

---

**STILNOR**

LIEVIN (62)  
RUE D'AVION  
LOT B

AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE – MISSION « G1 ES »



**RAPPORT**

RFE2020.0504.G1.V01

septembre 2020

N° SIRET APOGEO : 313 197 030

Rue Pierre Jacquart – PA de la Motte au Bois – 62 440 HARNES

# STILNOR

LIEVIN (62)  
Rue d'Avion  
Lot C

**Aménagement d'un lotissement**

**Etude géotechnique préalable – mission « G1 ES »**

|  |   |                      |   |
|--|---|----------------------|---|
| <b>Nature document</b>                         | RAPPORT   |                      |   |
| <b>Référence document</b>                      | RFE2020.0504.G1.V01                                     | <b>Date</b>          | 21/09/2020  |
| <b>Version</b>                                 | V01   | <b>Modifications</b> | -   |
| <b>Etude géotechnique</b>                      |   |                      |   |
| <b>Rédacteur</b>                               | Théophile CHOMET  | <b>Fonction</b>      | Chargé d'études   |
| <b>Relecteur</b>                               | Jean-Michel VAILLANT                                    | <b>Fonction</b>      | Responsable d'activité<br>Géotechnique  |
| <b>Codification selon la norme NF P 94 500</b> | G1 ES   |                      |   |
| <b>Destinataire</b>                            |   |                      |   |
| <b>Société</b>                                 | STILNOR<br>350 Avenue du Stade<br>59377 DUNKERQUE cedex | <b>Interlocuteur</b> | M. Mickaël DELANNOY<br><br>@ <a href="mailto:md.stilnor@groupebeci.com">md.stilnor@groupebeci.com</a> |
| <b>Référence qualité</b>                       |   |                      |   |
| <b>Modèle document</b>                         | RFE2020.0504.G1.V01                                     |                      |   |

## SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. MISSION</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.1. Contexte réglementaire .....                               | 5         |
| 1.2. Type de mission .....                                      | 5         |
| 1.3. Intervenants .....   | 5         |
| 1.4. Documents transmis .....                                   | 5         |
| <b>2. ENQUETE DOCUMENTAIRE</b> .....                            | <b>6</b>  |
| 2.1. Localisation du site d'étude .....                         | 6         |
| 2.2. Consultation des photographies aériennes .....             | 7         |
| 2.3. Contexte géologique .....                                  | 8         |
| 2.4. Cartographie des risques naturels.....                     | 9         |
| 2.4.1. Aléa lié à l'inondation par remontée de nappe .....      | 9         |
| 2.4.2. Aléa lié aux cavités souterraines.....                   | 10        |
| 2.4.3. Aléa sismique .....                                      | 10        |
| 2.4.4. Aléa retrait-gonflement des argiles .....                | 10        |
| <b>3. INVESTIGATIONS</b> .....                                  | <b>11</b> |
| 3.1. Reconnaissances sur site .....                             | 11        |
| 3.2. Essais en laboratoire .....                                | 11        |
| <b>4. SYNTHÈSE DES RESULTATS</b> .....                          | <b>12</b> |
| 4.1. Lithologie.....  | 12        |
| 4.2. Résultats des essais d'identification en laboratoire ..... | 12        |
| <b>5. CONCLUSION</b> .....                                      | <b>13</b> |

## FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Emprise du site d'étude – BD ORTHO IGN .....             | 6  |
| Figure 2 : Extrait de la carte géologique locale – INFOTERRE .....  | 8  |
| Figure 3 : Aléa inondation par remontée de nappe - GEORISQUES.....  | 9  |
| Figure 4 : Aléa retrait gonflement des argiles - GEORISQUES.....    | 10 |
| Figure 5 : Localisation des investigations réalisées sur site ..... | 11 |

## TABLEAUX

|  |   |
|--|---|
| Tableau 1 : Documents transmis.....  | 5 |
| Tableau 2 : Caractéristiques du site d'étude.....                              | 6 |
| Tableau 3 : Synthèse des principales observations – Remonter le temps IGN..... | 7 |

## ANNEXES

**ANNEXE 1 : Missions géotechniques normalisées**

**ANNEXE 2 : Coupes des sondages géologiques**

**ANNEXE 3 : Feuilles d'identification géotechnique des sols**

## 1. MISSION

### 1.1. Contexte réglementaire

En application de l'article 68 de la loi ELAN du 23 Novembre 2018, le décret n°2019-495 du 22/05/2019 intègre au sein du Code de la Construction et de l'Habitation une section dédiée à la limitation du risque de mouvements de terrain différentiel lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Sur la base du zonage présenté sur le site GEORISQUES depuis Janvier 2020 et officialisé au sein de l'arrêté du 22/07/2020, le vendeur d'un terrain constructible localisé en zone d'aléa moyen ou fort doit désormais faire obligatoirement réaliser un diagnostic du sol vis-à-vis de ce phénomène. Cette étude a pour but de permettre au futur porteur de projet d'anticiper les dispositions particulières qu'il conviendra de mettre en place lors de la construction du site.

### 1.2. Type de mission

Conformément aux prescriptions de la loi ELAN, et dans le cadre de la vente d'un lotissement (lot B) sur un site localisé rue d'Avion à Liévin (62), STILNOR a missionné APOGEO pour la réalisation d'une étude géotechnique préalable – phase « étude de site » selon la nomenclature des missions géotechniques de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013 (mission G1-ES, voir annexe 1).

On rappelle qu'une étude géotechnique de conception – phase « avant-projet » a déjà été réalisée sur site par APOGEO en Mars 2018 (2017.0500.B.G2AVP) : celle-ci ne portait cependant que sur les travaux de VRD.

### 1.3. Intervenants

Maître d'ouvrage : STILNOR

Commande : STILNOR du 08/09/2020

Proposition : APOGEO du 03/09/2020 (référéncée « ODS2020.0504.G1.V01 »)

### 1.4. Documents transmis

Les documents transmis dans le cadre de l'étude géotechnique de conception réalisée en 2018 sont synthétisés dans le tableau 1 ci-dessous.

| <i>Documents</i>          | <i>Date d'obtention</i> |
|---------------------------|-------------------------|
| Extrait du plan cadastral | 06/04/2017              |
| Plan de situation         | 13/10/2017              |

**Tableau 1 : Documents transmis**

On précise qu'aucun nouveau document ne nous a été communiqué dans le cadre de la présente étude.

## 2. ENQUETE DOCUMENTAIRE

### 2.1. Localisation du site d'étude

L'emprise du site d'étude est précisée sur la figure 1 ci-dessous.



Figure 1 : Emprise du site d'étude – BD ORTHO IGN

Le site correspond à une champ cultivé, délimitée dans un rayon de 300 m :

- Au Nord par la rue d'Avion ;
- Au Nord-Est et à l'Ouest par des habitations ;
- Au Sud des parcelles agricoles et des bosquets.

Les caractéristiques du site sont précisées dans le tableau 2 ci-dessous.

| X (L93) | Y (L93) | Altitude moyenne IGN (m NGF) | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Environnement |
|---------|---------|------------------------------|------------------------------|---------------|
| 685524  | 7034720 | ~47                          | ~13 950                      | Péri-urbain   |

Tableau 2 : Caractéristiques du site d'étude

## 2.2. Consultation des photographies aériennes

Les prises de vues aériennes consultables sur la base de données « remonter le temps » de l'IGN ont été étudiées dans le cadre de cette étude afin de rendre compte de l'historique d'occupation du site.

Le tableau 3 ci-dessous synthétise les principales observations issues des photographies aériennes consultées.

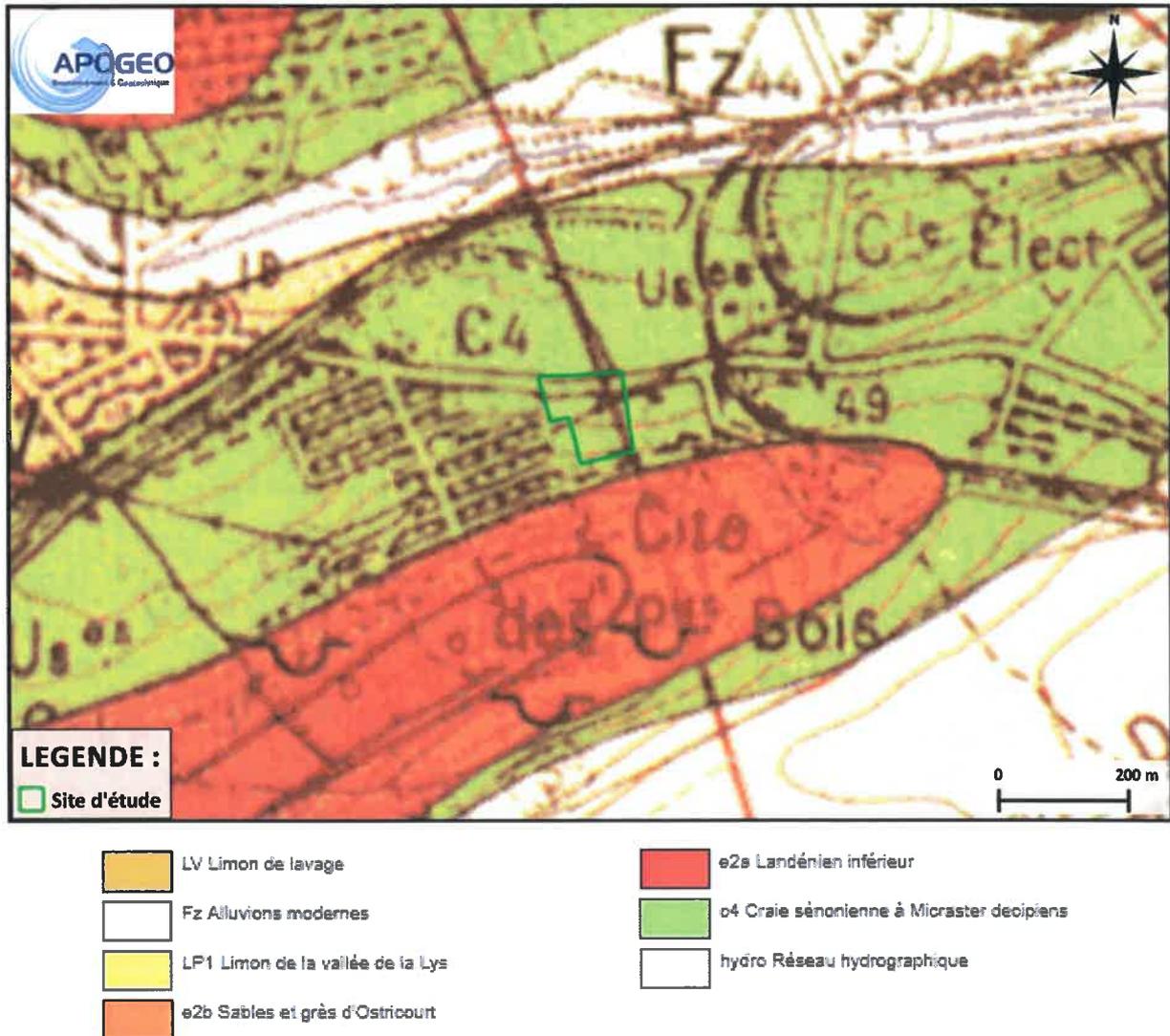
| Date de la photographie                      | Faits marquants   |   |
|--|---|---|
|  | Description   | Photographie  |
| 1947 (plus ancienne photographie disponible) | Le site est une parcelle agricole. La route d'Avion est reconnaissable au Nord. |    |
| 1951   | Le site est occupé par des parcelles individuelles cultivées.                   |   |
| 1975   | Le site est de nouveau une parcelle agricole unique.                            |  |
| Actuel                                       | Pas de changement notable d'occupation du site.                                 |  |

**Tableau 3 : Synthèse des principales observations – Remonter le temps IGN**

D'après les observations présentées dans le tableau 3, le site est depuis 1947 une parcelle cultivée : celui-ci n'a donc pas fait l'objet de construction depuis au moins 70 ans.

### 2.3. Contexte géologique

Le territoire de la zone d'étude est couvert par la carte géologique n°19 de BETHUNE au 1/50 000, dont un extrait est présenté en figure 2 ci-dessous.



**Figure 2 : Extrait de la carte géologique locale – INFOTERRE**

D'après celle-ci, le site d'étude est implanté sur la formation de la Craie sénonienne (c4).

Les coupes lithologiques de sondages et d'ouvrages recensés à proximité dans la base de données INFOTERRE attestent également d'une formation limoneuse (LV) recouvrant localement la craie.

On notera également la présence de la formation des Argiles du Louvil du Landénien inférieur (e2a) à moins de 50 m au Sud du site d'étude.

## 2.4. Cartographie des risques naturels

### 2.4.1. Aléa lié à l'inondation par remontée de nappe

Le BRGM définit une zone « sensible aux remontées de nappes » comme un secteur dont l'amplitude du battement de la nappe phréatique est telle qu'elle peut provoquer une émergence en surface ou une inondation des sous-sols. En raison de l'absence de données suffisantes relatives à ce phénomène, aucune fréquence ne peut être déterminée et donc aucun risque n'a pu être évalué.

La figure 3 ci-dessous présente le zonage de cette sensibilité, défini à l'échelle départementale à partir des caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée et de l'amplitude des battements de nappe phréatique.



Figure 3 : Aléa inondation par remontée de nappe - GEORISQUES

Cette figure indique que le site d'étude fait état d'une sensibilité très faible à moyenne aux phénomènes de remontées de nappe.

On notera néanmoins la localisation de zones à sensibilité très élevée à environ 350 m au Nord-Ouest du site d'étude, indiquant l'existence d'une nappe phréatique sub-affleurante circulant dans la formation des alluvions modernes (Fz, cf. carte géologique en figure 2).

#### 2.4.2. Aléa lié aux cavités souterraines

D'après la base de données GEORISQUES, aucune cavité souterraine n'est recensée à moins de 500 m du site d'étude. La commune de Liévin n'est également pas soumise à un Plan de Prévention des Risques cavités souterraines. Nous rappelons cependant que la commune de Liévin est sujette à la présence de sapes de guerre.

#### 2.4.3. Aléa sismique

D'après la base de données GEORISQUES, l'aléa sismique du site d'étude est faible (de niveau 2) et la commune de Liévin n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques sismiques.

#### 2.4.4. Aléa retrait-gonflement des argiles

La figure 4 ci-dessous, issue de la base de données GEORISQUES, présente un extrait du zonage de l'exposition à l'aléa retrait gonflement des argiles officialisé au sein de l'arrêté du 22/07/2020.



Figure 4 : Aléa retrait gonflement des argiles - GEORISQUES

D'après cette figure, le site d'étude est localisé en partie dans une zone d'aléa fort vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles.

La commune de Liévin n'a cependant pas fait l'objet d'un Plan de Prévention de Risque Naturel (PPRN) portant sur le risque de tassements différentiels liés à cet aléa.

Aucun événement de mouvement différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols n'a également fait l'objet d'un arrêté sur la commune.

### 3. INVESTIGATIONS

#### 3.1. Reconnaissances sur site

Dans le cadre de l'étude de conception G2AVP réalisée en 2018 pour les travaux de VRD, 10 fouilles à la pelle portées à 2,5 m de profondeur ont été réalisées et référencées de F3 à F12. De plus, afin de disposer de résultats suffisamment représentatifs de l'ensemble de la parcelle, 4 nouveaux sondages géologiques de 1,5 m de profondeur ont été réalisés dans le cadre de la présente étude (S1 à S4). Ces investigations ont permis le prélèvement systématique d'échantillons qui ont été conditionnés en sachets étanches pour examen visuel et essais en laboratoire. Leur implantation est précisée sur la figure 5 ci-dessous.



Figure 5 : Localisation des investigations réalisées sur site

Les coupes géologiques établies à partir des échantillons prélevés sont jointes en annexe 2.

#### 3.2. Essais en laboratoire

Ces sondages ont fait l'objet d'échantillons pour la réalisation des essais d'identification suivants :

- 18 mesures de la teneur en eau naturelle seule pour F3 à F12 et 8 mesures pour S1 à S4 ;
- 8 analyses granulométrique pour S1 à S4 ;
- 8 valeurs au bleu de méthylène pour S1 à S4 ;
- 2 mesure des limites d'Atterberg pour F3 à F12 et 8 mesures pour S1 à S4.

## 4. SYNTHÈSE DES RESULTATS

### 4.1. Lithologie

L'examen des coupes de sondages (**annexe 2**) permettent de définir le profil géologique du site d'étude : avec la profondeur croissante, on retrouve ainsi successivement les horizons de surface, puis les formations de recouvrement du quaternaire, et enfin le substratum de la craie du Sénonien.

- **Les horizons remaniés de surface :**

Les formations de tête sont constituées de terre végétale, retrouvée sur une épaisseur de 0,20 m au droit des points d'investigations.

- **Les limons quaternaires :**

Il s'agit d'une formation de recouvrement composée de limons marrons, présentant des traces d'oxydation et retrouvée jusqu'à la base des sondages et fouilles réalisées (1,5 à 2,5 m/sol). On précise que ces limons peuvent localement présenter un caractère sablonneux, comme observé au droit des sondages S1, S3, F5 et F12.

- **La craie du Sénonien :**

Le substratum crayeux n'a pas été rencontré au droit des sondages réalisés dans le cadre de l'étude de conception et de la présente étude.

### 4.2. Résultats des essais d'identification en laboratoire

Le tableau synthétisant l'ensemble des résultats des essais effectués sur les échantillons prélevés lors des sondages est donné en **annexe 3**.

D'après ces résultats, les teneurs en eau mesurées sur les échantillons des limons quaternaires sont modérées ( $11,7\% \leq W_n \leq 25,5\%$ ). On note une différence notable d'état hydrique entre les échantillons prélevés en Mars 2018 ( $17,6\% \leq W_n \leq 25,5\%$ ) et ceux prélevés en Septembre 2020 ( $11,7\% \leq W_n \leq 20,3\%$ ), sans doute lié aux variations des conditions météorologiques entre ces deux périodes.

Les essais d'identification réalisés conduisent au **classement des limons quaternaires et des horizons d'altération de la craie en A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>** suivant la norme NF P 11-300.

Ces sols correspondent à des argiles ou des limons peu plastiques qui peuvent présenter des changements brutaux de leur consistance pour de faibles variations de teneur en eau. La perméabilité, la plasticité et la compacité influencent toutefois fortement le temps de réaction aux variations hydriques.

De même, tous les sondages présentent des résultats d'analyse qui les positionnent à proximité de la ligne « A » du diagrammes de Casagrande (**annexe 3**) : or, plus les points placés sur ce diagramme sont proches de cette ligne, plus les échantillons associés sont potentiellement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

Sur la base de ces observations, les limons quaternaires doivent être considérés comme sensibles aux variations hydriques.

## 5. CONCLUSION

Dans le cadre de la vente d'un lotissement sur un site localisé rue d'Avion (62), et conformément à l'article 68 de la loi ELAN du 23/11/2018, STILNOR a missionné APOGEO pour la réalisation d'une étude géotechnique préalable visant à préciser l'aléa retrait-gonflement des argiles au droit du lot B. Cette étude a été réalisée en accord avec les prescriptions de l'arrêté du 22/07/2020, dont les dispositions sont entrées en vigueur le 10/08/2020.

Les résultats de l'enquête documentaire, des investigations et des essais en laboratoires présentés dans ce rapport confirment un **aléa fort vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles** au droit du site d'étude. Ce risque est lié au caractère argileux de la formation des limons quaternaires, retrouvés entre 0,20 et 1,5 m de profondeur.

**De ce fait, il conviendra de prendre en considération les préconisations constructives associées à cet aléa dans le cadre des futures études géotechniques qui devront être réalisées par le porteur de projet en phase conception.**

Ces études devront également prendre en compte l'aléa lié aux sapes de guerre.

**ANNEXES**

**ANNEXE n° 1 :**  
**Missions géotechniques normalisées**



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

### ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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).

### ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



## Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

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

#### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

##### Phase Étude

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

##### Phase Suivi

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

#### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

##### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

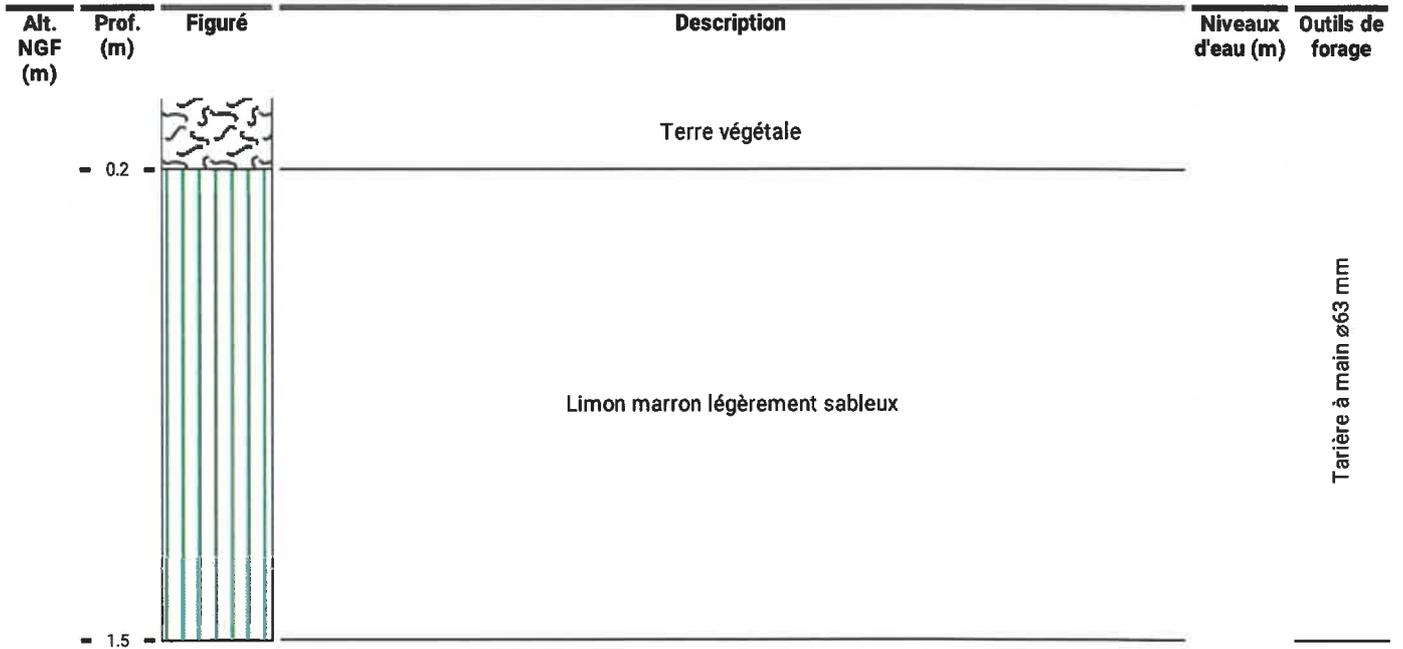
**ANNEXE n°2 :  
Coupes des sondages  
géologiques**



## SONDAGE GÉOLOGIQUE

Forage  
**S1**  
 Date de début  
 17/09/2020 16:13:51  
 Altitude (NGF)

Dossier  
**2020.0504**  
 Chantier  
**LIEVIN LOT B**  
 Description du dossier  
 Client  
**STILNOR**





## SONDAGE GEOLOGIQUE

Forage  
**S2**  
 Date de début  
**17/09/2020 16:13:51**  
 Altitude (NGF)

Dossier  
**2020.0504**  
 Chantier  
**LIEVIN LOT B**  
 Description du dossier  
 Client  
**STILNOR**

| Alt. NGF (m) | Prof. (m) | Figuré | Description    | Niveaux d'eau (m) | Outils de forage      |
|--------------|-----------|--------|----------------|-------------------|-----------------------|
|              |           |        | Terre végétale |                   |                       |
| - 0.2        |           |        | Limon marron   |                   | Tarière à main ø63 mm |
| - 1.5        |           |        |                |                   |                       |



## SONDAGE GEOLOGIQUE

Forage  
**S3**  
 Date de début  
 17/09/2020 16:13:51  
 Altitude (NGF)

Dossier  
**2020.0504**  
 Chantier  
**LIEVIN LOT B**  
 Description du dossier  
 Client  
**STILNOR**

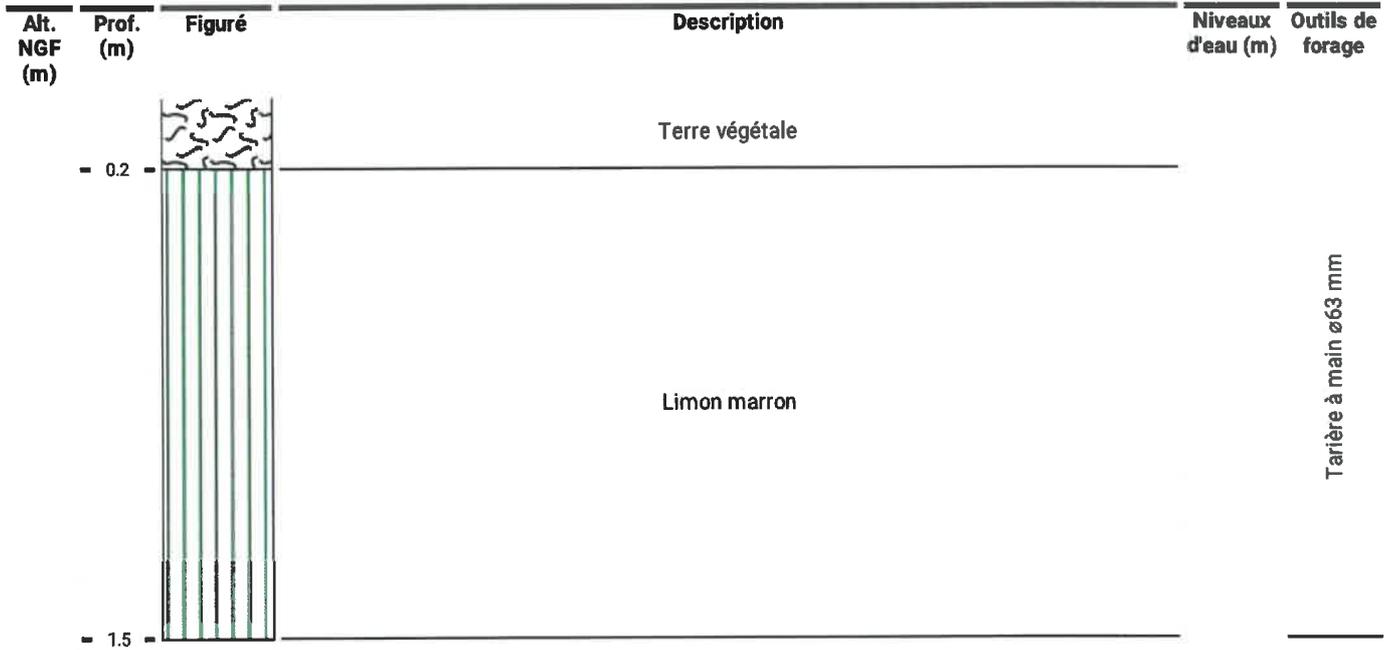
| Alt. NGF (m) | Prof. (m) | Figuré | Description                     | Niveaux d'eau (m) | Outils de forage      |
|--------------|-----------|--------|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
|              | 0.2       |        | Terre végétale                  |                   |                       |
|              | 1.5       |        | Limon marron légèrement sableux |                   | Tarière à main ø63 mm |



## SONDAGE GEOLOGIQUE

Forage  
**S4**  
 Date de début  
**17/09/2020 16:13:51**  
 Altitude (NGF)

Dossier  
**2020.0504**  
 Chantier  
**LIEVIN LOT B**  
 Description du dossier  
 Client  
**STILNOR**



# SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

Site : LIEVIN (62)  
Rue d'Avion  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F3

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ racines en surface<br/>+ oxydation</p> |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F4

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p>                                       |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p> <p><math>K &lt; 1 E^{-7}</math> m/s<br/>entre 2,2 et 2,5 m</p> |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F5

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |    |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p> <p>1,80 m</p>            |   |
| <p>Silt sableux à sablonneux<br/>marron<br/>+ oxydation</p>         |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

Site : **LIEVIN (62)**  
Rue d'Avion  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F6

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p>   |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p> <p><b>K &lt; 1 E<sup>-7</sup> m/s</b><br/>entre 2,2 et 2,5 m</p> |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél. 03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F7

|   |   |
|---|---|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> |   |
| <p>0,20 m</p>   |   |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p>            |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél. 03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F8

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p>                          |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F9

|   |   |
|---|---|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |   |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p>                          |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél. 03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

Site : LIEVIN (62)  
Rue d'Avion  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F10

|   |   |
|---|---|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |   |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p>                          |  |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

**Bureau d'études géotechniques**  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél. 03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

**Site : LIEVIN (62)**  
**Rue d'Avion**  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F11

|   |   |
|---|---|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p>                          |   |

# SOLS ETUDES FONDATIONS

Bureau d'études géotechniques  
PA de la Motte au Bois - Rue Pierre Jacquart  
62 440 HARNES  
Tél.03 21 79 71 00



## SONDAGE A LA PELLE

Site : LIEVIN (62)  
Rue d'Avion  
Affaire : Projet d'aménagement d'un lotissement de 30 lots  
Date : 14/03/2018

Profondeur du sondage : 2,5 m  
Venues d'eau : néant  
Stabilité des parois : bonne

### SONDAGE F12

|   |  |
|---|--|
| <p>Terre végétale<br/>(silt sableux marron foncé)</p> <p>0,20 m</p> |  |
| <p>Silt sableux marron<br/>+ oxydation</p> <p>2,3 m</p>             |  |
| <p>Silt sableux à sablonneux<br/>marron<br/>+ oxydation</p>         |  |

**ANNEXE n°3 :  
Feuille d'identification  
géotechnique des sols**



### SYNTHESE DES ESSAIS EN LABORATOIRE

S1

Client : STILNOR

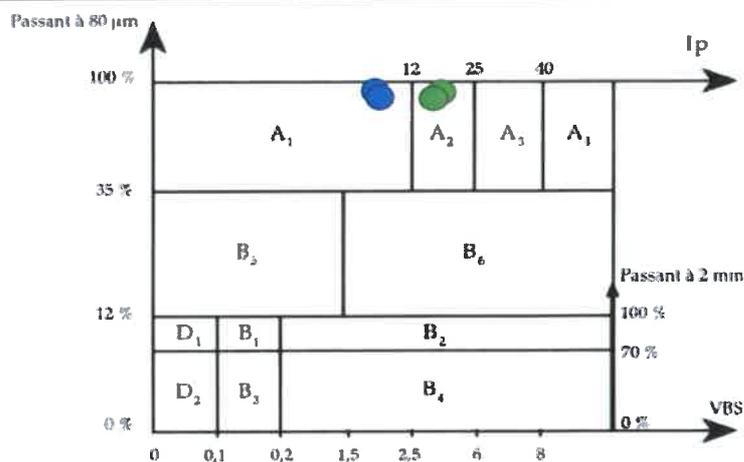
Date : 17/09/2020

Lieu : LIEVIN, LOT B

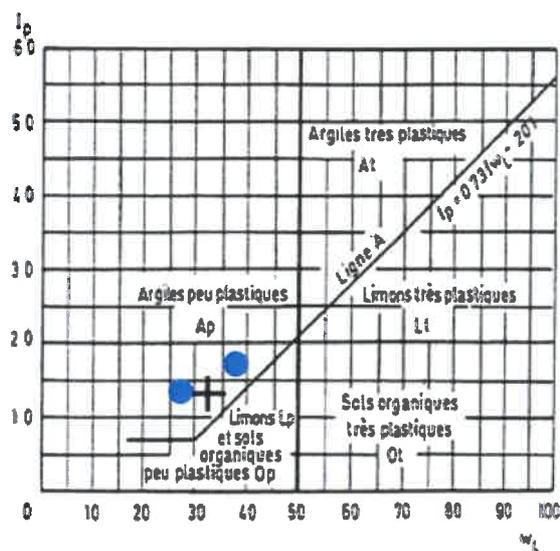
N° affaire : 2020.0505

| Essais en laboratoire |          | Teneur en eau | Limites d'Atterberg |                    |                    |              | Granulométrie par tamisage |       |         | Valeur au bleu | Classification |
|-----------------------|----------|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------------|-------|---------|----------------|----------------|
| NORMES                |          | 94-050        | 94-051              |                    |                    |              | 94-056                     |       |         | 94-068         | 11-300         |
| Sondage               | Prof (m) | Wn (%)        | W <sub>L</sub> (%)  | W <sub>P</sub> (%) | I <sub>P</sub> (%) | % de passant |                            |       | VBS (-) | GTR (-)        |                |
|                       |          |               |                     |                    |                    | 50mm         | 2mm                        | 80µm  |         |                |                |
| S1                    | 1.00 m   | 18,05         | 27,30               | 14,00              | 13,30              | 100,00       | 96,80                      | 89,20 | 2,05    | A1/A2          |                |
| S1                    | 1.50 m   | 18,48         | 38,20               | 21,20              | 17,00              | 100,00       | 99,90                      | 94,80 | 1,92    | A1/A2          |                |

#### Diagramme de classification GTR



#### Diagramme de Casagrande





## SYNTHESE DES ESSAIS EN LABORATOIRE

S2

**Client :** STILNOR

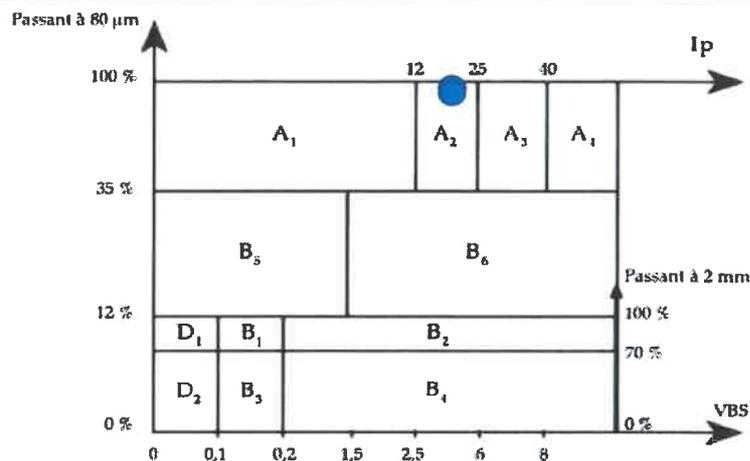
**Date :** 17/09/2020

**Lieu :** LIEVIN, LOT B

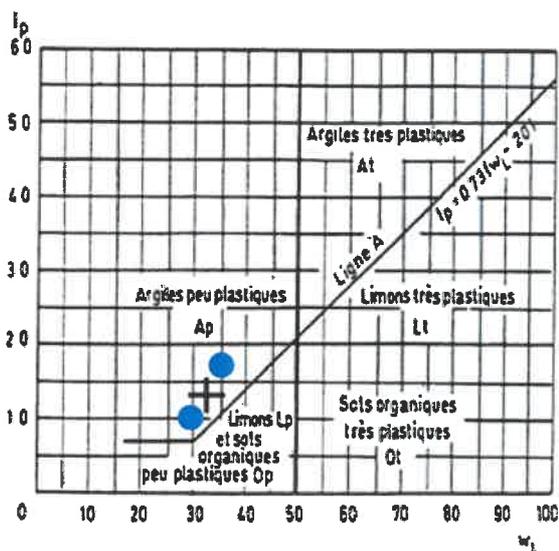
**N° affaire :** 2020.0505

| Essais en laboratoire |          | Teneur en eau | Limites d'Atterberg |                    |                    |              | Granulométrie par tamisage |       |         | Valeur au bleu | Classification |
|-----------------------|----------|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------------|-------|---------|----------------|----------------|
| NORMES                |          | 94-050        | 94-051              |                    |                    |              | 94-056                     |       |         | 94-068         | 11-300         |
| Sondage               | Prof (m) | Wn (%)        | W <sub>L</sub> (%)  | W <sub>P</sub> (%) | I <sub>p</sub> (%) | % de passant |                            |       | VBS (-) | GTR (-)        |                |
|                       |          |               |                     |                    |                    | 50mm         | 2mm                        | 80µm  |         |                |                |
| S2                    | 1.00 m   | 16,55         | 35,60               | 18,50              | 17,10              | 100,00       | 100,00                     | 93,30 | 3,43    | <b>A2</b>      |                |
| S2                    | 1.50 m   | 17,57         | 29,50               | 19,50              | 10,00              | 100,00       | 99,90                      | 95,80 | 3,44    | <b>A2</b>      |                |

**Diagramme de classification GTR**



**Diagramme de Casagrande**





## SYNTHESE DES ESSAIS EN LABORATOIRE

S3

Client : STILNOR

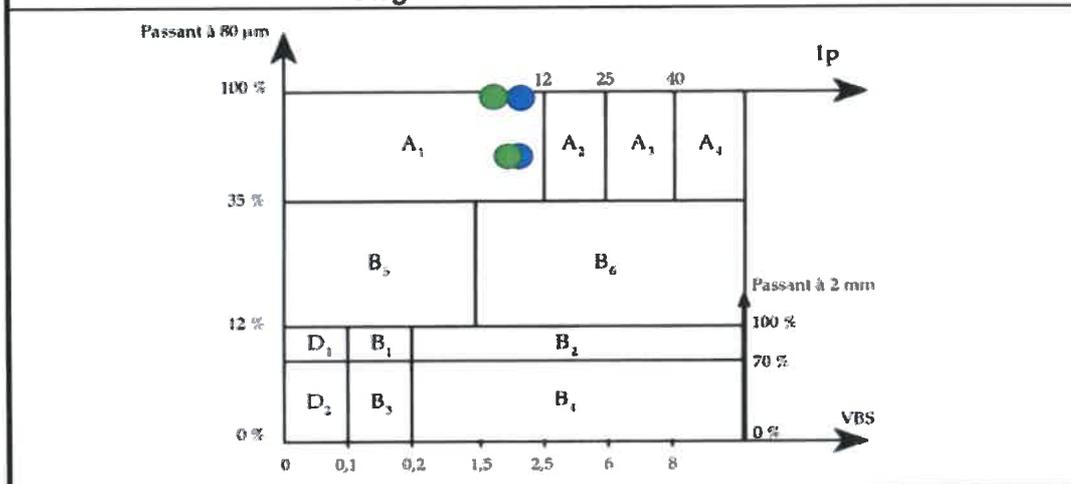
Date : 17/09/2020

Lieu : LIEVIN, LOT B

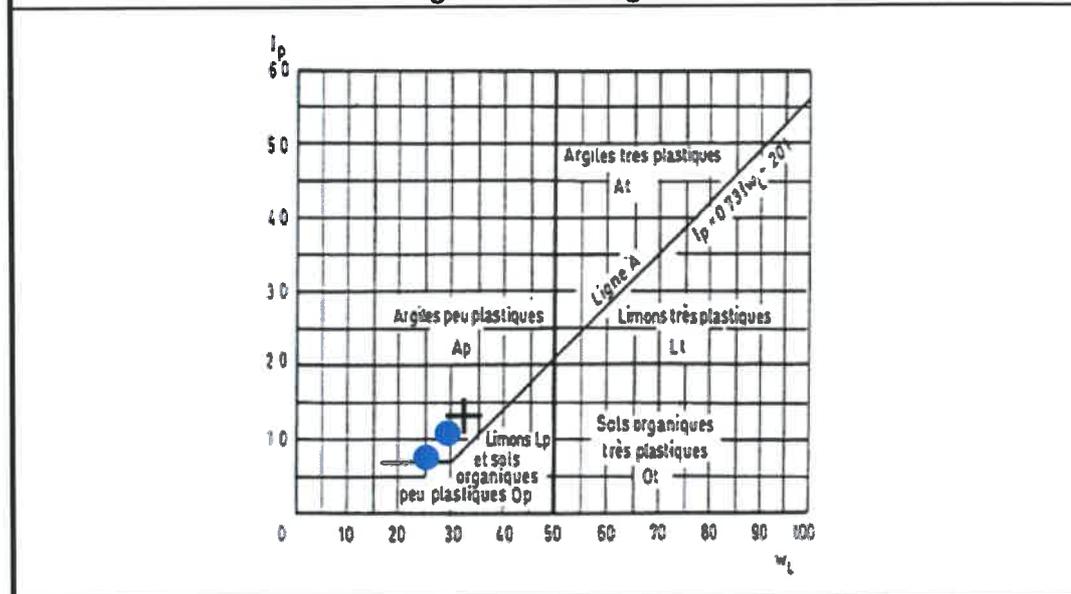
N° affaire : 2020.0505

| Essais en laboratoire |          | Teneur en eau | Limites d'Atterberg |                    |                    |              | Granulométrie par tamisage |       |         | Valeur au bleu | Classification |
|-----------------------|----------|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------------|-------|---------|----------------|----------------|
| NORMES                |          | 94-050        | 94-051              |                    |                    |              | 94-056                     |       |         | 94-068         | 11-300         |
| Sondage               | Prof (m) | Wn (%)        | W <sub>L</sub> (%)  | W <sub>P</sub> (%) | I <sub>P</sub> (%) | % de passant |                            |       | VBS (-) | GTR (-)        |                |
|                       |          |               |                     |                    |                    | 50mm         | 2mm                        | 80µm  |         |                |                |
| S2                    | 1.00 m   | 11,75         | 29,40               | 18,70              | 10,70              | 100,00       | 99,50                      | 52,60 | 2,30    | <b>A1</b>      |                |
| S2                    | 1.50 m   | 12,43         | 25,20               | 17,80              | 7,40               | 100,00       | 99,90                      | 95,50 | 2,33    | <b>A1</b>      |                |

**Diagramme de classification GTR**



**Diagramme de Casagrande**





## SYNTHESE DES ESSAIS EN LABORATOIRE

S4

**Client :** STILNOR

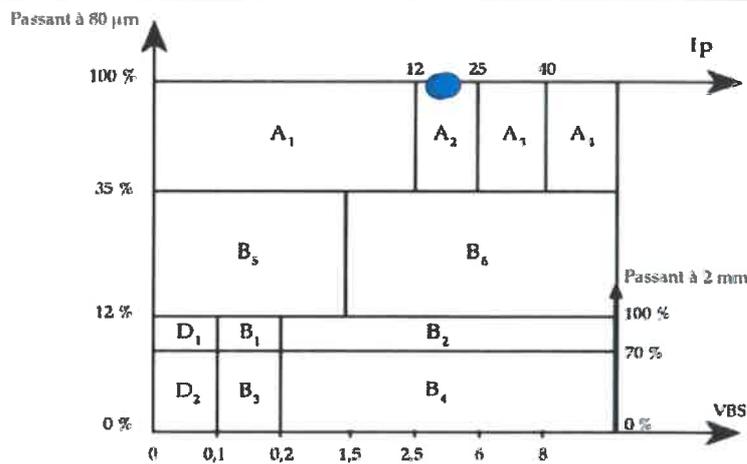
**Date :** 17/09/2020

**Lieu :** LIEVIN, LOT B

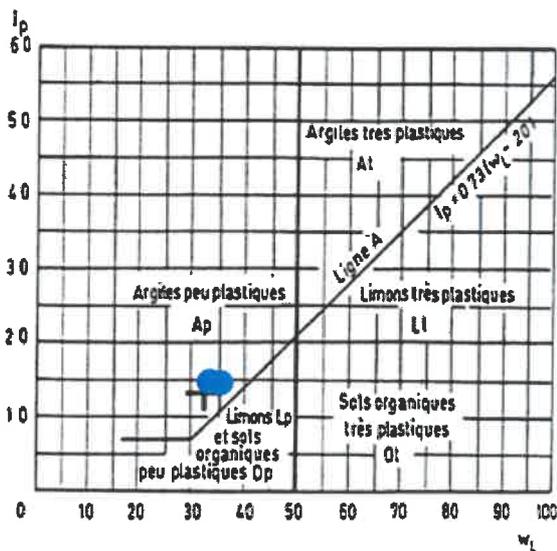
**N° affaire :** 2020.0505

| Essais en laboratoire |          | Teneur en eau | Limites d'Atterberg |                    |                    |              | Granulométrie par tamisage |       |         | Valeur au bleu | Classification |
|-----------------------|----------|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------------|-------|---------|----------------|----------------|
| NORMES                |          | 94-050        | 94-051              |                    |                    |              | 94-056                     |       |         | 94-068         | 11-300         |
| Sondage               | Prof (m) | Wn (%)        | W <sub>L</sub> (%)  | W <sub>P</sub> (%) | I <sub>p</sub> (%) | % de passant |                            |       | VBS (-) | GTR (-)        |                |
|                       |          |               |                     |                    |                    | 50mm         | 2mm                        | 80µm  |         |                |                |
| S2                    | 1.00 m   | 20,00         | 33,70               | 19,10              | 14,60              | 100,00       | 100,00                     | 97,40 | 3,22    | <b>A2</b>      |                |
| S2                    | 1.50 m   | 20,34         | 35,70               | 21,20              | 14,50              | 100,00       | 100,00                     | 97,00 | 3,76    | <b>A2</b>      |                |

### Diagramme de classification GTR



### Diagramme de Casagrande



# SOLS ETUDES FONDATIONS

## Identification des sols



**Chantier : LIEVIN - Rue d'Avion - Lotissement de 30 lots**

| Sondage / Echantillon* | Nature                                      | Profondeur en mètres | Densité humide | Densité sèche | Teneur en eau (%) | Oedomètre | Limites d'Atterberg (%)                            |
|------------------------|---|----------------------|----------------|---------------|-------------------|-----------|--|
| F3 - ER                | Silt sableux marron, oxydation et racines   | 0.2/1                | /              | /             | 19,7              | /         | WL = 28,7%<br>WP = 15,8%<br>Ip = 12,9%<br>Ic = 0,7 |
| F4 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 23,1              | /         | /  |
| F5 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 19,3              | /         | WL = 31,1%<br>WP = 12,3%<br>Ip = 18,8%<br>Ic = 0,6 |
|                        |   | 1/1.8                | /              | /             | 17,6              | /         | /  |
| F6 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 22,5              | /         | /  |
| F7 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 22,9              | /         | /  |
| F8 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 22,5              | /         | /  |
|                        |   | 1/2                  | /              | /             | 24,5              | /         | /  |
| F9 - ER                | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 23,6              | /         | /  |
|                        |   | 1/2                  | /              | /             | 24,8              | /         | /  |
|                        |   | 2/2.5                | /              | /             | 25,5              | /         | /  |
| F10 - ER               | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 22,5              | /         | /  |
|                        |   | 1/2                  | /              | /             | 24,6              | /         | /  |
| F11 - ER               | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 20,8              | /         | /  |
|                        |   | 2/2.5                | /              | /             | 21,7              | /         | /  |
| F12 - ER               | Silt sableux marron, oxydation              | 0.2/1                | /              | /             | 24,0              | /         | /  |
|                        |   | 1/2.3                | /              | /             | 23,2              | /         | /  |
|                        | Silt sableux à sablonneux marron, oxydation | 2.3/2.6              | /              | /             | 20,6              | /         | /  |

\* : ER/EI = échantillon remanié ou intact