arrivées d'eau à faible profondeur entre 1.70 et 3.40 m de profondeur/TA. Nous avons également mesuré des valeurs de perméabilité représentatives de terrains hétérogènes peu perméables et globalement très peu favorables à l'infiltration.

D'après les essais en laboratoire, les argiles sont très plastiques et se trouvent en zone des argiles gonflantes selon le diagramme de plasticité.

Au droit des anciennes emprises des bâtiments démolis, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH). Nous insistons sur le caractère aléatoire de l'épaisseur des remblais sur le site et le risque de rencontrer des vestiges de construction.

Au regard des sondages pénétrométriques et pressiométriques réalisés, on devra retenir un mode de fondations profondes, basées dans la craie sous les alluvions, observée à des profondeurs variables sur le site.

De plus, un plancher porté par les pieux devra être prévu pour les niveaux bas, compte-tenu de la présence de remblais, de l'historique du site et des sols très compressibles.

En variante sous réserve de l'absence de sol tourbeux, il sera envisageable de réaliser des renforcements de sol par inclusions rigides (en fonction des sondages) sous fondations et sous dallage.

La présente étude devra être suivie de l'ensemble des missions géotechniques selon la norme NFP 94-500 (G2AVP, PRO et G4).

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article R 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est déchargée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

| 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 : Etude géotechnique préalable (G1) | | Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES) | | Spécificités géotechniques du site | Première identification des risques présentés par le site | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique |
| | Etude préliminaire, Esquisse, APS | Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC) | | Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site | Première identification des risques pour les futurs ouvrages | Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique |
| Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2) | APD/AVP | Etude 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 (<i>choix constructifs</i>) |
| | PRO | Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO) | | Conception et justifications du projet | | Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>) |
| | DCE/ACT | Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4) | | A la charge de l'entreprise | A la charge du maître d'ouvrage | | | |
| | EXE/VISA | Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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) | Etude 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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>) | Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent |
| | DET/AOR | Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude) | 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 |
| A 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.

ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

Annexe 1 – Plan de situation

PLAN DE LOCALISATION



Annexe 2 – Plan d'implantation



- sondages
- ▲ CPT: Essai de pénétration statique
 - SP : Sondage pressiométrique
 - ◆ EM : Essai Matsuo
 - PZ : Piézomètre
 - PM : Fouille à la pelle mécanique
 - ◆ SC : Sondage carotté

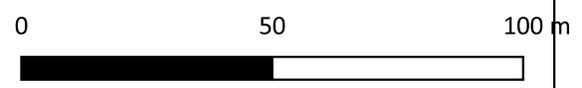


GEOTEC LILLE
 10 Rue Gutenberg, ZI du
 Château
 62220 CARVIN

23/11724/LILLE
SAINT LAURENT BLANGY
Plan d'implantation

Système de référence spatiale RGF93/CC50 (m)

Echelle en A4 : 1/2000



Annexe 3 – Sondages et essais

Sondage EM1

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685181,83 | 9233079,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

| Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-------|---|---|--------------|
| 0 |  | Remblai de terre végétale limoneuse brunâtre + cailloutis 0,23 m | Néant |
| |  | Remblai limono-graveleux rougeâtre + briques + débris de briques + cailloutis + débris végétaux 0,45 m | |
| 1 |  | Remblai crayeux blanchâtre 0,78 m | |
| |  | Limon marron 1,6 m | |
| 2 |  | Limon grisâtre légèrement vasard + cailloutis 2,5 m | |

Commentaires | Pas de descente mesurée

Sondage EM1

| | | | | |
|---------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685181,83 | 9233079,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

0,0 m



2,5 m

0,0 m



2,5 m

Sondage EM2

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685181,46 | 9232927,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

| Prof. | Lithologie | Descriptions | Perméabilité | Niveau d'eau |
|-------|---|--|---|--------------|
| 0 |  | Remblai limoneux marron + briques + débris de briques + cailloutis + ardoise + verre + faïence + débris végétaux | $k = 8,3 \times 10^{-6} \text{ m/s (*M)}$ | Néant |
| 1 | | 1,8 m | | |
| 2 | | 2,5 m | | |

*M = Matsuo

Sondage EM2

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685181,46 | 9232927,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

0,0 m



2,5 m

0,0 m



2,5 m

Sondage EM3

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 344,96 | 9 233 029,68 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,1 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 20/03/2024 | 20/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

| Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-------|---|---|--------------|
| 0 |  | Remblai limono-graveleux marron-noirâtre + briques + cailloutis crayeux + cailloutis + ferrailles + plastique | |
| 1 | | 2 m | ▼ 1,65 m |
| 2 | | Limon vasard noirâtre (tourbeux ?) + débris végétaux 2,1 m | |

Commentaires | Saturation impossible. Le niveau d'eau ne monte pas et reste stabilisé à 1,65 m/TA

Sondage EM3

| | | | | |
|---------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 344,96 | 9 233 029,68 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,1 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 20/03/2024 | 20/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

0,0 m



2,1 m

0,0 m



2,1 m

Sondage PM1

| | | | | |
|------------|----------------|------------------------|-------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685158,75 | 9233038,92 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,4 m | 2,3 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | | Opérateur |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | | LIGNIE Alexine |

0,0 m



2,3 m

0,0 m



2,3 m

Sondage PM2

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 223,91 | 9233 076,93 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,27 m | 2,15 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|---|--------------|
| 56,27 | 0 |  | Remblai sablo-graveleux noirâtre + débris de briques + blocs + cailloutis + débris végétaux 0,51 m | Néant |
| 55,76 | | | Géotextile | |
| 55,3 | 1 | | Remblai limono-graveleux rougeâtre + briques + bocs + cailloutis + débris végétaux 0,97 m | |
| 54,67 | | | Remblai crayeux blanchâtre 1,43 m | |
| 54,12 | 2 | | Limons marron-grisâtre 1,6 m | |
| | | | Limons grisâtre + cailloutis + silex + légère odeur vasarde 2,15 m | |

Commentaires Refus à 2,15 m/TA

Sondage PM2

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 223,91 | 9 233 076,93 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,27 m | 2,15 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | | Opérateur |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | | LIGNIE Alexine |

0,0 m



2,15 m

0,0 m



2,15 m

Sondage PM3

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685183,03 | 9232929,35 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,91 m | 1,0 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|--|--------------|
| 56,91 | 0 |  | Remblai limoneux marron-noirâtre + briques + débris de briques + cailloutis + ardoise + faïence + ferrailles + verre | Néant |

| | | | | |
|-------|---|--|--|--|
| 55,91 | 1 | | | |
|-------|---|--|--|--|

Commentaires Refus à 1,00 m/TA

Sondage PM4

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 266,29 | 9 232 996,05 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +55,41 m | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|--|--------------|
| 55,21 | 0 |  | Remblai de terre végétale limoneux marron-brunâtre + débris de briques + cailloutis + débris végétaux 0,2 m | |
| | 1 |  | Remblai limono-graveleux marron-grisâtre + briques + débris de briques + blocs crayeux + ardoise + ferrailles + débris végétaux 2 m | |
| 53,41 | 2 |  | Limon marron + cailloutis 2,5 m | 2 m |
| 52,91 | | | | |

Sondage PM4

| | | | | |
|-------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 266,29 | 9 232 996,05 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +55,41 m | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |



| | | |
|-------|--|-------|
| 0,0 m | | 2,5 m |
|-------|--|-------|

Sondage PM5

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 314,26 | 9232 923,92 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +55,46 m | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|--|--------------|
| 55,26 | 0 |  | Remblai de terre végétale limoneux marron-brunâtre + débris de briques + cailloutis + débris végétaux 0,2 m | Néant |
| | 1 |  | Remblai limoneux noirâtre + débris de briques + galets + silex + débris crayeux + débris de tuiles + ferrailles 2 m | |
| 53,46 | 2 |  | Limon marron + cailloutis 2,5 m | |

| | | | | |
|-------|--|--|--|--|
| 52,96 | | | | |
|-------|--|--|--|--|

Commentaires | Eau en fond de fouille

Sondage PM5

| | | | | |
|-------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 314,26 | 9232 923,92 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +55,46 m | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |



Sondage PM6

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 250,10 | 9232 909,33 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,6 m | 2,0 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|--|--------------|
| 56,6 | 0 |  | Remblai limono-graveleux beige + débris de briques + cailloutis 0,4 m | Néant |
| 56,2 | 1 | | Remblai limono-graveleux marron-beige + briques + débris de briques + blocs crayeux + cailloutis + verre + ferrailles + débris végétaux 2 m | |
| 54,6 | 2 | | | |

Commentaires | Arrêt à 2,00 m/TA. Découverte d'ossements humain

Sondage PM6

| | | | | |
|-------------|----------------|------------------------|-------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 250,10 | 9232 909,33 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,6 m | 2,0 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | | Opérateur |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | | LIGNIE Alexine |



Sondage PM7

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 241,99 | 9 232 911,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |

| Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-------|---|--|--------------|
| 0 |  | Remblai de terre végétale limoneux noirâtre + débris de briques + cailloutis + débris végétaux 0,1 m | Néant |
| | | Remblai limoneux marron-brunâtre + cailloutis + débris végétaux 0,3 m | |
| 1 |  | Remblai limono-argilo-graveleux marron + briques + débris de briques + blocs crayeux + cailloutis + verre + ferrailles | |
| 2 |  | 2,5 m | |

Sondage PM7

| | | | | |
|---------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 241,99 | 9 232 911,00 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 2,5 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | Opérateur | |
| 19/03/2024 | 19/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine | |



Sondage PM8

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685369,61 | 9233018,60 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +54,9 m | 2,0 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 20/03/2024 | | 20/03/2024 | Pelle mécanique | LIGNIE Alexine |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Niveau d'eau |
|-----------|-------|---|---|--------------|
| 54,9 | 0 |  | Remblai limoneux marron + briques + débris de briques + cailloutis | |
| | | | 0,8 m | |
| 54,1 | 1 | | Remblai de blocs marron + briques + débris de briques + blocs crayeux (ø 40 cm) + pavés | ▼ 1,7 m |
| | | | 2 m | |
| 52,9 | 2 | | | |

Commentaires Refus à 2,00 m/TA (éboulement)

Sondage PM8

| | | | | |
|-------------|----------------|------------------------|-------------|----------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 369,61 | 9233 018,60 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +54,9 m | 2,0 m | 0,0 ° | | Décimètre |
| Début | Fin | Machine | | Opérateur |
| 20/03/2024 | 20/03/2024 | Pelle mécanique | | LIGNIE Alexine |



Sondage PZ1

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 225,03 | 9 233 032,30 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +57,0 m | 8,0 m | - | NGF | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | TB175 | MOREELS Mickaël |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Outils | Fluides | Tubages | Equipements | Remblais | Niveau d'eau | | | | |
|-----------|-------|---|--|---------|------------|-----------|---|---------------------------|--|--|--|--|--|
| 57 | 0 |  | Remblai limono-crayeux marron-blanchâtre | ROT 120 | eau claire | HQ 88,9 b | Piézomètre 51/60mm, longueur : 6.00m, crépiné de 2.00 à 6.00, avec tête de protection : Capot hors sol 6 m | Ciment 0,5 m |  Stabilisé | | | | |
| | 1 | | 1,5 m | | | | | Bouchon d'argile 1,5 m | | | | | |
| 55,5 | 2 | | Absence de remontées | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | | | | | |
| 49 | 8 | | 8 m | 8 m | 8 m | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | 9 m | | | | | | | |

Sondage PZ2

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 228,72 | 9 232 912,27 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| +56,89 m | 8,0 m | - | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | 175 | MOREELS Mickaël |

| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Outils | Fluides | Tubages | Equipements | Niveau d'eau | |
|-----------|-------|--|--|---------|------------|-----------|--|---|-------|
| 56,89 | 0 |  | Remblai limono-crayeux marron-blanchâtre | ROT 120 | eau claire | HQ 88,9 b | Capot hors sol |  | |
| | 1 | | | | | | | | 2,5 m |
| | 2 | | | | | | | | |
| 54,39 | 3 |  | Absence de remontées | 8 m | 8 m | 9 m | Piézomètre 51/60mm, longueur : 8.00m, crépiné de 2.00 à 8.00, avec tête de protection : Capot hors sol |  | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| | 6 | | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | |
| 48,89 | 8 | | | | | | | | |

3,4 m

8 m

Sondage PZ3

| | | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Longitude | Latitude | Système de coordonnées | | Précision des relevés |
| 1685 374,59 | 9 233 035,43 | RGF93 / CC50 | | Décimètre |
| Élévation | Prof. atteinte | Angle | Nivellement | Précision des nivellements |
| Non renseigné | 8,0 m | - | | Décimètre |
| Début | | Fin | Machine | Opérateur |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | 175 | MOREELS Mickaël |

| Prof. | Lithologie | Descriptions | Outils | Fluides | Tubages | Equipements | Niveau d'eau |
|-------|---|--|---------|------------|-----------|--|--------------|
| 0 |  | Remblai limono-crayeux marron-blanchâtre | ROT 120 | eau claire | HQ 88,9 b | Piézomètre 51/60mm, longueur : 8,00m, crépiné de 2,00 à 8,00, avec tête de protection : Capot hors sol | ▼ 1,75 m |
| 1 |  | | | | | | |
| 2 |  | 2,5 m | | | | | |
| 3 |  | Argile sableuse grisâtre | | | | | |
| 4 |  | | | | | | |
| 5 |  | Argile sablo-graveleuse beige | | | | | |
| 6 |  | | | | | | |
| 7 |  | Craie blanchâtre | | | | | |
| 8 |  | | | | 9 m | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 9 | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|

Sondage PZ1

| | | | | | | | |
|----------------------------|--|-------------------|--|------------------------|--|-----------------------|--|
| Longitude | | Latitude | | Système de coordonnées | | Précision des relevés | |
| 1685 225,03 | | 9 233 032,30 | | RGF93 / CC50 | | Décimètre | |
| Élévation | | Prof. atteinte | | Angle | | Nivellement | |
| +57,0 m | | 8,0 m | | - | | NGF | |
| Précision des nivellements | | | | | | Décimètre | |
| Données | | Type | | Début | | Fin | |
| PZO-PZ1 | | Piézomètre ouvert | | 19/03/2024 | | 19/03/2024 | |
| Machine | | Opérateur | | | | | |
| TB175 | | MOREELS Mickaël | | | | | |

Sondage

| | | |
|----------|---|----------|
| Prof. | P | 6,0 m |
| Diamètre | D | 120,0 mm |

Niveau d'eau

| | | |
|--------------------|-------|--------|
| En cours de forage | H_w | - m |
| Après équipement | H_w | 3,11 m |

Tube

| | | |
|---|-------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> PVC | | |
| Diamètre intérieur | D_t | 52,0 mm |
| Diamètre extérieur | D_t | 60,0 mm |
| Crépines | D_e | 2,0 à 6,0 m |
| | Fente | - mm |

Développement

| | | |
|------------------|---|-----|
| Bouchon de fond | <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| Bouchon de fond | <input checked="" type="checkbox"/> Oui | |
| Hauteur hors sol | H_t | - m |

Remblais

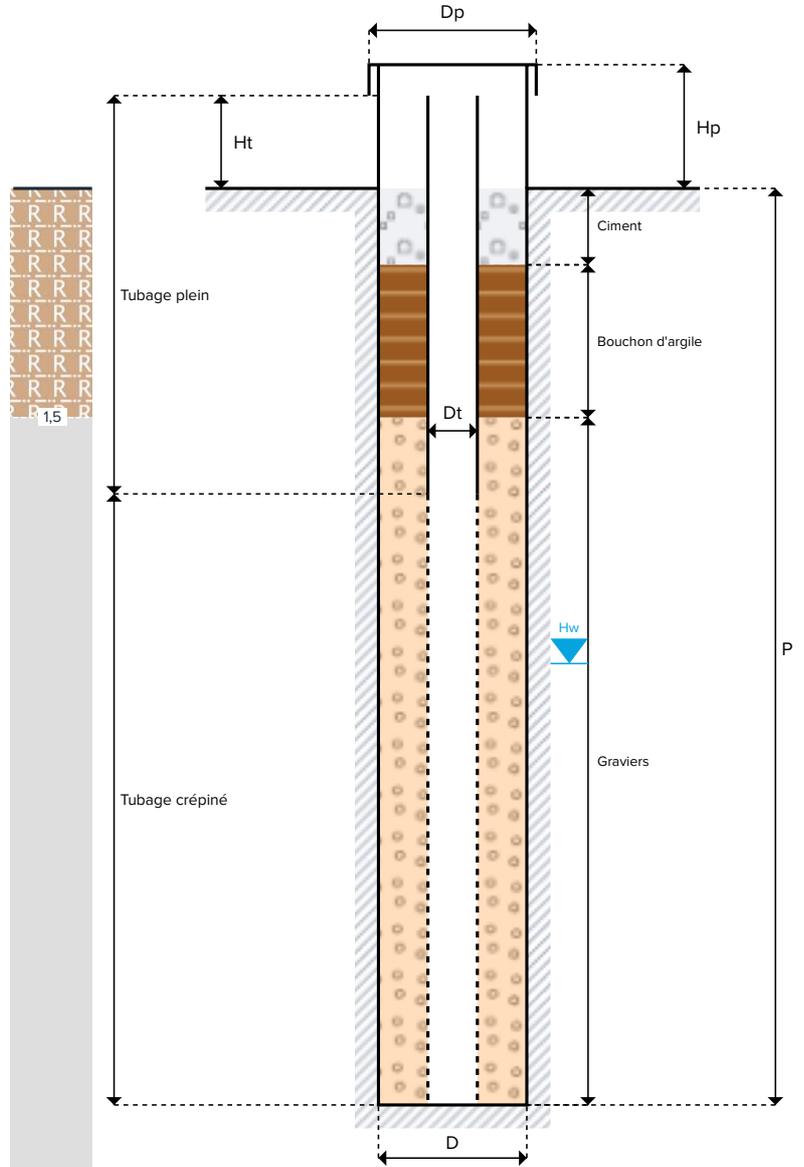
| | |
|------------------|----------------|
| Ciment | De 0,0 à 0,5 m |
| Bouchon d'argile | De 0,5 à 1,5 m |
| Graviers | De 1,5 à 8,0 m |

Protection

| | | |
|---------------------|---|--------|
| Tête métallique | <input checked="" type="checkbox"/> Oui | |
| Cadenas | <input checked="" type="checkbox"/> Oui | |
| Bouche à clef | <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| Regard béton | <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| Diamètre protection | D_p | - mm |
| Hauteur hors sol | H_p | 0,81 m |

Réception Piézomètre

| | |
|----------------------------------|-----|
| Profondeur Eau - Début réception | - m |
| Profondeur Eau - Fin réception | - m |
| Durée réception | - h |



Sondage PZ2

| | | | | | | | |
|------------------|--|-----------------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Longitude | | Latitude | | Système de coordonnées | | Précision des relevés | |
| 1685 228,72 | | 9 232 912,27 | | RGF93 / CC50 | | Décimètre | |
| Élévation | | Prof. atteinte | | Angle | | Nivellement | |
| +56,89 m | | 8,0 m | | - | | - | |
| Données | | Type | | Début | | Fin | |
| PZO-PZ2 | | Piézomètre ouvert | | 19/03/2024 | | 19/03/2024 | |
| | | | | Machine | | Opérateur | |
| | | | | 175 | | MOREELS Mickaël | |

Sondage

| | | |
|----------|---|----------|
| Prof. | P | 8,0 m |
| Diamètre | D | 120,0 mm |

Niveau d'eau

| | | |
|--------------------|----------------|-------|
| En cours de forage | H _w | - m |
| Après équipement | H _w | 3,4 m |

Tube

PVC

| | | |
|--------------------|----------------|-------------|
| Diamètre intérieur | D _t | 51,0 mm |
| Diamètre extérieur | D _t | 60,0 mm |
| Crépines | De | 2,0 à 8,0 m |
| | Fente | - mm |

| | |
|------------------|---|
| Développement | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Bouchon de fond | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Hauteur hors sol | H _t 0,4 m |

Scellement du tube

Aucun(e)

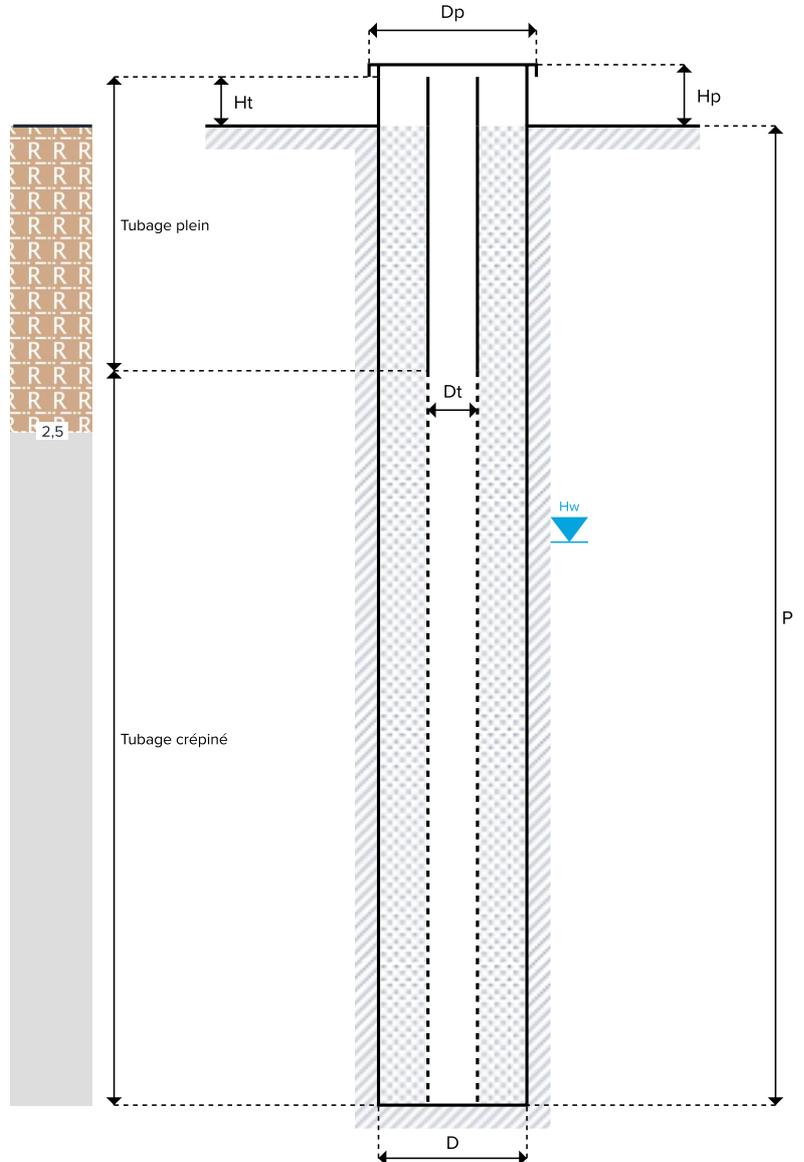
| | |
|----------------|-----|
| Volume injecté | - l |
|----------------|-----|

Protection

| | |
|---------------------|---|
| Tête métallique | <input checked="" type="checkbox"/> Oui |
| Cadenas | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Bouche à clef | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Regard béton | <input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Diamètre protection | D _p - mm |
| Hauteur hors sol | H _p 0,5 m |

Réception Piézomètre

| | |
|----------------------------------|-----|
| Profondeur Eau - Début réception | - m |
| Profondeur Eau - Fin réception | - m |
| Durée réception | - h |



Sondage PZ3

| | | | | | | | |
|------------------|--|-----------------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Longitude | | Latitude | | Système de coordonnées | | Précision des relevés | |
| 1685 374,59 | | 9 233 035,43 | | RGF93 / CC50 | | Décimètre | |
| Élévation | | Prof. atteinte | | Angle | | Nivellement | |
| Non renseigné | | 8,0 m | | - | | - | |
| Données | | Type | | Début | | Fin | |
| PZO-PZ3 | | Piézomètre ouvert | | 19/03/2024 | | 19/03/2024 | |
| | | | | Machine | | Opérateur | |
| | | | | 175 | | MOREELS Mickaël | |

Sondage

Prof. P **8,0 m**

Diamètre D **120,0 mm**

Niveau d'eau

En cours de forage H_w - m

Après équipement H_w **1,75 m**

Tube

PVC

Diamètre intérieur D_t **51,0 mm**

Diamètre extérieur D_t **60,0 mm**

Crépines De **2,0 à 8,0 m**

Fente - mm

Développement Non

Bouchon de fond Non

Hauteur hors sol H_t **0,4 m**

Scellement du tube

Aucun(e)

Volume injecté - l

Protection

Tête métallique Oui

Cadenas Non

Bouche à clef Non

Regard béton Non

Diamètre protection D_p - mm

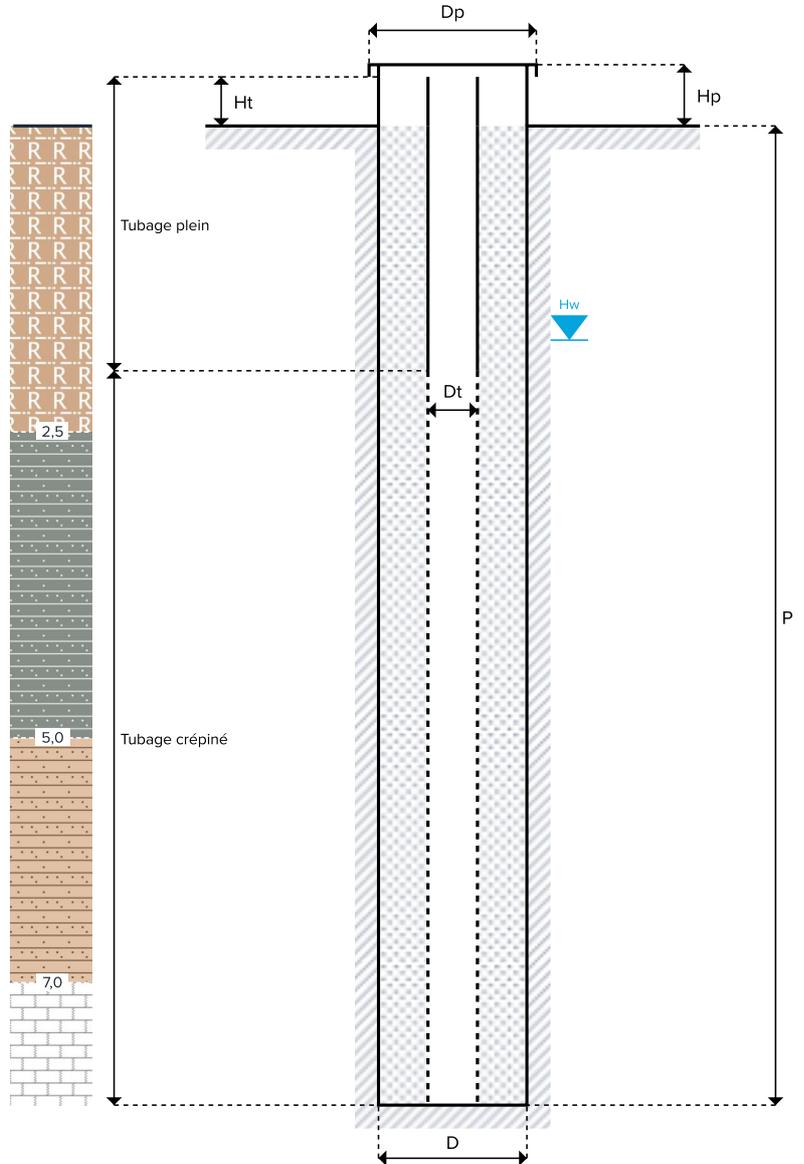
Hauteur hors sol H_p **0,5 m**

Réception Piézomètre

Profondeur Eau - Début réception - m

Profondeur Eau - Fin réception - m

Durée réception - h

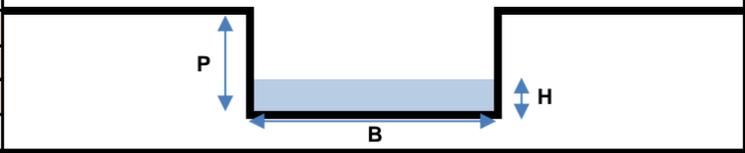


| Longitude | | Latitude | | Système de coordonnées | | Précision des relevés | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|----------------|--|------------------------|------------|-----------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|---------|----|----|----|----|----|----|
| 1685,206,16 | | 9233,040,85 | | RGF93 / CC50 | | Décimètre | | | | | | | | | | | | | | |
| Élévation | | Prof. atteinte | | Angle | | Nivellement | | | | | | | | | | | | | | |
| +56,46 m | | 20,89 m | | - | | Décimètre | | | | | | | | | | | | | | |
| Début | | Fin | | Machine | | Opérateur | | | | | | | | | | | | | | |
| 19/03/2024 | | 19/03/2024 | | 175 | | MOREELS Mickaël | | | | | | | | | | | | | | |
| Élévation | Prof. | Lithologie | Descriptions | Outils | Fluides | Tubages | Niveau d'eau | Vitesse d'avancement [m/h] | Pression de poussée [bar] | Couple de rotation [bar] | Em [MPa] | pM* [MPa] | pUM* [MPa] | Em/pUM* | | | | | | |
| 56,46 | 0 | | Remblai limono-graveleux marron-blanchâtre | ROT 63 | eau claire | HQ 88,9 b | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 53,96 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3 | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 4 | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | | |
| 50,46 | 6 | | Tourbe argilo-sableuse noirâtre | ROT 63 | eau claire | HQ 88,9 b | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | |
| | 7 | | | | | | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| | 8 | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 9 | | | | | | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 10 | | | | | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 46,26 | 11 | | Craie blanchâtre | ROT 63 | eau claire | HQ 88,9 b | | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | | | | | |
| | 12 | | | | | | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | |
| | 13 | | | | | | | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| | 14 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 15 | | | | | | | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | |
| 38,96 | 17 | | Craie blanche-jaunâtre | ROT 63 | eau claire | HQ 88,9 b | | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | | | | | |
| | 18 | | | | | | | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | |
| | 19 | | | | | | | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 36,46 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | |

*1 = Essai Inexploitable

| | |
|----------------|---------------------------|
| N° d'affaire : | 23/11724/LILLE |
| Lieu : | SAINT-LAURENT-BLANGY (62) |
| Date : | 19/03/2024 |
| Sondage : | EM1 |

| Dimensions de la fouille | |
|--------------------------|--------|
| P (Profondeur) | 2,50 m |
| L (Longueur) | 1,20 m |
| B (Largeur) | 0,70 m |
| F (Coef. de forme) | 0,22 m |



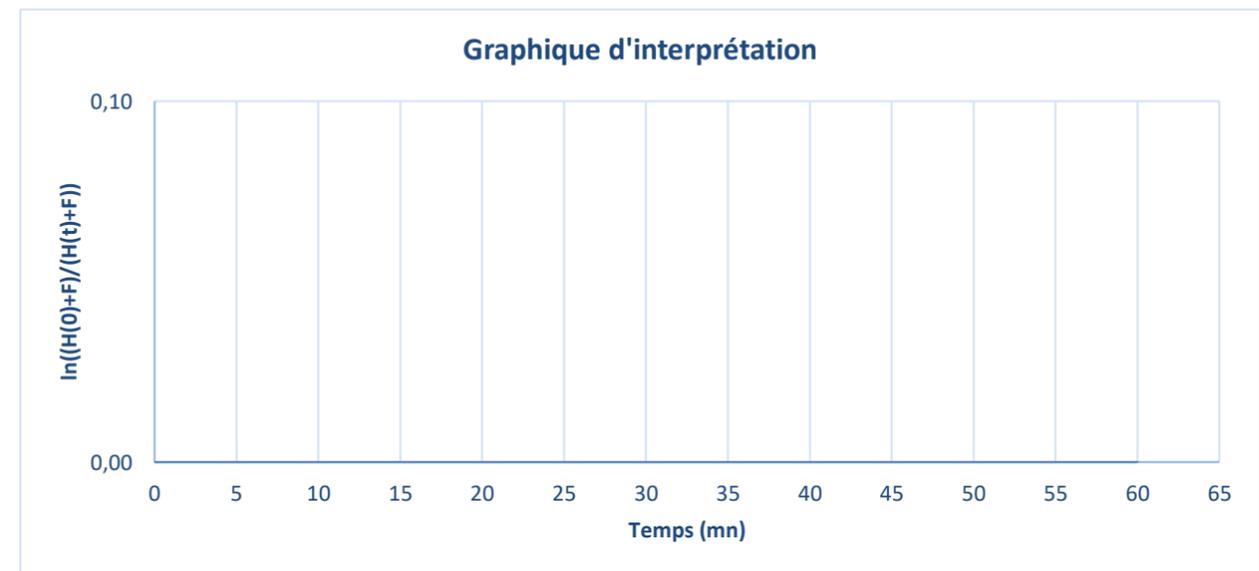
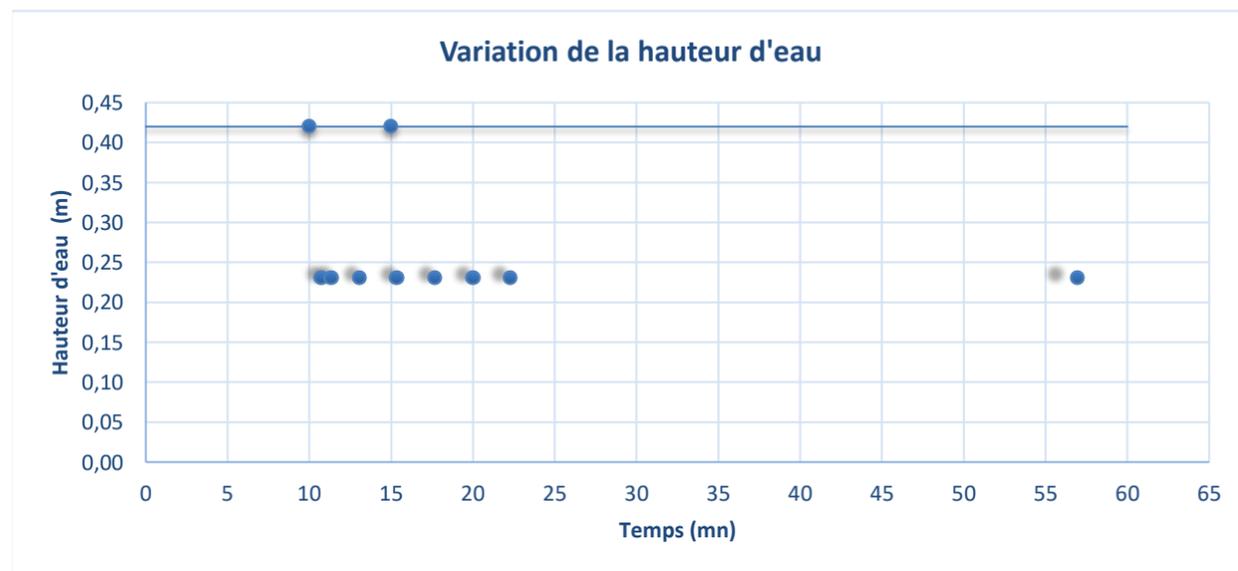
| Heure | t | H (t) | Profondeur d'eau | K (t) |
|-------|------|-------|------------------|---------|
| - | mn | m | m | m/s |
| | 0,0 | 0,42 | 2,08 | |
| | 0,3 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 1,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 2,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 3,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 4,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 5,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 10,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 15,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 20,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 30,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 45,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | 60,0 | 0,42 | 2,08 | 0,0E+00 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| |
|--|
| |
|--|

$$K(\text{charge variable}) = \frac{F}{t_2 - t_1} \ln \left(\frac{H(t_1) + F}{H(t_2) + F} \right) \quad F = \frac{L \cdot B}{2(L + B)}$$

| Perméabilité mesurée | |
|----------------------|---------|
| t ₁ | 0,0 mn |
| t ₂ | 60,0 mn |

K = Pas de descente mesurée



Observations :



4.1 - Résultats des essais au pénétromètre statique (CPT)

Légende :

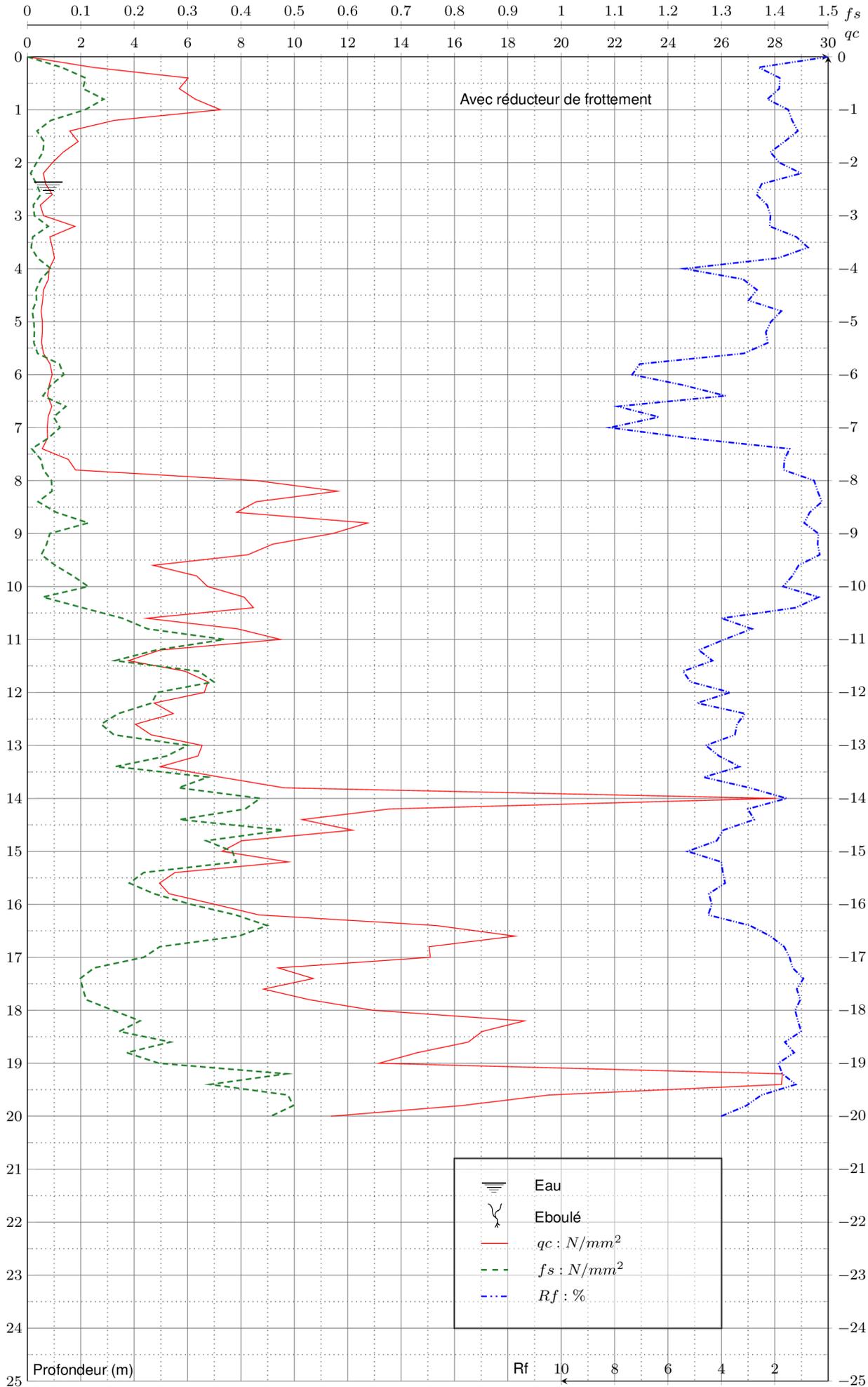
d : Profondeur de la mesure par rapport au niveau du sol lors de l'essai [m]

P : Niveau de la mesure par rapport au référentiel [m]

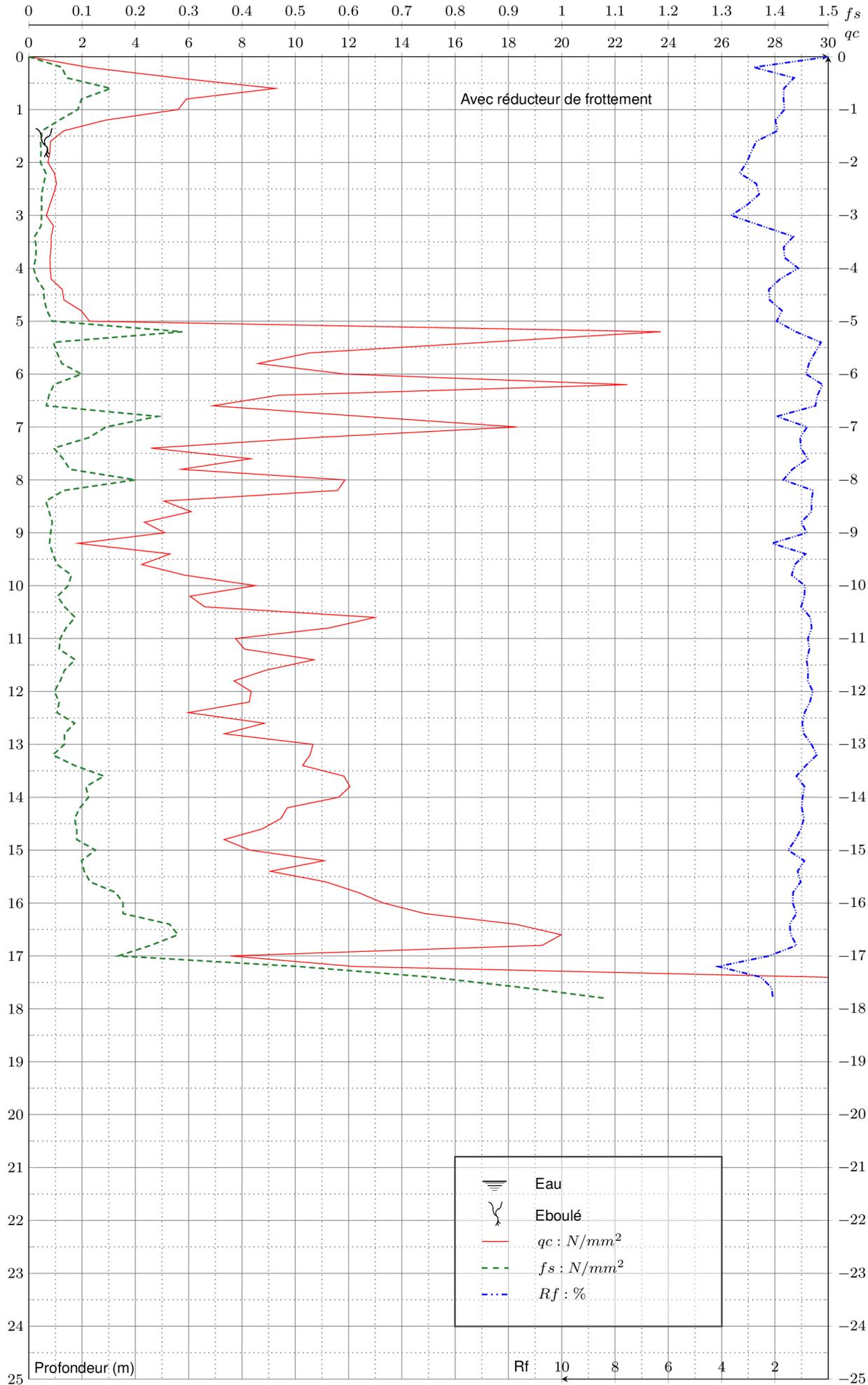
qc : Résistance de pointe [N/mm² ou MPa]

Fs : Frottement latéral sur le manchon, à la profondeur de mesure [N/mm² ou MPa]

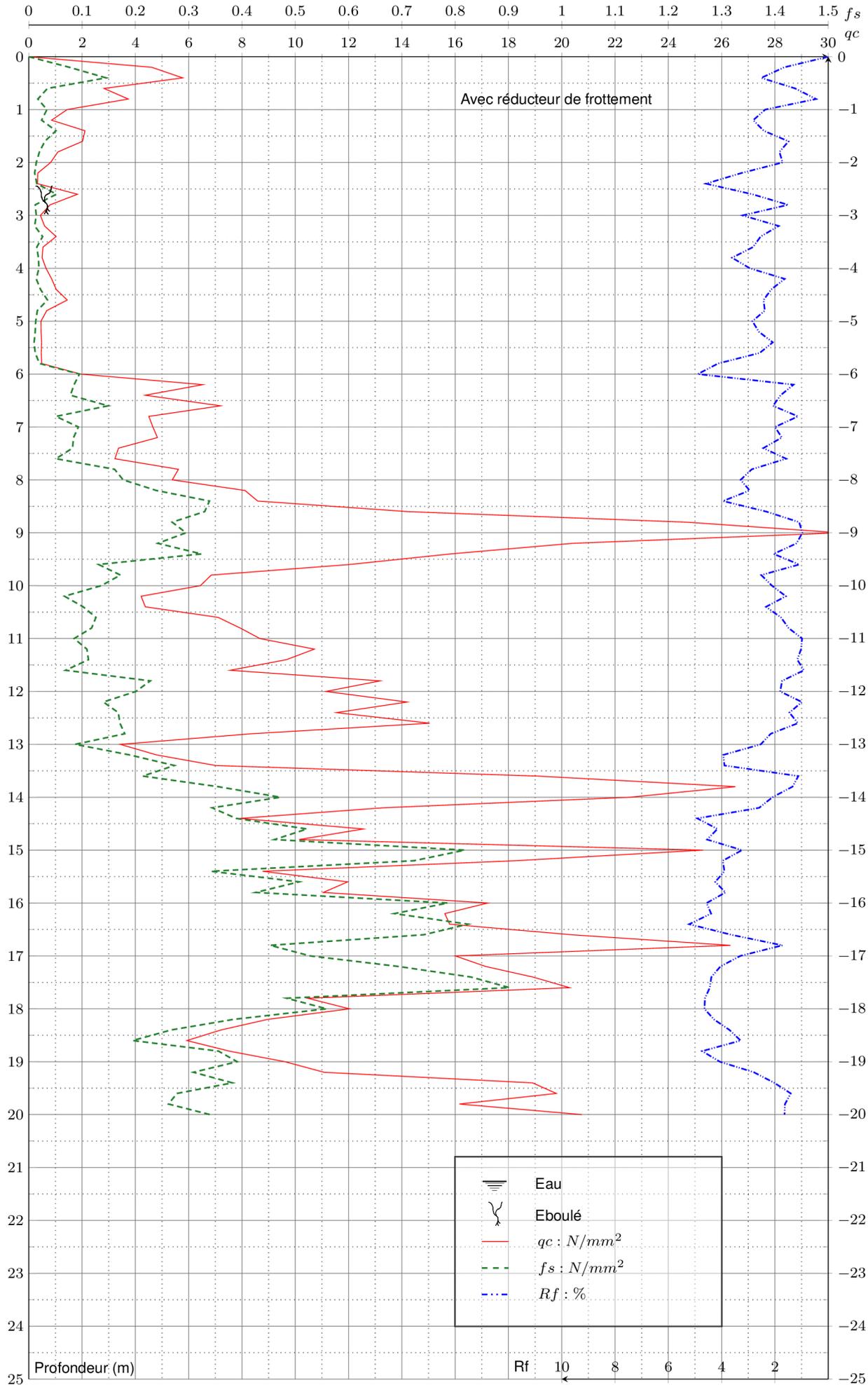
Rf : Rapport de frottement = $100 \cdot F_s / q_c$ [%]



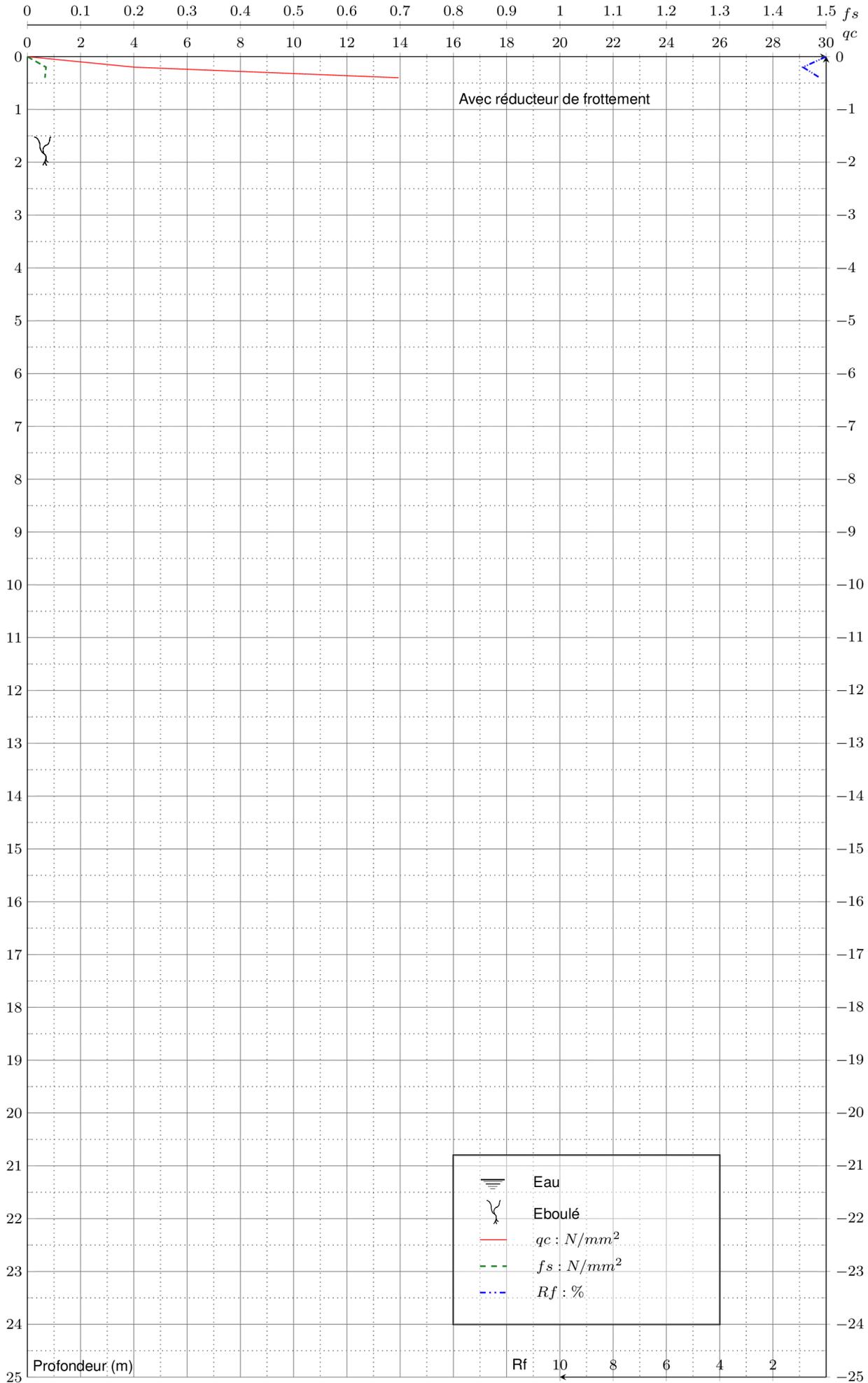
| | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|-------|-------|---------------------|--|------------------|---------------|-----------|--------|-------------------|
| Dossier | F02403063-001 | Essai | CPT01 | Adresse du chantier | Rue Marcel Leblanc , 62223 Saint-Laurent-Blangy, | Typ de de mesure | CPTU - 200 kN | Cône non. | 071293 | NF EN ISO 22476-1 |
| | Niveau de sondage: 0,00m | | | | | | | | | |



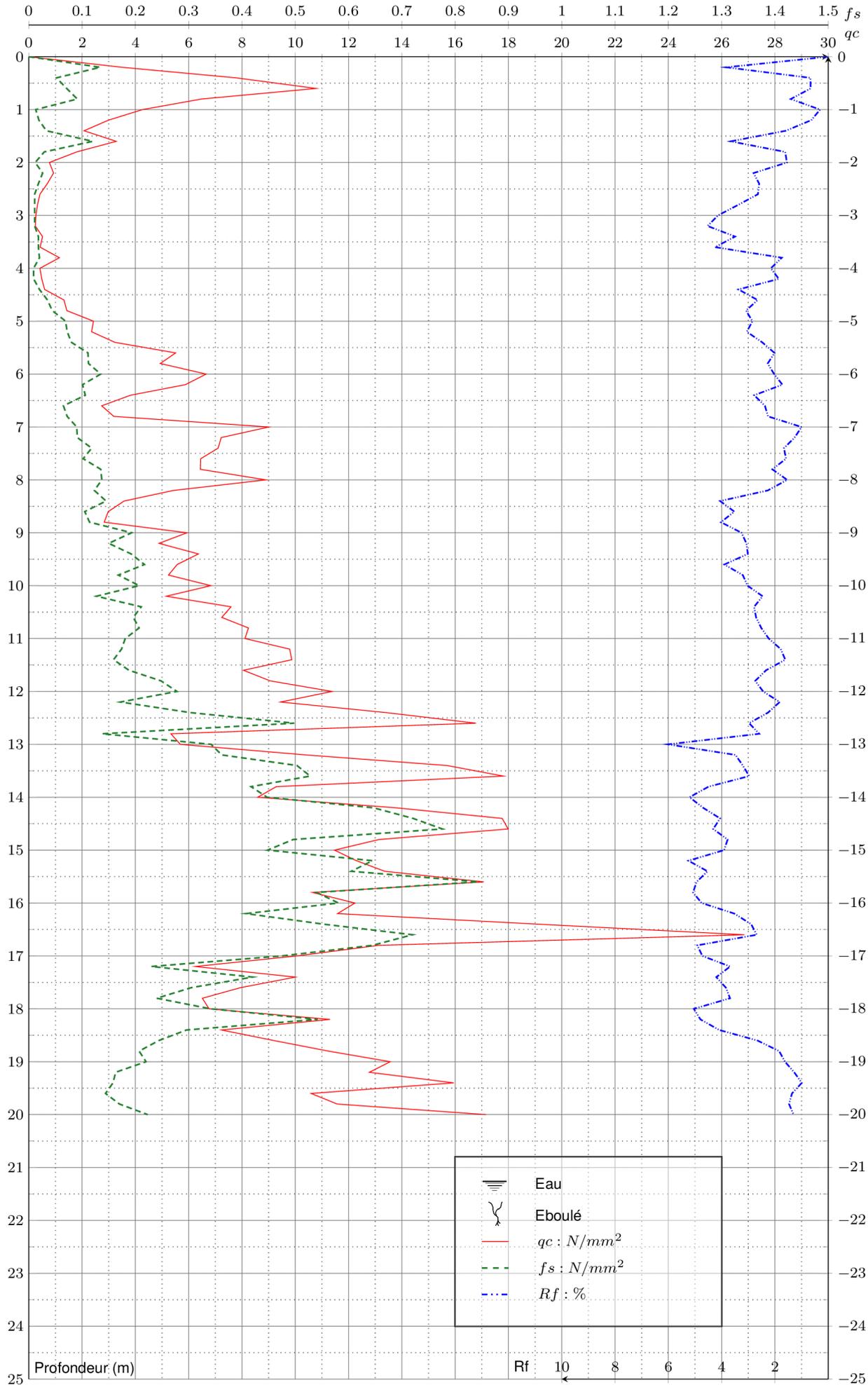
| | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------------------|-------|-------|---------------------|--|------------------|---------------|-----------|--------|-------------------|
| Dossier | F02403063-001 | Essai | CPT02 | Adresse du chantier | Rue Marcel Leblanc , 62223 Saint-Laurent-Blangy, | Typ de de mesure | CPTU - 200 kN | Cône non. | 071293 | NF EN ISO 22476-1 |
| | Sondage au pénétromètre statique | | | | Niveau de sondage: 0,00m | | | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------|-------|-------|---------------------|--|------------------|---------------|-----------|--------|-------------------|--------------------------|
| Dossier | F02403063-001 | Essai | CPT03 | Adresse du chantier | Rue Marcel Leblanc , 62223 Saint-Laurent-Blangy, | Typ de de mesure | CPTU - 200 kN | Cône non. | 071293 | NF EN ISO 22476-1 | Niveau de sondage: 0,00m |
| | | | | | | | | | | | |



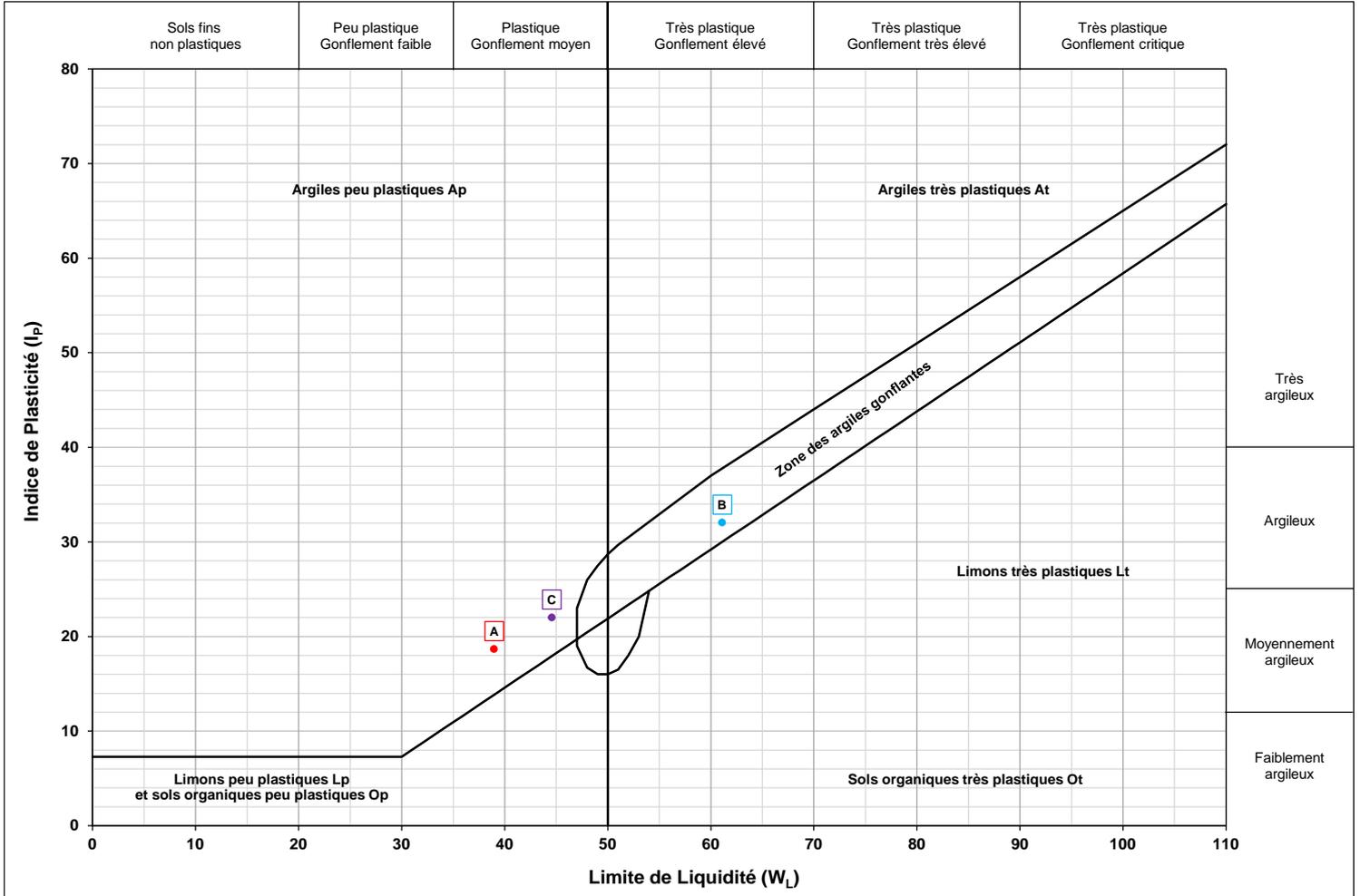
| | | | | | | | | |
|----------------|---------------|--------------|-------|----------------------------|--|--------------------------|--------|--------------------------|
| Dossier | F02403063-001 | Essai | CPT04 | Adresse du chantier | Rue Marcel Leblanc , 62223 Saint-Laurent-Blangy, | Cône non. | 071293 | NF EN ISO 22476-1 |
| | | | | Typ de de mesure | CPTU - 200 kN | Niveau de sondage: 0,00m | | |



| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|--------------|--------|----------------------------|--|-------------------------|---------------|------------------|--------|--------------------------|--|
| Dossier | F02403063-001 | Essai | CPT4-2 | Adresse du chantier | Rue Marcel Leblanc , 62223 Saint-Laurent-Blangy, | Typ de de mesure | CPTU - 200 kN | Cône non. | 071293 | NF EN ISO 22476-1 | |
| Sondage au pénétromètre statique | | | | | | | | | | | |
| Niveau de sondage: 0,00m | | | | | | | | | | | |

Annexe 4 – Essais en laboratoire

| | | | |
|------------------|----------------------|--|--|
| AFFAIRE | 2311724 | | |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY | | |
| Date | 17/04/2024 | | |
| Opérateur | ENM | | |



| LEGENDE | | | | | | | | |
|---------|----------------------|-------|-------|--|-------|----------------------|-------|-------|
| Point | Sondage & Profondeur | W_L | I_p | | Point | Sondage & Profondeur | W_L | I_p |
| A | EM2 1.80-2.50m | 39,0 | 18,7 | | E | | | |
| B | EM3 2.00-2.10m | 61,1 | 32,0 | | F | | | |
| C | PM2 1.43-1.60m | 44,6 | 22,0 | | G | | | |
| D | | | | | H | | | |

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

| | |
|------------------------|----------------------|
| AFFAIRE | 2311724 |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY |
| Date | 04/09/2024 |
| Opérateur | ENM |
| T°C de séchage | 105°C |
| Sédimentométrie | NON |

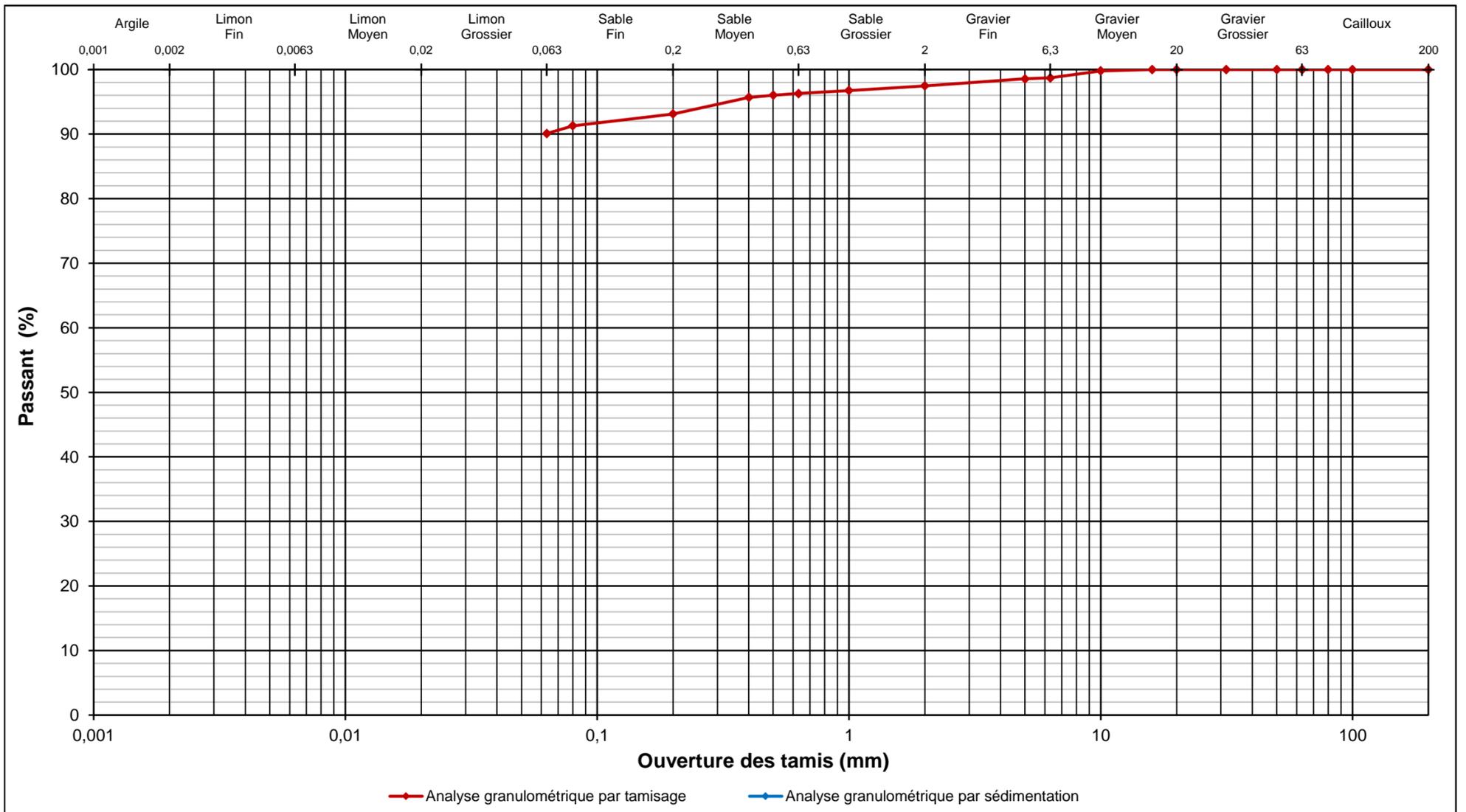
| | | | |
|--|------|--------------------------|-------|
| W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1) | 25,5 | Dmax (mm) | 11,0 |
| W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1) | 25,5 | 63 mm | 100,0 |
| D10 (mm) | | 50 mm | 100,0 |
| D60 (mm) | | 2 mm | 97,5 |
| Coefficient d'uniformité Cu | | 80 µm | 91,3 |
| | | 63 µm | 90,1 |
| Fraction 63µm/2mm | 7,4 | 2 µm | - |
| Fraction 2mm/63mm | 2,5 | VBS (NF P 94-068) | - |

| | |
|-------------------|---------------|
| Sondage | EM2 |
| Profondeur | 1,80 - 2,50 m |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Description | Limon argileux brun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Ø tamis (mm) | 200 | 100 | 80 | 63 | 50 | 31,5 | 20 | 16 | 10 | 6,3 | 5 | 2 | 1 | 0,63 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,080 | 0,063 |
| Passant (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 98,7 | 98,6 | 97,5 | 96,7 | 96,3 | 96,0 | 95,7 | 93,1 | 91,3 | 90,1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø tamis (µm) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Passant (%) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



| | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------|---|
| Densimètre | H ₀ (cm) = | - | H ₁ (cm) = | - | h ₁ (cm) = | - | Vd (cm ³) = | - |
| Facteurs correcteurs | Cm = | - | Cd = | - | Eprouvette : A (cm ²) = | - | | |
| Masse volumique des grains (g/cm³) | estimée | | - | | | | | |

| Temps de lecture (min) | R | T°C | Ct | p (%) | D (µm) |
|------------------------|---|-----|----|-------|--------|
| 1 | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - |
| 20 | - | - | - | - | - |
| 40 | - | - | - | - | - |
| 80 | - | - | - | - | - |
| 240 | - | - | - | - | - |
| 1440 | - | - | - | - | - |

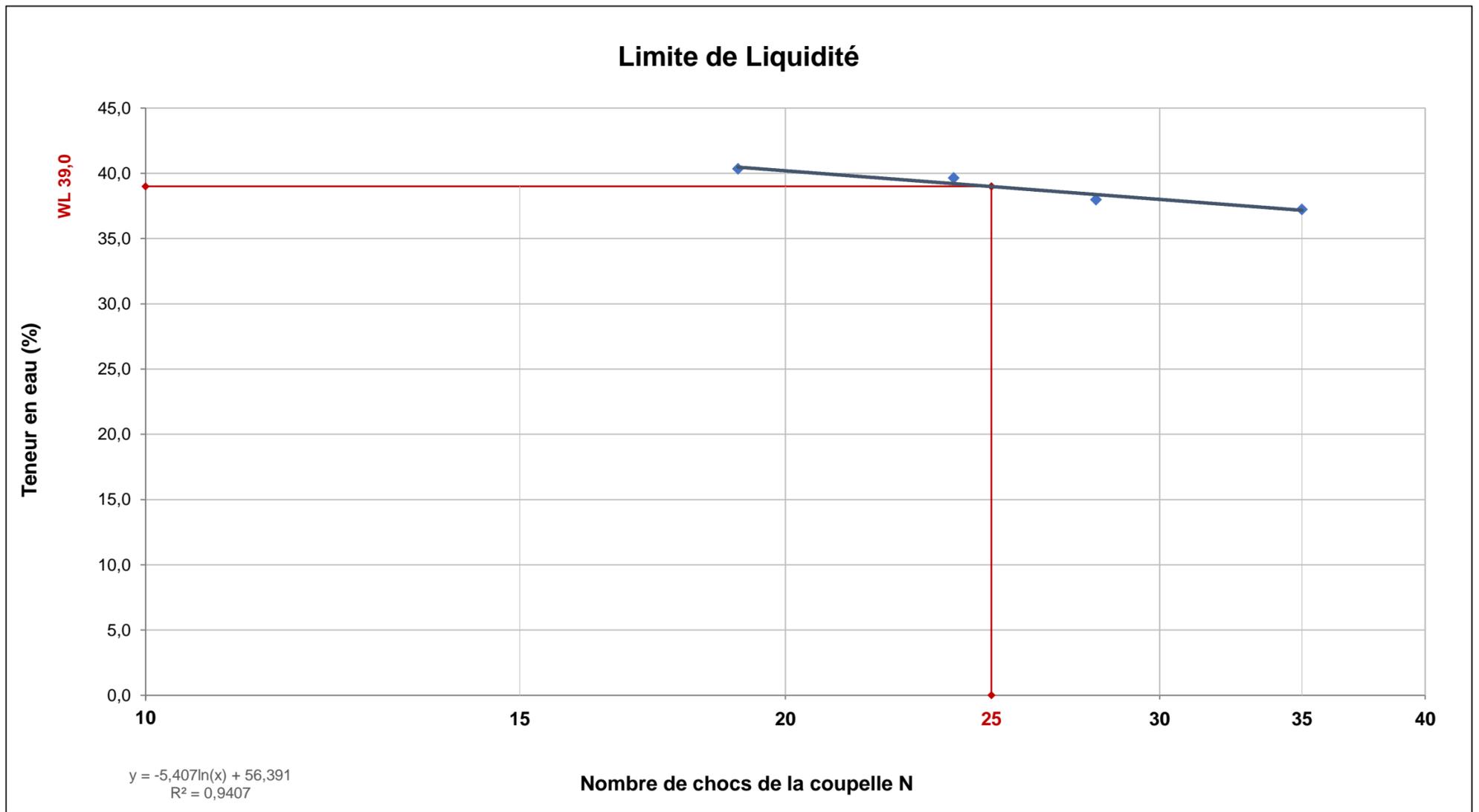
| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--|--|
| AFFAIRE | 2311724 | | |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY | | |
| Date | 09/04/2024 | | |
| Opérateur | ENM | | |
| T°C de séchage | 105°C | | |

| | |
|--------------------|---------------------|
| Sondage | EM2 |
| Profondeur | 1,80 - 2,50 m |
| Description | Limon argileux brun |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------|------|
| Préparation de l'échantillon | Etat Naturel | Passant à 400µm (%) | 95,7 |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------|------|

| | | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Mesures N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Nombre de coups N | 35 | 28 | 24 | 19 |
| Teneur en eau (%) | 37,2 | 38,0 | 39,6 | 40,3 |



| | | | | |
|-----------------------------|---------------|------|--------------------|------|
| Limite de plasticité | W1 (%) | 20,3 | Moyenne (%) | 20,3 |
| | W2 (%) | 20,3 | | |

| | | |
|--|--------------------------|------|
| Teneur en eau sur 0/D (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 25,5 |
| Teneur en eau sur 0/400µm (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 26,7 |
| Limite de liquidité | W_L (%) | 39,0 |
| Limite de plasticité | W_P (%) | 20,3 |
| Indice de plasticité | I_P | 18,7 |
| Indice de consistance | I_C | 0,66 |

| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

| | |
|------------------------|----------------------|
| AFFAIRE | 2311724 |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY |
| Date | 04/09/2024 |
| Opérateur | ENM |
| T°C de séchage | 105°C |
| Sédimentométrie | NON |

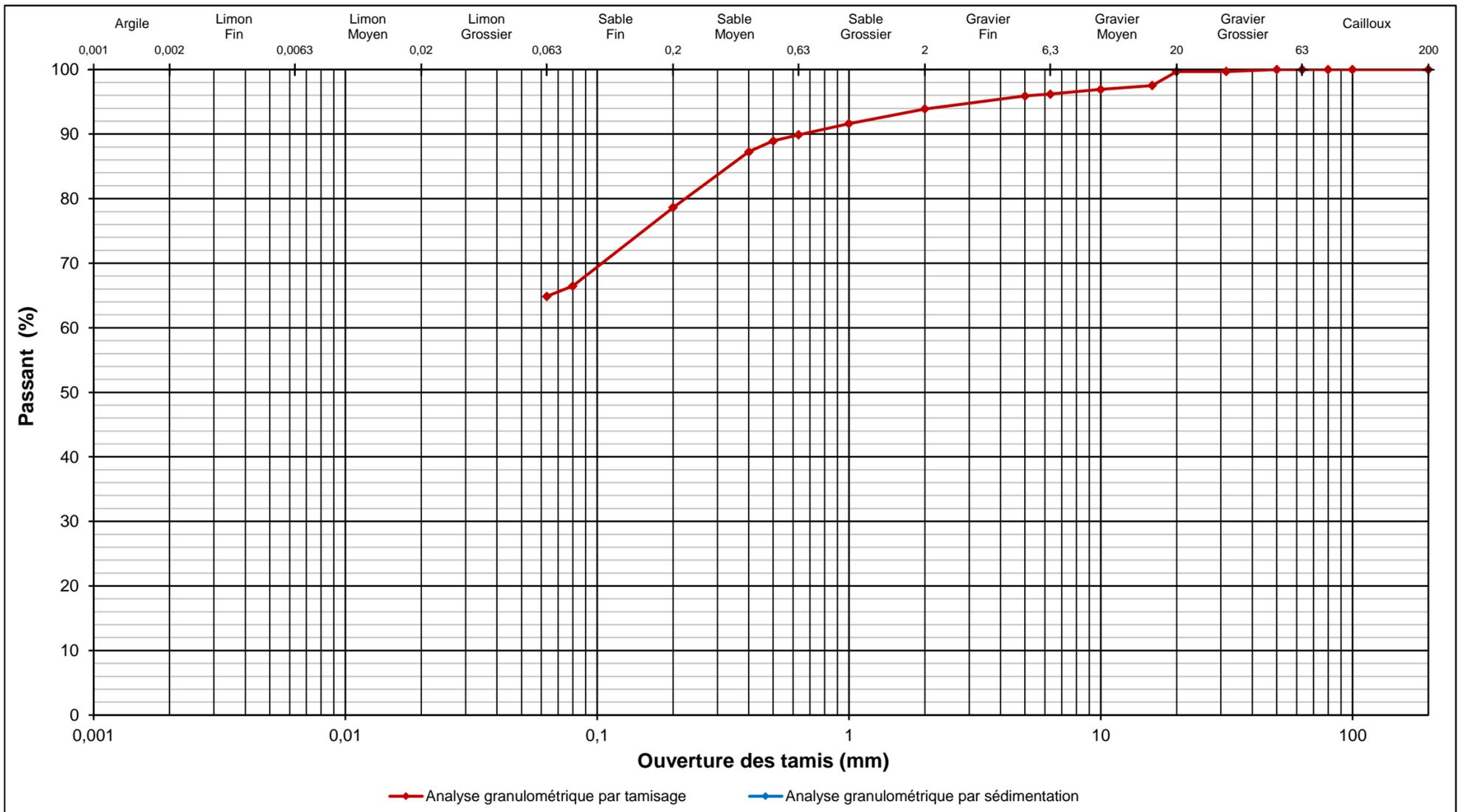
| | | | |
|--|------|--------------------------|-------|
| W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1) | 42,7 | Dmax (mm) | 36,0 |
| W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1) | 42,8 | 63 mm | 100,0 |
| D10 (mm) | | 50 mm | 100,0 |
| D60 (mm) | | 2 mm | 93,9 |
| Coefficient d'uniformité Cu | | 80 µm | 66,4 |
| Fraction 63µm/2mm | 29,0 | 63 µm | 64,9 |
| Fraction 2mm/63mm | 6,1 | 2 µm | - |
| | | VBS (NF P 94-068) | - |

| | |
|-------------------|---------------|
| Sondage | EM3 |
| Profondeur | 2,00 - 2,10 m |

| | |
|--------------------|---|
| Description | Argile limoneuse noirâtre légèrement sableuse |
|--------------------|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Ø tamis (mm) | 200 | 100 | 80 | 63 | 50 | 31,5 | 20 | 16 | 10 | 6,3 | 5 | 2 | 1 | 0,63 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,080 | 0,063 |
| Passant (%) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,7 | 97,5 | 96,9 | 96,2 | 95,9 | 93,9 | 91,6 | 89,9 | 88,9 | 87,2 | 78,6 | 66,4 | 64,9 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø tamis (µm) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Passant (%) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



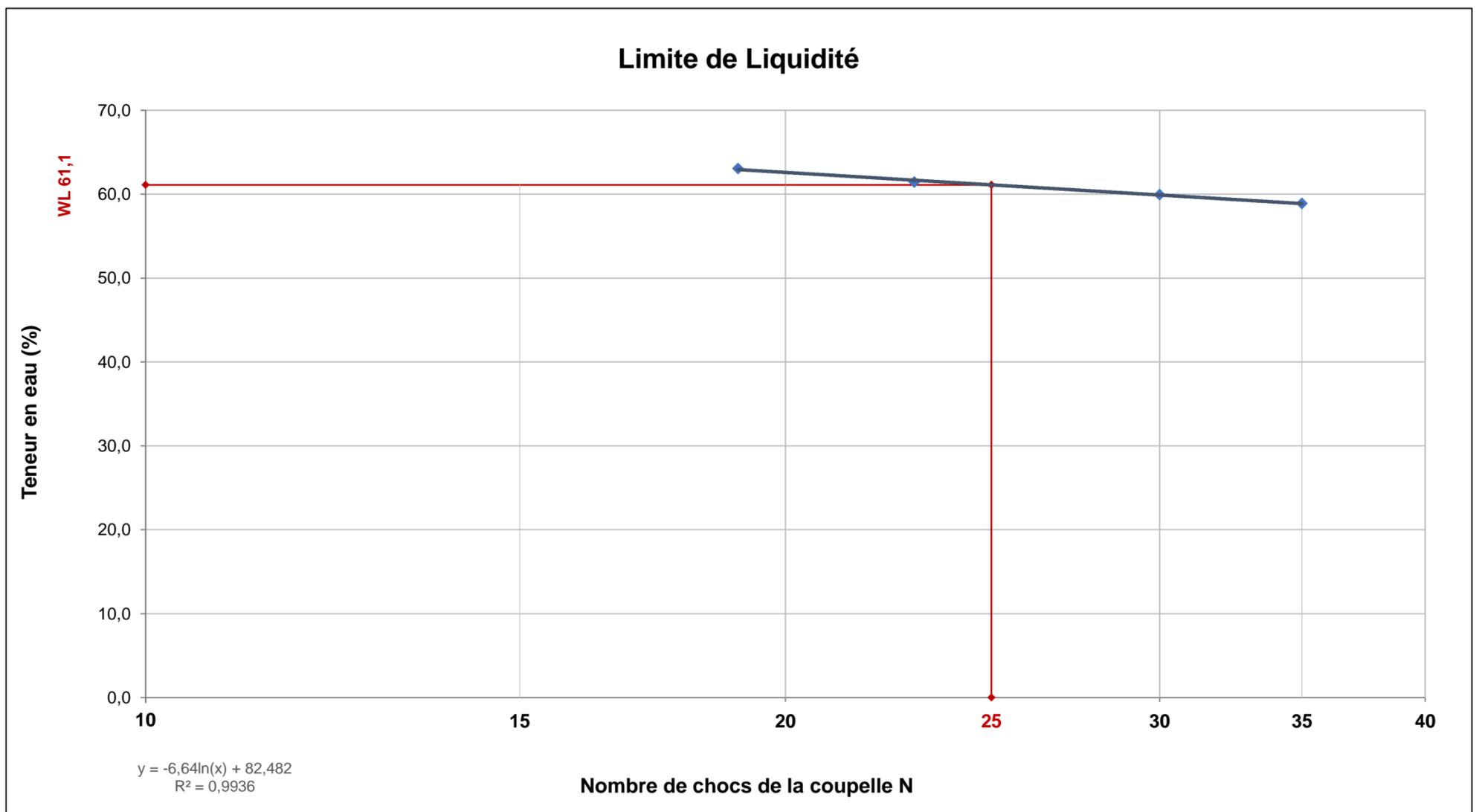
| | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------|---|
| Densimètre | H ₀ (cm) = | - | H ₁ (cm) = | - | h ₁ (cm) = | - | Vd (cm ³) = | - |
| Facteurs correcteurs | Cm = | - | Cd = | - | Eprouvette : A (cm ²) = | - | | |
| Masse volumique des grains (g/cm³) | estimée | | - | | | | | |

| Temps de lecture (min) | R | T°C | Ct | p (%) | D (µm) |
|------------------------|---|-----|----|-------|--------|
| 1 | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - |
| 20 | - | - | - | - | - |
| 40 | - | - | - | - | - |
| 80 | - | - | - | - | - |
| 240 | - | - | - | - | - |
| 1440 | - | - | - | - | - |

| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

| | | | |
|-----------------------|---|--|--|
| AFFAIRE | 2311724 | | |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY | | |
| Date | 10/04/2024 | | |
| Opérateur | ENM | | |
| T°C de séchage | 105°C | | |
| Sondage | EM3 | | |
| Profondeur | 2,00 - 2,10 m | | |
| Description | Argile limoneuse noirâtre légèrement sableuse | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------|----------|
| Préparation de l'échantillon | Etat Naturel | Passant à 400µm (%) | 87,2 |
| Mesures N° | 1 | 2 | 3 |
| Nombre de coups N | 35 | 30 | 23 |
| Teneur en eau (%) | 58,9 | 59,9 | 61,5 |



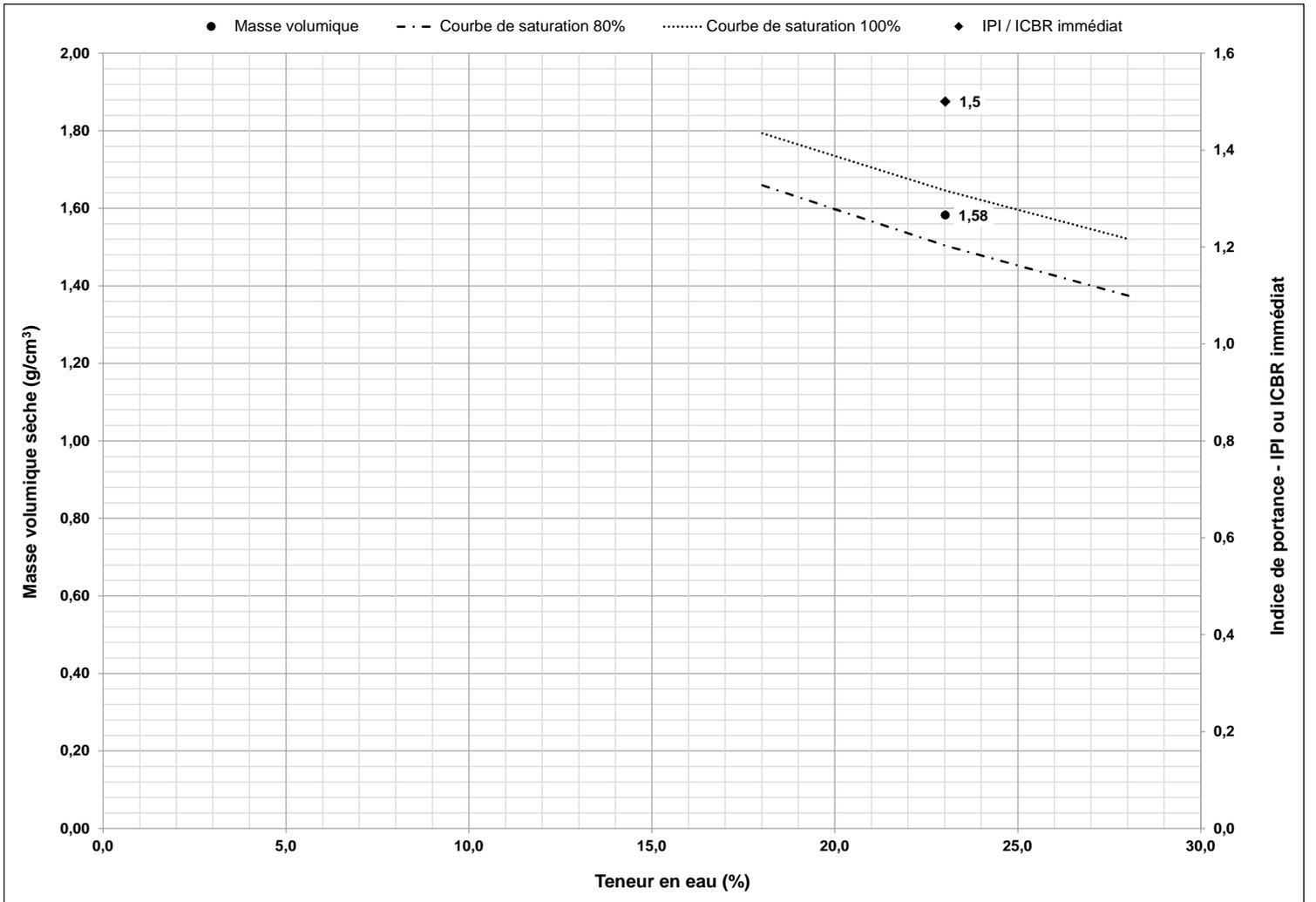
| | | | | |
|-----------------------------|---------------|------|--------------------|------|
| Limite de plasticité | W1 (%) | 28,8 | Moyenne (%) | 29,1 |
| | W2 (%) | 29,4 | | |

| | | |
|--|--------------------------|------|
| Teneur en eau sur 0/D (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 42,7 |
| Teneur en eau sur 0/400µm (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 49,0 |
| Limite de liquidité | W_L (%) | 61,1 |
| Limite de plasticité | W_P (%) | 29,1 |
| Indice de plasticité | I_P | 32,0 |
| Indice de consistance | I_C | 0,38 |

| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

| | | | |
|-----------------------|---------------------------------|--|--|
| AFFAIRE | 2311724 | | |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY | | |
| Date | 12/04/2024 | | |
| Opérateur | ENM | | |
| T°C de séchage | 105°C | | |
| Sondage | PM1 | | |
| Profondeur | 0,00 - 2,30 m | | |
| Description | Limon graveleux marron grisâtre | | |

| | | | |
|-------------------------|--------|---------------------|-----|
| Indice recherché | IPI | Sol traité ? | Non |
| Proctor | Normal | Dosage | - |



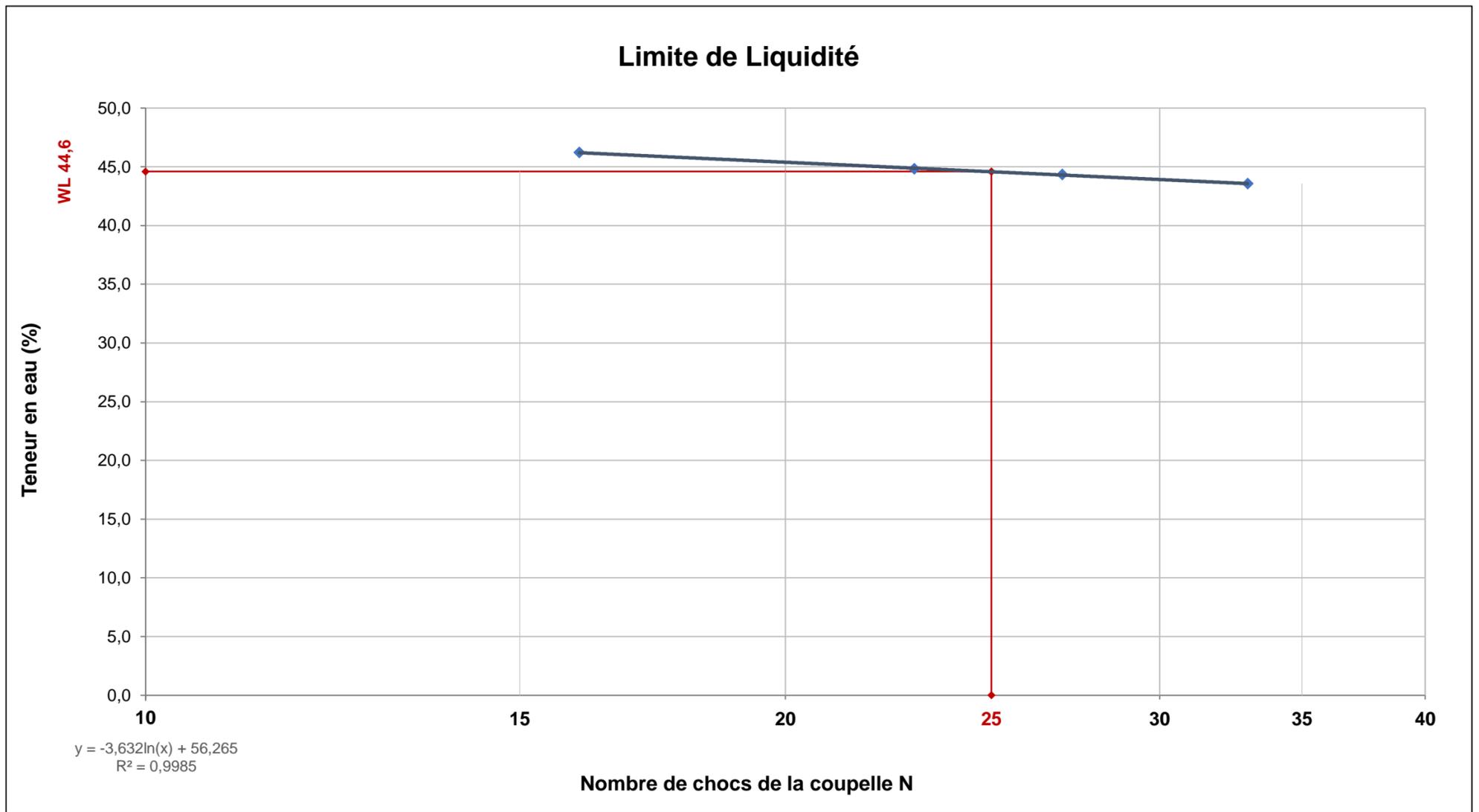
| | |
|-------------------------------|------|
| W% (NF EN ISO 17892-1) | 23,0 |
| pd (g/cm³) | 1,58 |
| IPI | 1,5 |

Courbes de saturation pour ps estimée = 2,65 g/cm3

| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

| | | | |
|-----------------------|--------------------------------|--|--|
| AFFAIRE | 2311724 | | |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY | | |
| Date | 10/04/2024 | | |
| Opérateur | ENM | | |
| T°C de séchage | 105°C | | |
| Sondage | PM2 | | |
| Profondeur | 1,43 - 1,60 m | | |
| Description | Limon argileux marron-grisâtre | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------|----------|----------------------------|----------|
| Préparation de l'échantillon | Etat Naturel | | Passant à 400µm (%) | 90,5 |
| Mesures N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Nombre de coups N | 33 | 27 | 23 | 16 |
| Teneur en eau (%) | 43,6 | 44,3 | 44,8 | 46,2 |



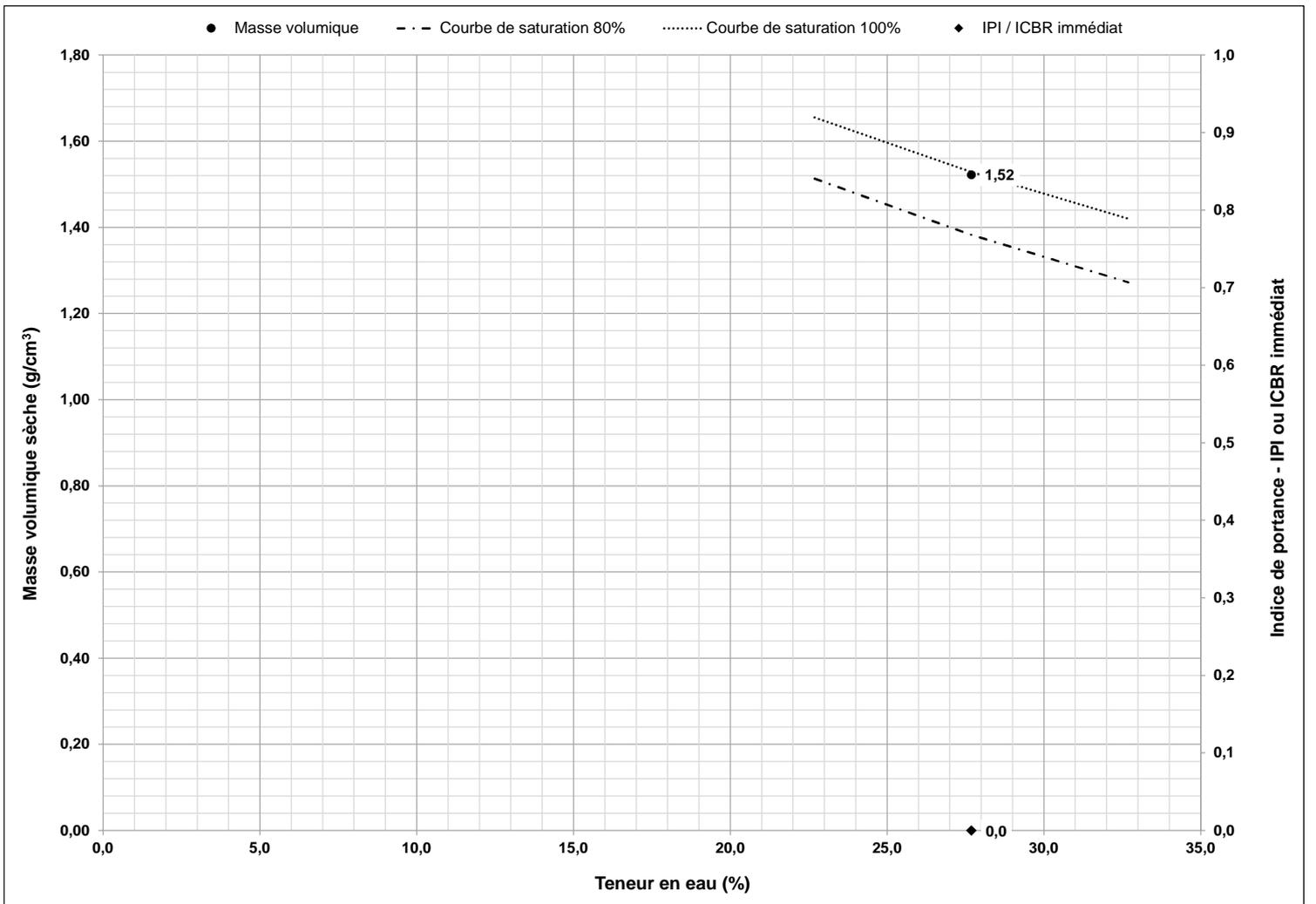
| | | | | |
|-----------------------------|---------------|------|--------------------|------|
| Limite de plasticité | W1 (%) | 22,6 | Moyenne (%) | 22,6 |
| | W2 (%) | 22,5 | | |

| | | |
|--|--------------------------|------|
| Teneur en eau sur 0/D (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 25,0 |
| Teneur en eau sur 0/400µm (NF EN ISO 17892-1) | W (%) | 27,6 |
| Limite de liquidité | W_L (%) | 44,6 |
| Limite de plasticité | W_P (%) | 22,6 |
| Indice de plasticité | I_P | 22,0 |
| Indice de consistance | I_C | 0,77 |

| | |
|---------------------|--|
| Observations | |
|---------------------|--|

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| AFFAIRE | 2311724 |
| SITE | SAINT-LAURENT-BLANGY |
| Date | 12/04/2024 |
| Opérateur | ENM |
| T°C de séchage | 105°C |
| Sondage | PM5 et PM4 |
| Profondeur | 2,00 - 2,50 m |
| Description | Limon marron grisâtre |

| | | | |
|-------------------------|--------|---------------------|-----|
| Indice recherché | IPI | Sol traité ? | Non |
| Proctor | Normal | Dosage | - |



| | |
|-------------------------------|---------------|
| W% (NF EN ISO 17892-1) | 27,7 |
| pd (g/cm³) | 1,52 |
| IPI | INEXPLOITABLE |

Courbes de saturation pour ps estimée = 2,65 g/cm3

| | |
|---------------------|---|
| Observations | ESSAI NON EXPLOITABLE - MATERIAUX TROP HUMIDE - ESSAIS REEFFECTUES A 3 REPRISES |
|---------------------|---|

Annexe 5 – Carottages de chaussée et essais de déflexion



P.A. La Maladrerie – 7 rue des Charrons
59134 HERLIES
www.aggeris.fr
Tél.: 03.21.66.10.20
Email : contact@aggeris.fr



GEOTEC

Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
SAINT-LAURENT-BLANGY

Auscultation de voirie

Dossier n° 23 325

Donneur d'ordre :
Géotec Nord-Picardie
10 rue Gutenberg
ZI du Château
62220 CARVIN

A l'attention de M. Nicolas DUPIRE

19 Juillet 2024

Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
SAINT-LAURENT-BLANGY
Auscultation de voirie

1/ OBJET DE LA MISSION

La mission consiste en un diagnostic structurel des voiries pour justifier d'un renforcement ou d'une reconstruction dans le cadre de travaux d'entretien.

Le diagnostic qui s'appuie sur un programme d'auscultation débouche sur une proposition de travaux de réfection.

2/ PROGRAMME D'AUSCULTATION

2.1 Mesures de déflexion sous charge roulante

Réalisation des mesures de déflexion sous charge roulante (essieu de 13 tonnes) selon la norme NF P 98-200-2, le 15 juillet 2024.

2.2 Carottages de la structure et de la couche de forme

Réalisation de 6 carottages en diamètre 120 mm, le 9 juillet 2024.

Mesure de l'épaisseur des couches de la structure de chaussée et de la couche de forme.

3/ RESULTATS DE L'AUSCULTATION

3.1 Mesures de déflexion sous charge roulante

Les résultats des mesures de la déflexion par rue figurent dans le §4.2 Auscultation.

(Cf. PV n°240535 avec schéma du sens de progression des mesures)

3.2 Carottages de la structure et de la couche de forme

Les carottages ont été implantés en connaissance des réseaux enterrés sur plans concessionnaires et repérés par la société de géolocalisation ADRE.

Le Procès-Verbal renseigne sur la nature, l'épaisseur et l'état des matériaux rencontrés.

(Cf PV n°240534, tableau de synthèse des carottages et schéma d'implantation).

4/ DIMENSIONNEMENT DE STRUCTURE

Le dimensionnement du renforcement de l'ancienne structure modélisée nécessite la connaissance des hypothèses de trafic poids lourds journalier moyen et de portance de la plate-forme après décaissement total ou partiel de la structure existante.

La méthode de dimensionnement est celle développée dans le guide CERTU « Dimensionnement des structures des chaussées urbaines ».

Ce guide propose de dimensionner les chaussées urbaines selon la démarche française de dimensionnement, qualifiée de « rationnelle ».

Cette démarche générale est détaillée dans le Guide technique LCPC-SETRA « Conception et dimensionnement des structures de chaussées » de 1994.

Ce guide traite des cas des réhabilitations (remise en état) et des renforcements (augmentations de la capacité).

4.1/ Hypothèse de calcul

Les hypothèses retenues pour le dimensionnement de la structure de chaussée sont les suivantes :

4.1.1/ Trafic

Rue Marcel Leblanc : voie desservant la ZAL occupée d’entreprise utilisant pour certaines des poids lourds.

Le trafic est estimé à 25 PL chargés /jour.

Rue de la Geôle : chaussée urbaine, zone résidentielle, circulée par quelques bus, dont le trafic est estimé à moins de 10 PL peu chargés/jour (bus).

Calcul du trafic PL cumulé

Le trafic cumulé sur la durée de vie envisagé est obtenu par la formule :

$$N = 365 \times \text{MJA} \times (p + p \zeta \times (p-1)/2)$$

Pour le dimensionnement des chaussées, le trafic est caractérisé par le nombre d’essieux équivalents de référence (13 t), NE.

$$NE = N \times \text{CAM} \quad (\text{CAM, le coefficient d’agressivité, dépend du (ou des) type (s) de poids lourds constituant la population et du type de structure})$$

Le nombre d’essieux équivalents cumulé sur une durée de vie de 20 ans et un CAM= 0,5 est respectivement :

- pour la rue Marcel Leblanc : NE = 1,14.10⁵ PL
- pour la rue de la Geôle : NE = 2,85.10⁴ PL

(cf détail des calculs en annexe)

Classe de trafic **TC1₂₀** du « Catalogue des structures types de chaussées neuves, voies du réseau non structurant (VRNS) ».

4.1.2/ Plate forme

Hypothèse de plateforme

La plate-forme supporte la structure de chaussée. De sa rigidité dépend les contraintes de traction et déformations subies par la structure à la base des couches.

Le cas du renforcement ou de la reconstruction nécessite d’estimer la portance de la plateforme à partir de la mesure de la déflexion et des caractéristiques de la structure existante (nature et endommagement).

La déflexion avant travaux prise en compte pour déterminer la portance du fond de forme après décaissement partiel est la déflexion caractéristique calculée à partir de la valeur moyenne et de l’étendue (+2 écarts types) des valeurs mesurées.

Selon la méthodologie développée dans le Guide CERTU :

- Pour les chaussées souples

| Déflexion d’avant travaux sur ancienne chaussée | Décaissement partiel (càd il reste plus de 10 cm de l’ancienne assise) | Décaissement total (càd il reste moins de 10 cm de l’ancienne assise) |
|---|--|---|
| d < 50/100 ^e de mmm (1) | PF3 | PF3 |
| 50 ≤ d < 100/100 ^e de mm | PF3 | PF2 |
| 100 ≤ d < 150/100 ^e de mm | PF2 | PF1 |
| 150 ≤ d < 200/100 ^e de mm | PF1 | PF1 |

(1) Réhabilitation inutile : les problèmes éventuels n’intéressent que la couche de surface

- Pour les chaussées rigides ou semi-rigides : la déflexion n'étant pas le seul critère déterminant, on considérera :
 - Décaissement partiel : PF3
 - Décaissement total : PF2 (en considérant que sous l'effet de la circulation la portance sous les matériaux traités a pu atteindre au moins le niveau PF2).

Les hypothèses de plateforme par rue dans le cas prévisible d'un décaissement total de l'ancienne assise sont donc les suivantes :

- pour la rue Marcel Leblanc : PF2 (BB/GB => cf. cas chaussée souple)
- pour la rue de la Géole : PF1 (GH détruite => cf. cas chaussée souple)

4.2/ Auscultation

Un découpage de l'itinéraire en zones homogène peut être réalisé à partir des indicateurs suivants :

- type et gravité des dégradations (fissures, faïençage, orniérage...)
- nature et épaisseur des matériaux constitutifs des couches de structure et niveau d'endommagement,
- déflexion* au passage d'un essieu de référence de 13t

* : la déflexion caractérise la rigidité globale de la chaussée sous charge, intégrant tant la rigidité des couches de structure que celle de la plateforme support. Des valeurs de déflexion peu dispersées sont généralement mesurées sur une chaussée homogène et saine, alors qu'une chaussée dégradée conduit habituellement à des valeurs d'amplitude plus dispersée.

Détail de l'auscultation par rue :

Rue Marcel Leblanc : 220 ml

Aspect de surface : faïençage important à de multiples endroits

Niveau de déflexion :

Déflexion caractéristique de 99^{1/100ème} mm, valeurs dispersées de 6 à 96^{1/100ème} mm.
(cf. PV n° 240535)

Carottage de la structure :

- n° 1 à 4 (cf. PV n° 240534)

Les carottages révèlent une structure de type BB/GB.

La structure existante à la constitution moyenne suivante :

| | Valeur moyenne | Etendue | Description |
|--------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| BB | 11 cm | 6 à 21 cm | BB porphyre : 1 à 3 couches |
| GB calcaire | 11 cm | 8,5 à 14 cm | |
| TV Schiste rouge ou noir | 61 cm | 54 à 77 cm | |
| Sol limon /Craie | | | |

L'épaisseur totale de la chaussée, couche de forme comprise, est comprise entre **75 et 95 cm**.

Trois carottages complémentaires ont été réalisés sur des zones très faïencées sur l'épaisseur de la structure hydrocarbonée uniquement pour ne pas risquer l'endommagement des réseaux. Ces carottages révèle que la fissure est limitée à la couche de roulement, mais aussi que la couche de grave bitume peut être de faible épaisseur par endroit.

Pour le dimensionnement du dimensionnement il faudra prendre en compte ce faïençage localisé à rapprocher des pics de déflexion.

Rue de la Geôle : 180 ml

Aspect de surface : quelques zones de faïençage à proximité du giratoire, puis enduit superficiel masquant l'état de fissuration.

Niveau de déflexion :

Déflexion caractéristique de $186^{1/100\text{ème}}$ mm, valeurs très dispersées de 28 à $190^{1/100\text{ème}}$ mm.
(cf. PV n° 240535)

Carottage de la structure :

- n° 5 et 6 (cf. PV n° 240534)

Les carottages révèlent une structure de type BB/GH (à l'état initial).

La structure existante à la constitution moyenne suivante :

| | Valeur moyenne | Etendue | Description |
|-------------------------|----------------|-------------|--------------------|
| ES /BB | 6,5 cm | 5 et 8 cm | |
| GH calcaire | 20 cm | 20 et 21 cm | détruite sur la C6 |
| TV Schiste rouge | 25 cm | 20 et 29 cm | |
| Cendres volantes sol | >66 cm | | non traitée |

L'épaisseur totale de la chaussée, couche de forme comprise, est d'au moins 120 cm.

4.3/ Dimensionnement

Le dimensionnement consiste en une vérification de l'aptitude de la structure existante à supporter le trafic projeté, voire, le cas échéant à calculer une structure adaptée.

La vérification de l'aptitude à supporter le trafic PL durant 20 ans est réalisée avec le logiciel Alizé du Laboratoire des Ponts et Chaussées.

Les sollicitations obtenues par Alizé sont ensuite comparées aux sollicitations admissibles préalablement calculées à partir entre autres de la donnée du trafic poids lourd projeté et des performances des matériaux.

(cf. calcul Alizé et note de calcul de la déformation admissible)

Rue Marcel Leblanc : 220 ml

Le dimensionnement considère un trafic de 25 PL/j (5j/7), un coefficient d'agressivité de 0,8, et une plateforme de classe de portance PF2.

(cf. notes de calculs annexées)

Une solution de renforcement à base de Grave Bitume est proposée :

| | |
|--|------------------------|
| Structure neuve à base de GB3 (TC ₁₂₀ , PF2) | |
| BBSG3 0/10 p. | 6 cm |
| GB3 0/14 c. | 11 cm |
| <i>CdF résiduelle</i> | <i>~60 cm (50 MPa)</i> |
| Épaisseur de structure = 17 cm | |

Rue de la Geôle : 180 ml

Le dimensionnement considère un trafic de 10 PL/j (5j/7), un coefficient d'agressivité de 0,5, et une plateforme de classe de portance PF1 (40 Mpa).

Une solution de renforcement à base de Grave Bitume est proposée :

| | |
|--|-----------------|
| Structure neuve à base de GB3 (TC1 ₂₀ , PF1) | |
| BBSG3 0/10 p. | 6 cm |
| GB3 0/14 c. | 9 cm |
| CdF résiduelle | >85 cm (40 MPa) |
| Épaisseur de structure = 15 cm | |

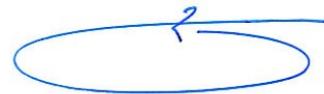
5/ LES NORMES PRODUITS

NF P 98-115 Exécution des corps de chaussées – Constituants - Composition des mélanges et formulation - Exécution et contrôles,

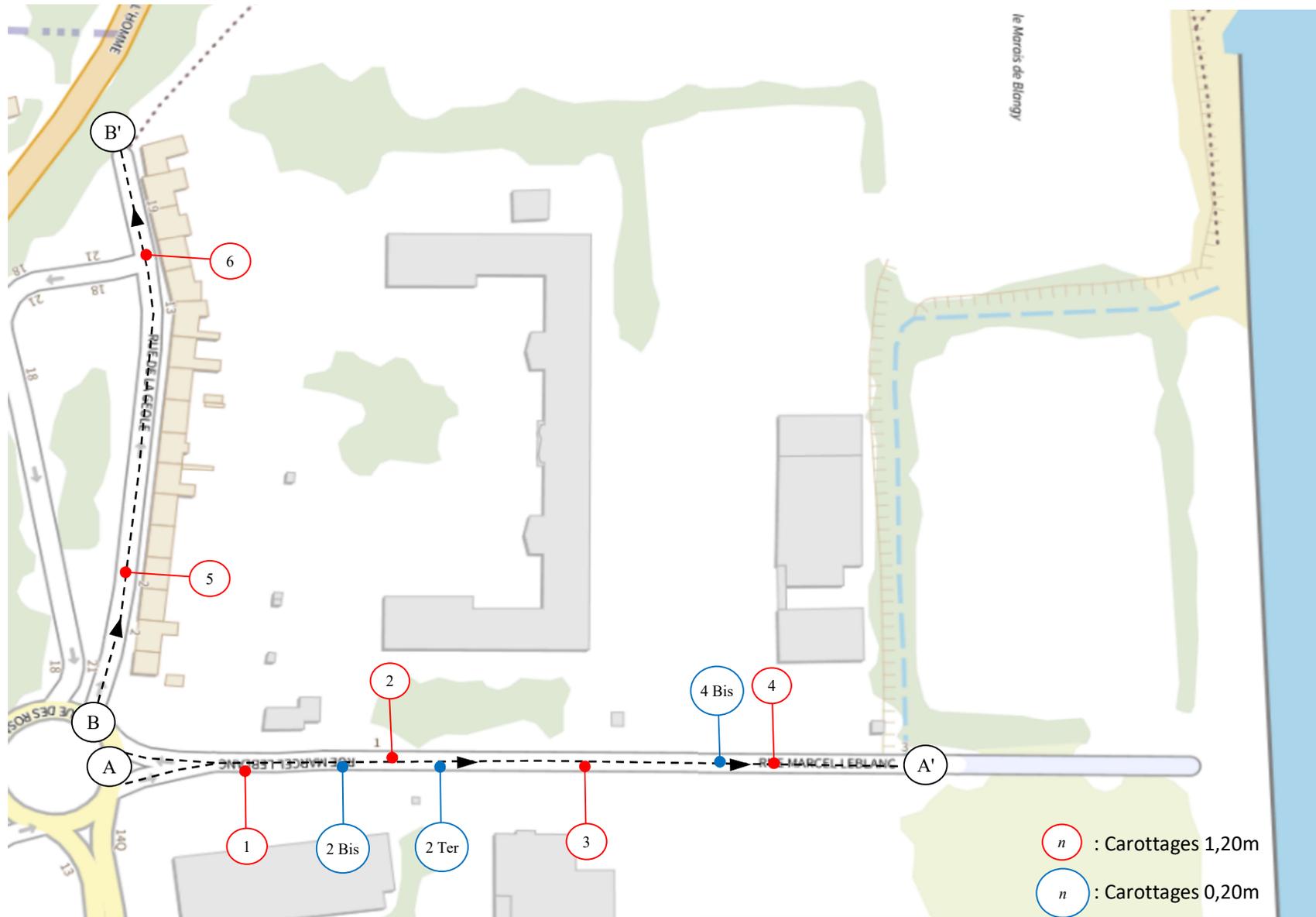
NF EN 13-108-1 : Enrobés bitumineux

NF P 98-150 : Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et de roulement.

Herlies, le 19 juillet 2024



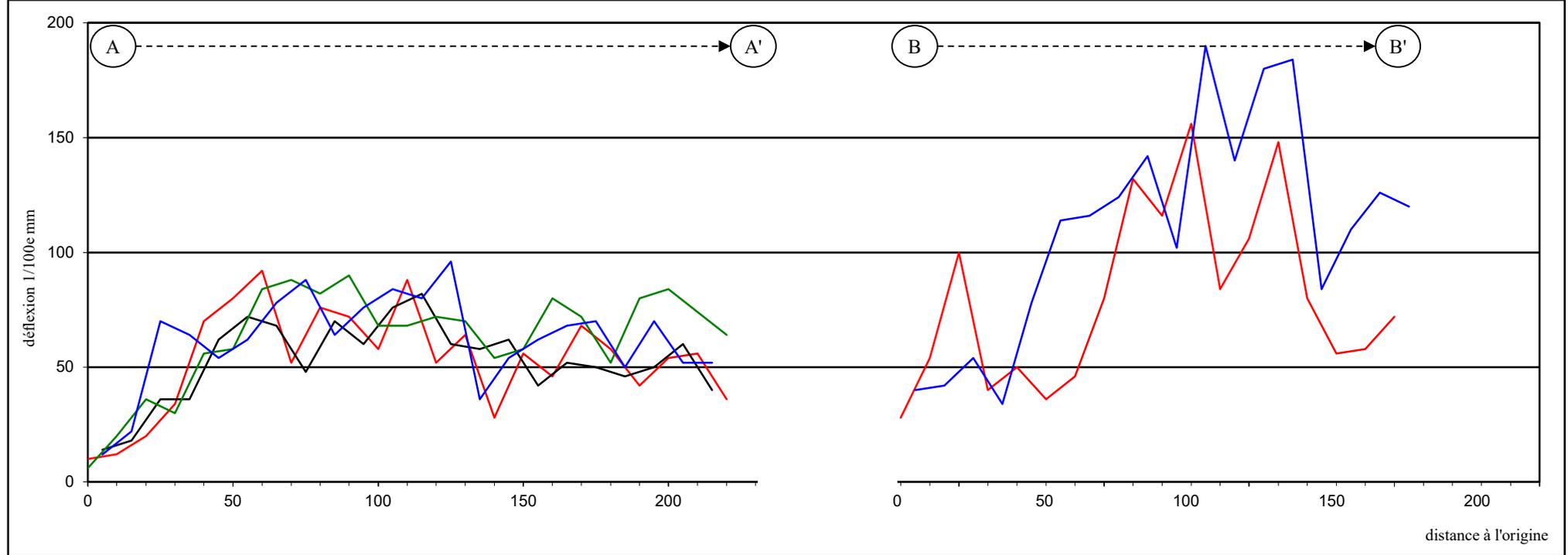
R. RENO



Essieu arrière : 13 Tonnes

- Matériel utilisé : Poutre de Benkelman

Intervention du 15/07/2024



Sens de progression des mesures : Cf Schéma

Rive gauche

C2 ○

C4 ○

Axe gauche

Axe droite

C1 ○

C3 ○

Rive droite

Rive gauche

C5 ○

C6 ○

Rive droite

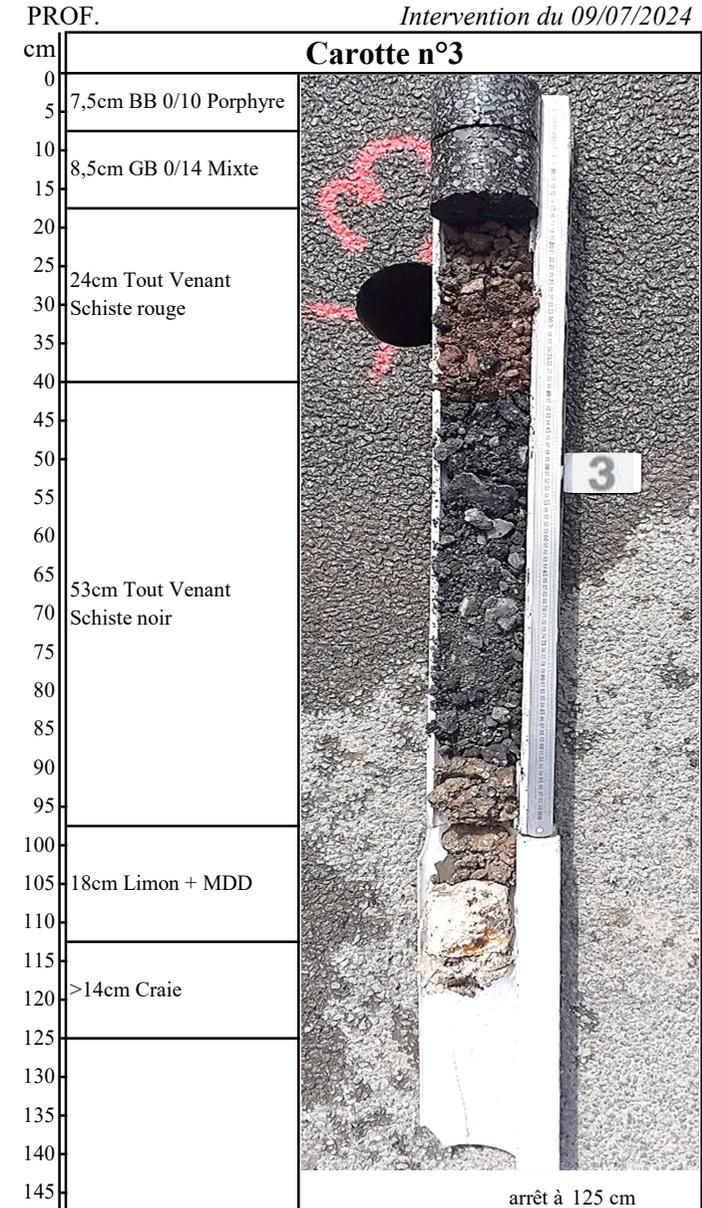
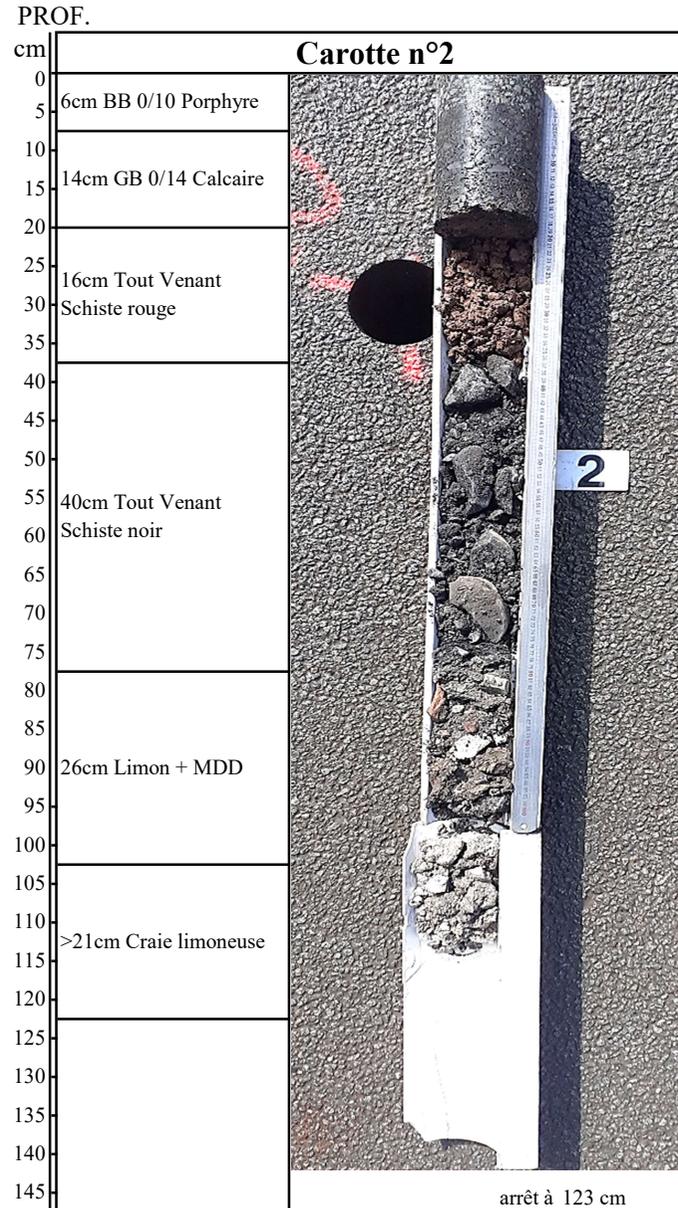
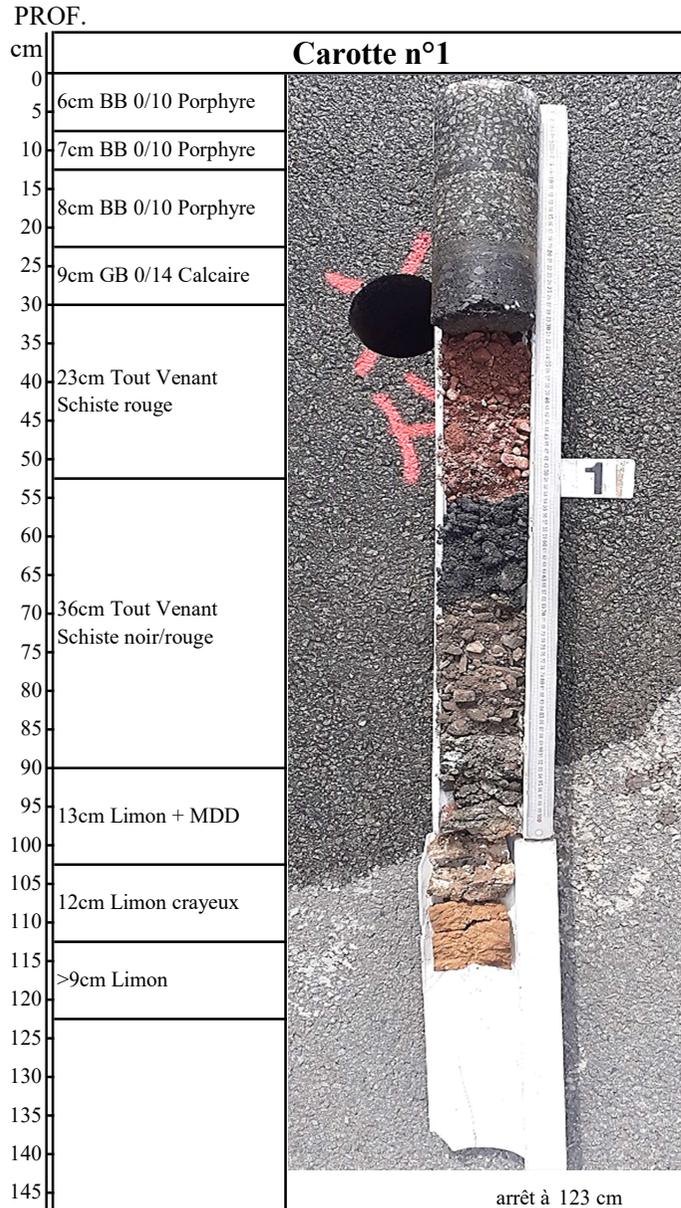
Rue Marcel Leblanc

| | | |
|-----------------------------|----|-------------------------|
| Déflexion moyenne : | 58 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion mini : | 6 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion maxi : | 96 | 1/100 ^{ème} mm |
| Ecart type : | 21 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion caractéristique : | 99 | 1/100 ^{ème} mm |

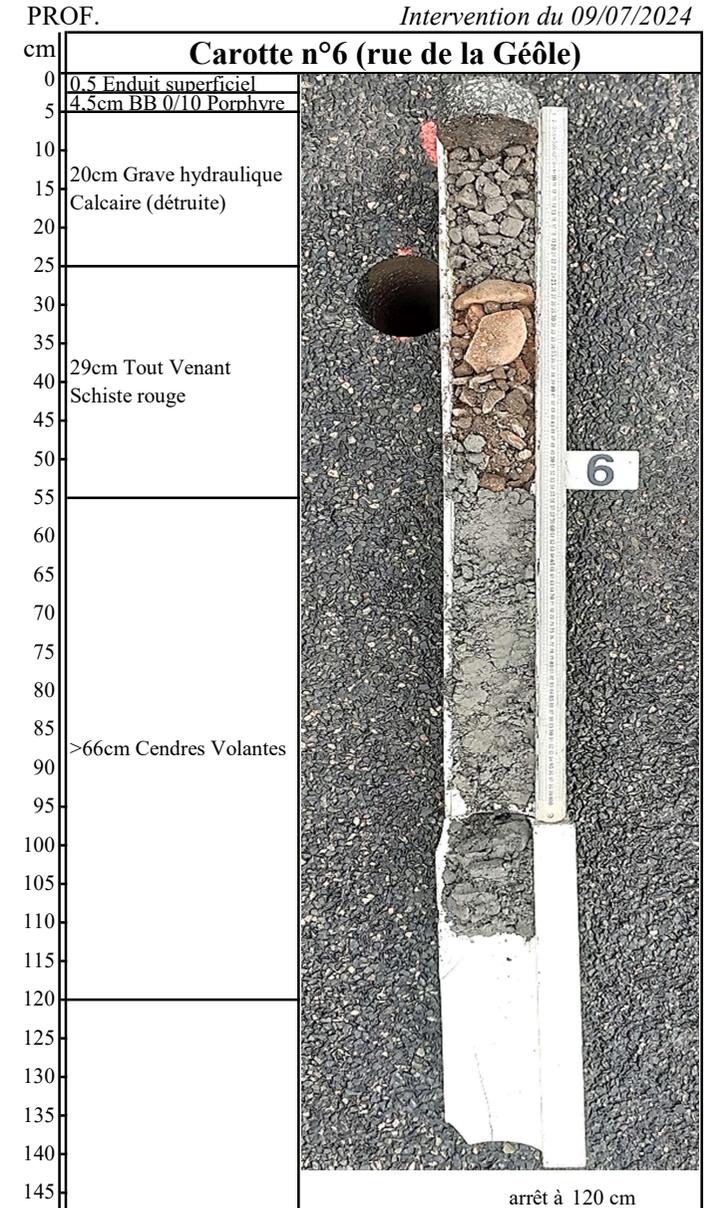
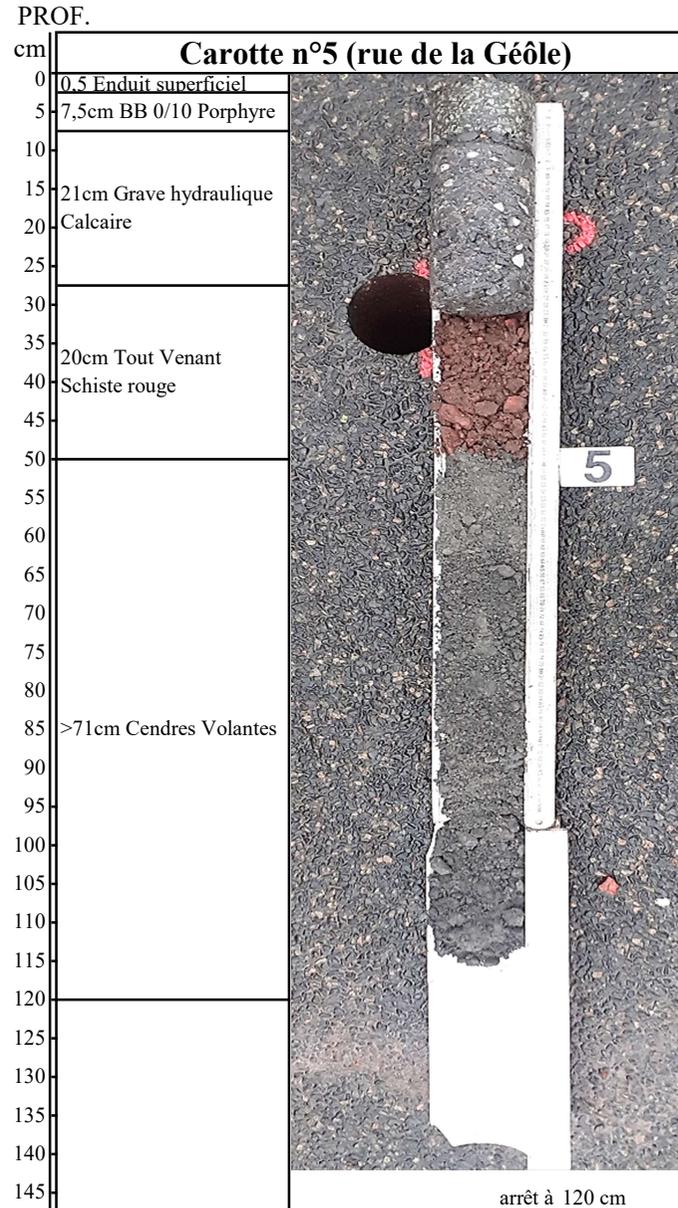
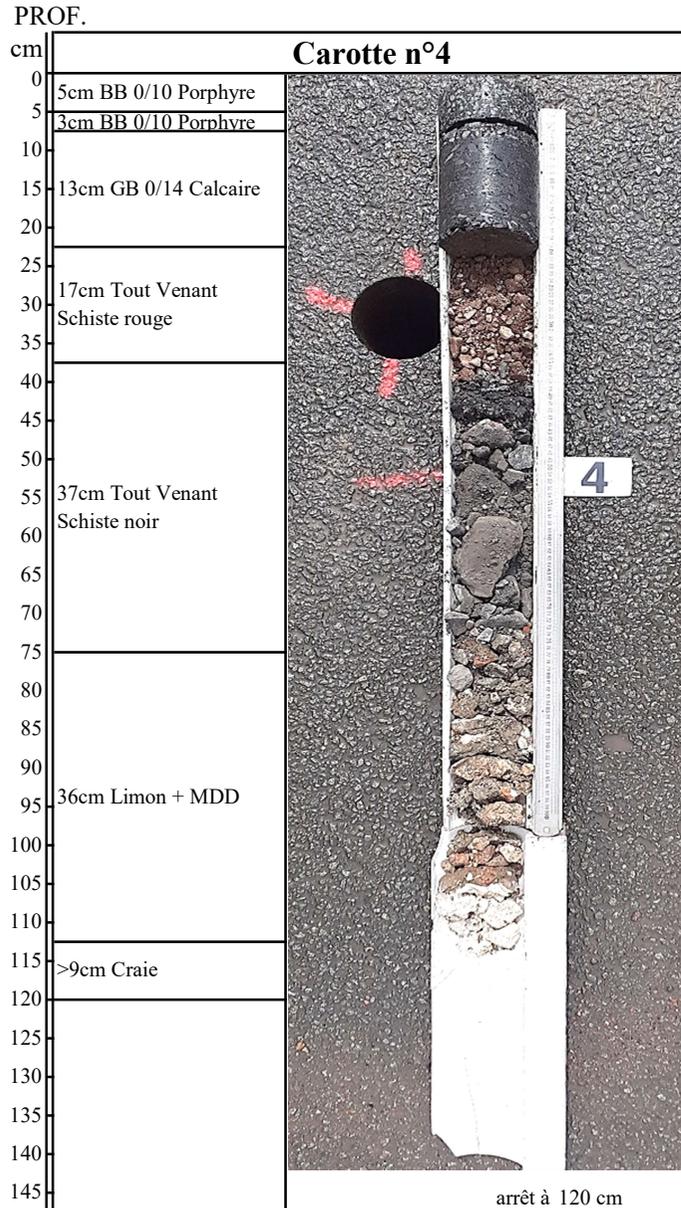
Rue de la Geôle

| | | |
|-----------------------------|-----|-------------------------|
| Déflexion moyenne : | 95 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion mini : | 28 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion maxi : | 190 | 1/100 ^{ème} mm |
| Ecart type : | 46 | 1/100 ^{ème} mm |
| Déflexion caractéristique : | 186 | 1/100 ^{ème} mm |

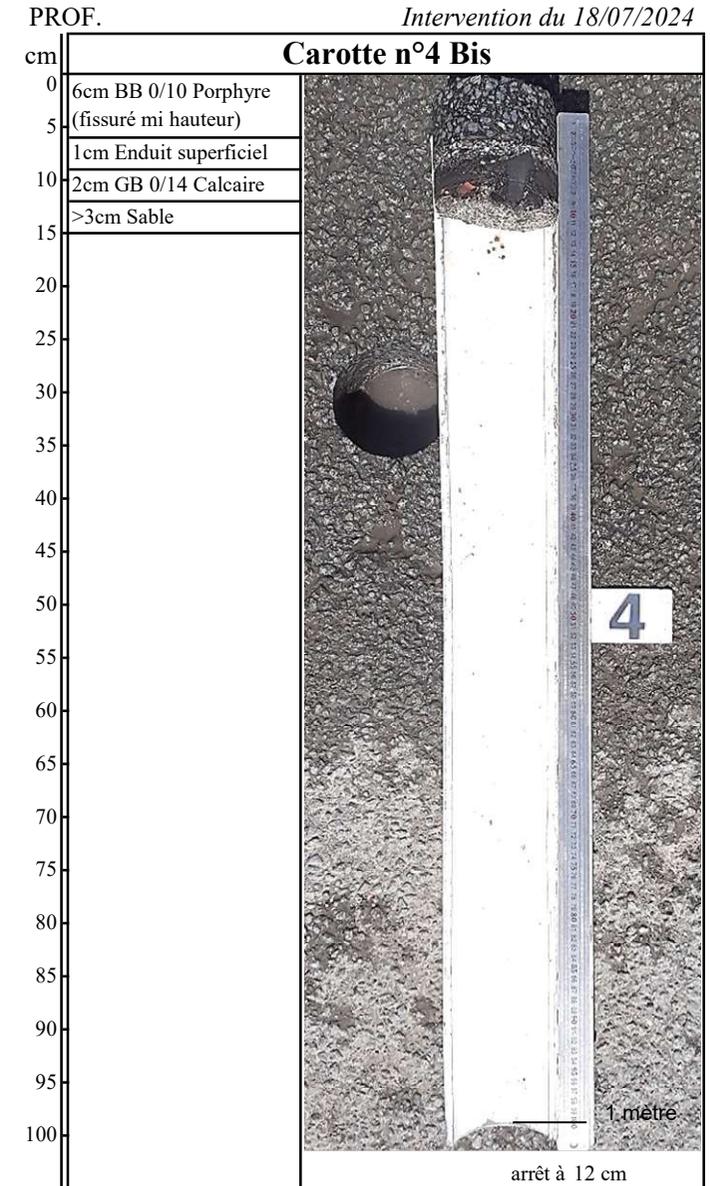
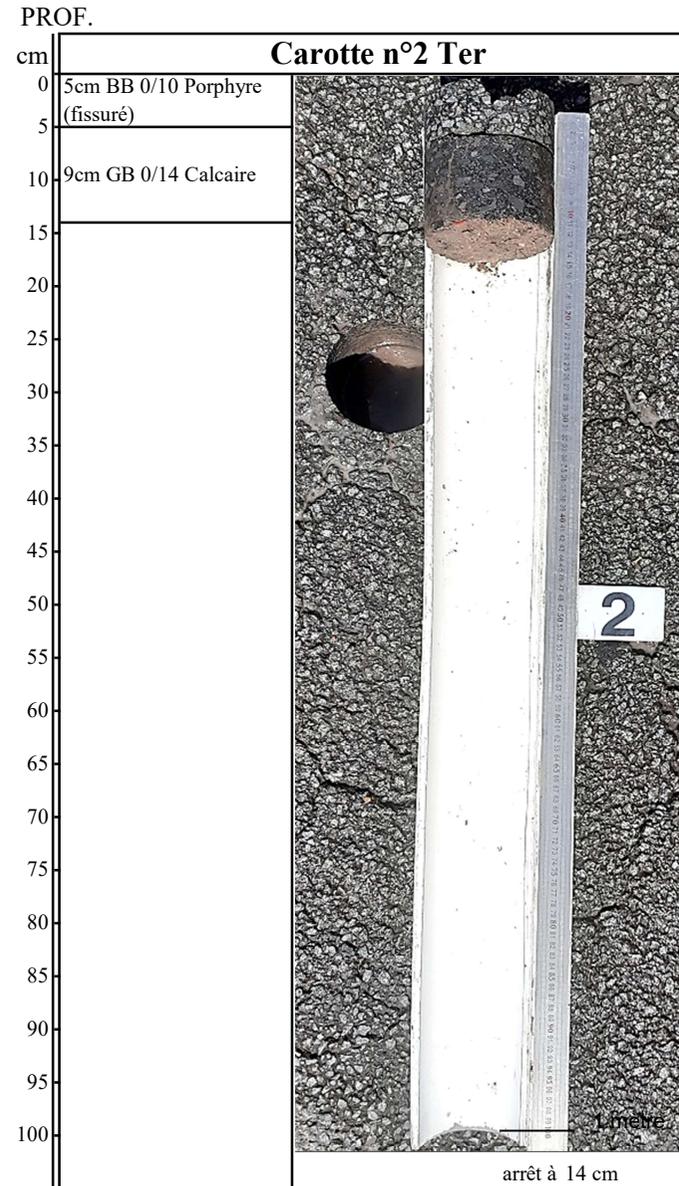
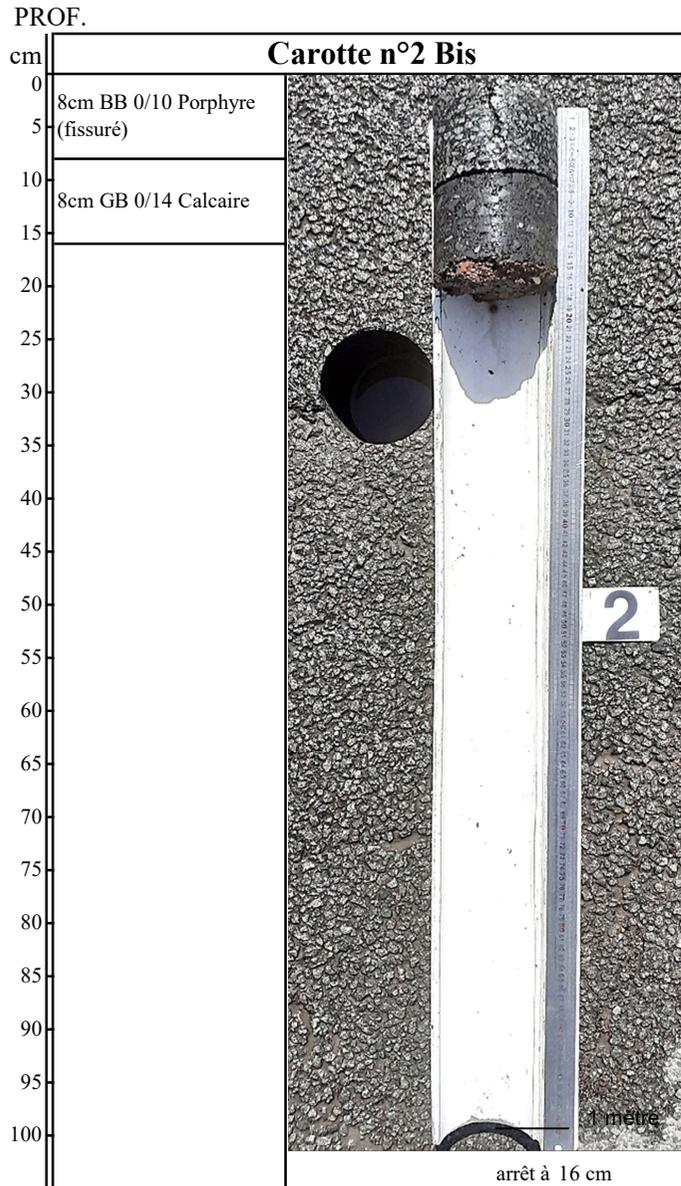
CAROTTAGES DE CHAUSSEE
Descriptif des carottes
SAINT-LAURENT-BLANGY - Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
Procès Verbal N° 240534
N° Dossier : 23325
GEOTEC



CAROTTAGES DE CHAUSSEE
Descriptif des carottes
SAINT-LAURENT-BLANGY - Rue Marcel Leblanc et rue de la Géôle
Procès Verbal N° 240534
N° Dossier : 23325
GEOTEC



CAROTTAGES DE CHAUSSEE
Descriptif des carottes
SAINT-LAURENT-BLANGY - Rue Marcel Leblanc
INDIQUER NUMERO PV
N° Dossier : 23325
GEOTEC



CAROTTAGES DE CHAUSSEE
Tableau de synthèse des coupes de carottes
SAINT-LAURENT-BLANGY - Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
Procès Verbal N° 240534
N° Dossier : 23325
GEOTEC

PROF. Rue Marcel Leblanc

Rue de la Geôle

Intervention du

| cm | Carotte n°1 | Carotte n°2 | Carotte n°3 | Carotte n°4 | Carotte n°5 | Carotte n°6 | | |
|-----|-------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--|---|--|--|
| 0 | | | | | 0.5 Enduit superficiel | 0.5 Enduit superficiel | | |
| 5 | 6cm BB 0/10 Porphyre | 6cm BB 0/10 Porphyre | 7,5cm BB 0/10 Porphyre | 5cm BB 0/10 Porphyre | 7,5cm BB 0/10 Porphyre | 4,5cm BB 0/10 Porphyre | | |
| | | | | 3cm BB 0/10 Porphyre | | | | |
| 10 | 7cm BB 0/10 Porphyre | | | | | | | |
| 15 | 8cm BB 0/10 Porphyre | 14cm GB 0/14 Calcaire | 8,5cm GB 0/14 Mixte <i>6BBSG/11GB3</i> | 13cm GB 0/14 Calcaire | 21cm Grave hydraulique <i>6BBSG/9GB3</i> | 20cm Grave hydraulique Calcaire (détruite) | | |
| 20 | | | | | Calcaire | | | |
| 25 | 9cm GB 0/14 Calcaire | 16cm Tout Venant Schiste rouge | 24cm Tout Venant Schiste rouge | 17cm Tout Venant Schiste rouge | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | 20cm Tout Venant Schiste rouge | 29cm Tout Venant Schiste rouge | | |
| 40 | 23cm Tout Venant Schiste rouge | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | |
| 55 | | 40cm Tout Venant Schiste noir | | 37cm Tout Venant Schiste noir | | | | |
| 60 | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | |
| 70 | 36cm Tout Venant Schiste noir/rouge | | 53cm Tout Venant Schiste noir | | | | | |
| 75 | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | |
| 90 | | 26cm Limon + MDD | | | >71cm Cendres Volantes | >66cm Cendres Volantes | | |
| 95 | 13cm Limon + MDD | | | 36cm Limon + MDD | | | | |
| 100 | | | | | | | | |
| 105 | 12cm Limon crayeux | | 18cm Limon + MDD | | | | | |
| 110 | | >21cm Craie limoneuse | | | | | | |
| 115 | >9cm Limon | | >14cm Craie | >9cm Craie | | | | |
| 120 | | | | | | | | |
| 125 | | | | | | | | |
| 130 | | | | | | | | |
| 135 | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | |
| 145 | | | | | | | | |
| 150 | | | | | | | | |



D23325
ZAL SLB Rue Marcel Leblanc

17/07/2024

* **RENFORCEMENT** *

6cm BBSG3/ 11cm GB3/ PF2

DEMI-ESSIEU DE REFERENCE (6,5 tonnes)

Code de position de la sollicitation extrême:

RJ : a la verticale d'une roue du jumelage
EJ : a la verticale de l'entre jumelage
RS : a la verticale d'une roue simple
(uniquement pour le detail des valeurs)

NOMBRE DE COUCHES : 3

Les modules et contraintes sont exprimés en MPa
les déformations en microdef.

```
*****
* PARAMETRES * Z * EPSILON * SIGMAT * EPSILONZ * SIGMAZ *
* COUCHES * en m * microdef * en MPa * microdef * en MPa *
*****
* H1= .06 * .000 * 93.0 EJ* 1.224 EJ* -94.6 RJ* .657 RJ*
* E= 7000. * .060 * 28.3 RJ* .534 EJ* 8.8 RJ* .523 RJ*
* NU= .35 * * * * *
*---COLLEE---*---*---*---*---*---*---*---*---*
* H2= .11 * .060 * 28.3 RJ* .682 EJ* -1.5 RJ* .523 RJ*
* E= 9000. * .170 * -165.0 EJ* -2.053 RJ* 151.9 RJ* .038 EJ*
* NU= .35 * * * * *
*---COLLEE---*---*---*---*---*---*---*---*---*
* H3=INFINI * .170 * -165.0 EJ* .009 RJ* 620.9 RJ* .038 EJ*
* E= 50. * * * * *
* NU= .35 * * * * *
*****
* D * 76.49 mm/100 * R*D *
* R( 2) * 412.54 m * 31556.97 m*mm/100 *
```

$Eps_T = 165,0 \leq Eps_T \text{ adm} = 174,4 \mu\text{def.}$
 $Eps_Z = 620,9 \leq Eps_Z \text{ adm} = 1148 \mu\text{def.}$

La structure est validée (pour 25 PL/j/sens, 20 ans, CAM=0,8)



D23325
SLB Rue de la Geôle

17/07/2024

* **RENFORCEMENT** *

6cm BBSG3/ 9cm GB3/ PF1 (40 MPa)

DEMI-ESSIEU DE REFERENCE (6,5 tonnes)

Code de position de la sollicitation extremale:

RJ : a la verticale d'une roue du jumelage
EJ : a la verticale de l'entre jumelage
RS : a la verticale d'une roue simple
(uniquement pour le detail des valeurs)

NOMBRE DE COUCHES : 3

Les modules et contraintes sont exprimes en MPa
les deformations en microdef.

```
*****
* PARAMETRES * Z * EPSILON * SIGMAT * EPSILONZ * SIGMAZ *
* COUCHES * en m * microdef * en MPa * microdef * en MPa *
*****
* H1= .06 * .000 * 116.2 EJ* 1.536 EJ* -134.4 RJ* .657 RJ*
* E= 7000. * .060 * 27.3 RJ* .502 EJ* 6.6 RJ* .484 RJ*
* NU= .35 * * * * *
*---COLLEE---*---*---*---*---*---*---*---*---*---*
* H2= .09 * .060 * 27.3 RJ* .643 EJ* -3.0 RJ* .484 RJ*
* E= 9000. * .150 * -205.7 EJ* -2.570 RJ* 189.3 RJ* .041 EJ*
* NU= .35 * * * * *
*---COLLEE---*---*---*---*---*---*---*---*---*---*
* H3=INFINI * .150 * -205.7 EJ* .010 RJ* 822.9 RJ* .041 EJ*
* E= 40. * * * * *
* NU= .35 * * * * *
*****
* D * 100.13 mm/100 * R*D *
* R( 2) * 302.22 m * 30260.23 m*mm/100 *
```

$Eps_T = 205,7 \leq Eps_T adm = 211,5 \mu\text{def.}$
 $Eps_Z = 822,9 \leq Eps_Z adm = 1407 \mu\text{def.}$

La structure est validée (pour 10 PL/j/sens, 20 ans, CAM=0,5)



P.A. La Maladrerie – 7 rue des Charrons
59134 HERLIES
www.aggeris.fr
Tél.: 03.21.66.10.20
Email : contact@aggeris.fr



GEOTEC

Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
SAINT-LAURENT-BLANGY

Recherche d'amiante et dosage
des HAP dans les enrobés

Dossier n° 23 325

Donneur d'ordre :
GEOTEC
10 rue Gutenberg
ZI du château
62220 CARVIN

A l'attention de M. Nicolas DUPIRE

24 juillet 2024

Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle
à SAINT-LAURENT-BLANGY
Recherche d'amiante et dosage des HAP dans les enrobés

1/ DONNEUR D'ORDRE

GEOTEC
10 rue Gutenberg
ZI du château
62220 CARVIN
M. Nicolas DUPIRE

2/ PROGRAMME

Les prélèvements de l'enrobé par carottage ont été réalisés par AGGERIS le 9 juillet 2024, rue de Marcel Leblanc et rue de la Geôle à SAINT-LAURENT-BLANGY.

L'implantation figure sur le plan annexé (Cf PV n°240599).

La détection de fibres d'amiante réalisée par microscopie électronique à transmission (MET) et le dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été sous-traités à un laboratoire extérieur accrédité COFRAC.

Les analyses portent sur les produits bitumineux de la (ou des) couche(s) de surface.

3/ RESULTATS

Synthèse des résultats d'analyse :

Cf. rapport d'essai Eurofins AR-24-NM-050542-02 en annexe.

● **Rue Marcel Leblanc :**

| Echantillon | | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|------|----------------|---|--------------|---------------|
| C1 | - | 6,0 | BB 0/10 Porphyre | - | - |
| | C1-1 | 7,0 | BB 0/10 Porphyre | non détectée | 7,5 |
| | C1-2 | 8,0 | BB 0/10 Porphyre | non détectée | < 0,4 |
| | - | 9,0 - | GB 0/14 Calcaire Grave Schiste rouge | - | - |
| C2 | C2-1 | 6,0 | BB 0/10 Porphyre | non détectée | 5,9 |
| | C2-2 | 14,0 - | GB 0/14 Calcaire Grave Schiste rouge | non détectée | < 0,4 |

| Echantillon | | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|----|-------------------------|---|--------------|---------------|
| C3 | - | 7,5 | BB 0/10 Porphyre | - | - |
| | C3 | 8,5 - | GB 0/14 Mixte Grave Schiste rouge | non détectée | 5,4 |
| C4 | | 5,0 3,0 13,0 - | BB 0/10 Porphyre BB 0/10 Porphyre GB 0/14 Calcaire Grave Schiste rouge | - | - |

● Rue de la Geôle :

| Echantillon | | Epaisseur (cm) | Nature | Amiante * | HAP** (mg/kg) |
|-------------|--|----------------|--------------------|--------------|---------------|
| C5 | | 0,5 | Enduit superficiel | non détectée | 5,8 |
| | | 7,5 | BB 0/10 Porphyre | | |
| | | - | Grave Calcaire | | |
| C6 | | 0,5 | Enduit superficiel | - | - |
| | | 4,5 | BB 0/10 Porphyre | | |
| | | - | Grave Calcaire | | |

* : d'après la norme NF X 43-050

** : d'après la norme NF EN 15527 (valeurs arrondies)

4/ COMMENTAIRES

● La recherche de fibres d'amiante, effectuée par microscopie électronique à transmission (MET), est négative.

● Généralités sur le dosage des HAP :

Le seuil de la teneur en HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) pour le recyclage du fraisât d'enrobé en technique routière, à chaud ou à froid, est fixé à 50 mg/kg selon les spécifications figurant dans le guide CEREMA « *Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière* » de janvier 2016, validé par le Ministère en charge de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE). Sous ce seuil de 50 mg/kg le fraisât peut aussi être évacué dans une installation de stockage de déchets inertes (*Arrêté ministériel du 12 décembre 2014*).

Les prélèvements présentent une teneur en HAP inférieure à 50 mg/kg, le réemploi du fraisât d'enrobé est possible en techniques routières à chaud comme à froid.

Tableau d'aide à l'interprétation des résultats HAP :
(cf. Guide CEREMA - janvier 2016)

| | Résultat < à 50 mg/kg | Résultat entre 50 et 500 mg/kg* | Résultat supérieur à 500 mg/kg |
|----------------------------|---|---|--------------------------------|
| Type de recyclage possible | Recyclage à chaud ou à froid | Recyclage à froid uniquement | Impossible |
| Lieu de stockage autorisé | Installation de Stockage pour Déchets Inertes ISDI (ex Classe 3) | Installation de Stockage pour Déchets Non Dangereux ISDND (ex Classe 2) <i>(confirmer le seuil accepté par la décharge, au-delà ISDD (ex Classe 1))</i> | |

* : la valeur de 500 mg/kg est admise dans le cas d'un recyclage à froid pour des usages routiers de type 1 (usage d'au plus trois mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus).

Herlies, le 24 juillet 2024



R. RENOU

Client : GEOTEC

N° Dossier : 23325

Affaire : SAINT-LAURENT-BLANGY - Rue Marcel Leblanc et rue de la Geôle

Destinataire : M. Nicolas DUPIRE

Date d'essais : 09/07/2024



AGGERIS

Monsieur Raymond RENOU

P.A. La Maladrerie – 7 rue des Charrons

59134 HERLIES

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-NM-050542-02

Date d'émission de rapport : 24/07/2024 4:34

Page1/4

Annule et remplace la version AR-24-NM-050542-01 ayant pour date d'émission le 18/07/2024 à 00:57, qui doit être détruite ou nous être renvoyée.

Toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Dossier N° : 24NM026297

Date de réception : 12/07/2024

Date d'analyse : 12/07/2024

Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1175176

GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

| N° éch. | Référence client | Description visuelle | Technique utilisée / Analyste | Préparation | | Résultats |
|---------|---------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| | | | | Nb prep / Nb grilles ou lames | Type | |
| 001 | C1-1 / Rue Marcel Leblanc | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (gris)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> |
| 002 | C1-2 / Rue Marcel Leblanc | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (noir)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> |
| 003 | C2-1 / Rue Marcel Leblanc | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (noir)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> |
| 004 | C2-2 / Rue Marcel Leblanc | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT

Bâtiment B1 ,1294, rue Achille PERES

F-59640 Dunkerque, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 3 28 69 72 90 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/

S.A.S. au capital de 7 500€ RCS DUNKERQUE SIRET 441 675 451 00054 TVA FR60 441 675 451 APE 7112B

ACCREDITATION N°

1- 1935

Portée disponible sur

www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-NM-050542-02 Date d'émission de rapport : 24/07/2024 4:34 Page2/4

Annule et remplace la version AR-24-NM-050542-01 ayant pour date d'émission le 18/07/2024 à 00:57, qui doit être détruite ou nous être renvoyée.

Toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Dossier N° : 24NM026297

Date de réception : 12/07/2024

Date d'analyse : 12/07/2024

Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1175176

GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

| N° éch. | Référence client | Description visuelle | Technique utilisée / Analyste | Préparation | | Résultats |
|---------|-------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| | | | | Nb prep / Nb grilles ou lames | Type | |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (noir)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> * |
| 005 | C3 / Rue Marcel Leblanc | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (noir)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> * |
| 006 | C5 / Rue de la Geôle | Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) liant hydrocarboné | MET * / J8CP | 1 / 2 * | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées * |
| | | <i>Matériau dur bitumineux de type enrobé (visiblement monocouche) granulats (noir)</i> | - / - * | = / = * | - * | <i>Composant non concerné par la demande du client</i> * |

Méthodes d'analyses employées pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**modes opératoires T-PE-WO63769 et T-MOLP-WO24083**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Optique à Lumière Polarisée (**MOLP**) selon le guide **HSG 248 - annexe 2**.

Traitement par une méthode interne (**modes opératoires T-PE-WO63769 et T-PM-WO22725**) en vue d'une identification de fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050** et **IMA** « Principes pétrographiques et de classification minéralogique ».

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT

Bâtiment B1 , 1294, rue Achille PERES

F-59640 Dunkerque, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 3 28 69 72 90 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/

S.A.S. au capital de 7 500€ RCS DUNKERQUE SIRET 441 675 451 00054 TVA FR60 441 675 451 APE 7112B

ACCREDITATION N°
1- 1935
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-NM-050542-02 Date d'émission de rapport : 24/07/2024 4:34 Page3/4

Annule et remplace la version AR-24-NM-050542-01 ayant pour date d'émission le 18/07/2024 à 00:57, qui doit être détruite ou nous être renvoyée.

Toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Dossier N° : 24NM026297

Date de réception : 12/07/2024

Date d'analyse : 12/07/2024

Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1175176

GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (μm)"; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs. La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 3 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante naturellement présent dans les matériaux et produits manufacturés.

Le présent rapport ne concerne que la partie « liant » de la couche suite au traitement de la demande d'essai. Il ne peut être considéré comme conforme à l'arrêté du 1er octobre 2019 que lorsque, des résultats d'essais accrédités antérieurs pour l'autre composant « granulat » relatifs à l'échantillon sont produits conjointement ou lorsque des informations relatives à partie « granulaire » démontrent l'absence de fibres d'amiante (cf. note du COFRAC de 30 novembre 2021).

NB 7 : En application de l'annexe I de l'arrêté du 1er octobre 2019, si au moins l'une des préparations met en évidence la présence d'amiante, il est conclu à la détection d'amiante sur l'échantillon. Sinon, il est conclu à la non détection de fibre d'amiante

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT

Bâtiment B1 , 1294, rue Achille PERES

F-59640 Dunkerque, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 3 28 69 72 90 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/

S.A.S. au capital de 7 500€ RCS DUNKERQUE SIRET 441 675 451 00054 TVA FR60 441 675 451 APE 7112B

ACCREDITATION N°
1- 1935
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-NM-050542-02 Date d'émission de rapport : 24/07/2024 4:34 Page4/4

Annule et remplace la version AR-24-NM-050542-01 ayant pour date d'émission le 18/07/2024 à 00:57, qui doit être détruite ou nous être renvoyée.

Toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Dossier N° : 24NM026297

Date de réception : 12/07/2024

Date d'analyse : 12/07/2024

Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1175176

GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY



Corentin Guffroy
Technicien Analyste Microscopie

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT

Bâtiment B1 ,1294, rue Achille PERES

F-59640 Dunkerque, FRANCE

Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 3 28 69 72 90 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/

S.A.S. au capital de 7 500€ RCS DUNKERQUE SIRET 441 675 451 00054 TVA FR60 441 675 451 APE 7112B

ACCREDITATION N°
1- 1935
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

A: **EUROFINS ANALYSES POUR LE
BÂTIMENT NORD-OUEST CEBAT**

Pour: **AGGERIS**

Analyse

Bât. B1 - 1294 Rue Achille Peres
ZI de Petite Synthe
59640 Dunkerque
FRANCE

Monsieur Raymond RENOU

P.A. La Maladrerie – 7 rue des (

59134 HERLIES
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N.º 24P016583

Date d'émission du rapport : 24/07/2024

N.º de rapport d'analyse: AR-24-P-018519-01

Date de réception : 19/07/2024

Référence Dossier : 24NM026297 - Commande EOL n° 006-10514-1175176 GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

Référence Commande : EUFRCB0000720324NM026297

Coordinateur de Projets Clients : Rita Perez / RitaPerez@eurofins.com / +351255102111

| N.º Ech | Matrice: | Référence échantillon (#) | Description * |
|---------|--------------------|--|---------------|
| 001 | Matériaux Routiers | 24NM026297-001 - 24NM026297-001 - C1-1 / Rue Marcel Leblanc | |
| 002 | Matériaux Routiers | 24NM026297-002 - 24NM026297-002 - C1-2 / Rue Marcel Leblanc | |
| 003 | Matériaux Routiers | 24NM026297-003 - 24NM026297-003 - C2-1 / Rue Marcel Leblanc | |
| 004 | Matériaux Routiers | 24NM026297-004 - 24NM026297-004 - C2-2 / Rue Marcel Leblanc | |
| 005 | Matériaux Routiers | 24NM026297-005 - 24NM026297-005 - C3 / Rue Marcel Leblanc | |
| 006 | Matériaux Routiers | 24NM026297-006 - 24NM026297-006 - C5 / Rue de la Geôle | |

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N.º 24P016583

Date d'émission du rapport : 24/07/2024

N.º de rapport d'analyse: AR-24-P-018519-01

Date de réception : 19/07/2024

Référence Dossier : 24NM026297 - Commande EOL n.º 006-10514-1175176 GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

Référence Commande : EUFRCB0000720324NM026297

| Echantillon N.º | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Référence client: | 24NM026297-001 | 24NM026297-002 | 24NM026297-003 | 24NM026297-004 | 24NM026297-005 | 24NM026297-006 |
| | C1-1 / Rue Marcel Leblanc MRO | C1-2 / Rue Marcel Leblanc MRO | C2-1 / Rue Marcel Leblanc MRO | C2-2 / Rue Marcel Leblanc MRO | C3 / Rue Marcel Leblanc MRO | C5 / Rue de la Geôle MRO |
| Matrice: | | | | | | |
| Date de prélèvement: (#) | | | | | | |
| Date de début d'analyse: | 20/07/2024 | 20/07/2024 | 20/07/2024 | 20/07/2024 | 20/07/2024 | 20/07/2024 |
| Date de fin d'analyse: | 23/07/2024 | 23/07/2024 | 23/07/2024 | 23/07/2024 | 23/07/2024 | 23/07/2024 |

Résultats des analyses effectuées sur l'échantillon reçu

EKOPA : Détermination des HAP (16) par

| GC-MS-MS | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Acénaphène | 2.8 | <0.4 | 2.3 | <0.4 | 0.9 | <0.4 |
| Acénaphthylène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Anthracène | 0.5 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Benzo-(a)-anthracène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Benzo(a)pyrène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 0.8 | <0.4 |
| Benzo(b)fluoranthène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 0.7 | <0.4 |
| Benzo(k)fluoranthène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Benzo(ghi)Pérylène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 0.7 | <0.4 |
| Chrysène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Phénanthrène | 1.9 | <0.4 | 1.3 | <0.4 | 0.5 | <0.4 |
| Fluoranthène | 0.5 | <0.4 | 0.7 | <0.4 | 0.5 | 0.5 |
| Fluorène | 1.2 | <0.4 | 0.7 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 0.6 | <0.4 |
| Naphtalène | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 4.8 |
| Pyrène | 0.6 | <0.4 | 0.9 | <0.4 | 0.7 | 0.5 |
| Somme HAP EPA (16) | 7.5 | <0.4 | 5.9 | <0.4 | 5.4 | 5.8 |

Observations
N.º d'échantillon:
Référence client

L'échantillon étant arrivé mouillé, le laboratoire a procédé à un séchage à l'étuve à 40°C.

(004)

24NM026297-004

(#): Informations fournies par le client

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N.º 24P016583

Date d'émission du rapport : 24/07/2024

N.º de rapport d'analyse: AR-24-P-018519-01

Date de réception : 19/07/2024

Référence Dossier : 24NM026297 - Commande EOL n.º 006-10514-1175176 GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

Référence Commande : EUFRCB0000720324NM026297



Marco Teixeira
Lab Technician

La reproduction de ce document n'est autorisée que dans son intégralité, sauf accord écrit avec le laboratoire. Contient 4 page(s).

Ce rapport se réfère uniquement aux échantillons en cours d'analyse, tels qu'ils sont reçus au laboratoire.

Lorsqu'une nouvelle version du rapport est publiée, les modifications respectives sont identifiées par le formatage gras, italique et souligné et sous forme de commentaire.

Les normes suivies sont des normes européennes (EN) et/ou des normes ISO et/ou des méthodes internes, WI.

La portée d'accréditation du laboratoire est référencée par le N.ºL0705-1 et est disponible sur <http://www.ipac.pt/>.

La liste des méthodes et essais avec accréditation flexible globale et intermédiaire peut être consultée sur: <https://www.eurofins.pt/ambiente>

Les paramètres marqués d'une * ne sont pas inclus dans la portée d'accréditation.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Les incertitudes liées à l'échantillonnage n'ont pas été prises en compte, l'échantillonnage étant à la charge du client. Les incertitudes élargies, U(expanded) ont été calculées pour un intervalle de confiance à 95 % (k=2) et les sommes ont une incertitude à calculer par: Racine carrée (Somme (valeur de chaque analyte (>LQ) x Uexpanded)²).

Les résultats affichés sous la forme <XXX signifient que le résultat obtenu est <LQ (limite de quantification).

Dans le résultat exprimé en mg/kg M.S., M.S. signifie « matière sèche ».

Le paramètre "somme" correspond à la somme de la concentration de chaque analyte du groupe. Lorsque la valeur d'un des analytes est inférieure à la Limite de Quantification (LQ), elle est indiquée par <LQ et cette valeur n'est pas incluse dans la "somme" du groupe. Dans le cas où il y a une ou plusieurs concentrations individuelles d'analyte supérieures à la LQ, la valeur "somme" du groupe correspond à la somme de toutes les valeurs >LQ. Si aucune des concentrations individuelles d'analyte n'est supérieure que le LQ, alors la "somme" du groupe est indiquée comme étant <LQ.

Annexe technique

Dossier N.º 24P016583

N.º de rapport d'analyse: AR-24-P-018519-01

Emetteur:

Commande EOL:

Nom projet: 24NM026297 - Commande EOL nº 006-10514-1175176
GEOTEC - SAINT LAURENT BLANGY

Référence commande: EUFRCB0000720324NM026297

Matériaux Routiers

| Code | Analyse | Principe et référence de la méthode | LQI | Incertitude | Unité | Prestation réalisée sur le site de: |
|-------|---|---|-----|-------------|------------|--|
| EK0PA | Détermination des HAP (16) par GC-MS-MS | Méthode interne- WI3334(27-03-23),WI4023(02-11-22) | | | | Eurofins Lab Environment Testing Portugal |
| | Acénaphène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Acénaphthylène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Anthracène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Benzo-(a)-anthracène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Benzo(a)pyrène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Benzo(b)fluoranthène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Benzo(k)fluoranthène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Benzo(ghi)Pérylène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Chrysène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Dibenzo(a,h)anthracène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Phénanthrène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Fluoranthène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Fluorène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | | 0.4 | 34% | mg/kg M.S. | |
| | Naphtalène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Pyrène | | 0.4 | 36% | mg/kg M.S. | |
| | Somme HAP EPA (16) | | 0.4 | | mg/kg M.S. | |



GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



www geotec.fr



Groupe
Géotec



Groupe
Géotec