



# Projet d'exhaussement de terres agricoles Etude de la stabilité de talus WIEGE-FATY (02)

Diagnostic géotechnique (G5)

Dossier : NRE6.L.027

Février 2022



Agence REIMS • 27A rue des Blancs Monts 51350 CORMONTREUIL

Tél. 33 (0) 3 26 87 86 00 • Fax 33 (0) 3 26 87 86 01 •

Adresse e-mail [cebtp.reims@groupe-cebtp.com](mailto:cebtp.reims@groupe-cebtp.com)





**PROJET D'EXHAUSSEMENT DE TERRES AGRICOLES**  
**ETUDE DE LA STABILITE DE TALUS**  
ISDND SUEZ – WIEGE-FATY (02)  
RAPPORT - DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Dossier : NRE6.L.027

Contrat : NRE6.L.0063

| Indice | Date       | Chargé d'affaire | Visa  | Vérifié par | Visa   | Contenu               | Observations |
|--------|------------|------------------|---|-------------|--|-----------------------|--------------|
| 1      | 04/02/2022 | R. LE CAM        |  | G. GRISOT   |  | 36 pages<br>5 annexes |              |

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

## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Plans de situation .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. Extrait de carte IGN .....  | 5         |
| 1.2. Image aérienne .....  | 5         |
| <b>2. Contexte de l'étude.....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1. Données générales .....   | 6         |
| 2.1.1. Généralités .....   | 6         |
| 2.1.2. Documents communiqués .....   | 6         |
| 2.2. Description du site.....  | 6         |
| 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants.....   | 6         |
| 2.2.2. Contexte géologique.....  | 9         |
| 2.2.3. Risques naturels.....   | 10        |
| <b>3. Description du projet .....</b>  | <b>11</b> |
| 3.1. Mission Ginger CEBTP .....  | 12        |
| <b>4. Investigations géotechniques.....</b>  | <b>13</b> |
| 4.1. Préambule .....   | 13        |
| 4.2. Implantation et nivellement.....  | 13        |
| 4.3. Sondages, essais et mesures in situ .....   | 13        |
| 4.4. Essais en laboratoire .....   | 14        |
| <b>5. Synthèse des investigations .....</b>  | <b>16</b> |
| 5.1. Modèle géologique général.....  | 16        |
| 5.1.1. Lithologie.....   | 16        |
| 5.1.2. Caractéristiques physiques des sols (essais laboratoire réalisés dans le cadre du rapport Ginger CEBTP NRE6.L.012 – Ind 2)..... | 18        |
| 5.1.3. Caractéristiques physiques des sols (essais laboratoire réalisés dans le cadre de cette mission).....                           | 19        |
| 5.2. Contexte hydrogéologique général .....  | 20        |
| <b>6. Vérification de la stabilité des talus .....</b>   | <b>21</b> |
| 6.1. Généralités .....   | 21        |
| 6.2. Profils étudiés .....   | 21        |
| 6.3. Caractéristiques des sols en place .....  | 22        |
| 6.4. Avis sur la réutilisation des matériaux du site en remblai .....  | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>6.5. Vérification de la stabilité du sol d'assise au droit de la zone d'exhaussement</b> ..... | <b>23</b> |
| 6.5.1. Vérification du non poinçonnement des sols d'assise .....                                  | 23        |
| 6.5.2. Tassements du sol support liés au poids des remblais .....                                 | 24        |
| <b>6.6. Vérification des talus au niveau des profils AA' et BB'</b> .....                         | <b>25</b> |
| 6.6.2. Vérification de la stabilité au glissement du Profil AA' (Talus Est) .....                 | 26        |
| 6.6.3. Vérification de la stabilité au glissement du Profil A'A (Talus Ouest).....                | 28        |
| 6.6.4. Vérification de la stabilité au glissement du Profil BB' (talus Sud) .....                 | 30        |
| 6.6.5. Vérification de la stabilité au glissement du Profil B'B (talus Nord) .....                | 32        |
| <b>7. Observations majeures</b> .....   | <b>36</b> |

## **ANNEXES**

**ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES**

**ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION**

**ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU**

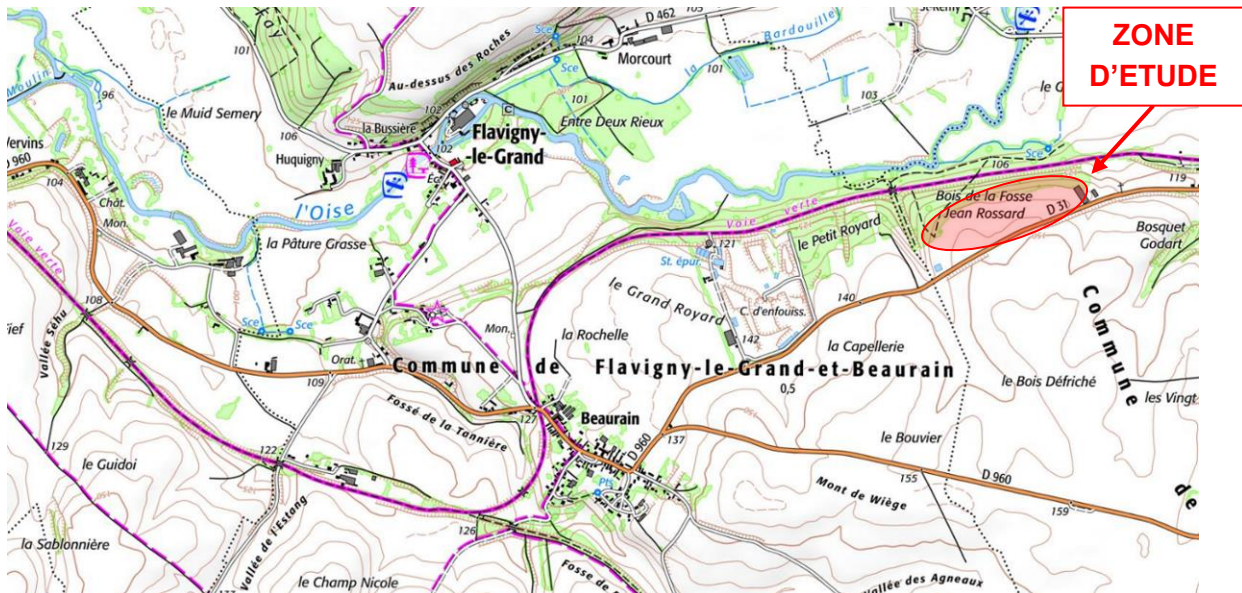
**ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE**

**ANNEXE 5 – DONNEES TALREN**



## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

### 1.2. Image aérienne



Source : Géoportail

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

#### 2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Projet d'exhaussement de terres agricoles - étude de stabilité des talus.

Localisation : Site SUEZ Edival  
Lieu-dit Le Grand Royard  
02120 Flavigny-Le-Grand-Et-Beaurain

Demandeur de la mission et client : GINGER BURGEAP  
Maitre d'ouvrage : SUEZ RV NORD-EST

#### 2.1.2. Documents communiqués

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

| N° | Document   | Echelle | Origine / référence | Indice         | Date       |
|----|--|---------|---------------------|----------------|------------|
| 1  | Plan projet d'exhaussement de terres agricoles       | 1/1000  | Points par points   | -              | 12/01/2022 |
| 2  | Coupes   | 1/500   | Points par points   | -              | 12/01/2022 |
| 3  | Etude de qualification géologique et hydrogéologique | -       | ACG Environnement   | 2018/06/E81/V1 | Juin 2018  |

## 2.2. Description du site

### 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations est localisé sur la commune de WIEGE-FATY (02), le long de la RD31.

Le site, dont l'altimétrie varie de +148 NGF au Sud-ouest à +136 NGF au Nord-est, est limité :

- Au Nord par le Bois de la Fosse Jean Rossard et une Voie Verte (l'axe Vert),
- A l'Ouest, par une future zone de l'ISDND pour exploitation,
- Au Sud, par la RD31,
- A l'Est, par des bâtiments d'élevage.

L'Oise s'écoule à environ 200 m au Nord de la zone d'étude, à une cote approximative de +100 NGF.

Les photographies suivantes illustrent le terrain tel qu'il était lors de nos investigations.



*Photographie de la partie Est de la zone d'étude (18/10/2021)*



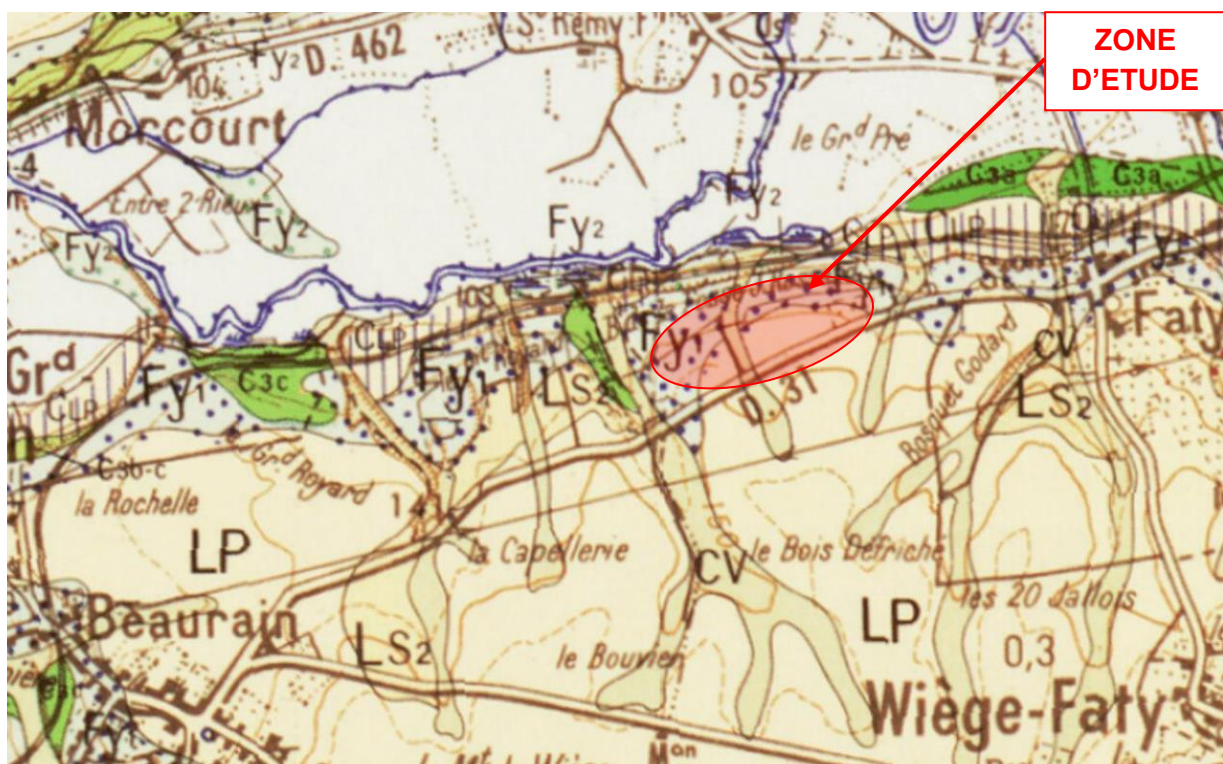


*Photographie de la partie Ouest de la zone d'étude (18/10/2021)*

### 2.2.2. Contexte géologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de GUISE à l'échelle 1/50000, le site serait constitué, sous une faible épaisseur de terre arable, par la succession suivante, de haut en bas :

- Des formations superficielles hétérogènes caractérisées par :
  - Des colluvions majoritairement limoneux (notées CV),
  - Des alluvions anciennes caractérisées par des graviers siliceux (notées  $F_{y1}$ ),
  - Des limons loessiques (notés LP).
- Le substratum daté du Turonien supérieur, caractérisé par de la craie blanche ou grise à silex et pouvant contenir des intercalations marneuses (noté  $c_{3c}$ ).

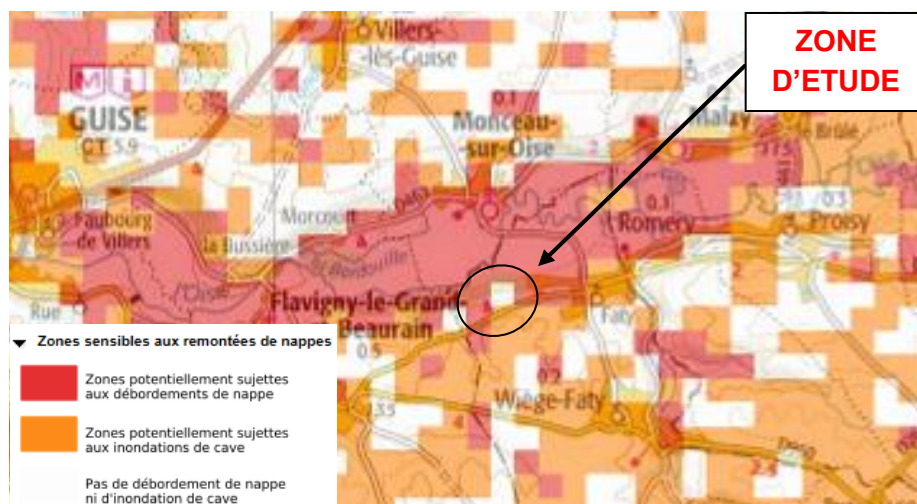


Source : infoterre.gouv.fr

### 2.2.3. Risques naturels

D'autre part, les cartes des aléas (inondation, sismicité, cavités, glissement, retrait/gonflement) et/ou les plans de prévention des risques indiquent que :

- Le secteur de Flavigny-le-Grand-et-Beaurain est situé en zone de sismicité 1 (aléa très faible).
- Aucune cavité ou glissement de terrain n'a été signalé sur la commune de Flavigny-le-Grand-et-Beaurain selon le BRGM.
- Le terrain est situé en zone d'aléa faible vis-à-vis de l'exposition au retrait gonflement des argiles.
- La parcelle est située en zone potentiellement sujettes aux débordement de nappe, d'après le BRGM.



Source : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr)

- La commune de Flavigny-le-Grand-et-Beaurain est soumise à un Plan de Prévention des Risques naturels vis-à-vis de l'aléa inondation, approuvé le 09/07/2010. Celui-ci indique la zone d'étude est situé hors zone réglementée.



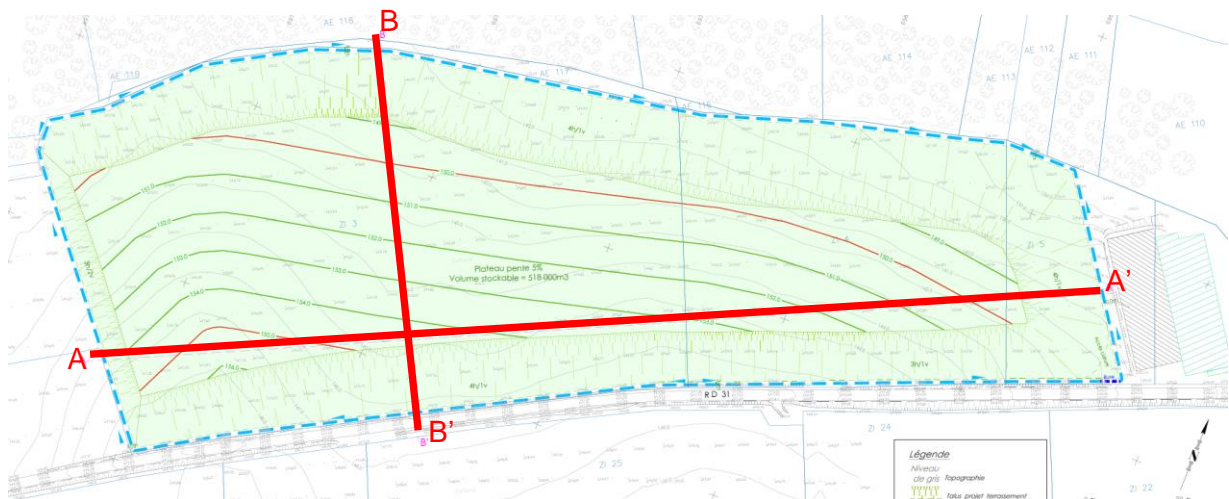
### 3. Description du projet

D'après les documents cités au paragraphe 2.1 et les informations fournies par le client, il est prévu la mise en place d'un projet d'exhaussement de terres agricoles sur un terrain d'environ 9.38 ha.

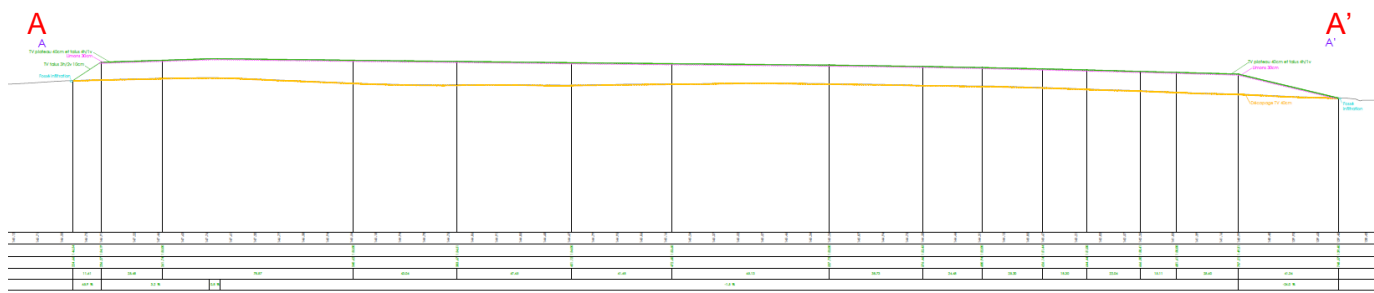
Cette zone d'exhaussement de terres agricoles pourra présenter une hauteur d'environ 9.5 m au plus défavorable avec des pentes de 3H/2V à 4H/1V.

Les matériaux constitutifs de cet exhaussement sont des matériaux crayeux issus de l'extension de l'ISDND.

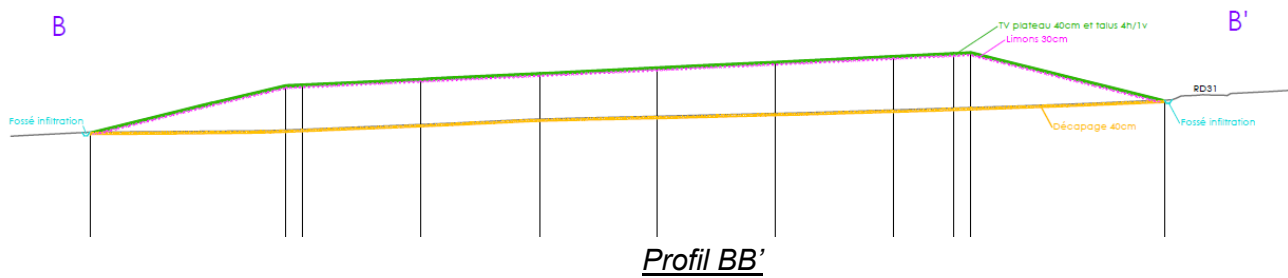
La stabilité des talus est vérifiée au droit de 2 profils.



Plan de la zone d'exhaussement avec localisation des 2 profils étudiés



Profil AA'



### 3.1. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° NRE6.L.0063 du 06/07/2021.

Il s'agit de vérifier la stabilité des talus au droit du projet d'exhaussement de terres agricoles sur la commune de WIEGE-FATY (02), selon une mission de diagnostic géotechnique (G5) conforme à la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

Notre mission comprend :

- La vérification de deux profils par modélisation (TALREN) suivant les coupes fournis par l'entreprise Point par Points.
- La vérification des tassements.
- La vérification du non-poinçonnement du remblai.



## 4. Investigations géotechniques

### 4.1. Préambule

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

Ces investigations ont toutes été réalisées en Octobre 2021.

### 4.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 2.

L'altitude des têtes de sondage, relevés au GPS, correspond au niveau du TN au moment des investigations.

### 4.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées (Octobre 2021) :

| Type de sondage  | Quantité | Noms       | Prof. / TN |
|--|----------|------------|------------|
| <b>Sondage semi-destructif</b> à la tarière Ø 63 mm sans essais pressiométriques | 10       | TA1 à TA10 | 6.0 m      |
| <b>Sondage semi-destructif</b> à la tarière Ø 63 mm avec essais pressiométriques | 10       | SP1 à SP10 | 9.0 m      |
| <b>Exécution d'essais pressiométriques.</b><br>Norme NF EN ISO 22476-4           | 60       |            |            |

La profondeur des sondages est conforme à celle définie au contrat.

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

- **Sondage pressiométrique :**
  - Coupe approximative des sols,
  - Résultats des essais pressiométriques.
  
- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique :  $E_M$  (MPa),
  - Pression limite nette :  $p_i^*$  (MPa),
  - Pression de fluage nette  $p_f^*$  (MPa),
  - Rapport  $E_M/p_i^*$ .

Les résultats précédents sont reportés sur les coupes de sondages en fonction de la profondeur.

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

#### 4.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés dans le cadre de cette mission :

| Identification des sols                      | Nombre | Norme        |
|--|--------|--------------|
| Essai de compactage à l'essai Proctor Normal | 3      | NF P94-093   |
| Caractéristiques mécaniques                  | Nombre | Norme        |
| Cisaillement direct consolidé lent (CD)      | 3      | NF P94-071.1 |

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

Les essais suivants ont été réalisés au niveau des futures subdivision D1 et D2, correspondant au matériaux à stocker (rapport Ginger CEBTP NRE6.L012 – Ind 2) :

| Identification des sols                 | Nombre | Norme        |
|---|--------|--------------|
| Teneur en eau pondérale W               | 6      | NF P94-050   |
| Analyse granulométrique par tamisage    | 6      | NF P94-056   |
| Valeur au bleu du sol (VBS)             | 6      | NF P94-068   |
| Classification des sols (GTR)           | 6      | NF P11-300   |
| Caractéristiques mécaniques             | Nombre | Norme        |
| Cisaillement direct consolidé lent (CD) | 4      | NF P94-071.1 |

## 5. Synthèse des investigations

### 5.1. Modèle géologique général

#### 5.1.1. Lithologie

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de nos reconnaissances en Octobre 2021.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°0 : **Terre arable.**

Epaisseur de cette formation : 0.2 à 0.3 m de profondeur.

Formation n°1 : **Limons bruns, pouvant être argileux ou légèrement sableux. Cette formation peut être absente sur certaines zones du terrain.**

Profondeur de la base : 0.4 à 4.5 m de profondeur.

Caractéristiques géomécaniques (21 essais) :

- Pression limite ( $p_l$ ) : 0.45 à 0.96 MPa,
- Module pressiométrique ( $E_M$ ) : 4.6 à 16.6 MPa.

Cette formation est classée A<sub>1</sub> à A<sub>2</sub>, selon le GTR.

Formation n°2 : **Limons / limons sableux / sables à silex beiges / bruns.**

Profondeur de la base : 3.0 à > 10.0 m de profondeur (base de nos sondages).

Caractéristiques géomécaniques (25 essais) :

- Pression limite ( $p_l$ ) : 0.30 à 1.82 MPa,
- Module pressiométrique ( $E_M$ ) : 3.5 à 24.3 MPa.

**Formation n°3 : Craie beige à blanche à silex, non identifiée sur l'ensemble de nos sondages.**

Profondeur de la base : au-delà de 9.0 m (profondeur maximale investiguée).

Caractéristiques géomécaniques (14 essais) :

- Pression limite ( $p_l$ ) : 0.33 à 2.66 MPa,
- Module pressiométrique ( $E_M$ ) : 3.0 à 34.0 MPa.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques géo-mécaniques des formations rencontrées :

| Formation / type de sol                      | Profondeur de la base (m) | Nombre d'essais | PI* (MPa) |      |                     | E <sub>M</sub> (MPa) |      |                    |
|--|---------------------------|-----------------|-----------|------|---------------------|----------------------|------|--------------------|
|  |                           |                 | Min       | Max  | Moyenne géométrique | Min                  | Max  | Moyenne harmonique |
| 1 – Limons                                   | 0.4 à 4.5                 | 21              | 0.45      | 0.96 | 0.63                | 4.6                  | 16.6 | 6.5                |
| 2 – Limons / limons sableux / sables à silex | 3.0 à > 10.0              | 25              | 0.30      | 1.82 | 0.88                | 3.5                  | 24.3 | 8.2                |
| 3 – Craie à silex                            | > 9.0                     | 14              | 0.33      | 2.66 | 1.28                | 3.0                  | 34.0 | 14.0               |

**Remarque :**

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

### 5.1.2. Caractéristiques physiques des sols (essais laboratoire réalisés dans le cadre du rapport Ginger CEBTP NRE6.L.012 – Ind 2)

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification sur matériaux non rocheux des échantillons prélevés au niveau des futures subdivision D1 et D2 (rapport Ginger CEBTP NRE6.L012 – Ind 2) :

| Référence échantillon | Formation  | Prof. (m) échantillon | W (%) | VBS  | Tamisat < 2 mm (%) | Tamisat < 80 µm (%) | IPI | Classe G.T.R.  |
|-----------------------|------------|-----------------------|-------|------|--------------------|---------------------|-----|----------------|
| PM11                  | 1 – Limons | 0.2 – 2.0             | 17.6  | 2.52 | 99.7               | 76.0                | -   | A <sub>2</sub> |
| PM13                  | 1 – Limons | 0.0 – 2.0             | 18.7  | 2.96 | 99.9               | 85.5                | -   | A <sub>2</sub> |
| PM15                  | 1 – Limons | 0.0 – 2.1             | 19.1  | 3.03 | 98.3               | 75.5                | -   | A <sub>2</sub> |
| PM17                  | 1 – Limons | 0.0 – 2.0             | 21.5  | 2.61 | 100.0              | 95.2                | -   | A <sub>2</sub> |
| PM19                  | 1 – Limons | 0.8 – 1.5             | 22.4  | 2.94 | 100.0              | 97.2                | -   | A <sub>2</sub> |
| PM20                  | 1 – Limons | 0.0 – 2.0             | 25.6  | 2.03 | 98.9               | 75.5                | -   | A <sub>1</sub> |

#### Légende :

W : Teneur en eau pondérale

VBS : Valeur au Bleu du Sol

GTR : Guide des Terrassements Routiers

**D'après le GTR, ces matériaux, de classe A<sub>2</sub> voire A<sub>1</sub>, correspondent à des limons / limons argileux peu plastiques à très plastiques. Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.**

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais de cisaillement rectiligne direct :

| Sondage | Formation / type de sol | Prof. (m) échantillon | Cisaillement CD |          |
|---------|-------------------------|-----------------------|-----------------|----------|
|         |                         |                       | $\varphi'$ (°)  | C' (kPa) |
| SC2     | 1 – Limons              | 2.00 à 2.20           | 30              | 12       |
| SC2     | 1 – Limons              | 2.50 à 2.65           | 32              | 6        |
| SC1     | 2 – Limons argileux     | 4.15 à 4.30           | 35              | 5        |
| SC2     | 3 – Craie à silex       | 6.70 à 7.00           | 28              | 65       |

#### Légende :

$\varphi'$  / C' : Angle de frottement et cohésion effectifs

Les densités humides et teneur en eaux des matériaux à l'état naturel (avant essai), sont les suivantes :

| N° du carottage | Formation – nature du sol | Profondeur (m) | Masse volumique humide (kg / m <sup>3</sup> ) | Teneur en eau W (%) |
|-----------------|---------------------------|----------------|---|---------------------|
| SC2             | 1 – Limons                | 2.00 à 2.20    | 1843  | 17.1                |
| SC2             | 1 – Limons                | 2.50 à 2.65    | 1805  | 16.3                |
| SC1             | 2 – Limons argileux       | 4.15 à 4.30    | 1841  | 22.2                |
| SC2             | 3 – Craie à silex         | 6.70 à 7.00    | 1742  | 15.4                |

### 5.1.3. Caractéristiques physiques des sols (essais laboratoire réalisés dans le cadre de cette mission)

Ces essais ont été réalisés sur les échantillons prélevés dans le cadre du projet d'exhaussement de terres agricoles sur la commune de WIEGE-FATY (rapport Ginger CEBTP NRE2.L.012 – Ind 2) et qui correspondront en partie au matériaux stockés.

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

| Référence échantillon | Formation          | Prof. (m) échantillon | Proctor Normal |          |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------|
|                       |                    |                       | Wnat (%)       | WOPN (%) |
| S1                    | 1 - Limons         | 0.0 – 2.0             | 19.1           | 17.3     |
| S2                    | 1 - Limons         | 0.5 – 2.0             | 20.1           | 17.1     |
| S3                    | 1 - Limons sableux | 0.5 – 2.0             | 20.8           | 17.2     |

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais de cisaillement rectiligne direct sur échantillons compactés à l'énergie Proctor :

| Sondage | Formation          | Prof. (m) échantillon | Cisaillement CD |          |
|---------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------|
|         |                    |                       | $\phi'$ (°)     | C' (kPa) |
| S1      | 1- Limons          | 0.0 – 2.0             | 33              | 14       |
| S2      | 1 - Limons         | 0.5 – 2.0             | 33              | 12       |
| S3      | 1 - Limons sableux | 0.5 – 2.0             | 30              | 16       |

#### Légende :

$\phi'$  / C' : Angle de frottement et cohésion effectifs

## 5.2. Contexte hydrogéologique général

Aucun niveau d'eau n'a été relevé au droit de nos sondages (Octobre 2021).

D'après l'étude de qualification géologique et hydrogéologique réalisée par AGC Environnement, la nappe serait située à grande profondeur.

Il est à noter, par ailleurs, que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Cette absence de niveau d'eau est donc à considérer à un instant donné.

Il peut exister des circulations d'eau anarchiques / ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.



## 6. Vérification de la stabilité des talus

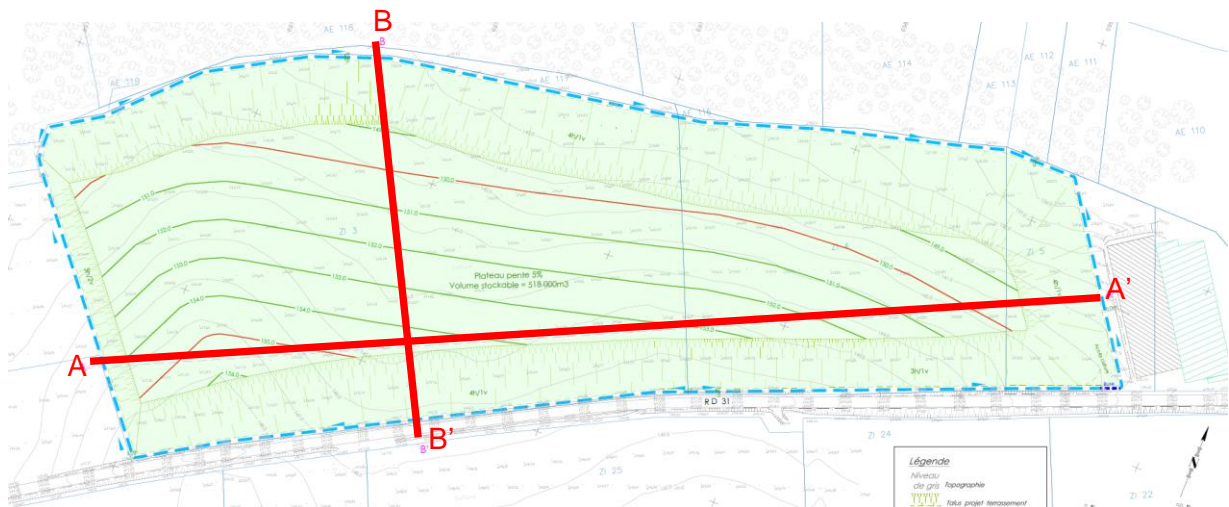
### 6.1. Généralités

Le projet envisage un exhaussement de terres agricoles avec des matériaux crayeux.

Par rapport au TN actuel, l'aménagement de cette zone créera un remblai de 9.5 m de hauteur au plus défavorable.

### 6.2. Profils étudiés

La stabilité des talus en déblai sera étudiée et vérifiée au niveau de 2 profils (coupe AA' et coupe BB')



Positionnement des 2 profils étudiés

### 6.3. Caractéristiques des sols en place

Pour les calculs, nous avons considéré des paramètres de sol à long terme (cohésion et angle de frottement effectifs).

Le tableau suivant donne pour chaque formation les profondeurs ainsi que les paramètres à long terme que nous avons retenus au terme des analyses et tests en laboratoire (auxquels nous avons appliqué un coefficient de sécurité), ainsi que ceux que nous avons estimés d'après notre connaissance des formations du secteur :

| Formation   | Profondeur   | $\gamma_d$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | long terme  |          |
|---|--|------------------------------------|-------------|----------|
|   |  |                                    | $\phi'$ (°) | C' (kPa) |
| Remblais d'apport<br>(soigneusement mis en œuvre) | Sur environ 9.5 m de hauteur /TN au plus défavorable | 18                                 | 25          | 10       |
| Limons  | De 0.0 à 4.0 m                                       | 18                                 | 30          | 8        |
| Limons / limons sableux / sables à silex          | De 4.0 à 8.0 m                                       | 18                                 | 20          | 6        |
| Craie à silex                                     | Au-delà de 8.0 m/TN                                  | 18                                 | 25          | 60       |

**Pour des raisons géométriques liées au logiciel TALREN, en fonction des cas et de l'orientation des différents talus à vérifier, le profil sera parfois inversé.**

### 6.4. Avis sur la réutilisation des matériaux du site en remblai

Les matériaux du site, le plus souvent de classe GTR A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> pour les limons de surface (formation n°1), étaient dans des états hydriques th à m (très humide à moyen) lors de nos investigations.

D'après le GTR, ces matériaux dans un état hydrique th sont inutilisables.

D'après le GTR, seuls les matériaux A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> dans un état hydrique m au minimum pourront être réutilisés en remblai, pour des hauteurs comprises entre 5 et 10 m.

Les matériaux dans un état hydrique h devront être soit aérés soit traités.

Ces matériaux limoneux sont sensibles à l'eau et leur condition de réemploi dépendront fortement des conditions météorologiques et de leur exposition à l'eau.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

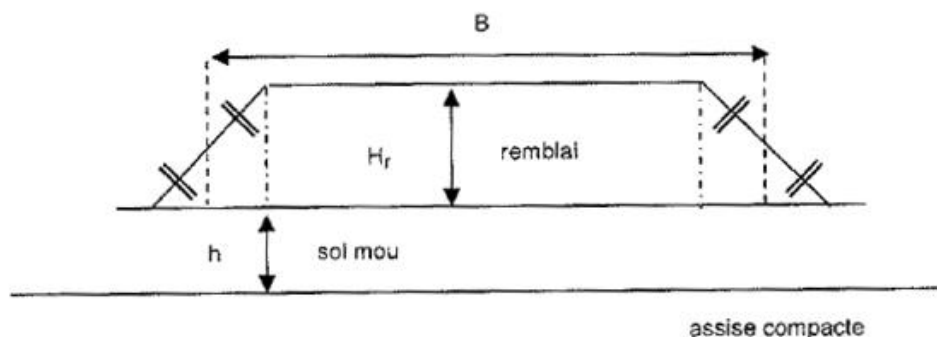
Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque  $\varnothing$  60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- un module  $EV2 \geq 30$  MPa,
- $EV2/EV1 \leq 2$ .

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

## 6.5. Vérification de la stabilité du sol d'assise au droit de la zone d'exhaussement

### 6.5.1. Vérification du non poinçonnement des sols d'assise



Pour la suite des calculs, nous avons retenu un sol support du remblai constitué par des limons de moyenne compacité jusqu'à 4.0 m de profondeur/TN (formation n°1), puis des limons / sables à silex de moyenne compacité à bonne compacité jusqu'à 8.0 m de profondeur/TN, puis le substratum crayeux.

On pourra estimer dans ces matériaux, à l'aide de la corrélation de Baguelin, une valeur de cohésion non drainée  $C_u$  de l'ordre de 70 kPa ( $C_u = 0.66 * p_l^{0.75}$  avec  $p_l = 500$  kPa)

$$F = \frac{(\Pi + 2) * c_u}{\delta R * HR + q}$$

Avec  $c_u$  : cohésion moyenne dans les déchets

$\delta R$  : Poids volumique du remblai

HR : Hauteur du remblai

q : charge de trafic (= 10 kPa)

D'après les informations transmises, la hauteur des remblais est d'environ 9.5 m au plus défavorable.

En considérant une densité de l'ordre de 18 kN/m<sup>3</sup>, il vient une surcharge maximale de 171 kN/m<sup>2</sup> pour une hauteur de remblai d'apport de 9.5 m.

La valeur minimale de sécurité F recherchée est de 1.5, **la stabilité du remblai vis-à-vis du poinçonnement est donc assurée (F = 1.98).**

### 6.5.2. Tassements du sol support liés au poids des remblais

En retenant une densité de l'ordre de 18 kN/m<sup>3</sup> pour des matériaux crayeux issue de l'extension de l'ISDND, le poids du remblai amènera des surcharges d'environ 171 kPa qui entraîneront des tassements.

Le tassement a été calculé suivant la formule suivante :

$$S = \frac{\alpha * \text{surcharge} * \text{hauteur}}{E_M}$$

Il a été pris en compte les données suivantes :

| Formation                                    | Epaisseur (m) | $E_M$ (MPa) | Coefficient rhéologique $\alpha$ | Tassement estimé dans la couche (cm) |
|--|---------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 - Limons                                   | 4.0           | 6.5         | 0.5                              | ~ 5                                  |
| 2 - Limons / limons sableux / sables à silex | 4.0           | 8.2         | 0.5                              | ~ 4                                  |
| 3 - Craie                                    | > 2.0         | 14.0        | 0.5                              | ~ 1                                  |

La mise en œuvre de remblais sur une hauteur de 9.5 m /TN, pourra entraîner des tassements de l'ordre de 10 cm.

**Le contrôle de la hauteur maximale de l'exhaussement doit donc être réalisée en tenant compte de la déformation du sol support, et des ajustements en phase d'exploitation ainsi que l'acceptation des tassements.**

Ces tassements important pourront entrainer la création d'une cuvette de tassement entrainant l'accumulation d'eau lors d'intempéries.

Il sera donc nécessaire de prévoir un système de drainage correctement dimensionné. Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1).

## 6.6. Vérification des talus au niveau des profils AA' et BB'

### 6.6.1.1. Principes de calculs

Les études de stabilité ont été réalisées par modélisation informatique à l'aide du logiciel TALREN 5 de Terrasol (version 5.2.5).

Pour ce faire, le logiciel utilise la méthode de Bishop, pour des surfaces de rupture supposées circulaires, qui est l'une des méthodes habituellement utilisées pour le calcul de stabilité des talus.

La stabilité d'un talus peut être appréhendée grâce au calcul du coefficient de sécurité F du talus. Ce coefficient est défini comme le rapport entre la somme des forces résistantes sur celle des forces motrices.

La méthode de calcul consiste, à partir des données géométriques du terrain actuel et des talus à créer communiqués par Points par Points, à rechercher la surface de glissement correspondant à un coefficient de sécurité minimal.

Pour pallier aux différentes incertitudes, nous considérons que la sécurité est assurée de façon satisfaisante à long terme lorsque le coefficient de sécurité (Fmin) est supérieur à 1.5 et à court terme lorsque le coefficient de sécurité (Fmin) est supérieur à 1.3 (coefficients de pondération pris égaux à 1).

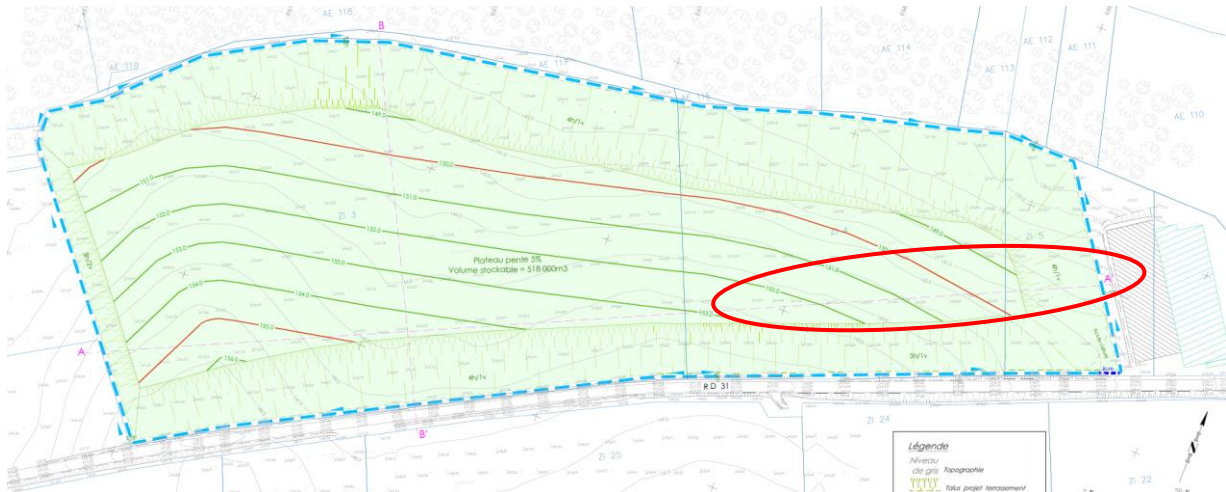
Rappel du modèle lithologique considéré :

| Formation   | Profondeur   | $\gamma_d$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | long terme  |          |
|---|--|------------------------------------|-------------|----------|
|   |  |                                    | $\phi'$ (°) | C' (kPa) |
| Remblais d'apport<br>(soigneusement mis en œuvre) | Sur environ 9.5 m de hauteur /TN au plus défavorable | 18                                 | 25          | 10       |
| Limons  | De 0.0 à 4.0 m                                       | 18                                 | 30          | 8        |
| Limons / limons sableux / sables à silex          | De 4.0 à 8.0 m                                       | 18                                 | 20          | 6        |
| Craie à silex                                     | Au-delà de 8.0 m/TN                                  | 18                                 | 25          | 60       |

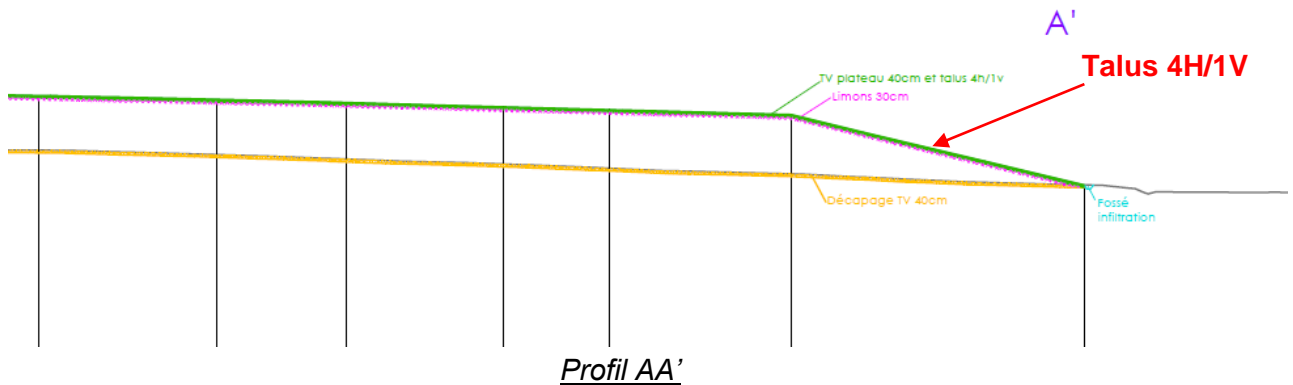
## 6.6.2. Vérification de la stabilité au glissement du Profil AA' (Talus Est)

### 6.6.2.1. Géométrie du profil retenu

Les profils de référence ont été établis selon la coupe AA' qui traverse la zone d'exhaussement de l'Ouest à l'Est.

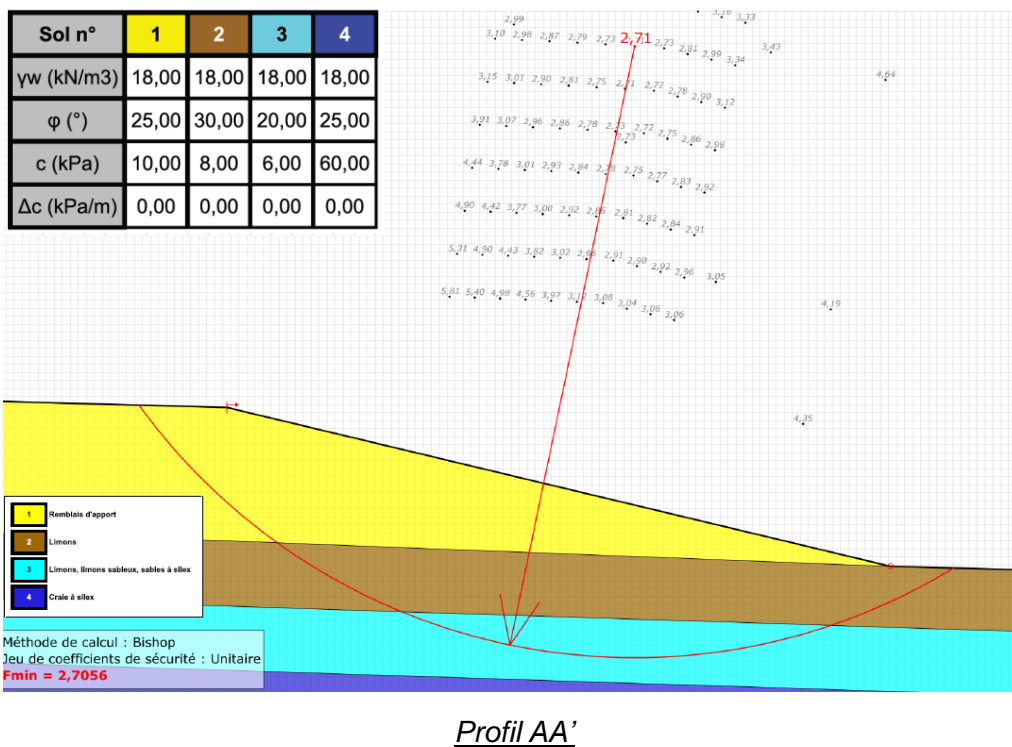


Plan général de la zone d'exhaussement



6.6.2.2. Résultats

A partir des éléments précédents et des résultats de nos sondages, on obtient ainsi le profil suivant après mise en place du remblai :



Les résultats de la modélisation pour le talus Est, taillé en 4H/1V, donne un coefficient de sécurité  $F = 2.71$ , ce qui signifie un talus **stable à long terme** ( $f > 1.5$ ).



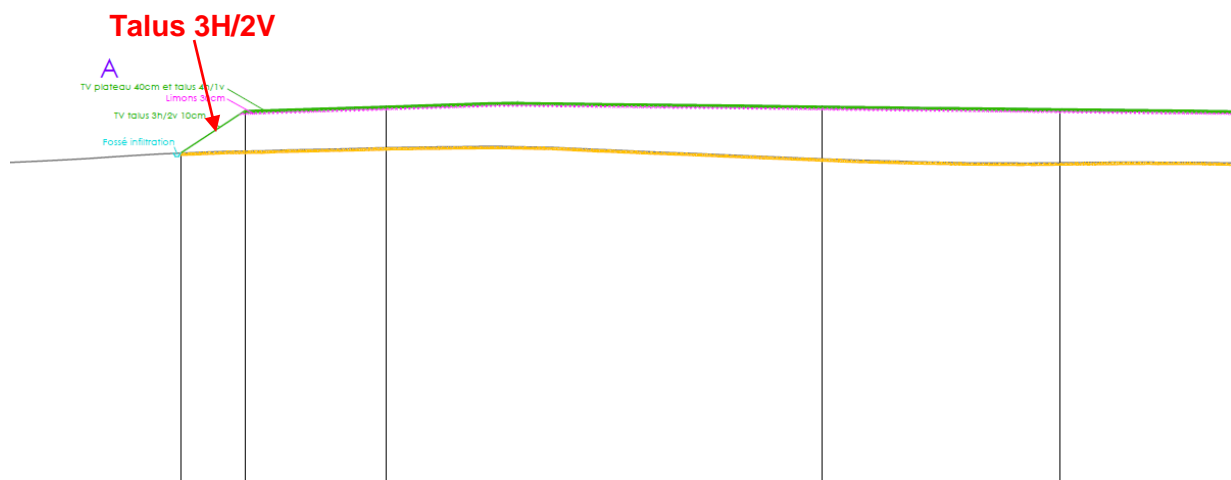
### 6.6.3. Vérification de la stabilité au glissement du Profil A'A (Talus Ouest)

#### 6.6.3.1. Géométrie du profil retenu

Les profils de référence ont été établis selon la coupe AA' qui traverse la zone d'exhaussement de l'Ouest à l'Est.



Plan général de la zone d'exhaussement



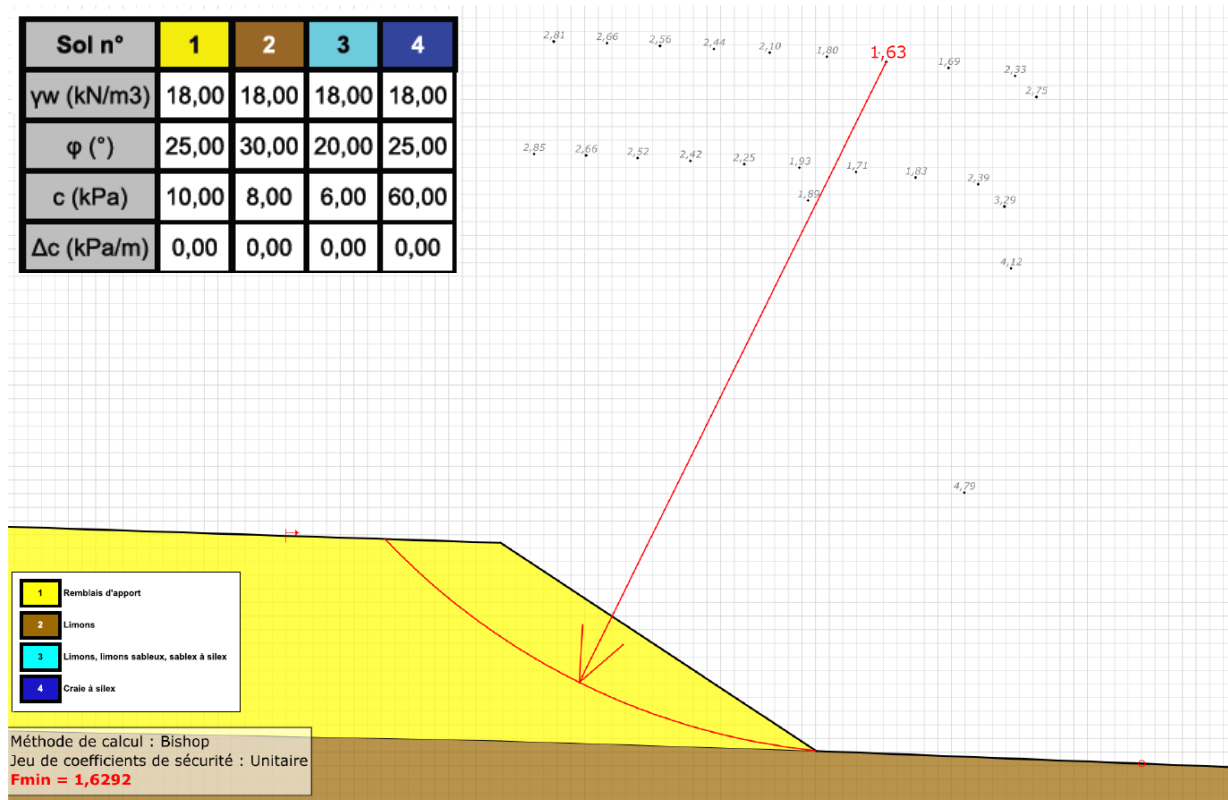
Profil A'A



### 6.6.3.2. Résultats

A partir des éléments précédents et des résultats de nos sondages, on obtient ainsi le profil suivant après mise en place du remblai :

| Sol n°                          | 1     | 2     | 3     | 4     |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| $\varphi$ (°)                   | 25,00 | 30,00 | 20,00 | 25,00 |
| c (kPa)                         | 10,00 | 8,00  | 6,00  | 60,00 |
| $\Delta c$ (kPa/m)              | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |



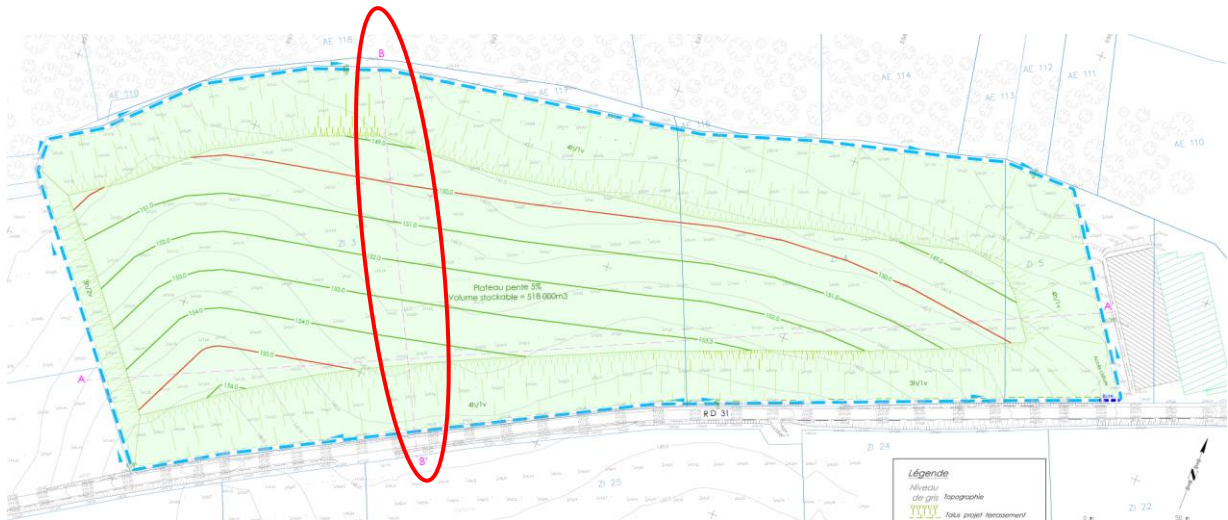
Profil A'A

Les résultats de la modélisation pour le talus Ouest, taillé en 3H/2V, donne un coefficient de sécurité  $F = 1.63$ , ce qui signifie un talus **stable à long terme** ( $f > 1.5$ ).

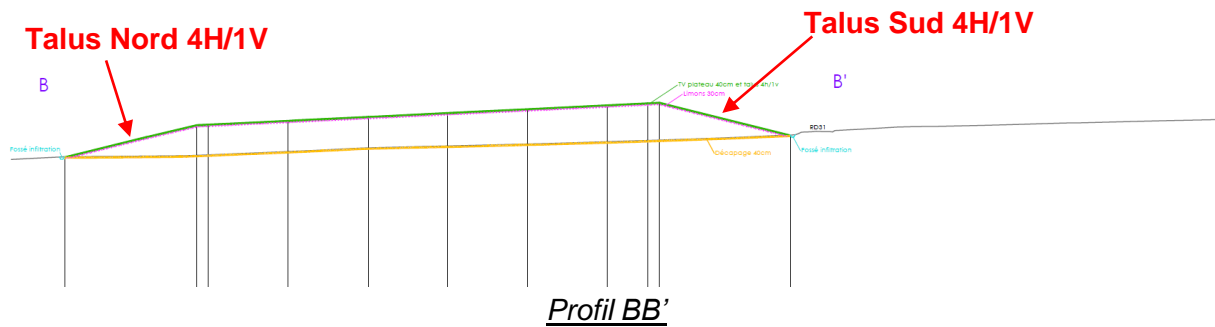
### 6.6.4. Vérification de la stabilité au glissement du Profil BB' (talus Sud)

#### 6.6.4.1. Géométrie du profil retenu

Les profils de référence ont été établis selon la coupe BB' qui traverse la zone d'exhaussement du Nord au Sud.



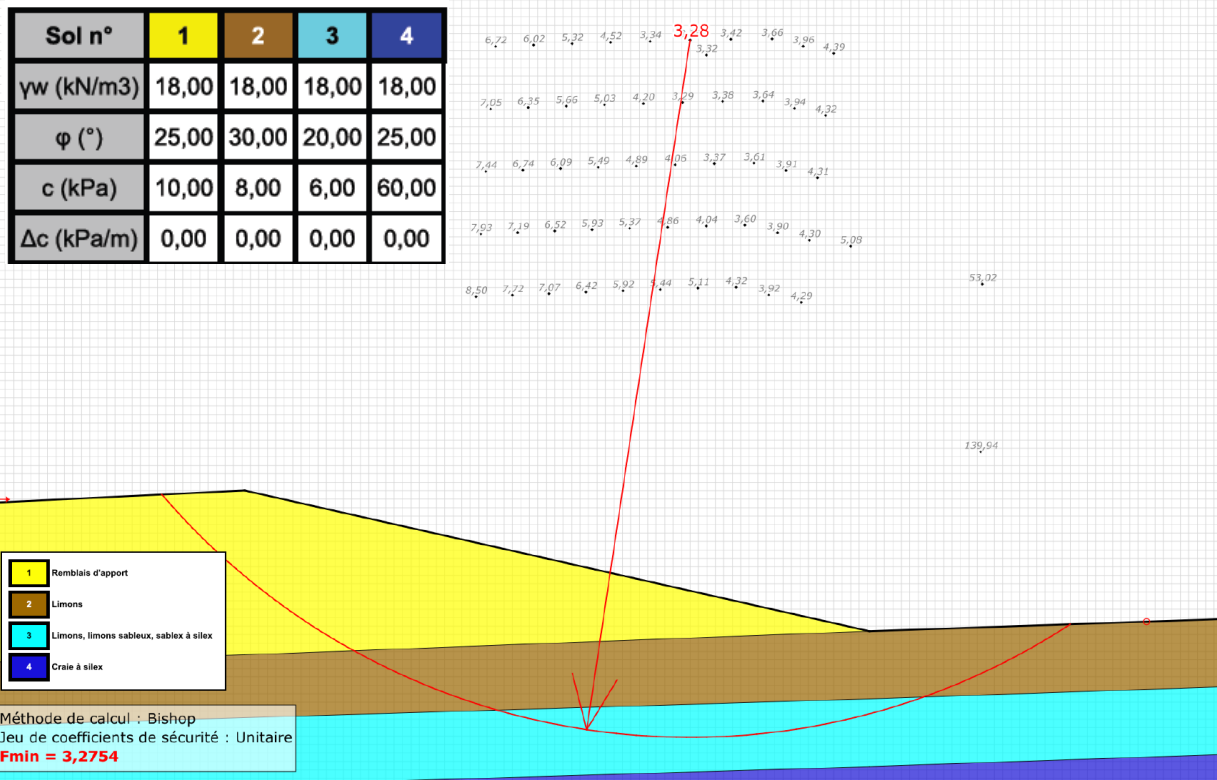
Plan général de la zone d'exhaussement



Profil BB'

### 6.6.4.2. Résultats

A partir des éléments précédents et des résultats de nos sondages, on obtient ainsi le profil suivant après mise en place du remblai :



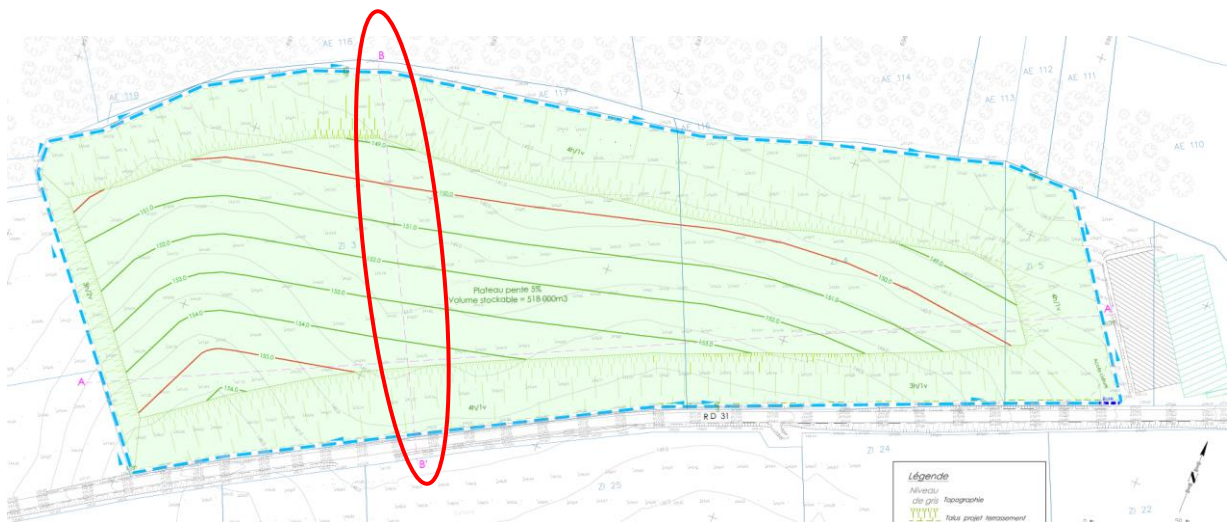
Profil BB'

Les résultats de la modélisation pour le talus Sud, taillé en 4H/1V, donne un coefficient de sécurité  $F = 3.28$ , ce qui signifie un talus **stable à long terme** ( $f > 1.5$ ).

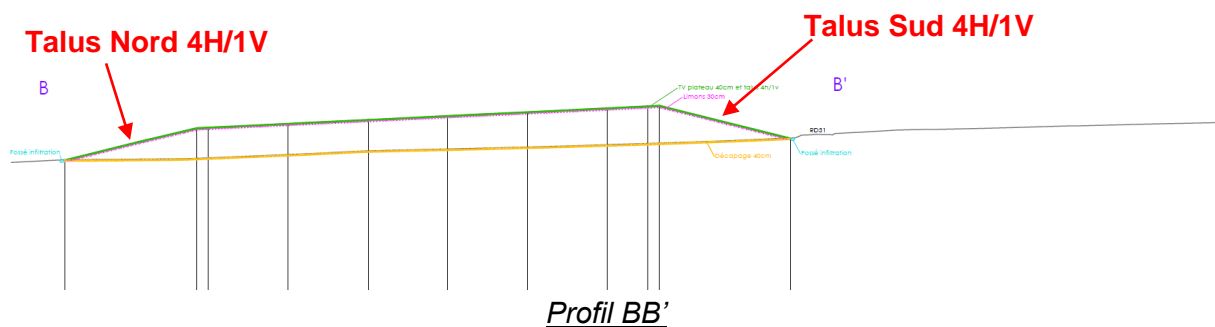
### 6.6.5. Vérification de la stabilité au glissement du Profil B'B (talus Nord)

#### 6.6.5.1. Géométrie du profil retenu

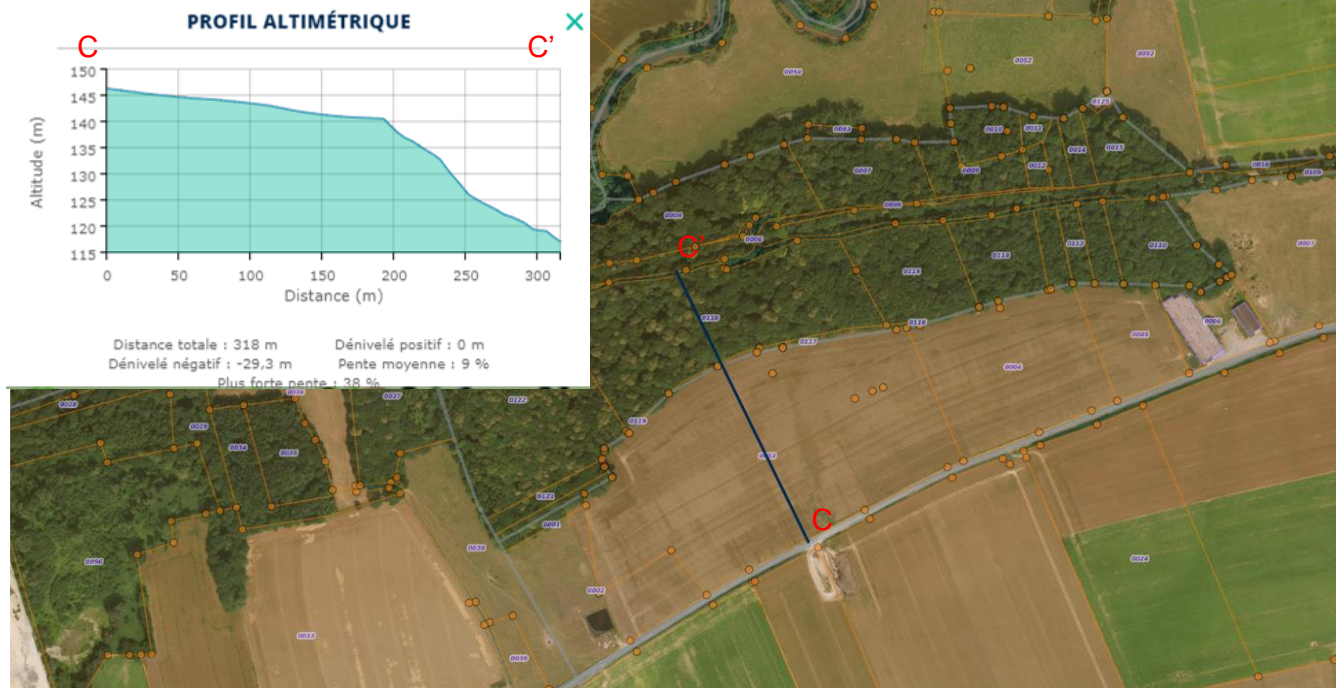
Les profils de référence ont été établis selon la coupe BB' qui traverse la zone d'exhaussement du Nord au Sud ainsi qu'avec le profil altimétrique issue des données du site géoportail.fr afin de caractériser la pente présente au Nord de la zone jusqu'au niveau de la Voie Verte.



Plan général de la zone d'exhaussement



Profil BB'



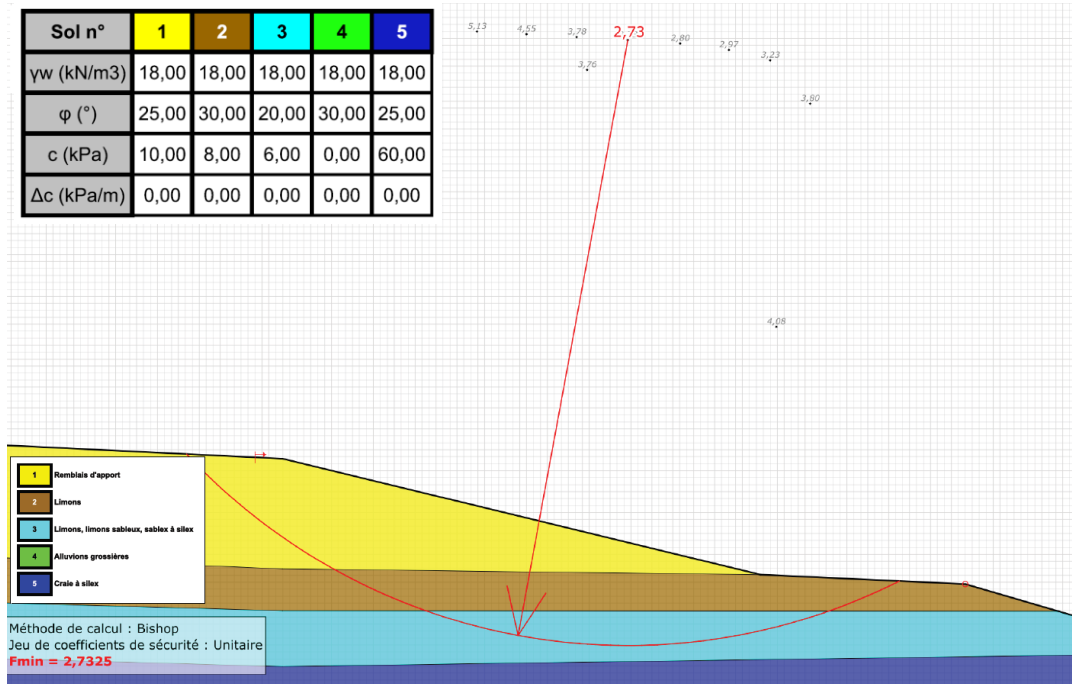
Profil altimétrique issue du site Géoportail.fr

Compte tenu de l'absence de sondages réalisés dans le bois présent au Nord et de la carte géologique du secteur, nous prenons l'hypothèse de la présence, au niveau du talus du bois, de formations alluvionnaires grossières sur environ 0 à 5 m d'épaisseur surmontant le substratum crayeux. Les caractéristiques retenus pour ces alluvions sont les suivantes :

| Formation            | $\gamma_d$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | long terme  |          |
|----------------------|------------------------------------|-------------|----------|
|                      |                                    | $\phi'$ (°) | C' (kPa) |
| Alluvions grossières | 18                                 | 30          | 0        |

### 6.6.5.2. Résultats

A partir des éléments précédents et des résultats de nos sondages, on obtient ainsi le profil suivant après mise en place du remblai :



Profil B'B

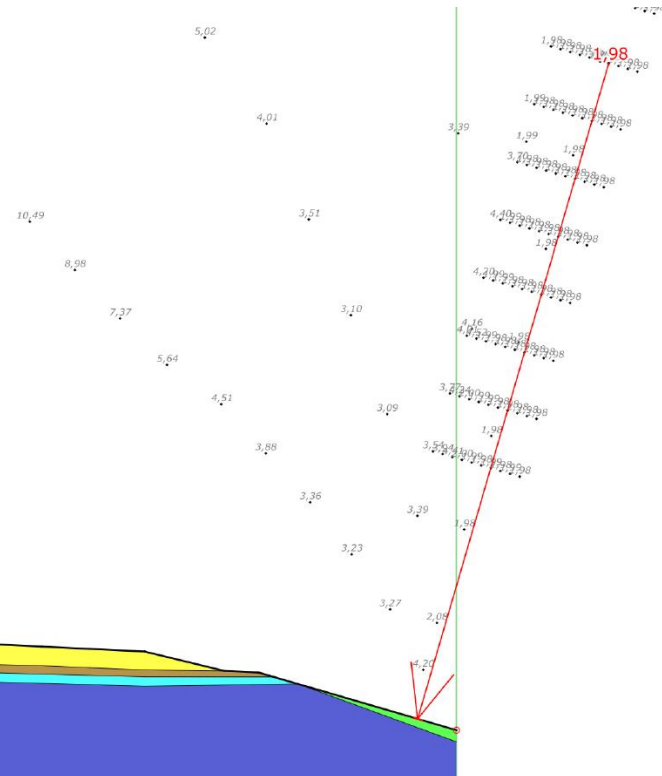
Les résultats de la modélisation pour le talus Nord, taillé en 4H/1V, donne un coefficient de sécurité  $F = 2.73$ , ce qui signifie un talus **stable à long terme** ( $f > 1.5$ ).



| Sol n°                  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| γw (kN/m <sup>3</sup> ) | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| φ (°)                   | 25,00 | 30,00 | 20,00 | 30,00 | 25,00 |
| c (kPa)                 | 10,00 | 8,00  | 6,00  | 0,00  | 60,00 |
| Δc (kPa/m)              | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |

|   |  |
|---|--|
| 1 | Remblais d'apport                      |
| 2 | Limons                                 |
| 3 | Limons, limons sableux, sables à silex |
| 4 | Alluvions grossières                   |
| 6 | Craine à silex                         |

Méthode de calcul : Bishop  
Jeu de coefficients de sécurité : Unitaire  
**Fmin = 1,9804**



Profil B'B

Les résultats de la modélisation vis-à-vis du talus naturel du Bois de la Fosse Jean Rossard présent au Nord donne un coefficient de sécurité  $F = 1.98$ , ce qui signifie un talus **stable à long terme** ( $f > 1.5$ ).

## 7. Observations majeures

La stabilité générale de la zone d'exhaussement projetée apparaît stable à long terme.

Ces calculs ne sont valables qu'à condition de réaliser le remblai dans les règles de l'art.

**La stabilité au niveau du Bois de la Fosse Jean Rossard a été vérifiée à partir d'hypothèses, seule la réalisation de sondages dans ce secteur et la réalisation d'un profil altimétrique peut permettre de confirmer les hypothèses prises.**

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'un diagnostic géotechnique (G5), conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013.



## ***ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES***

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

**ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**
*Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)*

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE*Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)*

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

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

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

Phase Étude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

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

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)****ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

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

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

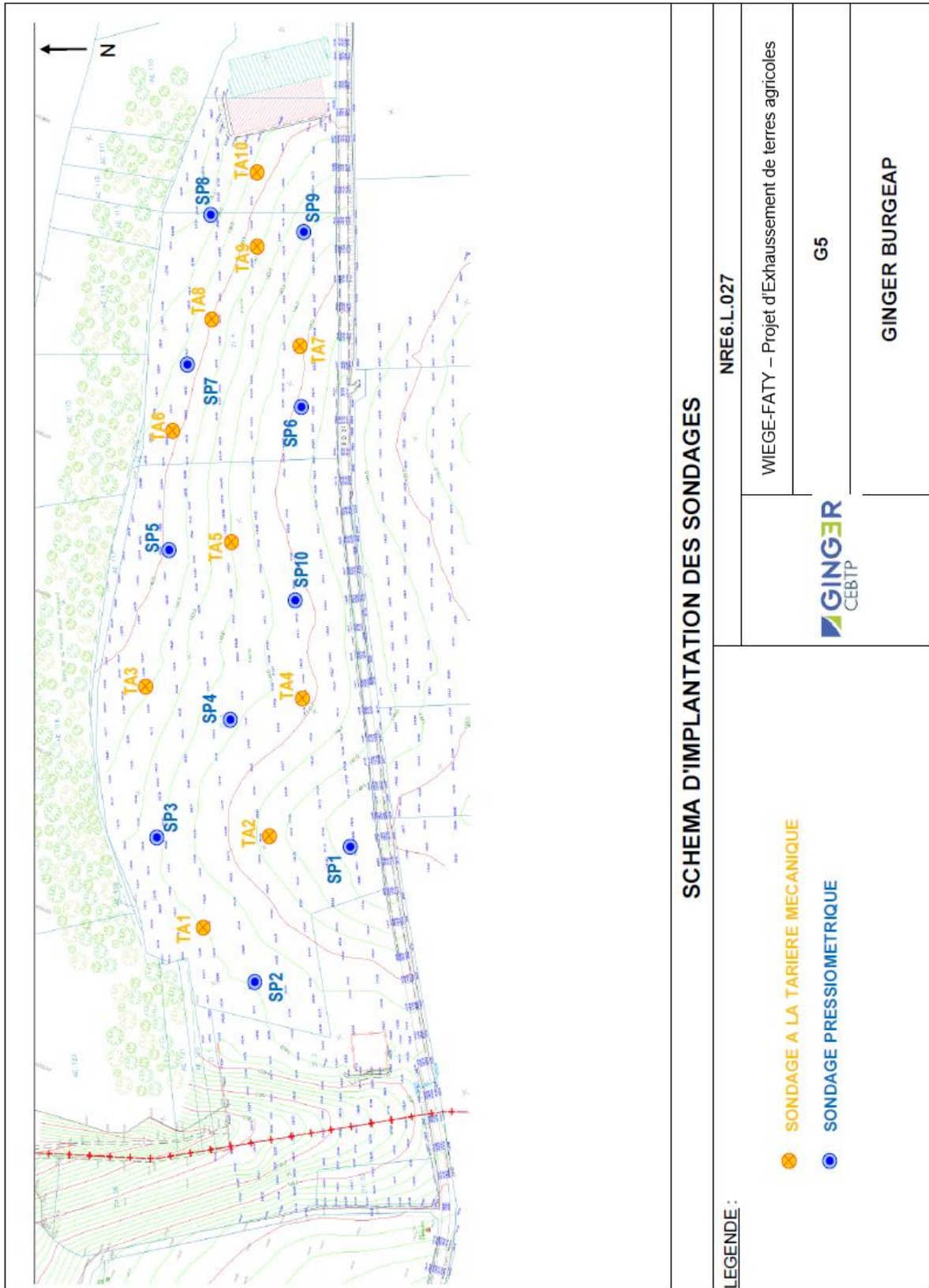
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

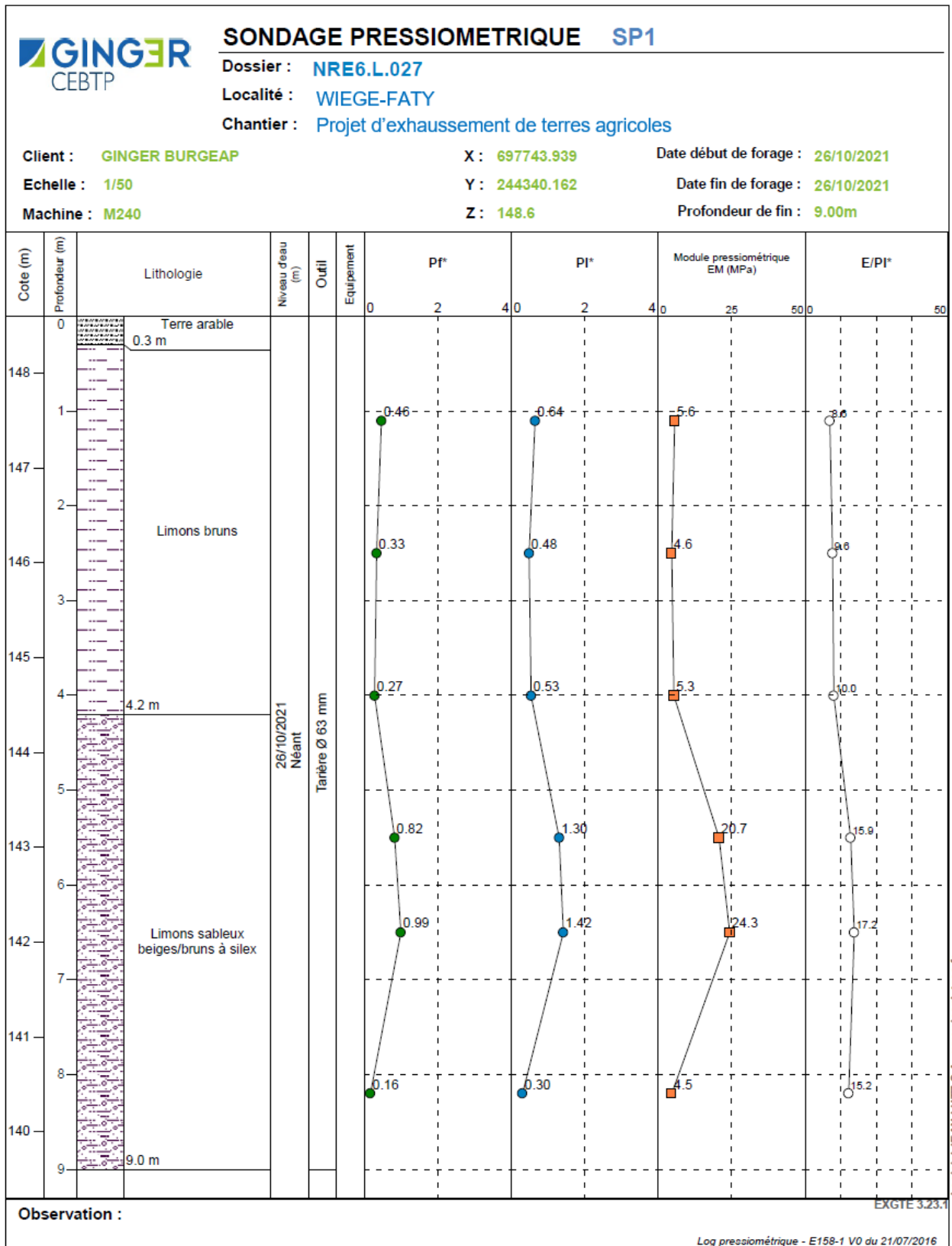
## ***ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION***

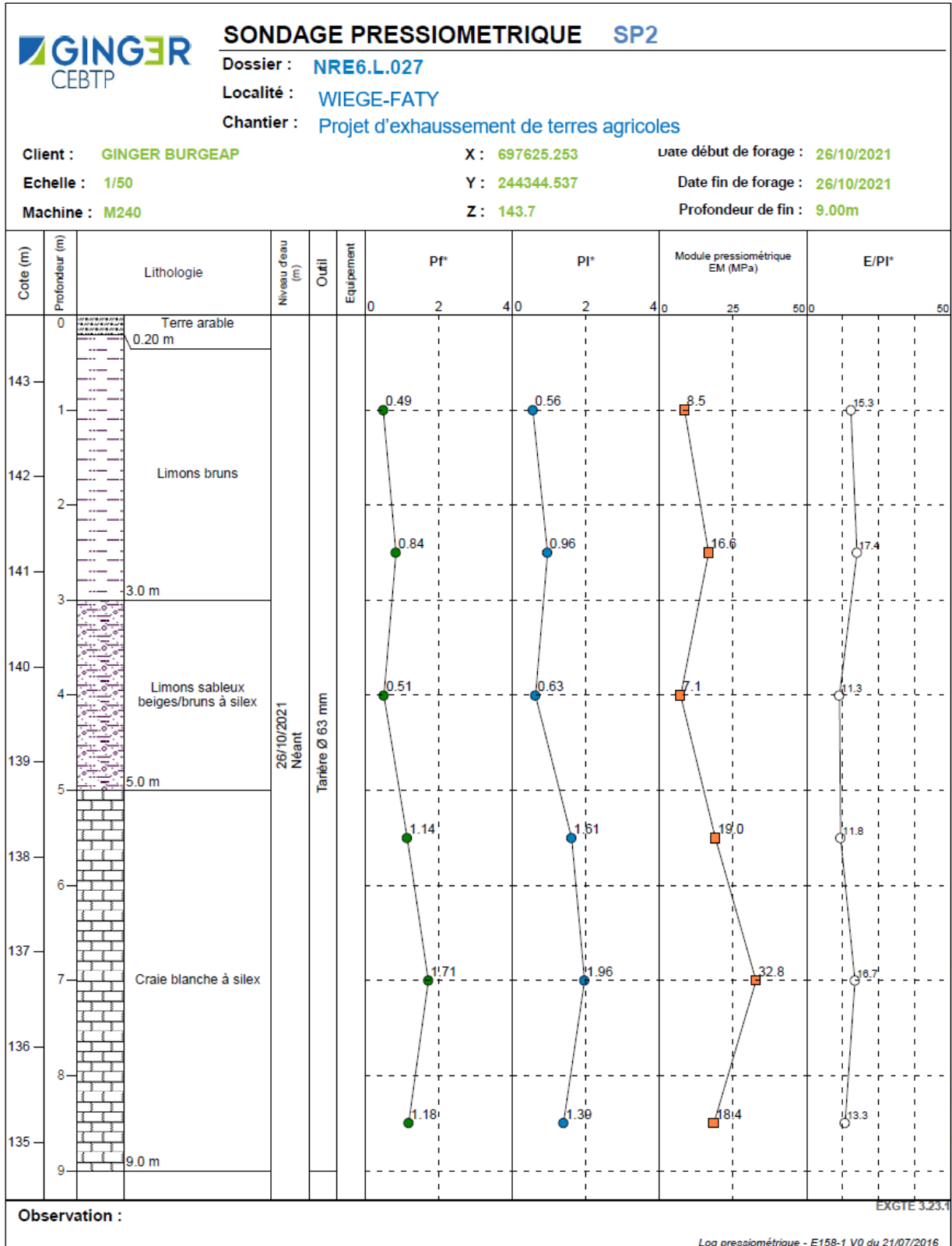


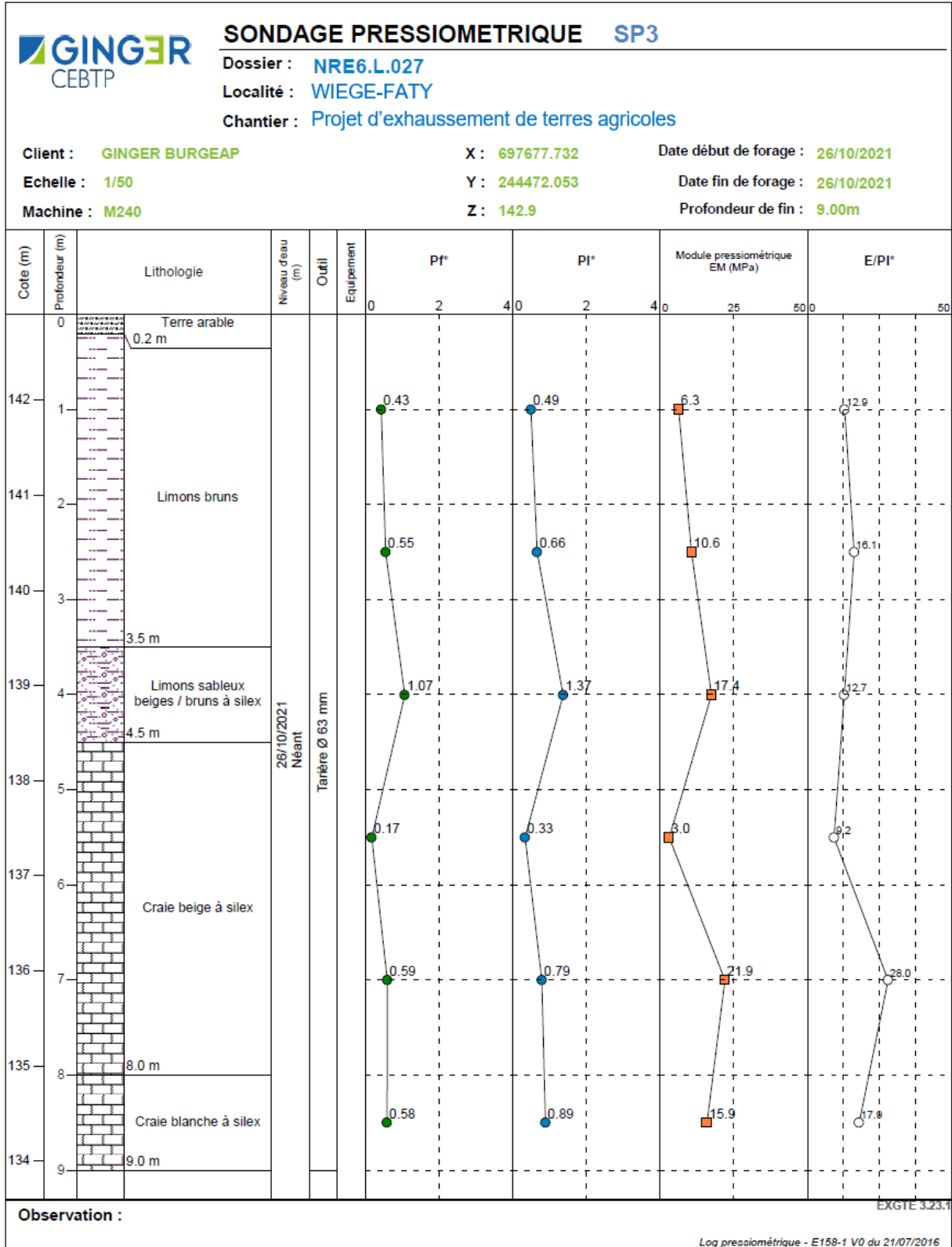


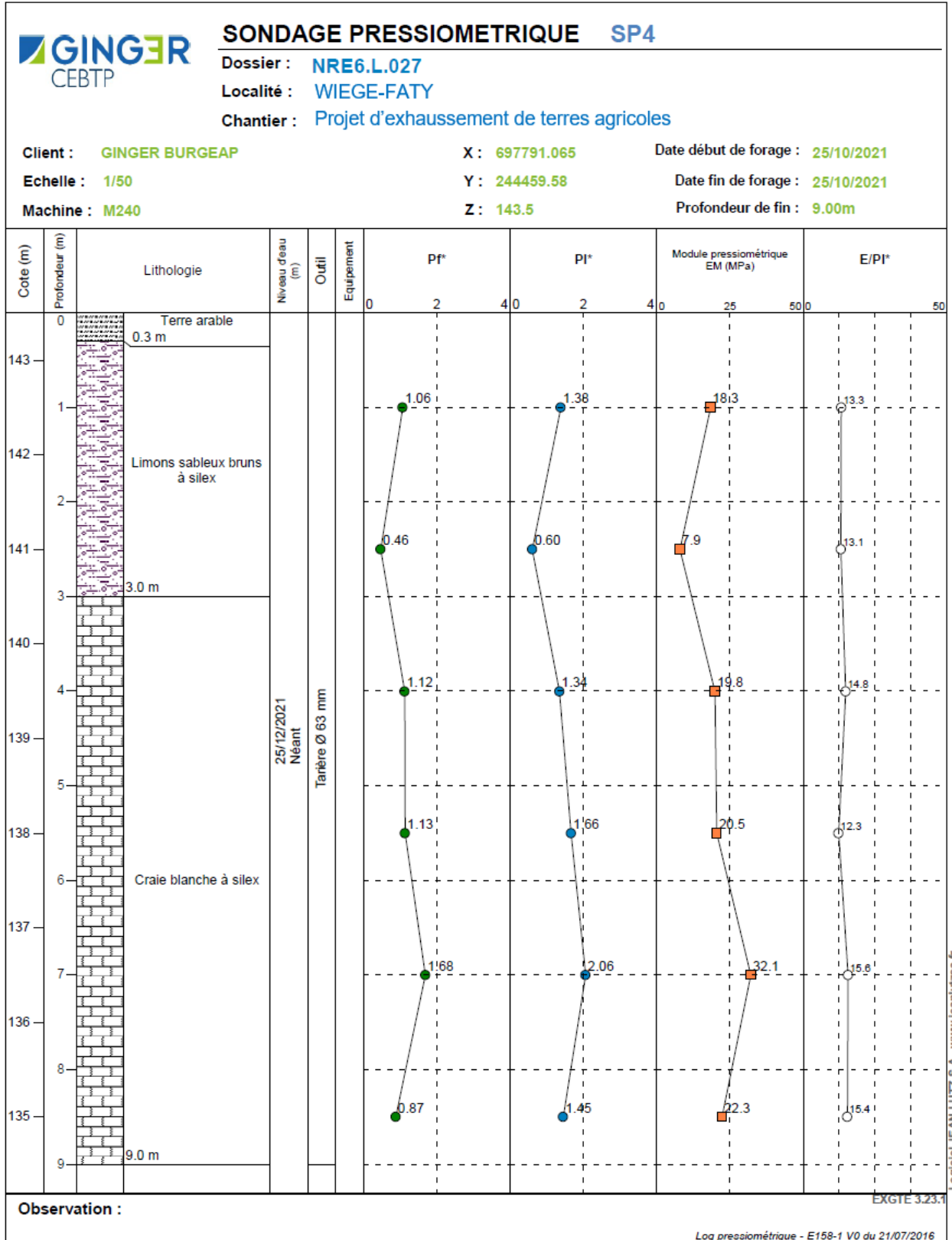
### ***ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU***

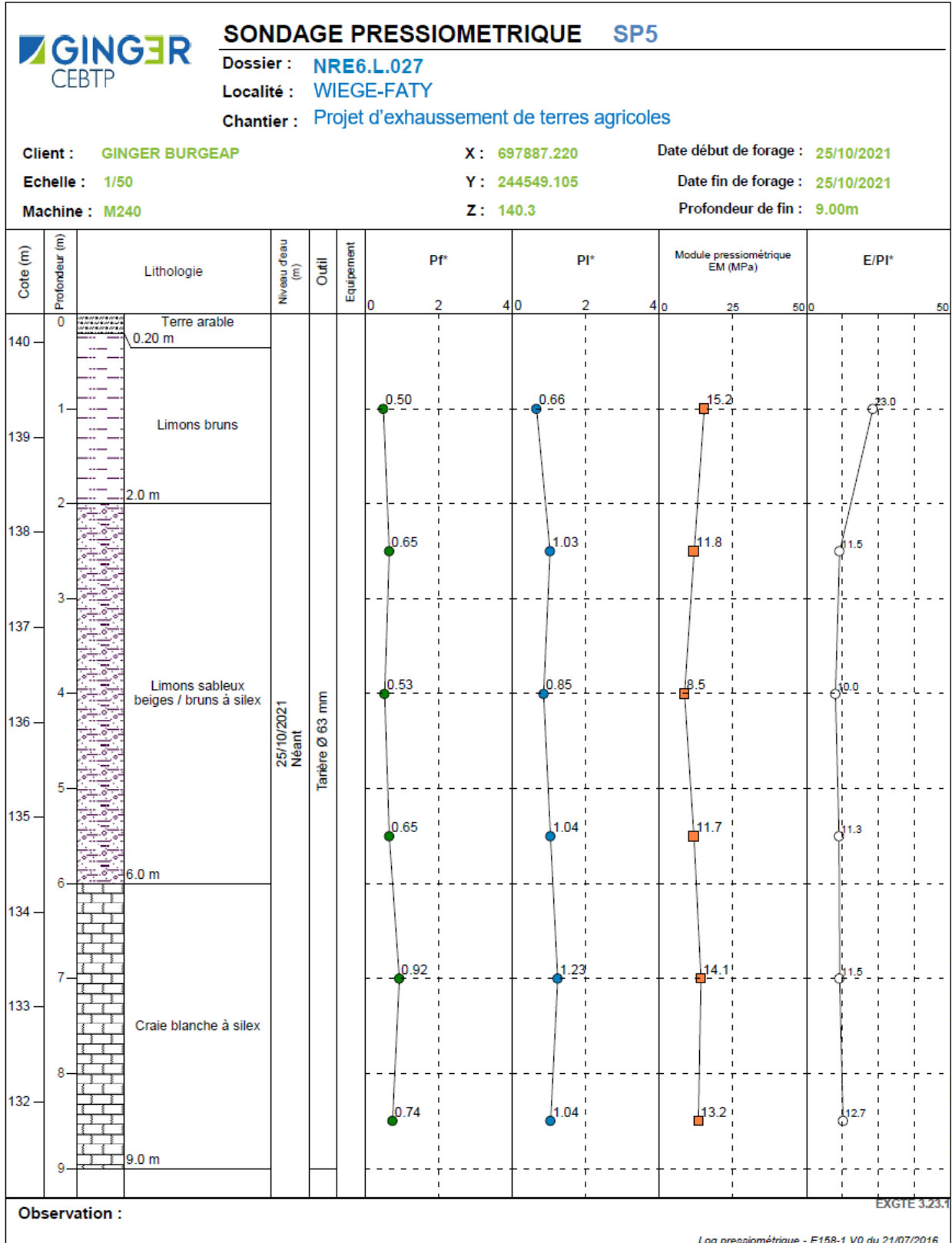
- Sondages pressiométriques SP1 à SP10.
- Sondages à la tarière TA1 à TA10.



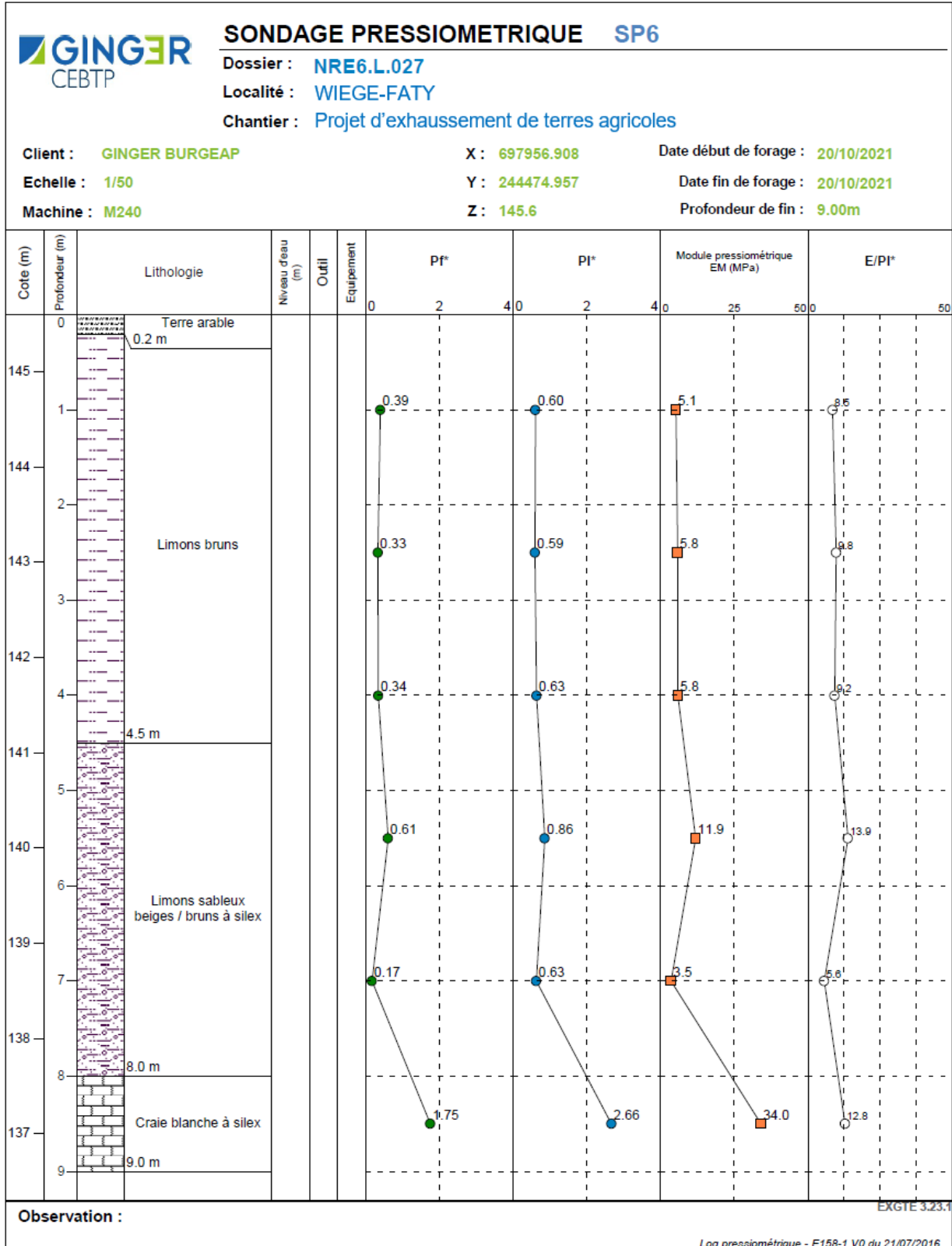


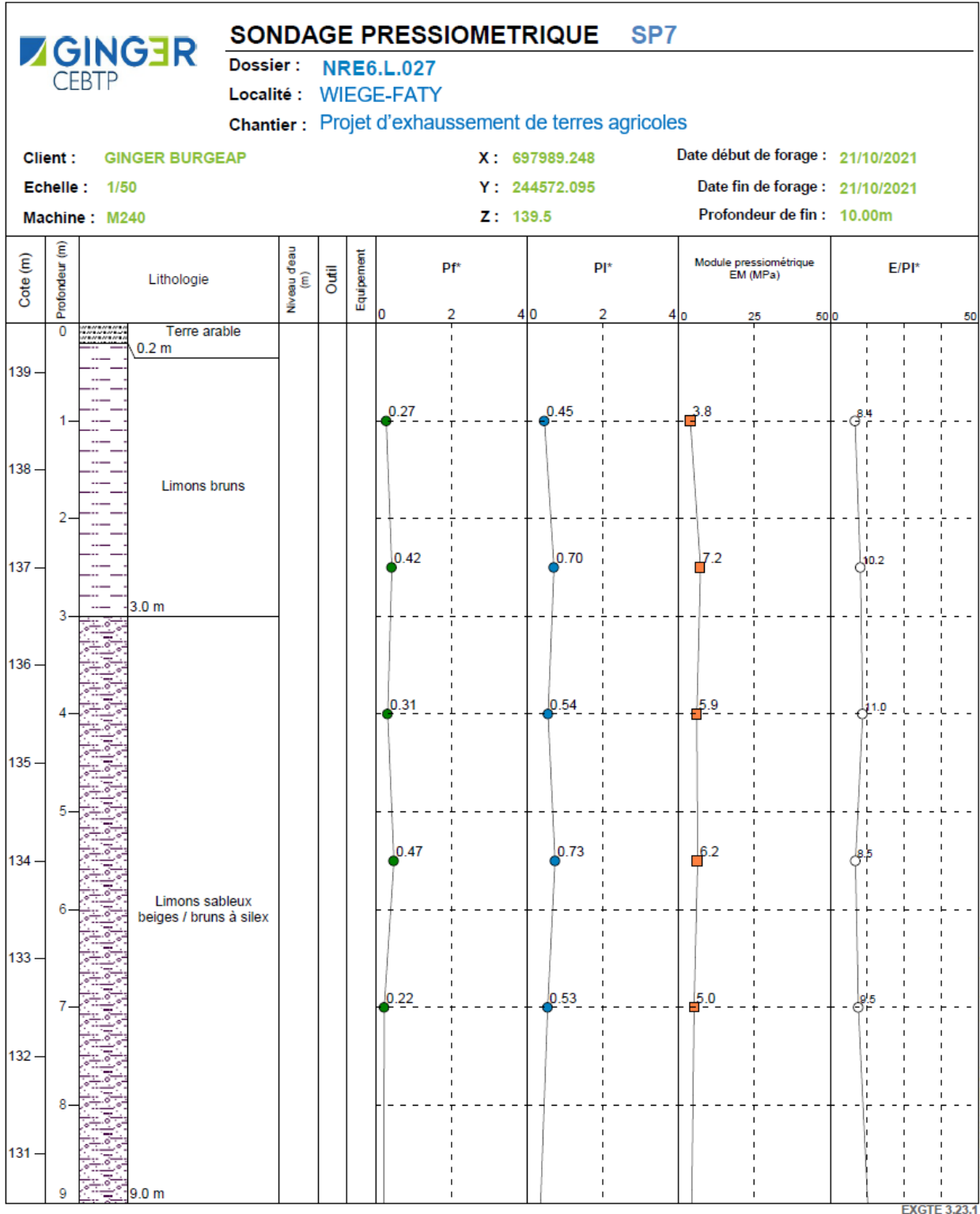






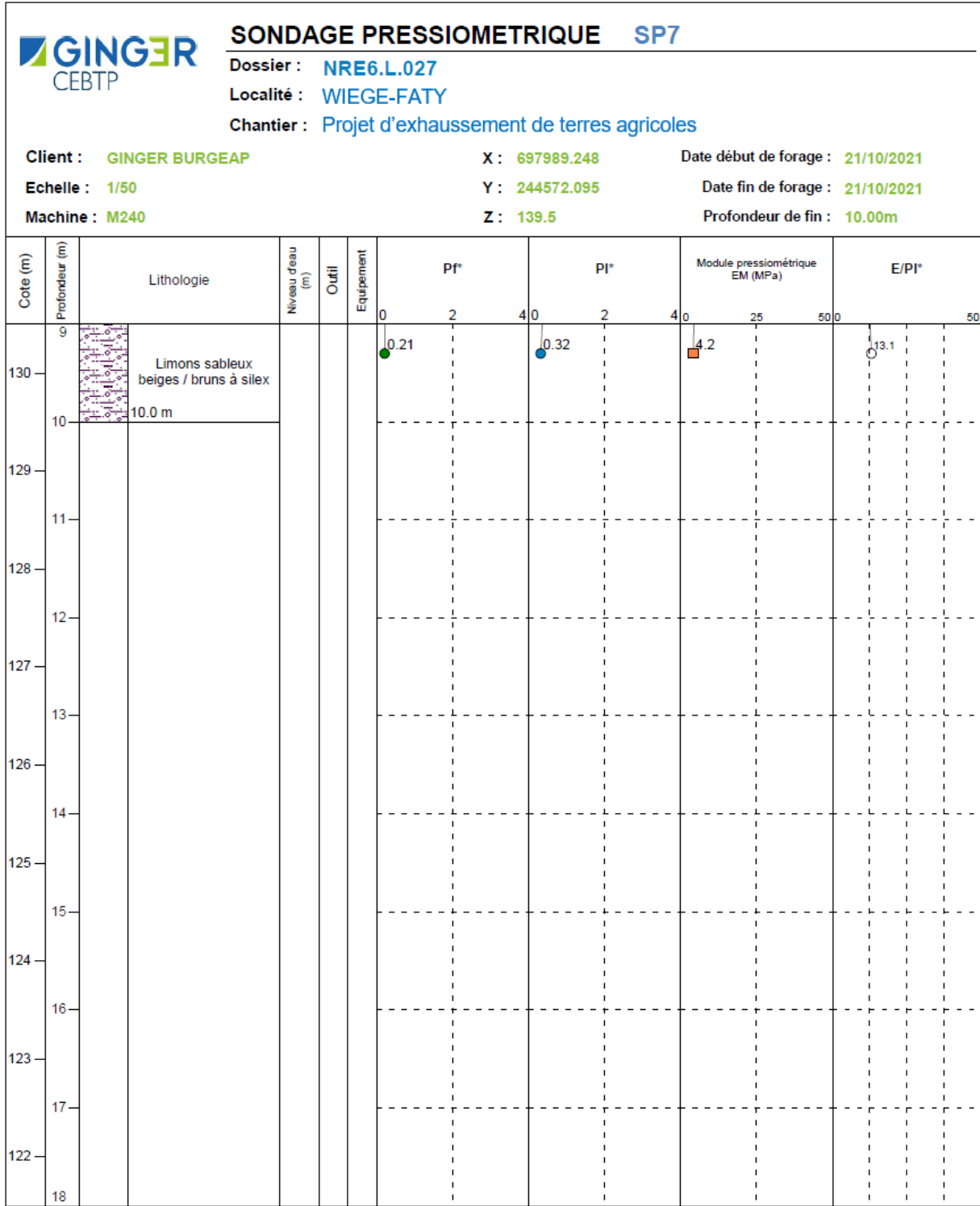






**Observation :**

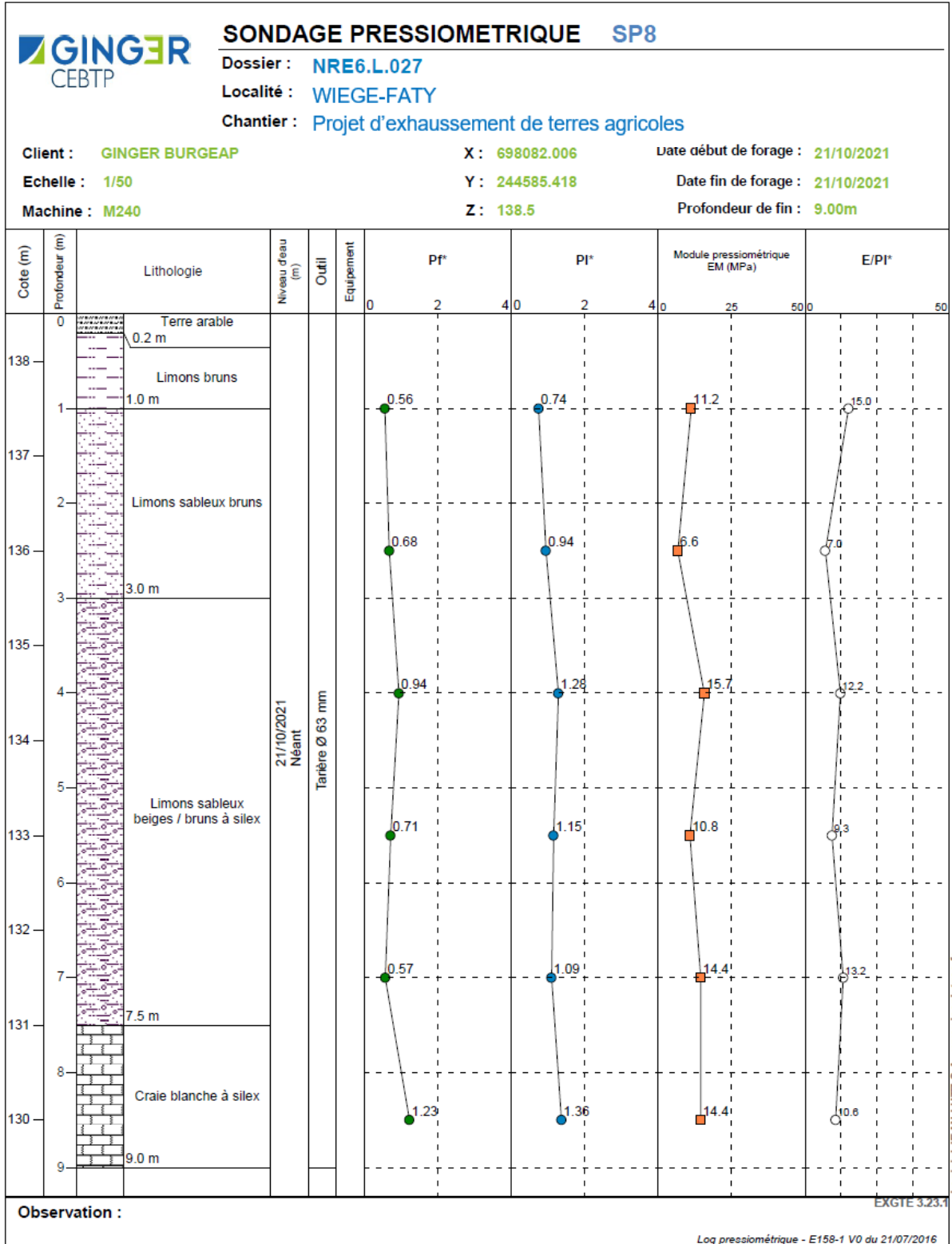
*Log pressiométrique - E158-1 V0 du 21/07/2016*

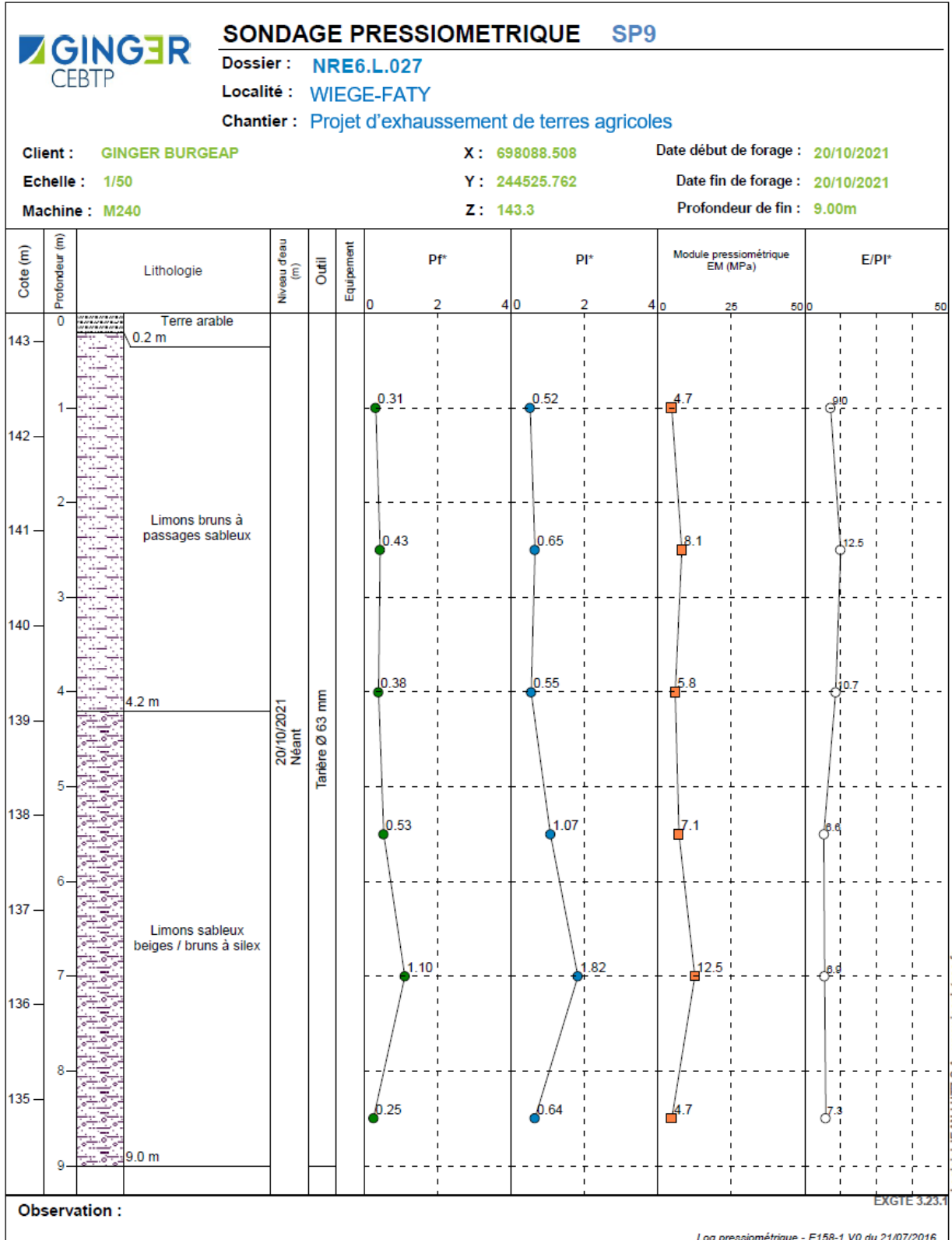


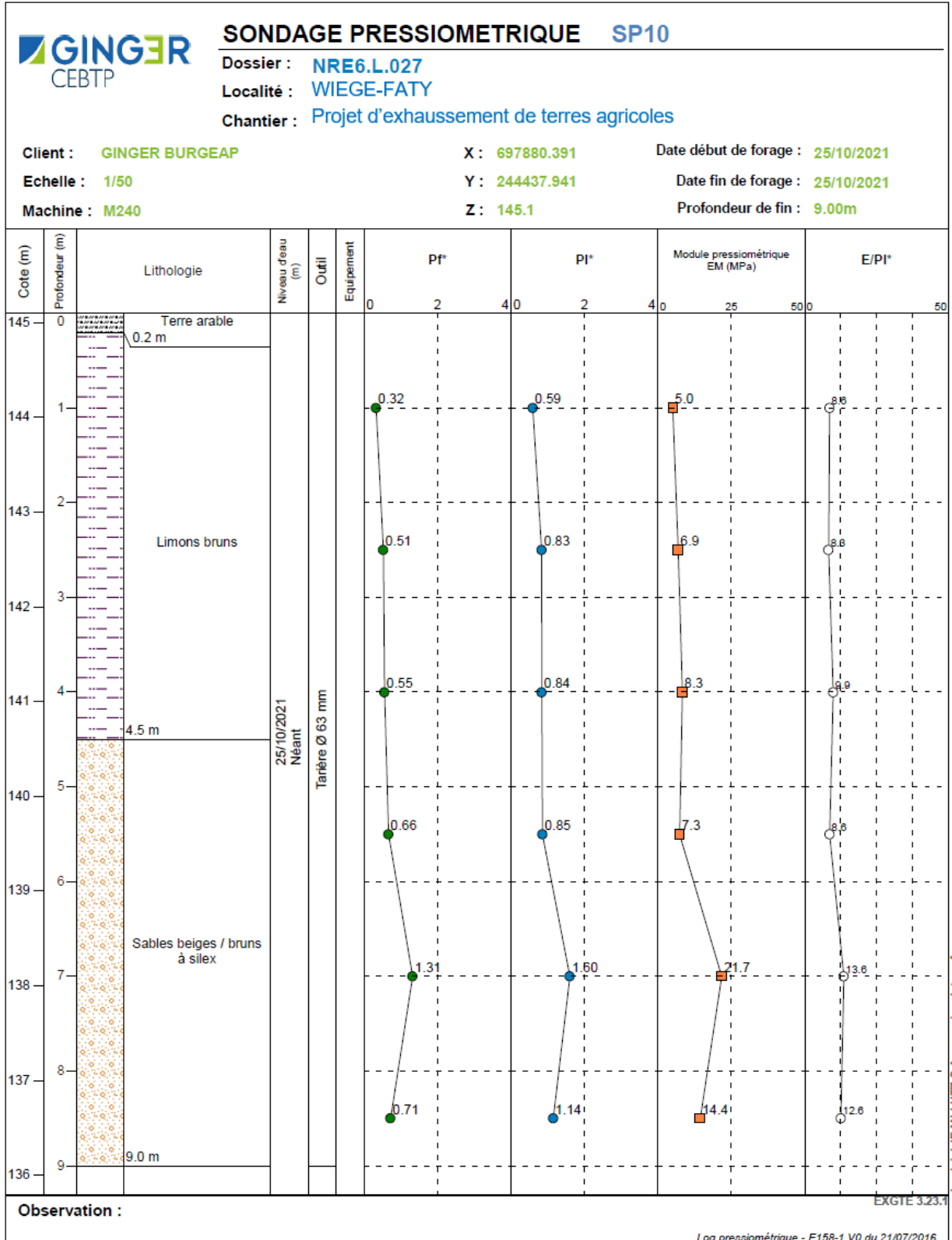
EXGTE 3.23.1

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

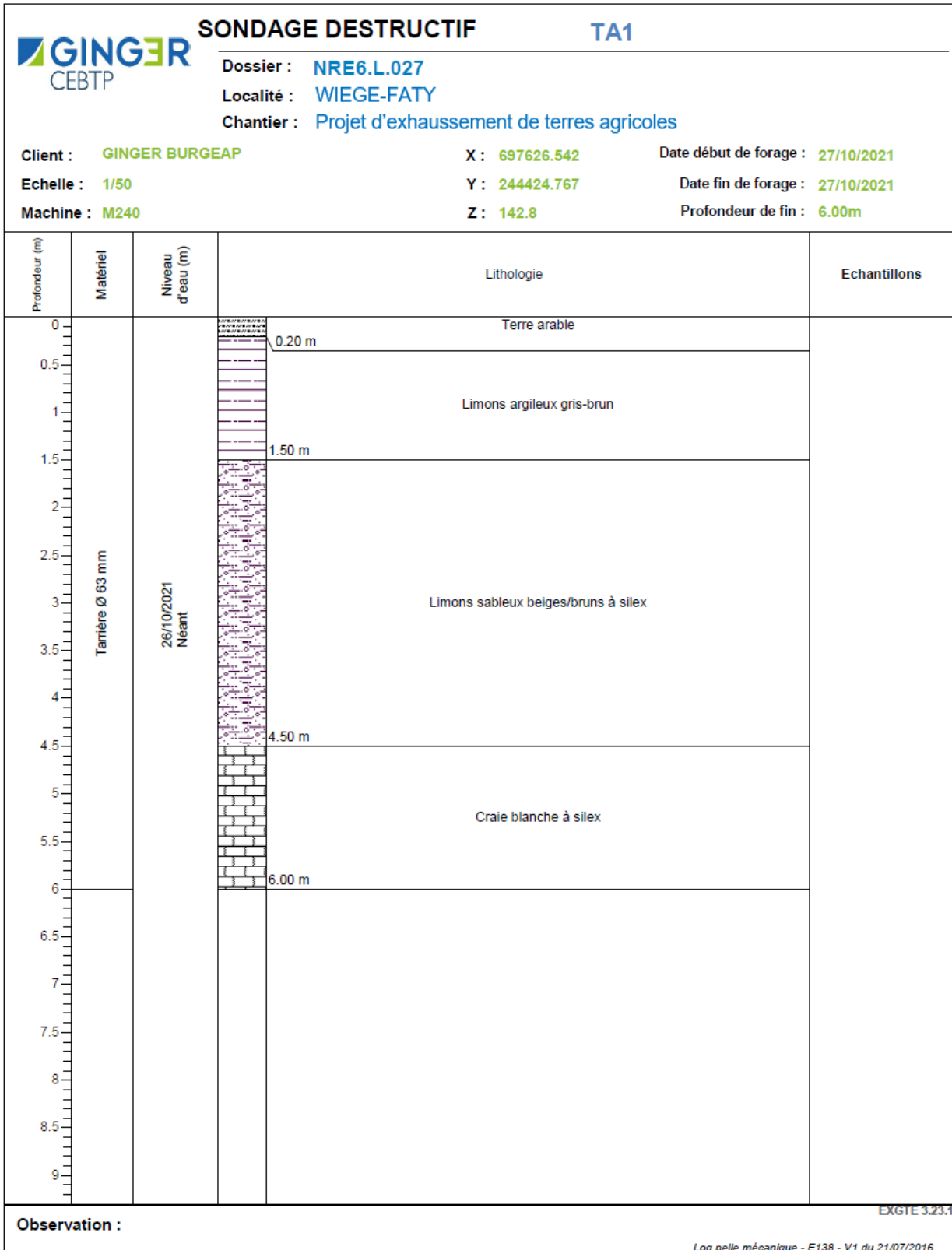
Observation : Log pressiométrique - E158 V2









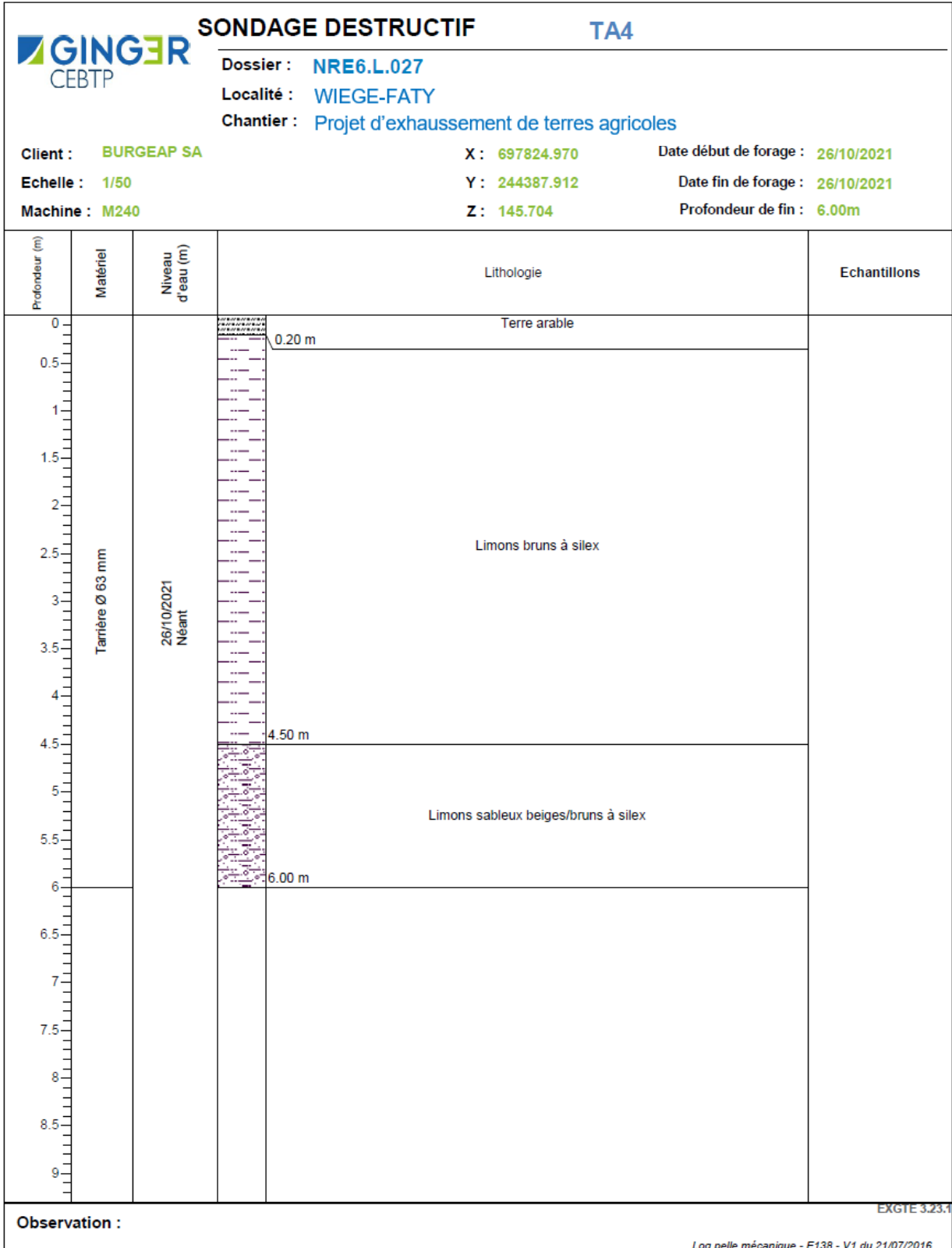


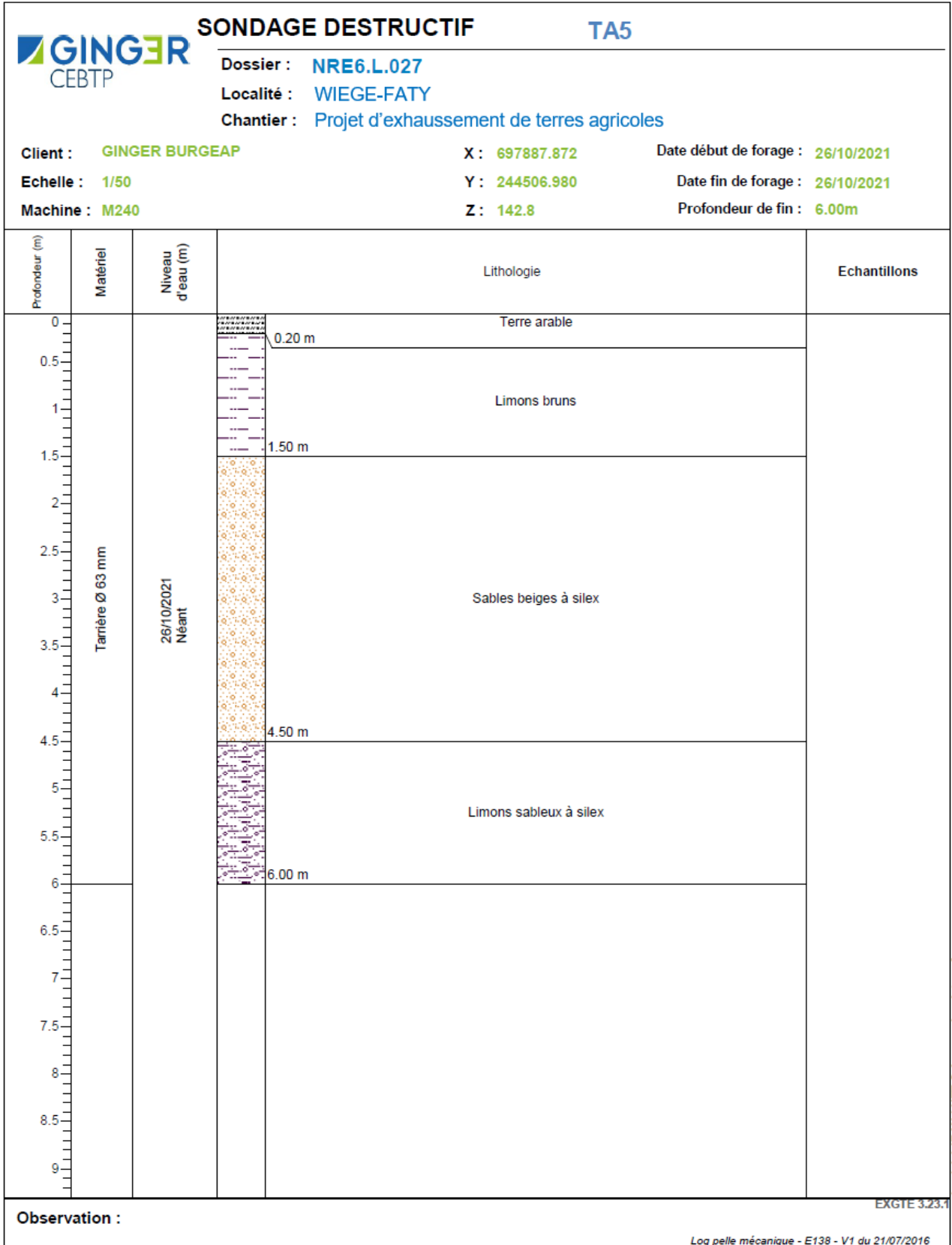
| GINGER CEBTP            |  | SONDAGE DESTRUCTIF                                   |                     | TA2                               |   |
|-------------------------|--|--|---------------------|-----------------------------------|---|
| Client : GINGER BURGEAP |  | Dossier : NRE6.L.027                                 |                     | Date début de forage : 26/10/2021 |   |
| Echelle : 1/50          |  | Localité : WIEGE-FATY                                |                     | Date fin de forage : 26/10/2021   |   |
| Machine : M240          |  | Chantier : Projet d'exhaussement de terres agricoles |                     | Profondeur de fin : 6.00m         |   |
| X : 697726.484          |  | Y : 244386.832                                       |                     | Z : 147.2                         |   |
| Profondeur (m)          | Matériel                                   | Niveau d'eau (m)                                     | Lithologie          |                                   | Echantillons                                  |
| 0                       | Tarière Ø 63 mm                            | 26/10/2021<br>Néant                                  | 0.20 m Terre arable |                                   |   |
| 0.5                     |  |  | 4.00 m Limons bruns |                                   |   |
| 1                       |  |  |                     |                                   |   |
| 1.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 2                       | 4.00 m Limons sableux beiges/bruns à silex |  |                     |                                   |   |
| 2.5                     | 6.00 m                                     |  |                     |                                   |   |
| 3                       |  |  |                     |                                   |   |
| 3.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 4                       |  |  |                     |                                   |   |
| 4.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 5                       |  |  |                     |                                   |   |
| 5.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 6                       |  |  |                     |                                   |   |
| 6.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 7                       |  |  |                     |                                   |   |
| 7.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 8                       |  |  |                     |                                   |   |
| 8.5                     |  |  |                     |                                   |   |
| 9                       |  |  |                     |                                   |   |
| Observation :           |  |  |                     |                                   | EXGTE 3.23.1                                  |
|                         |  |  |                     |                                   | Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016 |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

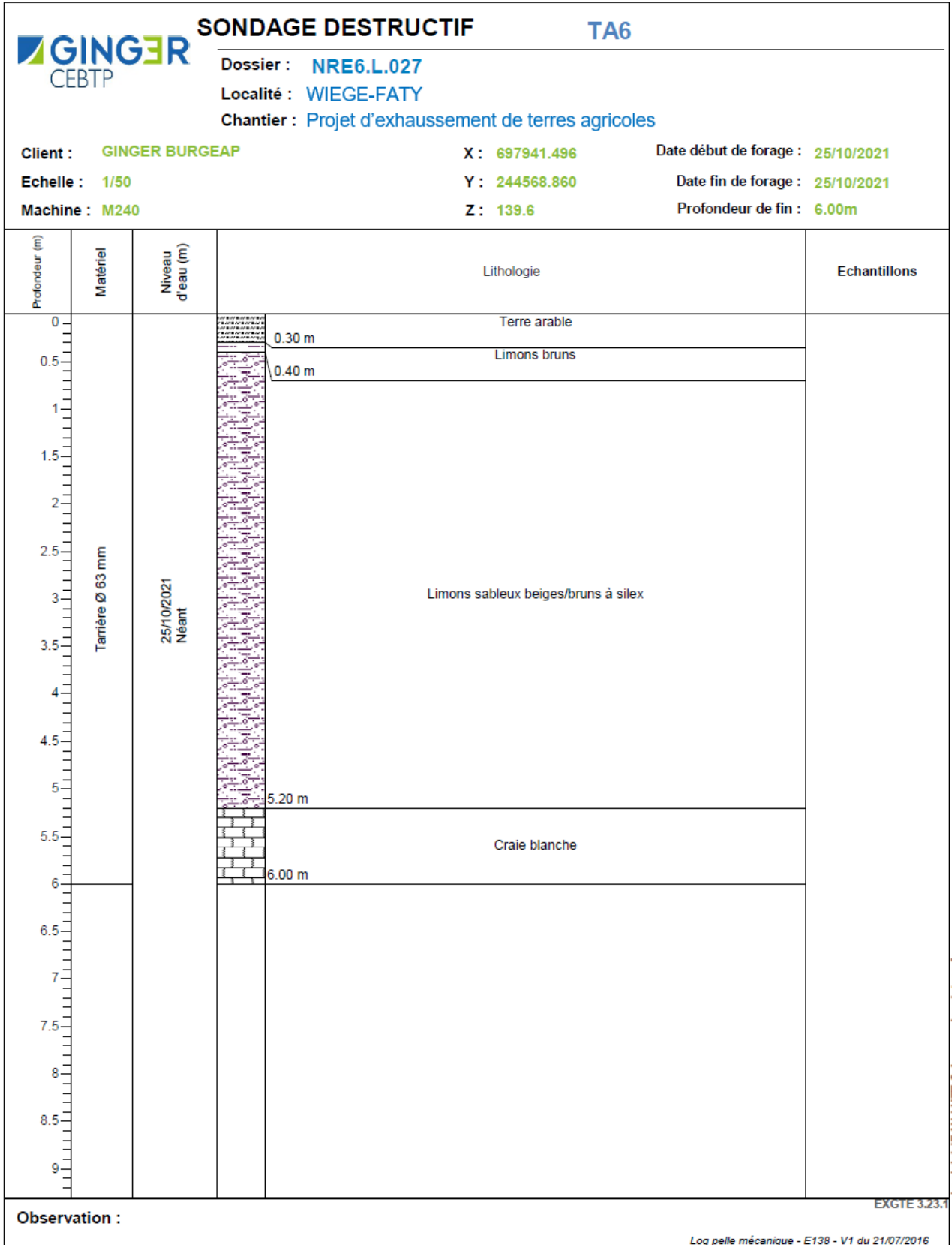
| GINGER CEBTP            |                  | SONDAGE DESTRUCTIF                                   |                              | TA3   |
|-------------------------|------------------|--|------------------------------|---|
| Client : GINGER BURGEAP |                  | Dossier : NRE6.L.027                                 |                              | Date début de forage : 27/10/2021                             |
| Echelle : 1/50          |                  | Localité : WIEGE-FATY                                |                              | Date fin de forage : 27/10/2021                               |
| Machine : M240          |                  | Chantier : Projet d'exhaussement de terres agricoles |                              | Profondeur de fin : 6.00m                                     |
| X : 697770.794          |                  | Y : 244524.169                                       |                              | Z : 140.8   |
| Profondeur (m)          | Matériel         | Niveau d'eau (m)                                     | Lithologie                   | Echantillons  |
| 0                       | Tamisère Ø 63 mm | 27/10/2021<br>Néant                                  | 0.20 m Terre arable          |   |
| 0.5                     |                  |  | 1.00 m Limons bruns          |   |
| 1                       |                  |  | Limons bruns à silex         |   |
| 1.5                     |                  |  |                              |   |
| 2                       |                  |  |                              |   |
| 2.5                     |                  |  |                              |   |
| 3                       |                  |  |                              |   |
| 3.5                     |                  |  |                              |   |
| 4                       |                  |  |                              |   |
| 4.5                     |                  |  |                              |   |
| 5                       |                  |  |                              |   |
| 5.5                     |                  |  | 5.50 m Craie blanche à silex |   |
| 6                       |                  |  | 6.00 m                       |   |
| 6.5                     |                  |  |                              |   |
| 7                       |                  |  |                              |   |
| 7.5                     |                  |  |                              |   |
| 8                       |                  |  |                              |   |
| 8.5                     |                  |  |                              |   |
| 9                       |                  |  |                              |   |
| Observation :           |                  |  |                              | EXGTE 3.23.1<br>Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016 |

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr





Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



| GINGER CEBTP            |                 | SONDAGE DESTRUCTIF                                   |   | TA7                               |  |
|-------------------------|-----------------|--|---|-----------------------------------|--|
| Client : GINGER BURGEAP |                 | Dossier : NRE6.L.027                                 |   | Date début de forage : 20/10/2021 |  |
| Echelle : 1/50          |                 | Localité : WIEGE-FATY                                |   | Date fin de forage : 20/10/2021   |  |
| Machine : M240          |                 | Chantier : Projet d'exhaussement de terres agricoles |   | Profondeur de fin : 6.00m         |  |
| X : 698021.021          |                 | Y : 244505.371                                       |   | Z : 144.6                         |  |
| Profondeur (m)          | Matériel        | Niveau d'eau (m)                                     | Lithologie  | Echantillons                      |  |
| 0                       | Tarière Ø 63 mm | 20/10/2021<br>Néant                                  | 0.20 m<br>Terre arable  |                                   |  |
| 0.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 1                       |                 |  |   |                                   |  |
| 1.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 2                       |                 |  |   |                                   |  |
| 2.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 3                       |                 |  |   |                                   |  |
| 3.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 4                       |                 |  |   |                                   |  |
| 4.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 5                       |                 |  | 5.50 m<br>Limons bruns  |                                   |  |
| 5.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 6                       |                 |  | 6.00 m<br>Sables beiges                                       |                                   |  |
| 6.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 7                       |                 |  |   |                                   |  |
| 7.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 8                       |                 |  |   |                                   |  |
| 8.5                     |                 |  |   |                                   |  |
| 9                       |                 |  |   |                                   |  |
| Observation :           |                 |  | EXGTE 3.23.1<br>Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016 |                                   |  |

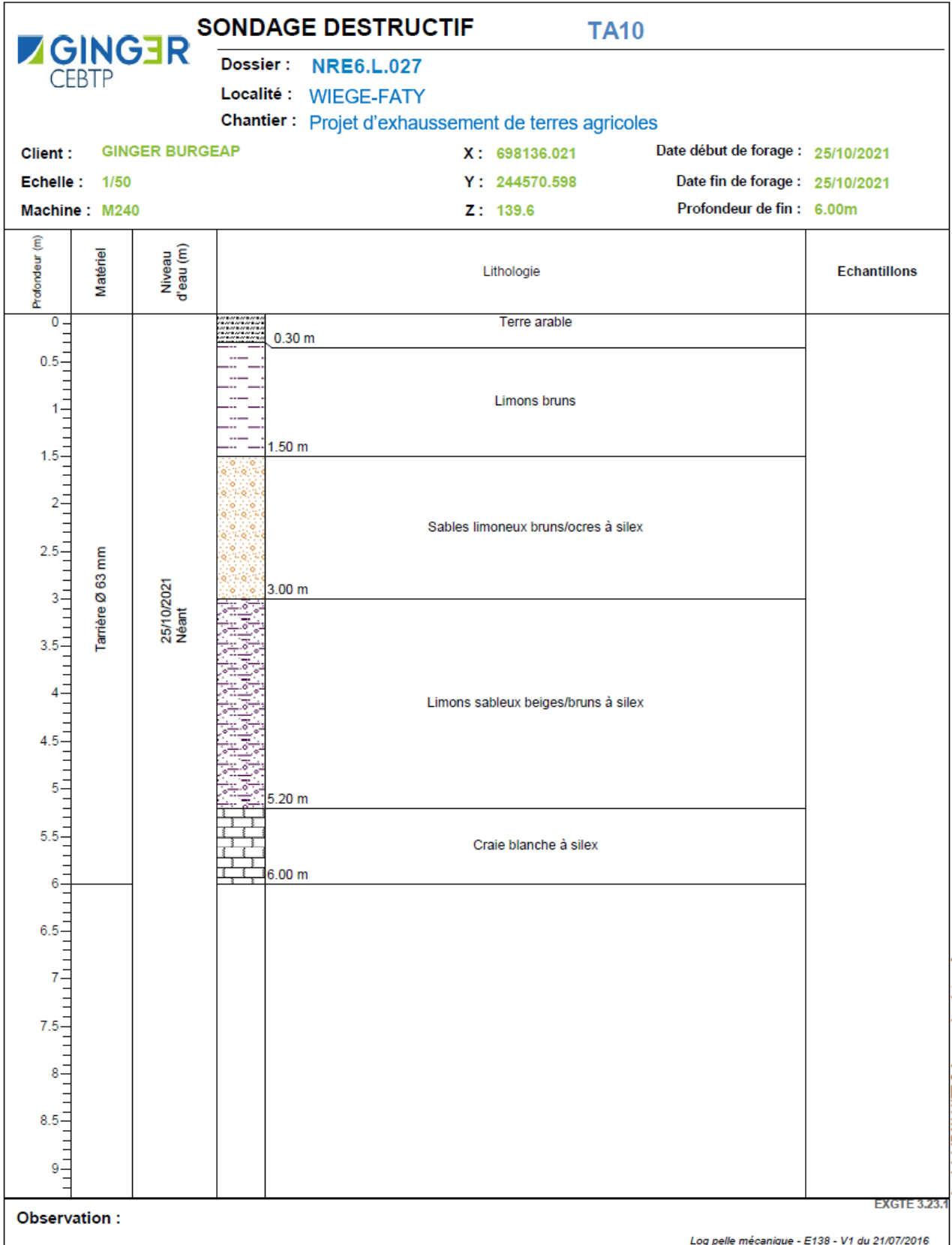
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

| GINGER CEBTP            |                  | SONDAGE DESTRUCTIF                                   |   | TA8   |
|-------------------------|------------------|--|---|---|
| Client : GINGER BURGEAP |                  | Dossier : NRE6.L.027                                 |   | Date début de forage : 25/10/2021             |
| Echelle : 1/50          |                  | Localité : WIEGE-FATY                                |   | Date fin de forage : 25/10/2021               |
| Machine : M240          |                  | Chantier : Projet d'exhaussement de terres agricoles |   | Profondeur de fin : 6.00m                     |
| X : 698030.448          |                  | Y : 244572.989                                       |   | Z : 139.7                                     |
| Profondeur (m)          | Matériel         | Niveau d'eau (m)                                     | Lithologie                                    | Echantillons                                  |
| 0                       | Tarnière Ø 63 mm | 25/10/2021<br>Néant                                  | 0.30 m<br>Terre arable                        |   |
| 0.5                     |                  |  | 1.70 m<br>Limons bruns                        |   |
| 1                       |                  |  |   |   |
| 1.5                     |                  |  | 6.00 m<br>Limons sableux beiges/bruns à silex |   |
| 2                       |                  |  |   |   |
| 2.5                     |                  |  |   |   |
| 3                       |                  |  |   |   |
| 3.5                     |                  |  |   |   |
| 4                       |                  |  |   |   |
| 4.5                     |                  |  |   |   |
| 5                       |                  |  |   |   |
| 5.5                     |                  |  |   |   |
| 6                       |                  |  |   |   |
| 6.5                     |                  |  |   |   |
| 7                       |                  |  |   |   |
| 7.5                     |                  |  |   |   |
| 8                       |                  |  |   |   |
| 8.5                     |                  |  |   |   |
| 9                       |                  |  |   |   |
| Observation :           |                  |  |   | EXGTE 3.23.1                                  |
|                         |                  |  |   | Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016 |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

| GINGER CEBTP            |                 | SONDAGE DESTRUCTIF                                   |   | TA9                               |  |  |
|-------------------------|-----------------|--|---|-----------------------------------|--|--|
| Client : GINGER BURGEAP |                 | Dossier : NRE6.L.027                                 |   | Date début de forage : 26/10/2021 |  |  |
| Echelle : 1/50          |                 | Localité : WIEGE-FATY                                |   | Date fin de forage : 26/10/2021   |  |  |
| Machine : M240          |                 | Chantier : Projet d'exhaussement de terres agricoles |   | Profondeur de fin : 6.00m         |  |  |
| X : 698082.546          |                 | Y : 244556.251                                       |   | Z : 140.9                         |  |  |
| Profondeur (m)          | Matériel        | Niveau d'eau (m)                                     | Lithologie                                    | Echantillons                      |  |  |
| 0                       | Tarière Ø 63 mm | 26/10/2021<br>Néant                                  | 0.20 m<br>Terre arable                        |                                   |  |  |
| 0.5                     |                 |  | 3.20 m  | Limons bruns                      |  |  |
| 1                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 1.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 2                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 2.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 3                       | 5.20 m          | Limons sableux beiges/bruns à silex                  |   |                                   |  |  |
| 3.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 4                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 4.5                     | 6.00 m          | Craie blanche à silex                                |   |                                   |  |  |
| 5                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 5.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 6                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 6.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 7                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 7.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 8                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| 8.5                     |                 |  |   |                                   |  |  |
| 9                       |                 |  |   |                                   |  |  |
| Observation :           |                 |  | EXGTE 3.23.1                                  |                                   |  |  |
|                         |                 |  | Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016 |                                   |  |  |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

## ***ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE***

- Essais Proctor.
- Essais de cisaillement.

## RAPPORT D' ESSAI

### ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093

GINGER CEBTP REIMS  
27 A RUE DES BLANCS MONTS  
51350 CORMONTREUIL

#### Informations générales

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| N° dossier : NRE6.L027.0001                                    | Client /MO : GINGER BURGEAP      |
| Désignation : WIEGE-FATY – G5 – ETUDE DE STABILITÉ ZONE D02120 |                                  |
| Localité : WIEGE-FATY  | Demandeur / MOE : GINGER BURGEAP |
| Chargé d'affaire : GRISOT GREGORY                              |                                  |

#### Informations sur l'échantillon N° 21NRE-1473

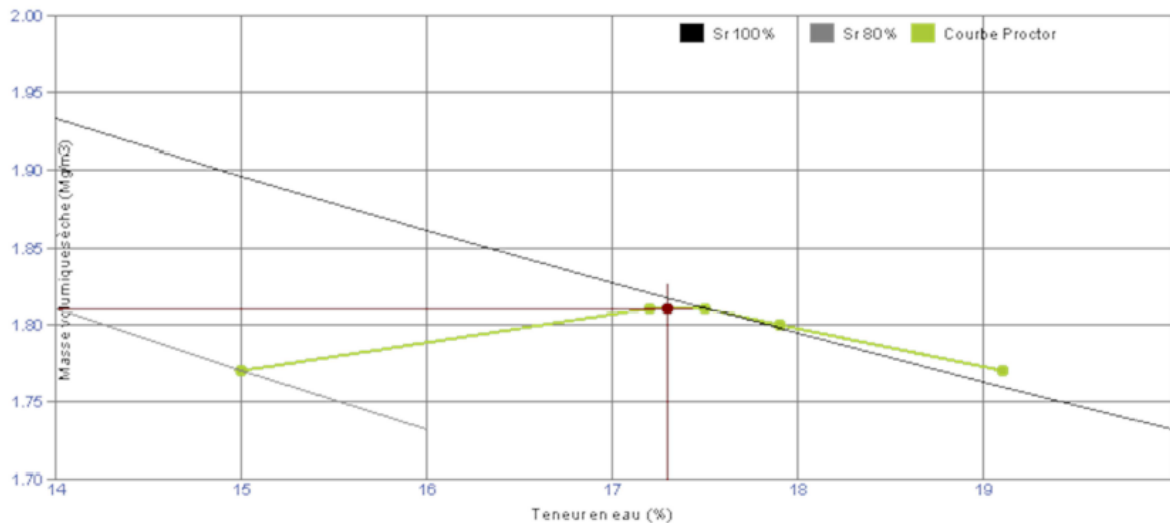
(\*) « Dans le cas où GINGER CEBTP ne prélève pas les échantillons, le client assumera seul la responsabilité de la fourniture des échantillons et de la méthode de prélèvement utilisée. »

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique | Sondage : S1             |
| (*) Prélevé par : CLIENT                           | Profondeur : 0.00/2.00 m |
| Date prélèvement : 10/11/21                        |                          |
| Mode de conservation : Ech. prélevé en sac         |                          |
| Date de livraison : 10/11/21                       |                          |
| Description : Limon argileux                       | Wnat (%) : 19.1          |

#### Informations sur l'essai

|  |                     |                                    |
|--|---------------------|------------------------------------|
| Mode de séchage : Etuvage                  | Température : 105°C | Technicien : Sandrine DAILLY       |
| Type de moule : Moule CBR                  |                     | Date essai : 09/11/21              |
| Dame - Energie de compactage : A - Normale |                     | Essai sur matériau : Non traité    |
| Fraction testée : 0/D mm                   |                     | Liant(s) et dosage(s) :            |
|  |                     | Préparation du matériau : Manuelle |

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



#### Résultats sur les 5 moulages

|                            |      |      |      |      |      |  |                                     |      |
|----------------------------|------|------|------|------|------|--|-------------------------------------|------|
| Points expérimentaux       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |  | Teneur en eau optimale (%)          | 17.3 |
| Teneur en eau initiale (%) | 15.0 | 17.2 | 17.5 | 17.9 | 19.1 |  | pd optimale (Mg/m3)                 | 1.81 |
| Teneur en eau traitée (%)  |      |      |      |      |      |  | Teneur en eau optimale corrigée (%) |      |
| pd (Mg/m3)                 | 1.77 | 1.81 | 1.81 | 1.80 | 1.77 |  | pd corrigée (Mg/m3)                 |      |

Observations : NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 mm Le Responsable du Laboratoire  
Essai effectué sur mélange sondage SC1 0 à 1.25m et SC2 0 à 2.0m Grégory GRISOT

IP\_LPRO-PRG V07-12-19

N° Qualité E364 V1 du 01/09/2016

1 / 1

GINGER CEBTP Agence de REIMS - 27 A RUE DES BLANCS MONTS 51350 CORMONTREUIL Tél:03.26.87.86.00 Fax:03.26.87.86.01 Email:



**ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage  
NF P94-093**

GINGER CEBTP REIMS  
27 A RUE DES BLANCS MONTS  
51350 CORMONTREUIL

Informations générales

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| N° dossier : NRE6.L027.0001                                    | Client /MO : GINGER BURGEAP      |
| Désignation : WIEGE-FATY – G5 – ETUDE DE STABILITÉ ZONE D02120 |                                  |
| Localité : WIEGE-FATY  | Demandeur / MOE : GINGER BURGEAP |
| Chargé d'affaire : GRISOT GREGORY                              |                                  |

Informations sur l'échantillon N° 21NRE-1474

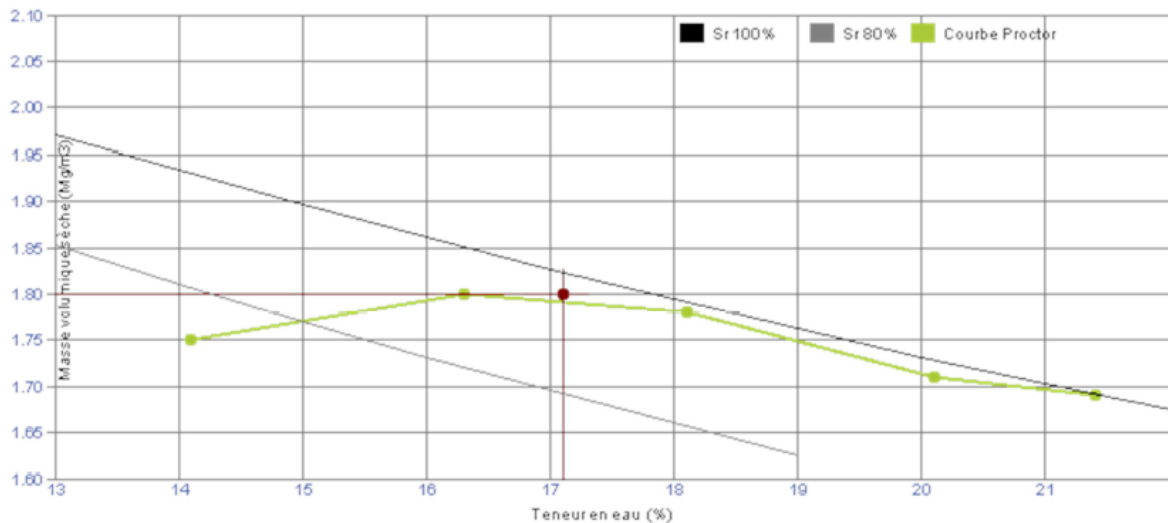
(\*) « Dans le cas où GINGER CEBTP ne prélève pas les échantillons, le client assumera seul la responsabilité de la fourniture des échantillons et de la méthode de prélèvement utilisée. »

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique | Sondage : S2             |
| (*) Prélevé par : CLIENT                           | Profondeur : 0.50/2.00 m |
| Date prélèvement : 10/11/21                        |                          |
| Mode de conservation : Ech. prélevé en sac         |                          |
| Date de livraison : 10/11/21                       |                          |
| Description : Limon +/- sableux                    | Wnat (%) : 20.1          |

Informations sur l'essai

|  |                     |                                    |
|--|---------------------|------------------------------------|
| Mode de séchage : Etuvage                  | Température : 105°C | Technicien : Sandrine DAILLY       |
| Type de moule : Moule CBR                  |                     | Date essai : 09/11/21              |
| Dame - Energie de compactage : A - Normale |                     | Essai sur matériau : Non traité    |
| Fraction testée : 0/D mm                   |                     | Liant(s) et dosage(s) :            |
|  |                     | Préparation du matériau : Manuelle |

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 5 moulages

|                            |      |      |      |      |      |  |                                     |      |
|----------------------------|------|------|------|------|------|--|-------------------------------------|------|
| Points expérimentaux       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |  | Teneur en eau optimale (%)          | 17.1 |
| Teneur en eau initiale (%) | 14.1 | 16.3 | 18.1 | 20.1 | 21.4 |  | pd optimale (Mg/m3)                 | 1.80 |
| Teneur en eau traitée (%)  |      |      |      |      |      |  | Teneur en eau optimale corrigée (%) |      |
| pd (Mg/m3)                 | 1.75 | 1.80 | 1.78 | 1.71 | 1.69 |  | pd corrigée (Mg/m3)                 |      |

Observations : NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 mm Le Responsable du Laboratoire Grégory GRISOT

IP\_LPRO-PRG V07-12-19

GINGER CEBTP REIMS  
27 A RUE DES BLANCS MONTS  
51350 CORMONTREUIL

**N°07-82**
**Informations générales**

|   |   |
|---|---|
| N° dossier : <b>NRE6.L027.0001</b>                                    | Client /MO : <b>GINGER BURGEAP</b>      |
| Désignation : <b>WIEGE-FATY – G5 – ETUDE DE STABILITÉ ZONE D02120</b> |   |
| Localité : <b>WIEGE-FATY</b>  | Demandeur / MOE : <b>GINGER BURGEAP</b> |
| Chargé d'affaire : <b>GRISOT GREGORY</b>                              |   |

**Informations sur l'échantillon N° 21NRE-1475**

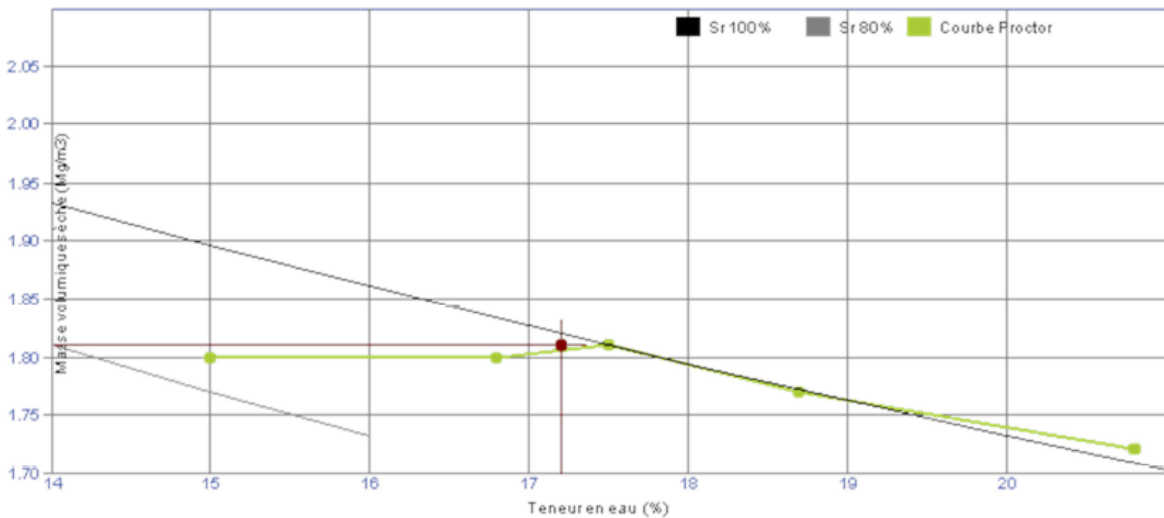
(\*) « Dans le cas où GINGER CEBTP ne prélève pas les échantillons, le client assumera seul la responsabilité de la fourniture des échantillons et de la méthode de prélèvement utilisée. »

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b> | Sondage : <b>S3</b>             |
| (*) Prélevé par : <b>CLIENT</b>                           | Profondeur : <b>0.50/2.00 m</b> |
| Date prélèvement : <b>10/11/21</b>                        |                                 |
| Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>         |                                 |
| Date de livraison : <b>10/11/21</b>                       |                                 |
| Description : <b>Limon argileux</b>                       | Wnat (%) : <b>20.8</b>          |

**Informations sur l'essai**

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| Mode de séchage : <b>Etuvage</b>                  | Température : <b>105°C</b> | Technicien : <b>Sandrine DAILLY</b>       |
| Type de moule : <b>Moule CBR</b>                  |                            | Date essai : <b>16/11/21</b>              |
| Dame - Energie de compactage : <b>A - Normale</b> |                            | Essai sur matériau : <b>Non traité</b>    |
| Fraction testée : <b>0/D mm</b>                   |                            | Liant(s) et dosage(s) :                   |
|   |                            | Préparation du matériau : <b>Manuelle</b> |

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)


**Résultats sur les 5 moulages**

|                            |      |      |      |      |      |                                     |      |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|
| Points expérimentaux       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |                                     |      |
| Teneur en eau initiale (%) | 15.0 | 16.8 | 17.5 | 18.7 | 20.8 |                                     |      |
| Teneur en eau traitée (%)  |      |      |      |      |      |                                     |      |
| pd (Mg/m3)                 | 1.80 | 1.80 | 1.81 | 1.77 | 1.72 |                                     |      |
|                            |      |      |      |      |      | Teneur en eau optimale (%)          | 17.2 |
|                            |      |      |      |      |      | pd optimale (Mg/m3)                 | 1.81 |
|                            |      |      |      |      |      | Teneur en eau optimale corrigée (%) |      |
|                            |      |      |      |      |      | pd corrigée (Mg/m3)                 |      |


**Observations** : NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 mm Le Responsable du Laboratoire  
Grégory GRISOT

IFL\_PRO-PRG V08-12-21

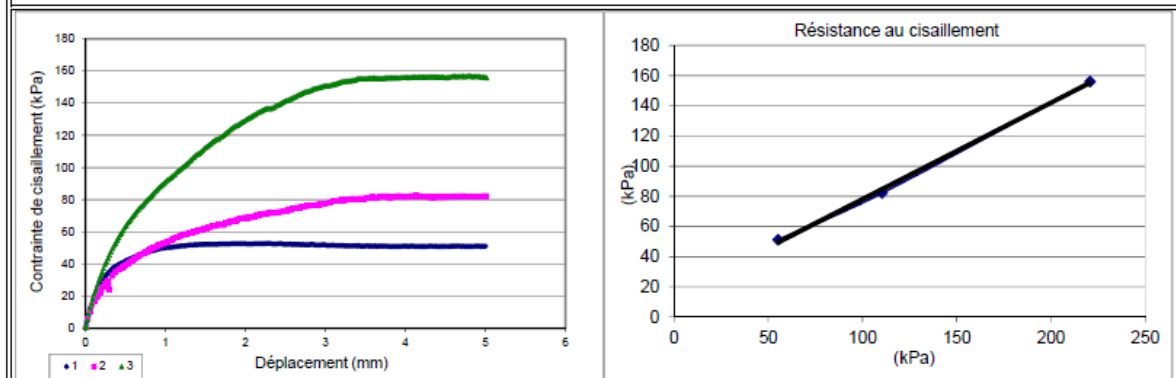
N° Qualité E364 V1 du 01/09/2016

1 / 1

GINGER CEBTP Agence de REIMS - 27 A RUE DES BLANCS MONTS 51350 CORMONTREUIL Tél:03.26.87.86.00 Fax:03.26.87.86.01 Email:

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | SERVICE GEOTECHNIQUE   | GINGER CEBTP REIMS |
|   | RAPPORT D'ESSAIS - CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT Contraintes effectives (lent consolidé drainé: C' et Φ') |                    |

| Client : GINGER BURGEAP                      |   | NF P 94-071-1   |                                    |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
|--|---|-----------------|------------------------------------|------|------|---------------------|-----------|--------------------|----------|--|-------------|------------|-------------|
| Chantier : WIEGE-FATY                        |   |                 |                                    |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Date d'essai : 09/11/2021                    | Caractéristiques de l'éprouvette        |                 | N° Dossier interne :               |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Echantillon : Recompacte a l'energie proctor | Hauteur =30.6mm                         | Diamètre=67.7mm | N° Dossier client : NRE6-L-027     |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| N° sondage : S1                              |   |                 | Enregist. Laboratoire : 21NRE-1473 |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Profondeur : 0 à 2.0 m                       | Vitesse de cisaillement : 0.0096 mm/min |                 |                                    |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Date de réception : 02/11/2021               |   |                 | ps                                 |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Description: Limon argileux                  |   |                 | mesuré = / kg/m3                   |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| Identification des éprouvettes de sol        |   |                 | estimé = 2750 kg/m3                |      |      |                     |           |                    |          |  |             |            |             |
| N°   | Avant essai                             |                 |                                    |      |      | Après consolidation |           | Après cisaillement | σ' (kPa) | Paramètres de résistance au cisaillement |             |            |             |
|  | ρ (kg/m3)                               | ρd (kg/m3)      | w (%)                              | e    | SR   | ρ (kg/m3)           | T100 (mn) | w (%)              |          | τf,p (kPa)                               | δl f,p (mm) | τf,f (kPa) | δl f,f (mm) |
| 1  | 1804                                    | 1511            | 19.4%                              | 0.82 | 0.65 | 1520                |           | 20.0%              | 55       |  |             | 51         | 5.0         |
| 2  | 1807                                    | 1513            | 19.4%                              | 0.82 | 0.65 | 1536                |           | 19.4%              | 110      |  |             | 82         | 5.0         |
| 3  | 1795                                    | 1503            | 19.4%                              | 0.83 | 0.64 | 1570                |           | 18.5%              | 221      |  |             | 156        | 5.0         |




|           |          |     |        |     |
|-----------|----------|-----|--------|-----|
| Résultats | C' (kPa) |     | Φ' (°) |     |
|           | C'p      | C'f | φ'p    | φ'f |
|           |          | 14  |        | 33  |

Observations : /

Responsable: G.GRISOT

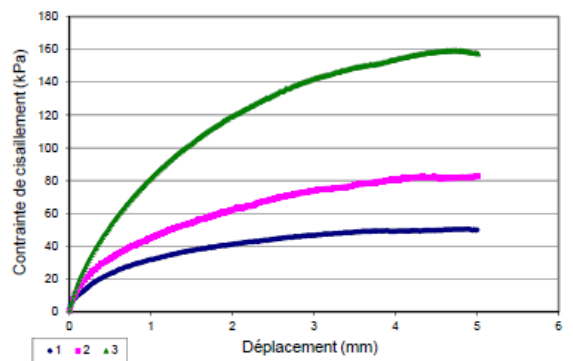
Signature:

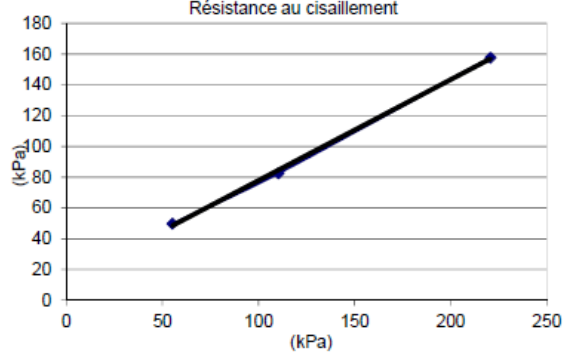
Version : 1 du 10/10/2016

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | SERVICE GEOTECHNIQUE   | GINGER CEBTP REIMS |
|   | RAPPORT D'ESSAIS - CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT Contraintes effectives (lent consolidé drainé: C' et $\Phi'$ ) |                    |

| Client : GINGER BURGEAP                      |   | NF P 94-071-1                   |                                    |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
|--|---|---------------------------------|------------------------------------|------|------|-----------------------------|-----------|--------------------|-----------------|--|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| Chantier : WIEGE-FATY                        |   |                                 |                                    |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Date d'essai : 09/11/2021                    | Caractéristiques de l'éprouvette        |                                 | N° Dossier interne :               |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Echantillon : Recompacte a l'energie proctor | Hauteur =30.6mm Diamètre=67.7mm         |                                 | N° Dossier client : NRE6-L-027     |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| N° sondage : S2                              |   |                                 | Enregist. Laboratoire : 21NRE-1474 |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Profondeur : 0.5 à 2.0 m                     | Vitesse de cisaillement : 0.0096 mm/min |                                 |                                    |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Date de réception : 02/11/2021               |   |                                 | $\rho_s$                           |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Description: Limon +/- sableux               |   |                                 | mesuré = / kg/m <sup>3</sup>       |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| Identification des éprouvettes de sol        |   | estimé = 2750 kg/m <sup>3</sup> |                                    |      |      |                             |           |                    |                 |  |                       |                    |                       |
| N°   | Avant essai                             |                                 |                                    |      |      | Après consolidation         |           | Après cisaillement | $\sigma'$ (kPa) | Paramètres de résistance au cisaillement |                       |                    |                       |
|  | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )             | $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )   | w (%)                              | e    | SR   | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | T100 (mn) | w (%)              |                 | $\tau_{f,p}$ (kPa)                       | $\delta l_{f,p}$ (mm) | $\tau_{f,f}$ (kPa) | $\delta l_{f,f}$ (mm) |
| 1  | 1670                                    | 1387                            | 20.4%                              | 0.98 | 0.57 | 1402                        | 2         | 21.8%              | 55              |  |                       | 50                 | 5.0                   |
| 2  | 1592                                    | 1322                            | 20.4%                              | 1.08 | 0.52 | 1381                        | 2         | 21.1%              | 110             |  |                       | 82                 | 5.0                   |
| 3  | 1718                                    | 1427                            | 20.4%                              | 0.93 | 0.61 | 1483                        | 2         | 19.9%              | 221             |  |                       | 158                | 5.0                   |






|           |          |     |             |           |
|-----------|----------|-----|-------------|-----------|
| Résultats | C' (kPa) |     | $\phi'$ (°) |           |
|           | C'p      | C'f | $\phi'_p$   | $\phi'_f$ |
|           |          | 12  |             | 33        |

Observations : /

Responsable: G.GRISOT

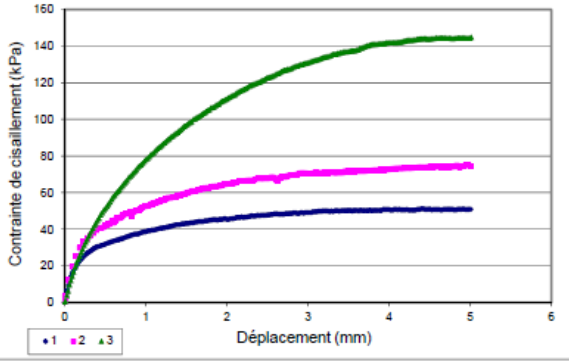
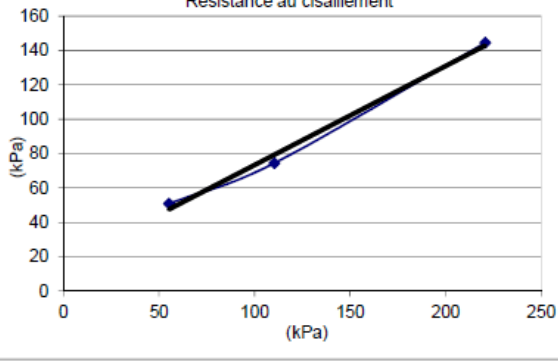
Signature:

Version : 1 du 10/10/2016

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | SERVICE GEOTECHNIQUE   | GINGER CEBTP REIMS |
|   | RAPPORT D'ESSAIS - CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT Contraintes effectives (lent consolidé drainé: C' et $\Phi'$ ) |                    |

| Client :                              |                             | GINGER BURGEAP                 |       |                                  |      |                             |           |                                    |                 | NF P 94-071-1   |                       |                                |                       |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|----------------------------------|------|-----------------------------|-----------|------------------------------------|-----------------|---|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Chantier :                            |                             | WIEGE-FATY                     |       |                                  |      |                             |           |                                    |                 |   |                       |                                |                       |
| Date d'essai :                        |                             | 16/11/2021                     |       | Caractéristiques de l'éprouvette |      |                             |           | N° Dossier interne :               |                 |   |                       |                                |                       |
| Echantillon :                         |                             | Recompacte a l'energie proctor |       |                                  |      |                             |           | Hauteur =30.6mm Diamètre=67.7mm    |                 |   |                       | N° Dossier client : NRE6-L-027 |                       |
| N° sondage :                          |                             | S3                             |       |                                  |      |                             |           | Enregist. Laboratoire : 21NRE-1475 |                 |   |                       |                                |                       |
| Profondeur :                          |                             | 0.5 à 2.0 m                    |       |                                  |      |                             |           |                                    |                 |   |                       |                                |                       |
| Date de réception :                   |                             | 02/11/2021                     |       | Vitesse de cisaillement :        |      |                             |           | 0.0096 mm/min                      |                 |   |                       |                                |                       |
| Description:                          |                             | Limon argileux                 |       |                                  |      |                             |           |                                    |                 | $\rho_s$<br>mesuré = / kg/m <sup>3</sup><br>estimé = 2750 kg/m <sup>3</sup> |                       |                                |                       |
| Identification des éprouvettes de sol |                             |                                |       |                                  |      |                             |           |                                    |                 |   |                       |                                |                       |
| N°                                    | Avant essai                 |                                |       |                                  |      | Après consolidation         |           | Après cisaillement                 | $\sigma'$ (kPa) | Paramètres de résistance au cisaillement                                    |                       |                                |                       |
|                                       | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )  | w (%) | e                                | SR   | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | T100 (mn) | w (%)                              |                 | $\tau_{f,p}$ (kPa)  | $\delta l_{f,p}$ (mm) | $\tau_{f,f}$ (kPa)             | $\delta l_{f,f}$ (mm) |
| 1                                     | 1808                        | 1499                           | 20.7% | 0.84                             | 0.68 | 1519                        | 2         | 20.7%                              | 55              |   |                       | 51                             | 5.0                   |
| 2                                     | 1919                        | 1590                           | 20.7% | 0.73                             | 0.78 | 1641                        | 2         | 20.0%                              | 110             |   |                       | 74                             | 5.0                   |
| 3                                     | 1809                        | 1500                           | 20.6% | 0.83                             | 0.68 | 1567                        | 2         | 19.2%                              | 221             |   |                       | 144                            | 5.0                   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  |  |  |  |
|   |  | Résistance au cisaillement   |  |

|           |          |     |             |          |
|-----------|----------|-----|-------------|----------|
| Résultats | C' (kPa) |     | $\phi'$ (°) |          |
|           | C'p      | C'f | $\phi'p$    | $\phi'f$ |
|           |          | 16  |             | 30       |

Observations : /

Responsable: G.GRISOT

Signature:

Version : 1 du 10/10/2016

## ***ANNEXE 5 – DONNEES TALREN***

## Données du projet

Numéro d'affaire : NRE6.L.027

Titre du calcul : Profil AA'

Lieu : WIEGE-FATY

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

$\gamma_w$  : 10.0

### Couches de sol

|   | Nom                                    | Couleur | $\gamma$ | $\phi$ | c    | $\Delta c$ | qs | clous | pl | KsB | Anisotropie | Favorable | Coefficients de sécurité spécifiques |
|---|--|---------|----------|--------|------|------------|----|-------|----|-----|-------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Remblais d'apport                      |         | 18,0     | 25,00  | 10,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 2 | Limons                                 |         | 18,0     | 30,00  | 8,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 3 | Limons, limons sableux, sables à silex |         | 18,0     | 20,00  | 6,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 4 | Craie à silex                          |         | 18,0     | 25,00  | 60,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |

### Couches de sol (cont.)

|   | Nom                                    | Couleur | $\Gamma\gamma$ | $\Gamma c$ | $\Gamma \tan(\phi)$ | Type de cohésion | Courbe   |
|---|--|---------|----------------|------------|---------------------|------------------|----------|
| 1 | Remblais d'apport                      |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 2 | Limons                                 |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 3 | Limons, limons sableux, sables à silex |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 4 | Craie à silex                          |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |

### Points

|    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X      | Y       |    | X      | Y       |    | X       | Y       |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|--------|---------|----|--------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 0,000   | 144,300 | 2  | 0,000   | 152,000 | 3  | 25,500 | 143,670 | 4  | 25,200 | 151,440 | 5  | 43,500  | 143,000 |
| 7  | 65,560  | 142,350 | 8  | 65,560  | 150,410 | 9  | 80,670 | 141,800 | 10 | 80,670 | 150,000 | 11 | 106,270 | 140,990 |
| 13 | 147,630 | 139,400 | 14 | 191,000 | 138,210 | 15 | 0,000  | 140,300 | 16 | 0,000  | 136,300 | 17 | 191,000 | 134,210 |
|    |         |         | 18 | 191,000 | 130,210 |    |        |         |    |        |         |    |         |         |

### Segments

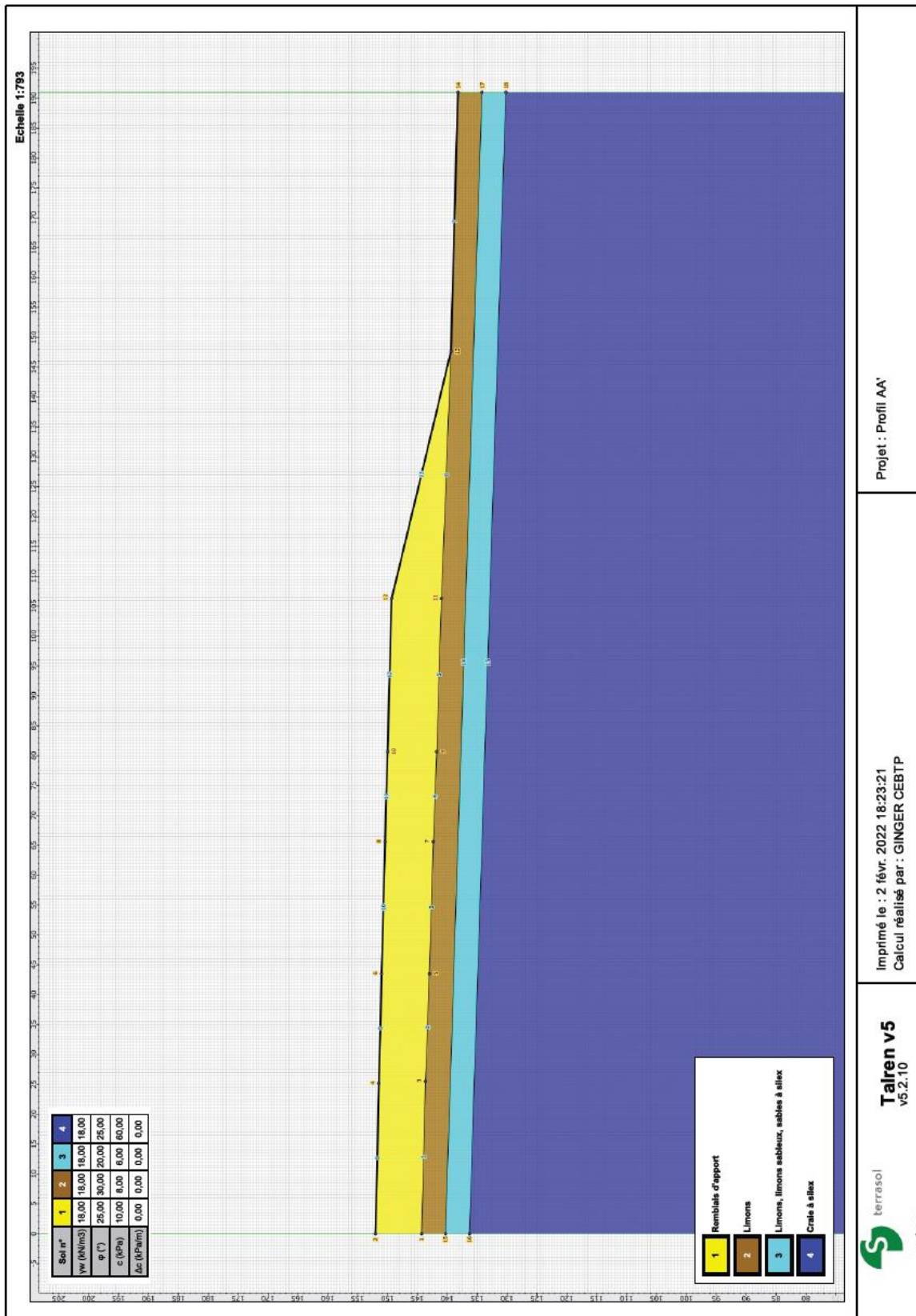
|    | Point 1 | Point 2 |   | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |
|----|---------|---------|---|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 1       | 3       | 2 | 3       | 5       | 3  | 5       | 7       | 4  | 7       | 9       | 5  | 9       | 11      | 6  | 11      | 13      |
| 8  | 2       | 4       | 9 | 4       | 6       | 10 | 6       | 8       | 11 | 8       | 10      | 12 | 10      | 12      | 13 | 12      | 13      |
| 15 | 16      | 18      |   |         |         |    |         |         |    |         |         |    |         |         |    |         |         |

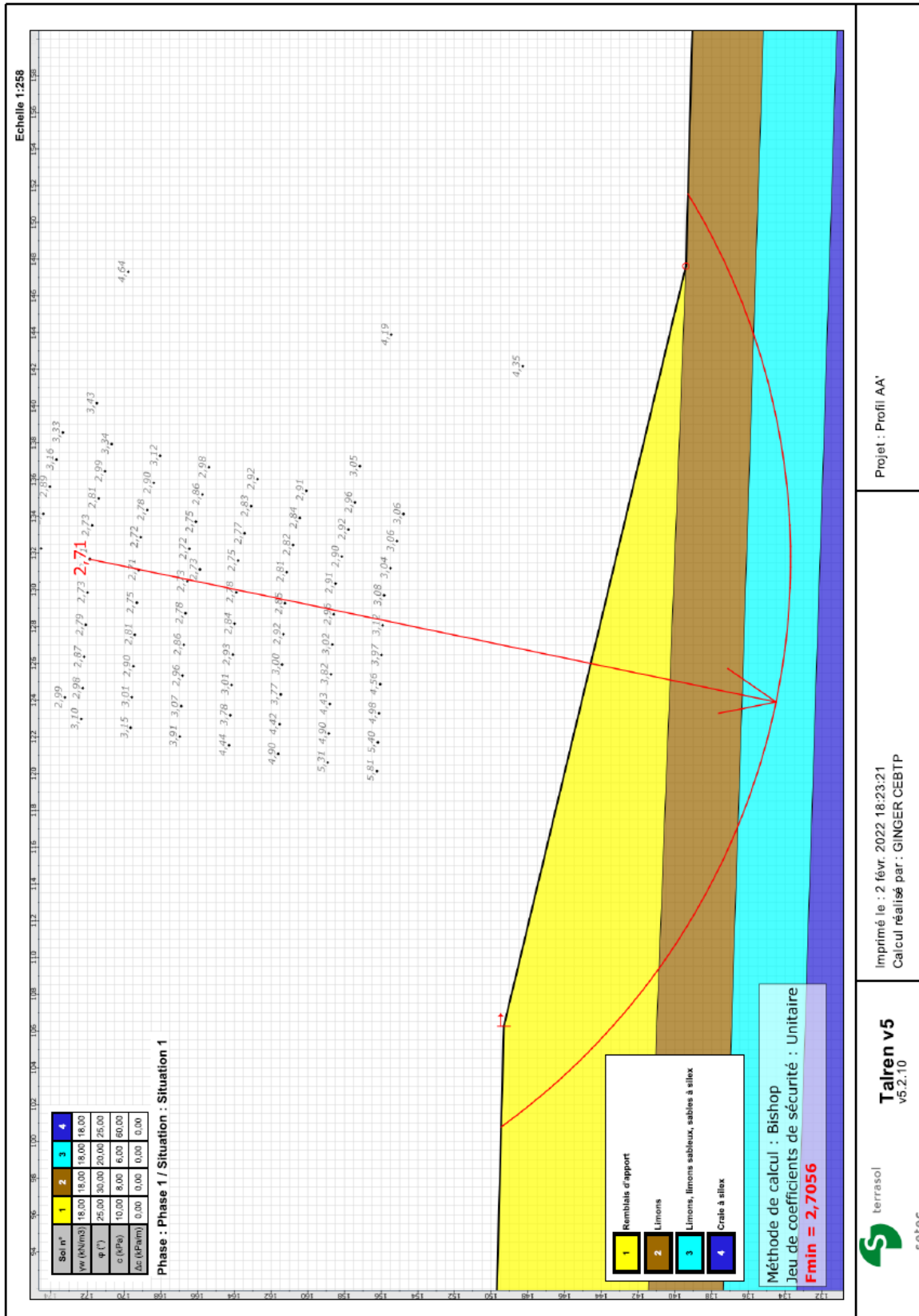


Talren v5  
v5.2.10

Imprimé le : 2 févr. 2022 18:23:21  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP  
Projet : Profil AA'







## Données du projet

Numéro d'affaire : NRE6.L.027

Titre du calcul : Profil A'A

Lieu : WIEGE-FATY

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

$\gamma_w$  : 10.0

### Couches de sol

|   | Nom                                     | Couleur | $\gamma$ | $\phi$ | c    | $\Delta c$ | qs | clous | pl | KsB | Anisotropie | Favorable | Coefficients de sécurité spécifiques |
|---|---|---------|----------|--------|------|------------|----|-------|----|-----|-------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | 18,0     | 25,00  | 10,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 2 | Limons                                  |         | 18,0     | 30,00  | 8,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | 18,0     | 20,00  | 6,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 4 | Craie à silex                           |         | 18,0     | 25,00  | 60,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |

### Couches de sol (cont.)

|   | Nom                                     | Couleur | $\Gamma\gamma$ | $\Gamma c$ | $\Gamma \tan(\phi)$ | Type de cohésion | Courbe   |
|---|---|---------|----------------|------------|---------------------|------------------|----------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 2 | Limons                                  |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 4 | Craie à silex                           |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |

### Points

|    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 0,000   | 144,800 | 2  | 0,000   | 154,510 | 3  | 43,060  | 145,540 | 4  | 43,060  | 155,000 | 5  | 121,930 | 147,400 |
| 7  | 146,410 | 146,910 | 8  | 146,410 | 154,190 | 9  | 158,020 | 146,540 | 10 | 270,000 | 142,200 | 11 | 290,000 | 136,140 |
| 13 | 0,000   | 136,800 | 14 | 158,020 | 142,540 | 15 | 158,020 | 138,540 | 16 | 270,000 | 138,200 | 17 | 270,000 | 134,200 |
| 19 | 290,000 | 128,140 |    |         |         |    |         |         |    |         |         |    |         |         |

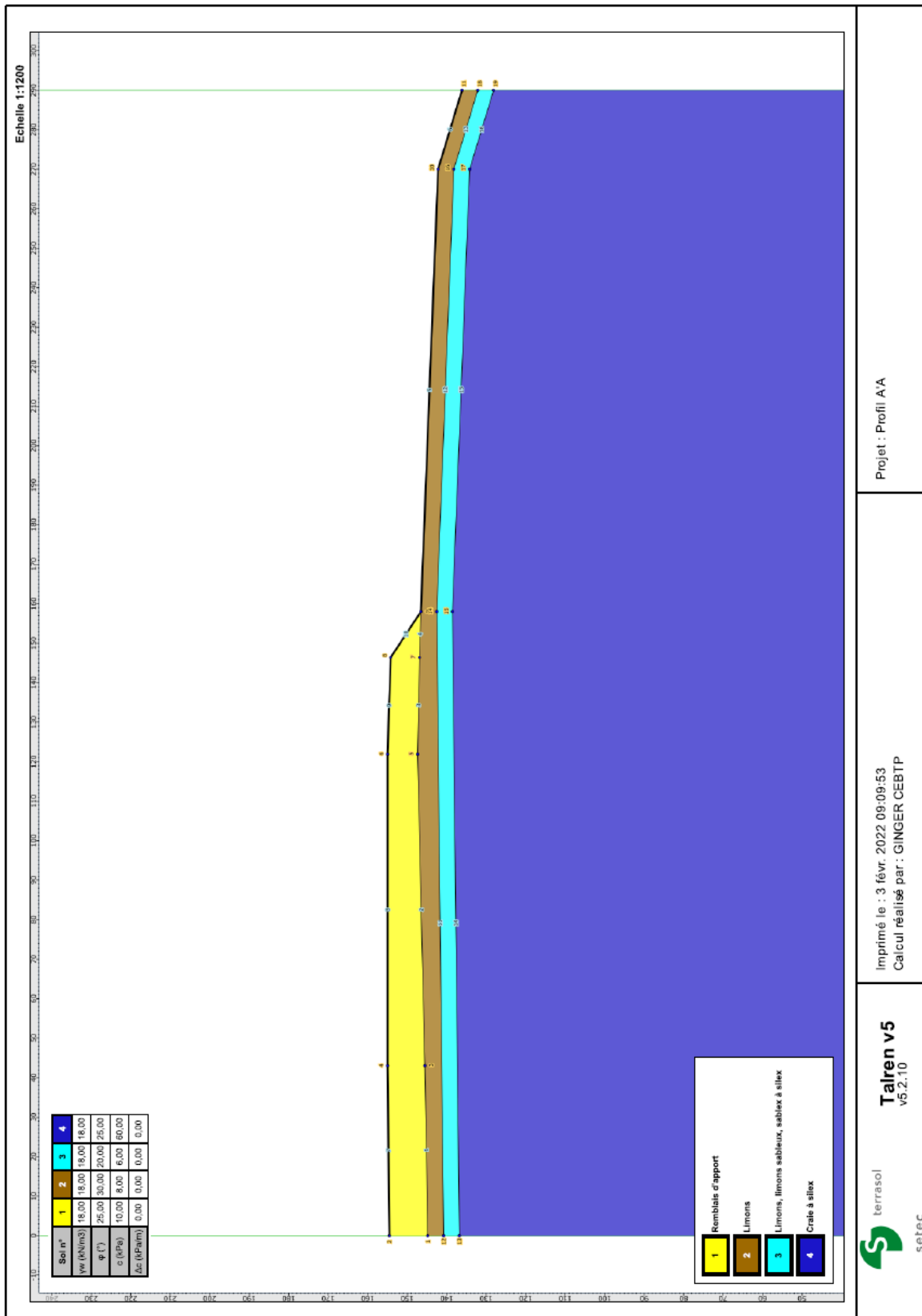
### Segments

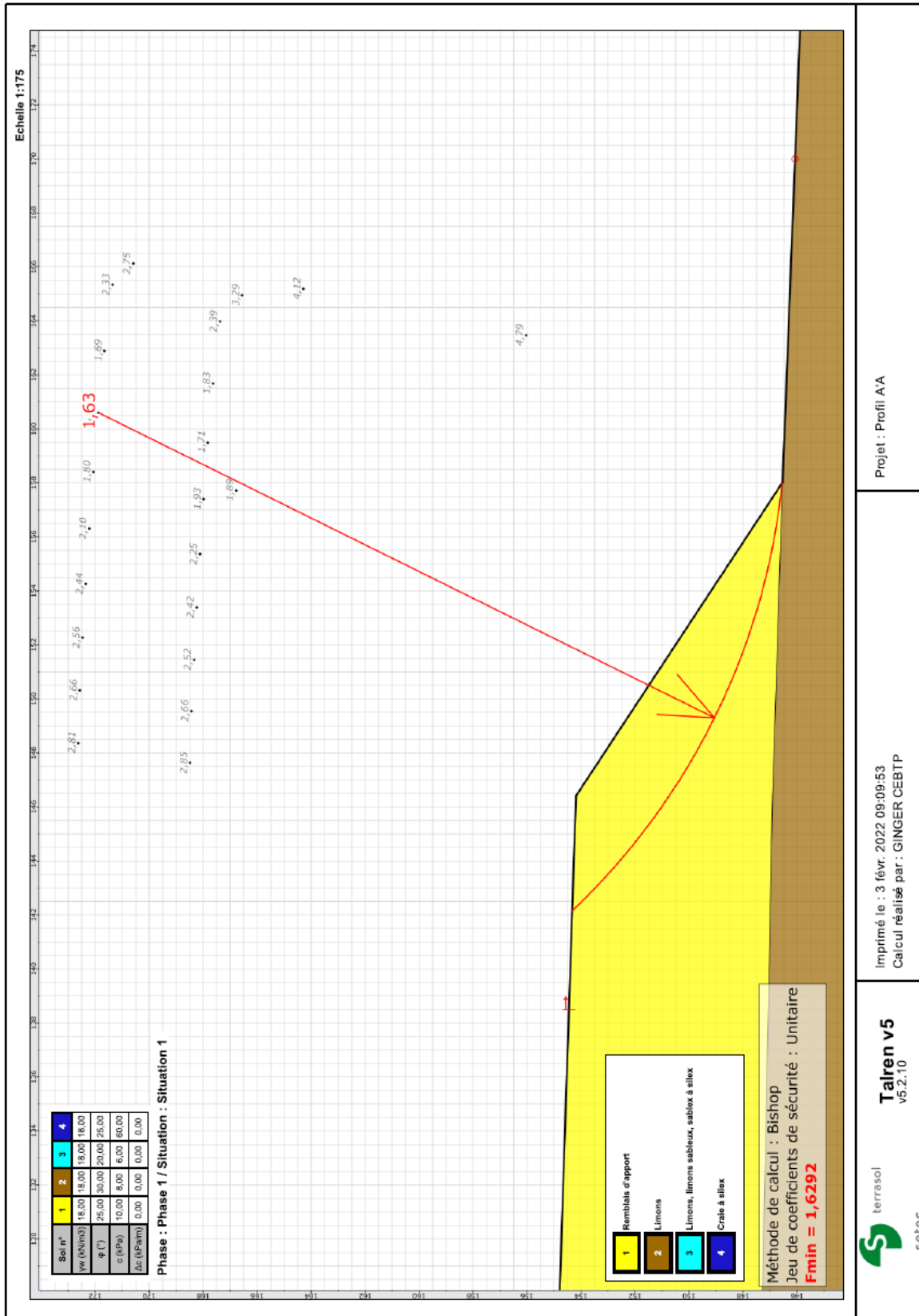
|    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 1       | 3       | 2  | 3       | 5       | 3  | 5       | 7       | 4  | 7       | 9       | 5  | 9       | 10      | 6  | 10      | 11      |
| 8  | 4       | 6       | 9  | 6       | 8       | 10 | 8       | 9       | 11 | 12      | 14      | 12 | 14      | 16      | 13 | 16      | 18      |
| 15 | 15      | 17      | 16 | 17      | 19      |    |         |         |    |         |         |    |         |         |    |         |         |



Talren v5  
v5.2.10

Imprimé le : 3 févr. 2022 09:09:53  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP  
Projet : Profil A'A





## Données du projet

Numéro d'affaire : NRE6.L.027

Titre du calcul : Profil BB'

Lieu : WIEGE-FATY

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m3

$\gamma_w$  : 10.0

### Couches de sol

|   | Nom                                     | Couleur | $\gamma$ | $\phi$ | c    | $\Delta c$ | qs | clous | pl | KsB | Anisotropie | Favorable | Coefficients de sécurité spécifiques |
|---|---|---------|----------|--------|------|------------|----|-------|----|-----|-------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | 18,0     | 25,00  | 10,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 2 | Limons                                  |         | 18,0     | 30,00  | 8,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | 18,0     | 20,00  | 6,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 4 | Craie à silex                           |         | 18,0     | 25,00  | 60,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |

### Couches de sol (cont.)

|   | Nom                                     | Couleur | $\Gamma\gamma$ | $\Gamma c$ | $\Gamma \tan(\phi)$ | Type de cohésion | Courbe   |
|---|---|---------|----------------|------------|---------------------|------------------|----------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 2 | Limons                                  |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 4 | Craie à silex                           |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |

### Points

|    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 0,000   | 140,540 | 2  | 34,340  | 140,960 | 3  | 34,340  | 148,860 | 4  | 58,030  | 141,900 | 5  | 58,030  | 150,000 |
| 7  | 78,740  | 151,000 | 8  | 99,370  | 143,300 | 9  | 99,370  | 152,000 | 10 | 120,000 | 143,900 | 11 | 120,000 | 153,000 |
| 13 | 140,630 | 154,000 | 14 | 151,160 | 144,800 | 15 | 151,160 | 154,510 | 16 | 188,110 | 146,200 | 17 | 315,310 | 150,550 |
| 19 | 0,000   | 132,540 | 20 | 188,110 | 142,200 | 21 | 188,110 | 138,200 | 22 | 315,310 | 146,550 | 23 | 315,310 | 142,550 |

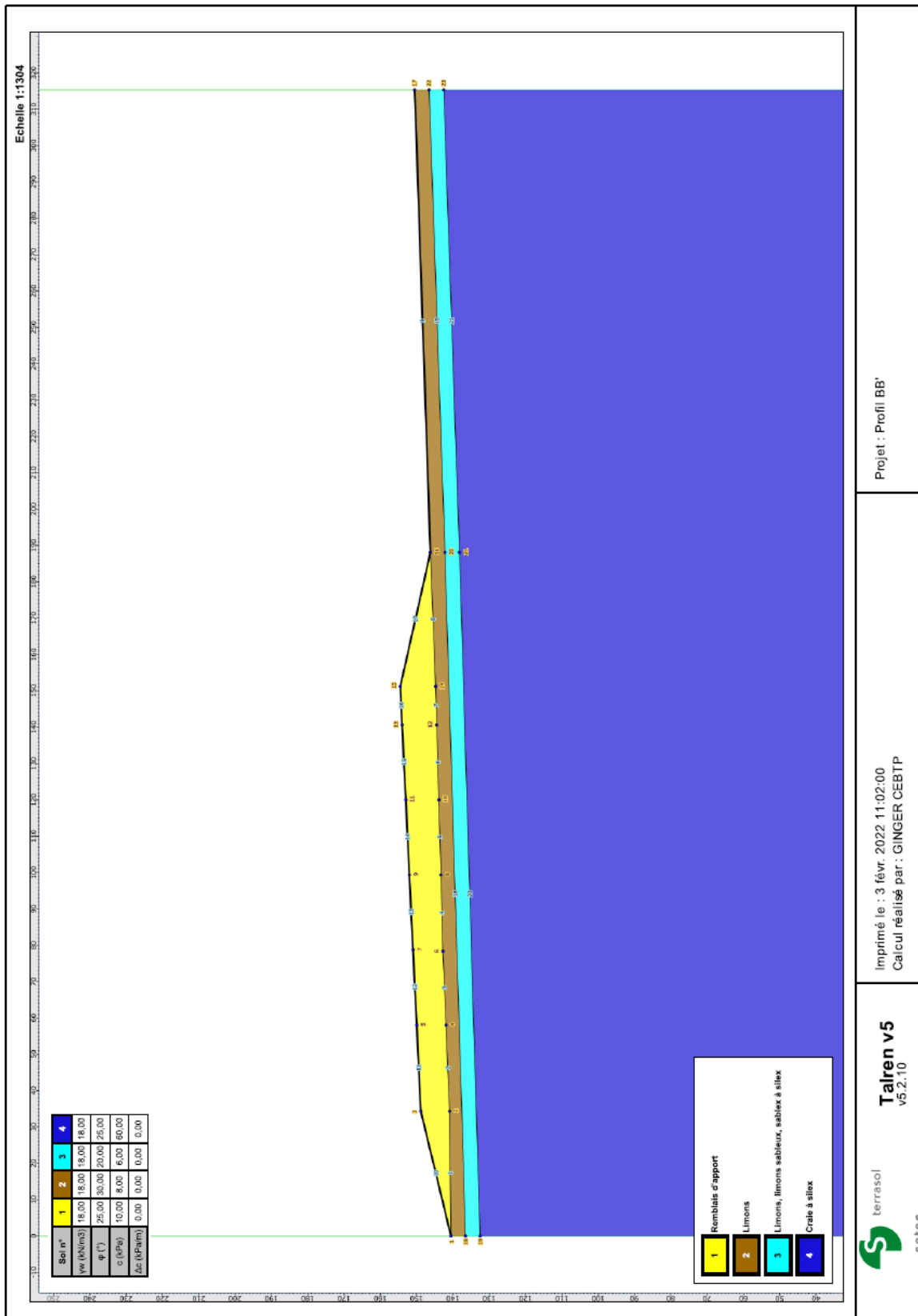
### Segments

|    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 1       | 2       | 2  | 2       | 4       | 3  | 4       | 6       | 4  | 6       | 8       | 5  | 8       | 10      | 6  | 10      | 12      |
| 8  | 14      | 16      | 9  | 16      | 17      | 10 | 1       | 3       | 11 | 3       | 5       | 12 | 5       | 7       | 13 | 7       | 9       |
| 15 | 11      | 13      | 16 | 13      | 15      | 17 | 15      | 16      | 18 | 18      | 20      | 19 | 20      | 22      | 20 | 19      | 21      |

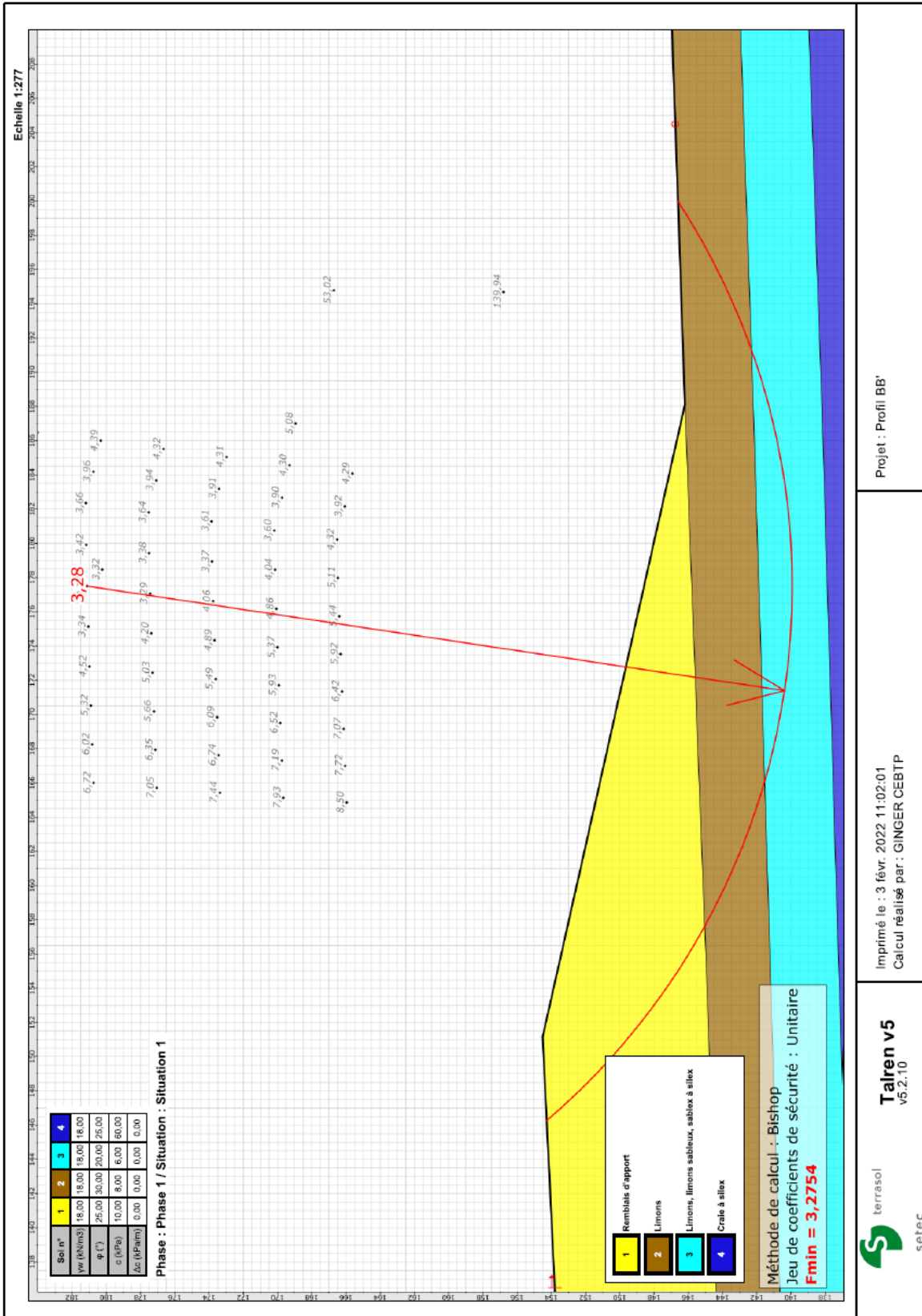


Talren v5  
v5.2.10

Imprimé le : 3 févr. 2022 11:02:00  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP  
Projet : Profil BB'







## Données du projet

Numéro d'affaire : NRE6.L.027

Titre du calcul : Profil B'B

Lieu : WIEGE-FATY

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

$\gamma_w$  : 10.0

### Couches de sol

|   | Nom                                     | Couleur | $\gamma$ | $\phi$ | c    | $\Delta c$ | qs | clous | pl | KsB | Anisotropie | Favorable | Coefficients de sécurité spécifiques |
|---|---|---------|----------|--------|------|------------|----|-------|----|-----|-------------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | 18,0     | 25,00  | 10,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 2 | Limons                                  |         | 18,0     | 30,00  | 8,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | 18,0     | 20,00  | 6,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 4 | Alluvions grossières                    |         | 18,0     | 30,00  | 0,0  | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |
| 5 | Craie à silex                           |         | 18,0     | 25,00  | 60,0 | 0,0        | -  | -     | -  | -   | Non         | Non       | Non                                  |

### Couches de sol (cont.)

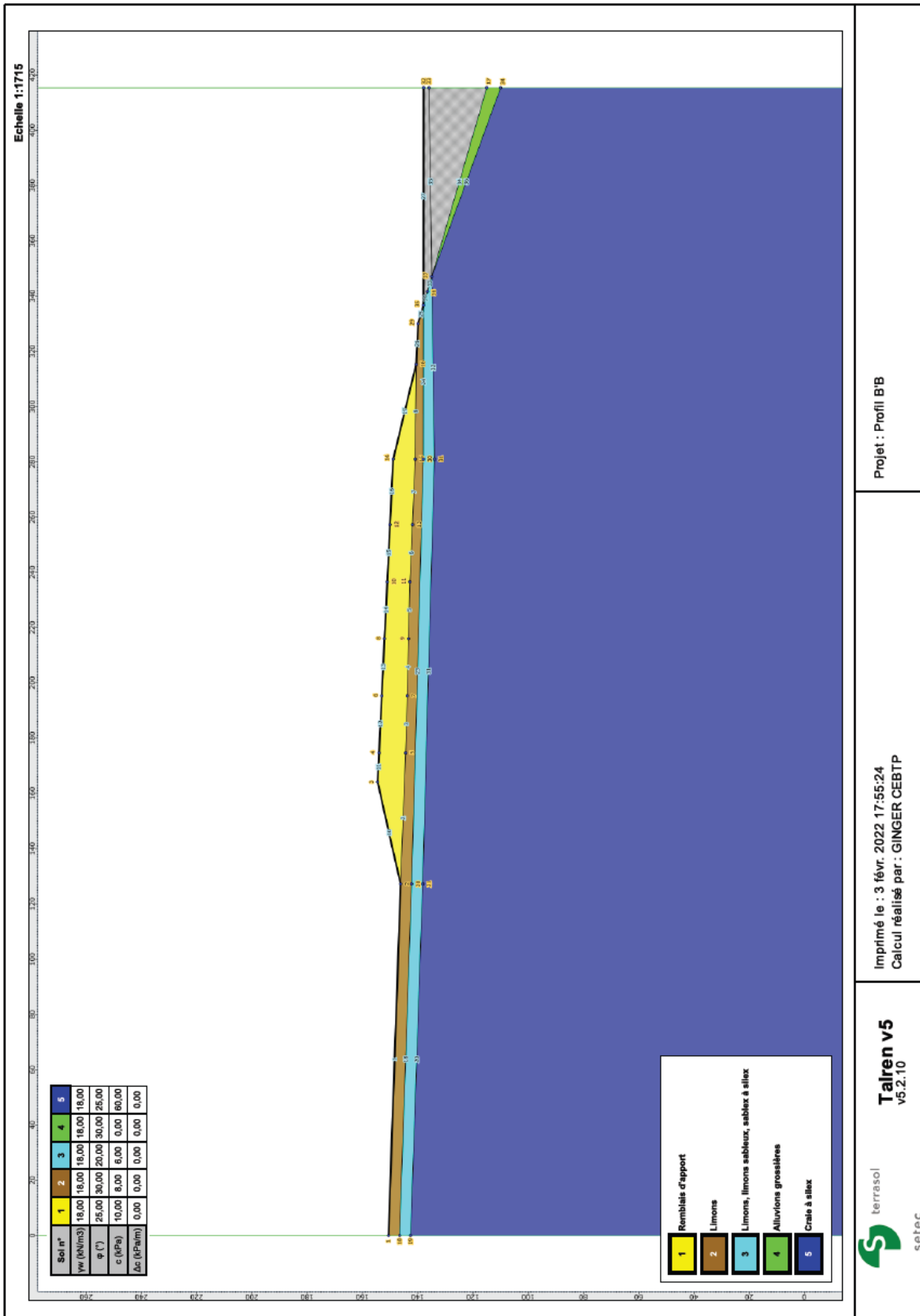
|   | Nom                                     | Couleur | $\Gamma\gamma$ | $\Gamma c$ | $\Gamma \tan(\phi)$ | Type de cohésion | Courbe   |
|---|---|---------|----------------|------------|---------------------|------------------|----------|
| 1 | Remblais d'apport                       |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 2 | Limons                                  |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 3 | Limons, limons sableux, sableux à silex |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 4 | Alluvions grossières                    |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |
| 5 | Craie à silex                           |         | -              | -          | -                   | Effective        | Linéaire |

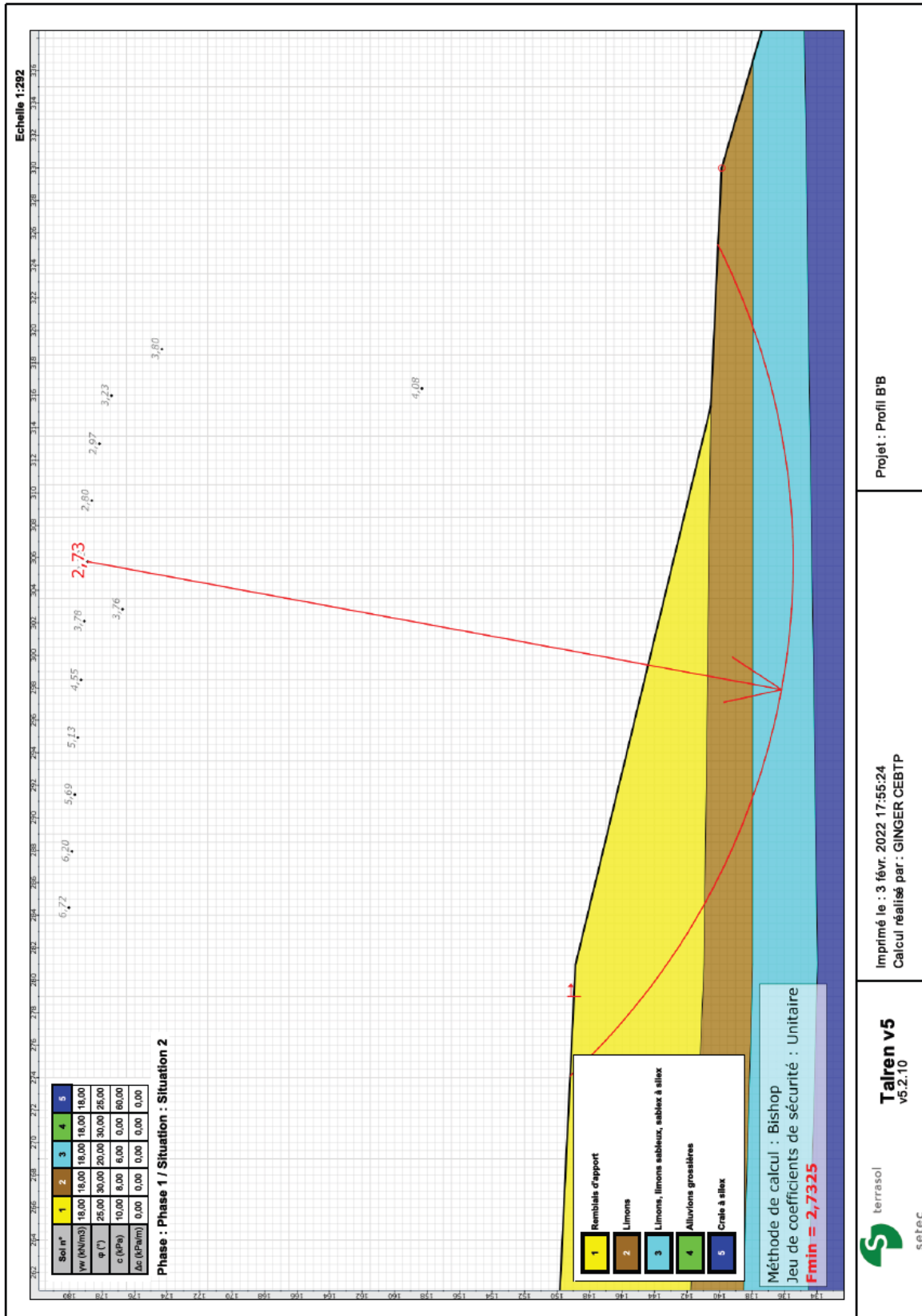
### Points

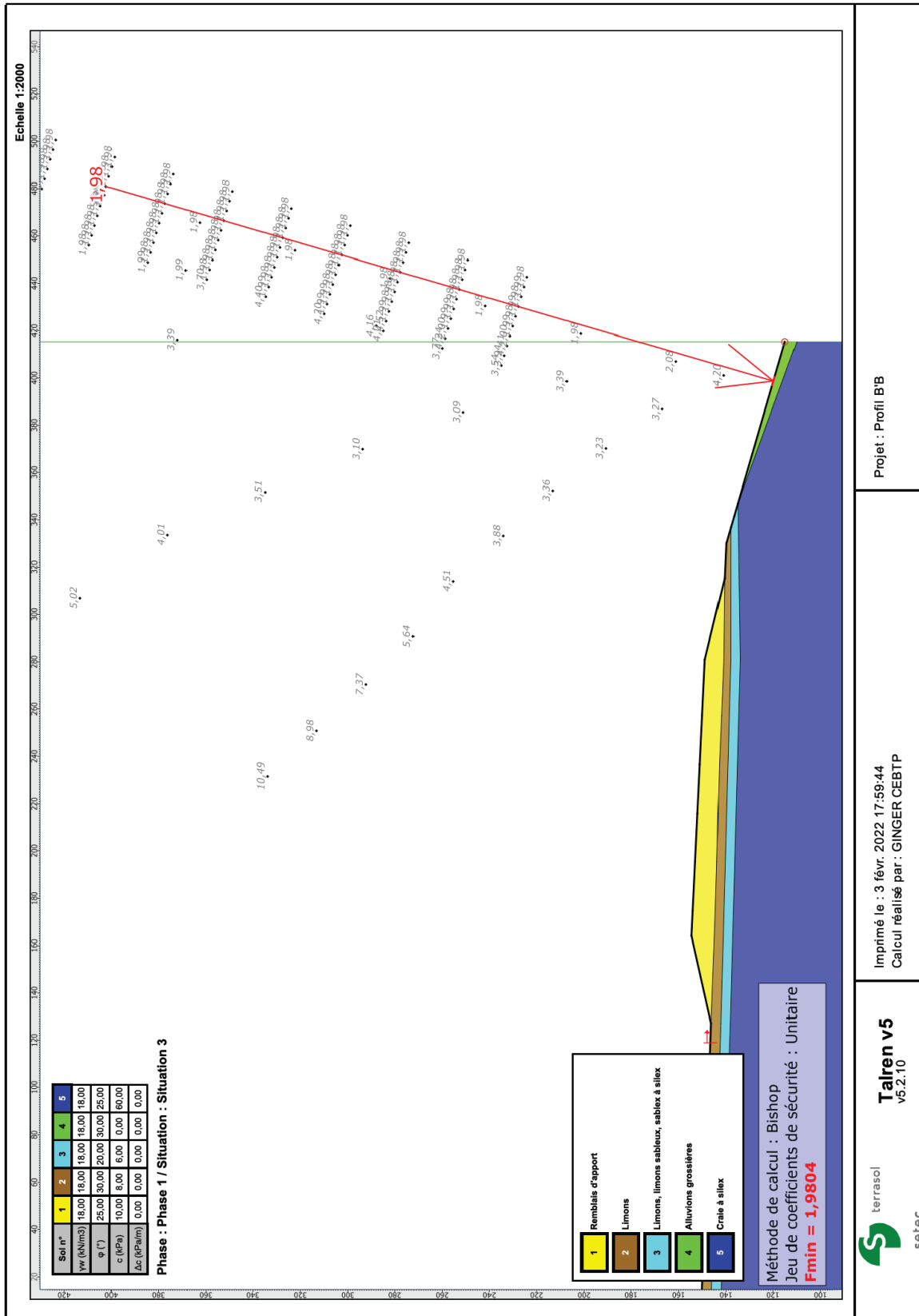
|    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |    | X       | Y       |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 0,000   | 150,550 | 2  | 127,200 | 146,200 | 3  | 164,150 | 154,510 | 4  | 174,680 | 154,000 | 5  | 174,680 | 144,400 |
| 7  | 195,310 | 143,800 | 8  | 215,940 | 152,000 | 9  | 215,940 | 143,300 | 10 | 236,570 | 151,000 | 11 | 236,570 | 142,800 |
| 13 | 257,280 | 141,900 | 14 | 280,970 | 148,860 | 15 | 280,970 | 140,960 | 16 | 315,310 | 140,540 | 17 | 415,310 | 115,000 |
| 19 | 0,000   | 142,550 | 20 | 127,200 | 142,200 | 21 | 127,200 | 138,200 | 29 | 330,000 | 139,870 | 30 | 280,970 | 137,960 |
| 32 | 415,310 | 137,870 | 33 | 415,310 | 135,870 | 34 | 415,310 | 110,000 | 35 | 336,680 | 137,923 | 36 | 341,680 | 136,465 |
| 37 |         |         | 37 | 347,050 | 134,900 |    |         |         |    |         |         |    |         |         |

### Segments

|    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |    | Point 1 | Point 2 |
|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|----|---------|---------|
| 1  | 1       | 2       | 2  | 2       | 5       | 3  | 5       | 7       | 4  | 7       | 9       | 5  | 9       | 11      | 6  | 11      | 13      |
| 8  | 15      | 16      | 10 | 2       | 3       | 11 | 3       | 4       | 12 | 4       | 6       | 13 | 6       | 8       | 14 | 8       | 10      |
| 16 | 12      | 14      | 17 | 14      | 16      | 18 | 18      | 20      | 20 | 19      | 21      | 21 | 16      | 29      | 23 | 20      | 30      |
| 25 | 35      | 29      | 27 | 35      | 32      | 29 | 36      | 35      | 31 | 21      | 31      | 32 | 31      | 37      | 33 | 37      | 36      |
| 35 | 37      | 33      | 36 | 34      | 37      |    |         |         |    |         |         |    |         |         |    |         |         |







## CONTACT

### **GINGER CEBTP**

27A rue des Blancs Monts

51350 CORMONTREUIL

Tél. : +33 (03 26 87 86 00)

Fax. : +33 (03 26 87 86 01)

[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)