



# ETUDE GEOTECHNIQUE

Mission G2 AVP

---

SAINT-DIZIER (52)

VNF

Construction d'un bâtiment modulaire

Affaire 2025-099

Rédigé par Rudy JEANNOT  
Tél : 06 86 47 12 64  
E-mail : [contact@j2tech.fr](mailto:contact@j2tech.fr)

**Version complète**

Le 26/06/2025

## SOMMAIRE

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. GENERALITES .....                                | 3  |
| 1.1. DESCRIPTION DU PROJET .....                    | 3  |
| 1.2. LE SITE .....                                  | 4  |
| 2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES .....               | 6  |
| 2.1. SONDAGES GEOLOGIQUES ET PRESSIOMETRIQUES ..... | 6  |
| 2.2. AGRESSIVITE DES SOLS .....                     | 8  |
| 2.3. HYDROGEOLOGIE .....                            | 8  |
| 2.4. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....         | 8  |
| 3. CONCLUSIONS .....                                | 9  |
| 3.1. REMARQUES PRELIMINAIRES .....                  | 9  |
| 3.2. MODE DE FONDATION .....                        | 9  |
| 3.3. CONTRAINTES ADMISSIBLES ET TASSEMENTS .....    | 10 |
| 3.4. REDENT .....                                   | 11 |
| 3.5. TERRASSEMENTS-DEBLAI .....                     | 11 |
| 3.6. DALLAGE .....                                  | 12 |
| 3.7. DRAINAGE .....                                 | 12 |
| 4. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS .....                  | 12 |

Nombre d'annexes : 6 pages

## 1. GENERALITES

Cette présente étude géotechnique est réalisée à la demande et pour le compte de **Voies Navigables de France**, CS 32081, 82 rue du Commandant Hugueny à CHAUMONT (52), en la personne de M. BEDEE.

Cette étude correspond à la **mission G2 AVP (étude géotechnique de conception)** selon les termes de la norme NF P 94-500 du 30/11/2013 pour **la construction d'un bâtiment modulaire**.

Elle doit permettre d'étudier notamment :

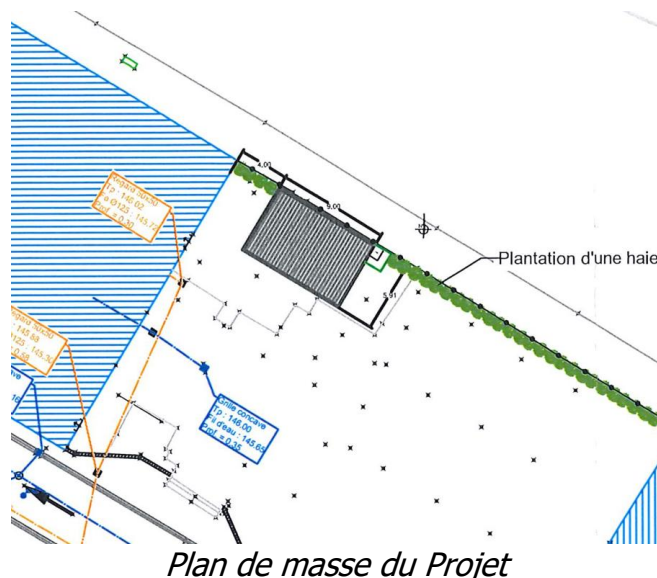
- la nature et les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol rencontrées ;
- la profondeur du niveau d'eau mesuré dans les sondages ;
- les résultats des essais en laboratoire ;
- le mode de fondation ;
- les contraintes de calcul et les tassements théoriques ;
- les préconisations pour le terrassement ;
- le type de dallage ;
- les préconisations pour le drainage ;
- les sujétions d'exécution.

La classification et l'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (extrait de la norme NF P 94-500) figure en fin de ce rapport.

### 1.1. DESCRIPTION DU PROJET

D'après les éléments transmis par M. BEDEE, le Projet consiste en la **construction d'un bâtiment modulaire de type simple RdC**.

La construction possède une emprise au sol de 53 m<sup>2</sup> environ et une structure métallique. Le **niveau de RdC** se trouve à la cote **100,00 réf.** dans notre système de référence par hypothèse.



Les **descentes de charge** ne nous ayant pas été transmises, nous estimerons **par hypothèse** à ce stade de l'étude que les charges verticales ponctuelles sont de l'ordre de **5 à 8 t** et que les charges verticales linéaires sont de l'ordre de **2 à 3 t/ml** vis-à-vis des ELS. Les surcharges d'exploitations sur les dallages sont de l'ordre de **0,5 t/m<sup>2</sup>** par hypothèse.

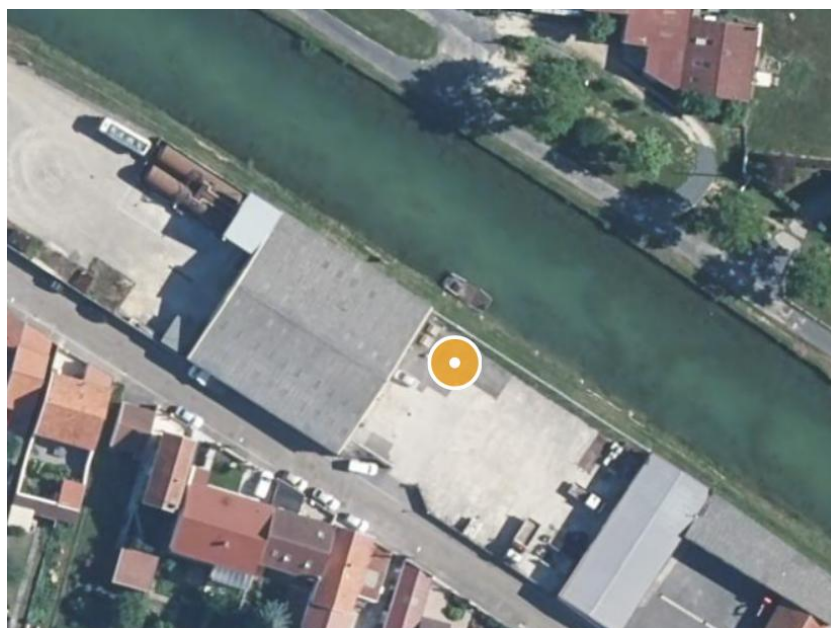
## 1.2. LE SITE

---

Le Projet est situé rue du Port de Gigny à SAINT-DIZIER (52100).



*Plan de situation du Projet*



*Photographie aérienne du site*

Au droit du site, le terrain est relativement plat.

Nous avons nivelé nos sondages à partir d'une référence altimétrique constituée par le seuil du bâtiment existant à la cote 100,00 réf. dans notre système de référence. Au droit de nos sondages, l'altitude est à 99,90 réf.

~~~~~

Le site était occupé par de l'enrobé, le jour de notre intervention (le 05/06/2025).

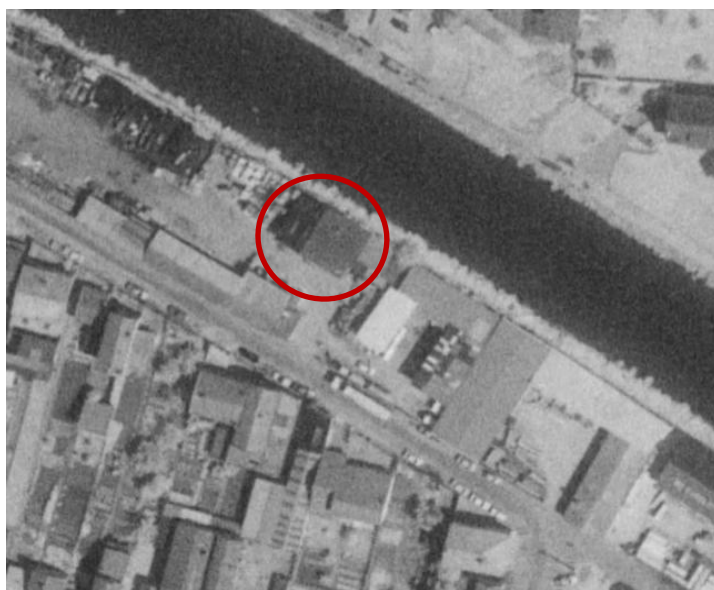


*Photographies du site le jour de notre intervention*

~~~~~

D'après les anciennes photographies aériennes (de 1948 à 2013), d'anciens ouvrages étaient présents au niveau du Projet.

Ces ouvrages ont été démolis à la fin de la décennie 2000.



*Photographie aérienne du site en 1986*

## 2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Dans le cadre de la mission qui nous a été confiée, nous avons procédé à la réalisation de **1 sondage géologique et pressiométrique à la tarière** de 6,00 m de profondeur et de **1 sondage géologique** à la tarière de 6,00 m de profondeur.

L'intervention sur site s'est déroulée le 05/06/2025. Le site étant accessible le jour de notre intervention, les sondages ont pu être implantés (Cf. plan d'implantation en annexe) au droit du Projet.

Avec les échantillons prélevés lors de nos investigations, nous avons également procédé à la réalisation d'essais en laboratoire : **1 mesure de l'agressivité des sols sur le béton.**

### 2.1. SONDAGES GEOLOGIQUES ET PRESSIOMETRIQUES

Les résultats des sondages géologiques et pressiométriques ont permis de mettre en évidence la succession géologique et les données géotechniques suivantes :

#### 1. remblai

Cette couche de sol a été mise en évidence jusqu'à 0,60 à 1,90 m de profondeur. Elle est constituée d'enrobé (4 cm) et de concassé ou du sable limoneux beige à cailloutis et graviers, surmontant du mâchefer noir à graviers et de l'argile limoneuse brun gris à noir à +/- de cailloutis et débris de briques.

Au droit du sondage SP1, notons que nous avons rencontré du béton entre 0,20 et 0,50 m de profondeur, qui correspond possiblement à un **vestige d'un ancien ouvrage.**

*D'anciens travaux ayant déjà été réalisés au droit du site (en particulier dans le cadre de la construction/démolition d'anciens ouvrages et des aménagements divers), **des irrégularités d'épaisseur et des vestiges pourront être rencontrés dans cet horizon.***

#### 2. argile limoneuse

Cette couche de sol a été mise en évidence jusqu'à 1,40 m de profondeur. Elle est constituée d'argile limoneuse brune à cailloutis.

Dans cet horizon, les **caractéristiques mécaniques** mesurées sont **assez faibles** :

- 0,52 MPa pour la pression limite ;
- 5,4 MPa pour le module pressiométrique.

Selon la carte géologique de Saint-Dizier, cette couche de sol correspond à des alluvions récentes.

*Une formation alluvionnaire peut se déposer sous forme lenticulaire. Son épaisseur pourra donc être variable au droit du site. Par ailleurs, les alluvions récentes peuvent contenir des poches organiques vasardes ou tourbeuses.*

### 3. cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse

Cette couche de sol a été mise en évidence jusqu'à 4,70 à 5,30 m de profondeur. Elle est constituée de cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse brun beige à brun clair, localement à quelques petits blocs.

Dans cet horizon, les **caractéristiques mécaniques** mesurées sont **bonnes à très bonnes**, comprises entre :

- 2,72 et 3,04 MPa pour la pression limite ;
- 35,1 et 41,3 MPa pour le module pressiométrique.

Selon la carte géologique de Saint-Dizier, cette couche de sol correspond à des alluvions anciennes.

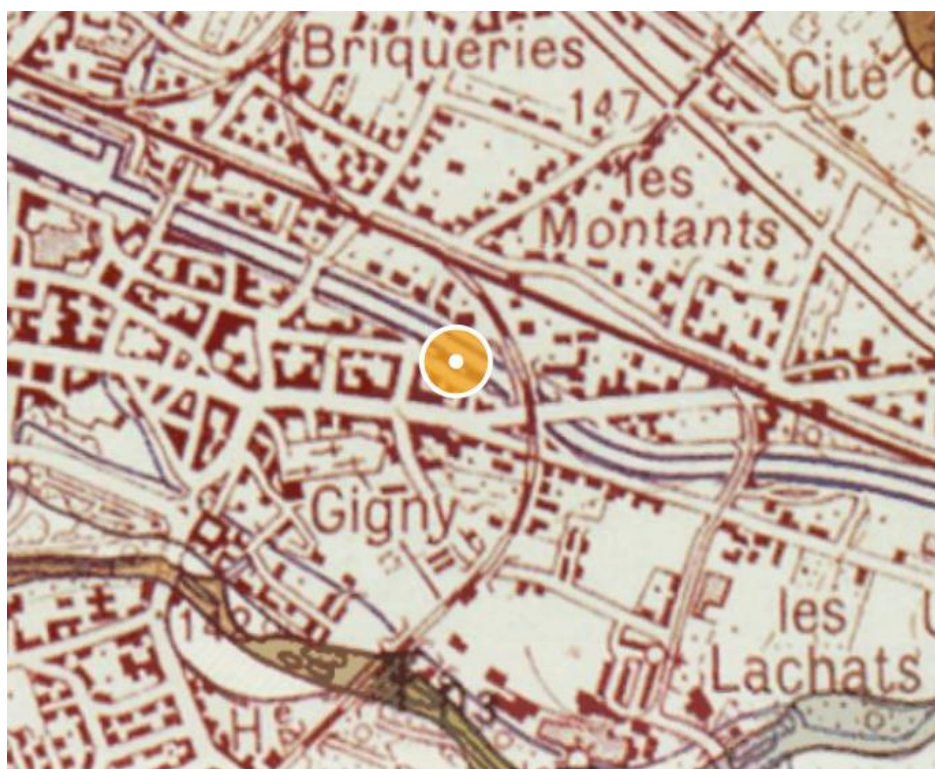
*Une formation alluvionnaire peut se déposer sous forme lenticulaire. Son épaisseur pourra donc être variable au droit du site.*

### 4. marne

Cette couche de sol a été mise en évidence jusqu'à l'arrêt des sondages à 6,00 m de profondeur. Elle est constituée de marne, pouvant être argilo-sableuse, brun vert à gris bleu.

Selon la carte géologique de Saint-Dizier, cette couche de sol correspond au substratum argilo-marneux du Barrémien inférieur.

*Notons que le substratum marneux est sujet à la **karstification**, pouvant créer des vides, des cavités ou des poches de dissolution remplies de matériaux meubles.*



*Carte géologique de Saint-Dizier*

*Notons que la succession géologique indiquée ci-dessus est établie à partir des données recueillies au droit des 2 sondages que nous avons réalisés le jour de notre intervention. Des différences/irrégularités de nature ou d'épaisseur des sols peuvent être présentes entre ces sondages.*

## 2.2. AGRESSIVITE DES SOLS

---

Avec les échantillons prélevés lors de nos investigations, nous avons procédé à la réalisation de **1 mesure de l'agressivité des sols sur le béton**.

Les résultats de cet essai sont résumés dans le tableau ci-dessous :

| Sondage | Profondeur de l'essai (en m) | Nature des sols testés              | Teneur en sulfates (mg/kg MS) | Classe d'agressivité |
|---------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| SP1     | 0,60 à 1,40                  | Argile limoneuse brune à cailloutis | 1300                          | <b>&lt;XA1</b>       |

Les sols dont la classe d'agressivité est **<XA1 ne sont pas agressifs vis-à-vis du béton**.

Il ne sera donc pas nécessaire d'utiliser un béton spécifique vis-à-vis de l'agressivité des sols pour les fondations.

## 2.3. HYDROGEOLOGIE

---

Au droit des sondages, nous avons mis en évidence un niveau d'eau à environ 4,00 m de profondeur/TN le jour de notre intervention.

Ces niveaux d'eau sont mesurés le jour de notre intervention. Ils varieront en fonction de la saison et sont notamment susceptibles de remonter en période pluvieuse et/ou de hautes eaux.

Notons que le site n'est pas inondable (Cf. paragraphe 2.4 ci-dessous) d'après nos recherches documentaires.

## 2.4. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

---

### Inondabilité :

D'après le site Internet GEORISQUES du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, **le site n'est pas inondable** par débordement ou remontée de nappe.

### Exposition aux phénomènes de retrait-gonflement :

D'après le site Internet GEORISQUES du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, **les sols du site sont soumis aux phénomènes de retrait-gonflement, en exposition faible**.

Les examens en laboratoire effectués sur les matériaux prélevés au sein des sondages indiquent que **les sols du site ne sont pas sujets aux phénomènes de retrait-gonflement.**

#### Mouvements de terrain / exploitations / cavités souterraines :

D'après le site Internet GEORISQUES du Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, **le site ne fait pas l'objet de plan de prévention des risques mouvements de terrain et minier.**

D'après le site Internet INFOTERRE du BRGM, des **anciennes carrières sont présentes dans le secteur mais pas au droit du site.**

Rappelons toutefois que le substratum marneux est sujet à la **karstification**, pouvant créer des vides, des cavités ou des poches de dissolution remplies de matériaux meubles.

#### Sismicité :

D'après le décret du 22/10/2010, le site se trouve en **zone de sismicité 1 (très faible).**

Il n'y a donc **pas de dispositions particulières à prendre** vis-à-vis du risque sismique.

## 3. CONCLUSIONS

### 3.1. REMARQUES PRELIMINAIRES

---

Rappelons que le Projet consiste en la **construction d'un bâtiment modulaire** de type simple RdC.

### 3.2. MODE DE FONDATION

---

Nous avons mis en évidence au droit de nos investigations la présence de remblai, d'alluvions récentes, d'alluvions anciennes puis le substratum marneux.

Les **remblais** (horizon 1) possèdent une **épaisseur hétérogène** (entre 0,60 et 1,90 m) et de **faibles caractéristiques géotechniques**. Les **argiles limoneuses** (horizon 2), rencontrées uniquement au droit du sondage SP1 jusqu'à 1,40 m de profondeur/TN, possèdent **d'assez faibles caractéristiques mécaniques**. Les **cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse** (horizon 3) ainsi que les **marnes** (horizon 4) possèdent des **caractéristiques géotechniques de bonne à très bonne qualité**.

~~~~~

Compte tenu de ces éléments et du Projet tel qui nous a été décrit, il est envisageable de réaliser des **fondations de type semelle ou massif sur gros béton ancrées de 30 cm dans les cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse (horizon 3).**

Notons que les **massifs pourront être surmontés de longrines**, de manière à reprendre les charges linéaires apportées par le Projet.

~~~~~

La profondeur d'assise des fondations devra assurer la **mise hors gel** qui est de 0,80 m/niveau extérieur fini au niveau du site. L'ancrage dans l'horizon 3 permettra d'atteindre une profondeur d'assise des fondations suffisante pour respecter la mise hors-gel.

Au droit de nos sondages, à titre indicatif, la **profondeur minimale d'assise des fondations, en prenant en compte l'ancrage dans l'horizon d'assise**, sera la suivante :

| Sondage | Profondeur minimale d'assise<br><b>par rapport au TN</b> le jour<br>de notre intervention (en m) | Profondeur minimale d'assise<br><b>par rapport au niveau de<br/>RdC</b> à 100,00 réf. (en m) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ST1     | 2,20                                                                                             | 2,30                                                                                         |
| SP1     | 1,70                                                                                             | 1,80                                                                                         |

~~~~~

Un **blindage des fouilles sera nécessaire** compte tenu de l'absence de cohésion des terrains et de la profondeur des fouilles.

Le **bétonnage devra être effectué immédiatement après l'ouverture des fouilles** afin d'éviter l'altération du fond de fouille.

Notons qu'il est possible d'être contraint **d'approfondir les fondations** en cas de rencontre de **surépaisseur de remblai ou de matériaux peu consistants**. En effet, ces sols devront nécessairement être **purgés** et pourront être **substitués par du gros béton**.

En cas de venues d'eau lors de l'ouverture des fouilles, en période pluvieuse notamment, un simple pompage pourra être nécessaire.

### 3.3. CONTRAINTES ADMISSIBLES ET TASSEMENTS

---

D'après la norme NF P 94-261 d'application nationale de l'Eurocode 7 pour les fondations superficielles, justification des ouvrages géotechniques, de juin 2013, pour un **ancrage dans les cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse (horizon 3)**, la **contrainte admissible à l'ELS est  $q_{els} \leq 0,30$  MPa**.

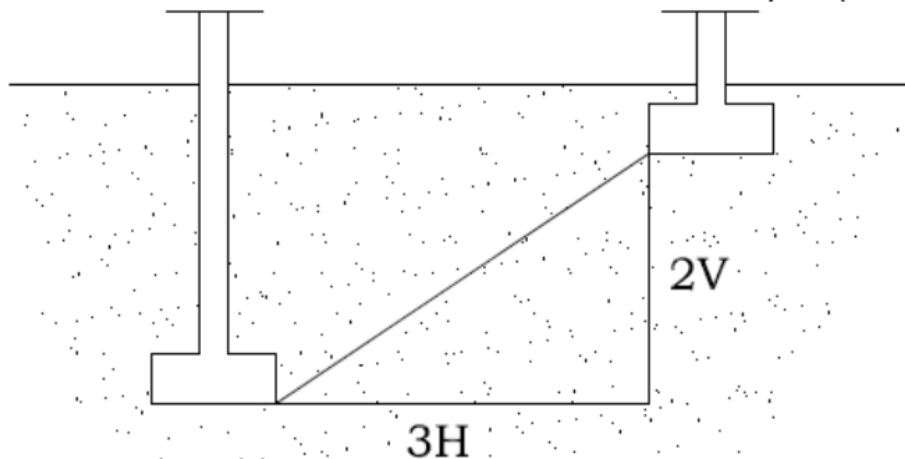
~~~~~

En prenant en compte la contrainte admissible indiquée dans le paragraphe ci-dessus ainsi que les charges énoncées par hypothèse dans le paragraphe 1.1, les **tassements théoriques absolus seront inférieurs au centimètre.**

### 3.4. REDENT

---

Une **pente maximale de 3 H** (horizontale) **pour 2 V** (verticale) entre les fondations successives descendues à des niveaux différents doit être respectée.



*Représentation schématique de la condition de redent*

### 3.5. TERRASSEMENTS - DEBLAI

---

Au droit du Projet, quasiment aucun terrassement ne sera nécessaire (hors réalisation des fondations).

~~~~~

L'extraction des horizons de remblai, d'argile limoneuse ainsi que de cailloutis et +/- de graviers à matrice argilo-sableuse à sablo-limoneuse pourra être effectuée avec des **moyens de terrassement traditionnels adaptés et suffisamment puissants.**

Des **moyens de terrassement puissants** (pelle mécanique lourde) **et spécifiques** (BRH par exemple) **seront** en revanche **nécessaires** pour l'extraction des **vestiges** et des blocs dans les remblais.

La **mise au sec des fonds de fouille** devra être assurée avec la réalisation d'un drainage ou pompage par exemple. Les travaux devront être réalisés préférentiellement **en période de temps sec.**

La **stabilité des talus provisoires et définitifs** devra être assurée en adaptant par exemple la pente des talus à la nature des matériaux rencontrés ou en mettant en place des soutènements.

Il conviendra de prendre **toutes les précautions nécessaires afin de ne pas déstabiliser les ouvrages existants** (bâtiment et canal avoisinants en particulier) lors des travaux.

### 3.6. DALLAGE

---

Compte tenu du résultat de nos investigations (présence notamment de remblai pouvant être épais) et du Projet tel qui nous a été décrit, nous préconisons la réalisation d'un **plancher porté par les fondations**.

### 3.7. DRAINAGE

---

Rappelons que nous avons mis en évidence un niveau d'eau au droit des sondages mais à une profondeur importante (environ 4,00 m de profondeur) le jour de notre intervention.

Ces niveaux d'eau sont mesurés le jour de notre intervention. Ils varieront en fonction de la saison et sont notamment susceptibles de remonter en période pluvieuse.

Des circulations d'eau à faible profondeur pourront toutefois être rencontrées au sein des sols, en particulier en période pluvieuse.

~~~~~

Un **drainage périphérique pourra être réalisé** conformément au DTU 20.1 et descendu au niveau des fondations. Ce drainage pourra être constitué d'un massif drainant avec à sa base un drain de type routier relié à un exutoire adapté, le tout entouré d'un géotextile.

Si nécessaire, une **barrière anti-capillarité devra être mise en place** entre le soubassement et la superstructure des ouvrages.

## 4. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS

Ce rapport correspond à la mission G2 AVP – étude géotechnique de conception.

Nous nous tenons à la disposition des Responsables du Projet dans le cas où ils souhaiteraient réaliser les missions G2 PRO, G3 et G4 faisant suite à cette présente étude selon l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P94-500.

R. JEANNOT, Gérant

## **CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE** **(Version novembre 2013)**

### **1. Cadre de la mission**

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'oeuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.
- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique.
- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.
- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.
- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.
- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s). La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

### **2. Recommandations**

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en oeuvre.

### **3. Rapport de la mission**

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

### **4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique**

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

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

| Enchainement des missions G1 à G4                     | Phases de la maîtrise d’œuvre     | Mission d’ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission                                     |                                                                                                                                                        | Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques                                                | Niveau de management des risques géotechniques attendu                                                                                                                                          | Prestations d’investigations géotechniques à réaliser                                                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)           |                                   | Etude géotechnique préalable (G1)<br>Phase Etude de Site (ES)                                     |                                                                                                                                                        | Spécificités géotechniques du site                                                                   | Première identification des risques présentés par le site                                                                                                                                       | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique                                                 |
|                                                       | Etude préliminaire, Esquisse, APS | Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)                 |                                                                                                                                                        | Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site                                     | Première identification des risques pour les futurs ouvrages                                                                                                                                    | Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique                                                |
| Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)       | APD/AVP                           | Etude géotechnique de conception (G2)<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                               | Etudes géotechniques 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                           | Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4) |                                   | A la charge de l’entreprise                                                                       | A la charge du maître d’ouvrage                                                                                                                        |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |
|                                                       | EXE/VISA                          | Etude de suivi géotechniques d’exécution (G3)<br>Phase Etude (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) | Etude d’exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût | Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (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                           | Etude et suivi géotechniques d’exécutions (G3)<br>Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude | 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 |
| A toute étape d’un projet ou sur un ouvrage existant  | Diagnostic                        | Diagnostic géotechnique (G5)                                                                      |                                                                                                                                                        | Influence d’un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l’ouvrage existant               | Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés                                                                                                                  | Fonction de l’élément géotechnique étudié                                                                        |

## Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

### ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

- Phase étude de Site (ES)

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

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

### ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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'oeuvre 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'oeuvre 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'oeuvre 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.

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

### **ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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.
- Etudier 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 ).
- Elaborer 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).
- Etablir 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 GEOTECHNIQUE 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'oeuvre 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 GEOTECHNIQUE (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.
- Etudier 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).

# ANNEXES



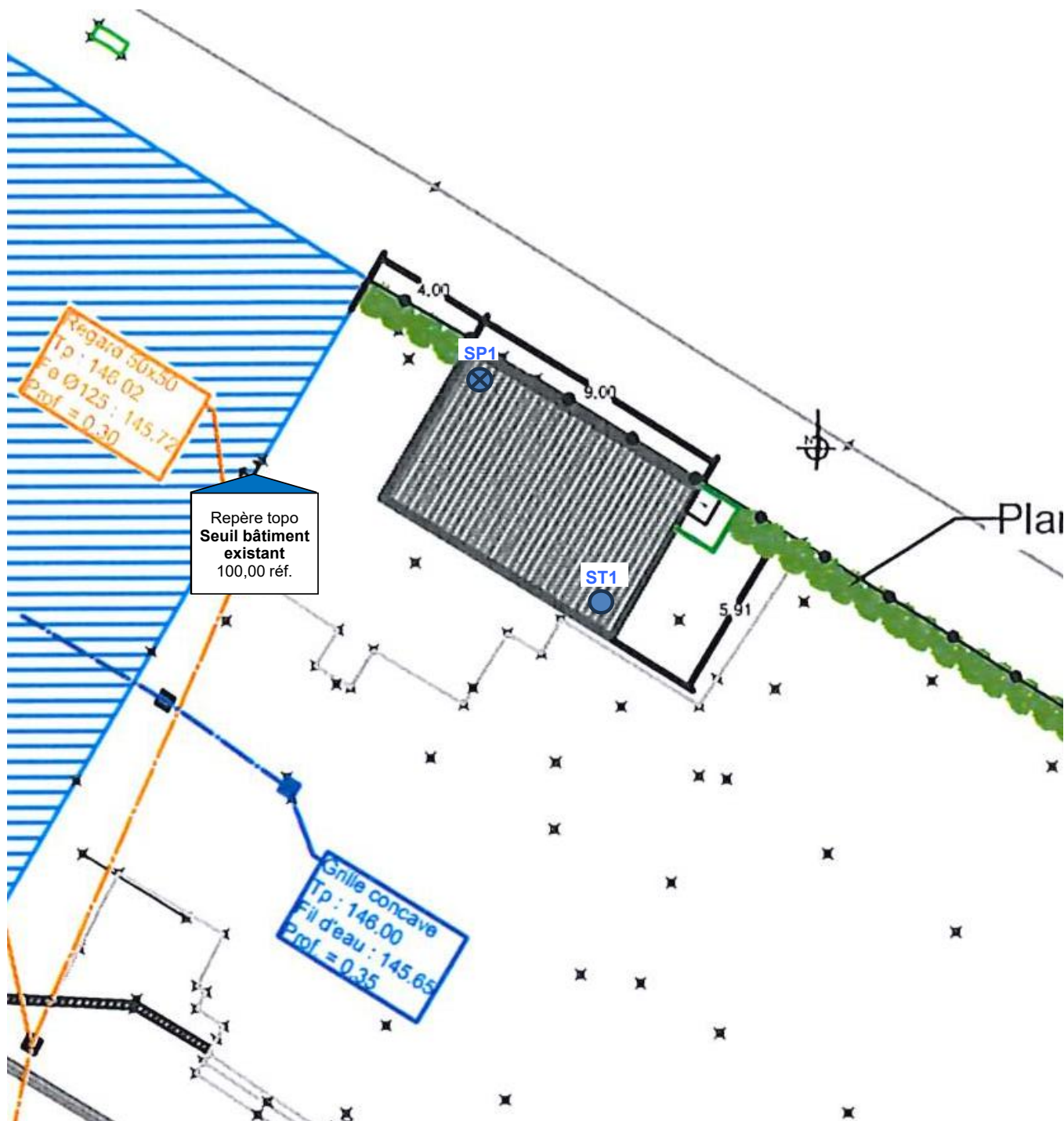
## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

2025-099 SAINT-DIZIER

Construction d'un bâtiment modulaire

- sondage géologique
- ⊗ sondage géologique et pressiométrique

Echelle 1/200  
0 2 4 6 m





## 2025-099 SAINT-DIZIER Construction d'un bâtiment modulaire

Date : 05/06/2025

Cote réf. : 99.90

Profondeur : 0,00 - 6,00 m

1/50

Forage : SP1

EXGTE 3.25.0/GTE

| Cote réf. | Profondeur (m) | Lithologie                                                                  | Niveau d'eau                                                                                                  | PI (MPa) |      |    |    | Em (MPa) |      |    |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|----|----|----------|------|----|
|           |                |                                                                             |                                                                                                               | 0,1      | 1    | 10 | 50 | 0        | 25   | 50 |
| 99,70     | 0,20           | Remblai : enrobé (4 cm) sur sable limoneux brun beige à cailloutis          | <br>4,00 m<br>05/06/2025 |          |      |    |    |          |      |    |
| 99,40     | 0,50           | Béton                                                                       |                                                                                                               |          |      |    |    |          |      |    |
| 99,30     | 0,60           | Argile limoneuse noire à quelques cailloutis                                |                                                                                                               |          |      |    |    |          |      |    |
|           |                | Argile limoneuse brune à cailloutis (remblai ?)                             |                                                                                                               | 1        | 0,52 |    |    | 1        | 5,4  |    |
| 98,50     | 1,40           | Cailloutis et quelques graviers à légère matrice argilo-sableuse brun clair |                                                                                                               | 2        | 2,72 |    |    | 2        | 35,1 |    |
| 97,90     | 2,00           | Cailloutis et quelques graviers à matrice sablo-limoneuse brun beige        |                                                                                                               | 3        | 3,04 |    |    | 3        | 41,3 |    |
|           |                | Graviers et quelques petits blocs à légère matrice sableuse brun clair      |                                                                                                               | 4        | 2,90 |    |    | 4        | 36,8 |    |
| 95,45     | 4,45           | Marne argilo-sableuse saumon à brun vert à passées indurées                 |                                                                                                               | 5        |      |    |    | 5        |      |    |
| 94,70     | 5,20           | Marne gris foncé à gris bleuté                                              |                                                                                                               |          |      |    |    |          |      |    |
| 93,90     | 6,00           |                                                                             |                                                                                                               | 6        |      |    |    | 6        |      |    |

Remarques :  
Arrêt du sondage à 6,00 m de profondeur

Outils :  
Tarière hélicoïdale 63 mm de diamètre



**2025-099 SAINT-DIZIER**  
**Construction d'un bâtiment modulaire**

Date : 05/06/2025

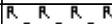
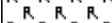
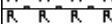
Cote réf. : 99.90

Profondeur : 0,00 - 6,00 m

1/50

**Forage : ST1**

EXGTE 3.25.0/GTE

| Cote réf. | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                                                                                                        | Niveau d'eau                            |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 99,70     | 0,20           |  Remblai : enrobé (4 cm) sur concassé sablo-limoneux beige                                       | <div>4,00 m</div> <div>05/06/2025</div> |
| 99,55     | 0,35           |  Remblai : sable limoneux beige à cailloutis et graviers                                         |                                         |
| 99,20     | 0,70           |  Remblai : mâchefer noir à graviers                                                              |                                         |
| 98,85     | 1,05           |  Remblai : argile limoneuse brun à brun gris à nombreux cailloutis et quelques débris de briques |                                         |
| 98,60     | 1,30           |  Remblai : argile limoneuse brun à brun gris à quelques cailloutis et débris de briques          |                                         |
| 98,00     | 1,90           |  Argile limoneuse brun foncé à nombreux cailloutis et quelques débris de briques (remblai ?)     |                                         |
|           |                |  Cailloutis et +/- de graviers à matrice sablo-limoneuse beige brun clair à brun foncé           |                                         |
| 94,95     | 4,95           |  Graviers et petits blocs à légère matrice sableuse brun foncé                                 |                                         |
| 94,60     | 5,30           |  Marne gris bleu                                                                               |                                         |
| 93,90     | 6,00           |                                                                                                                                                                                   |                                         |

Remarques :  
Arrêt du sondage à 6,00 m de profondeur

Outils :  
Tarière hélicoïdale 63 mm de diamètre

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**J2 TECH**

**Madame Céline JEANNOT**

**9 rue d'en haut**

**21330 BALOT**

N° rapport d'essai ULY25-020688-1  
N° commande ULY-21853-25  
Interlocuteur (interne) J. Garambois  
Téléphone +33 426 389 565  
Courrier électronique [jb.garambois@wessling.fr](mailto:jb.garambois@wessling.fr)  
Date 24.06.2025

## Rapport d'essai

**2025-099 SAINT-DIZIER**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le **24.06.2025**

N° d'échantillon

**25-081342-01**

Désignation d'échantillon

Unité

**2025-099  
SAINT-DIZIER  
SP1 - 0,60 à 1,40**

## Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

|               |            |          |  |  |  |
|---------------|------------|----------|--|--|--|
| Matière sèche | % masse MB | 86,1 (A) |  |  |  |
|---------------|------------|----------|--|--|--|

## Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

|                 |          |        |  |  |  |
|-----------------|----------|--------|--|--|--|
| Degré d'acidité | ml/kg MS | <5 (A) |  |  |  |
|-----------------|----------|--------|--|--|--|

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

|                                    |  |                |  |  |  |
|------------------------------------|--|----------------|--|--|--|
| Minéralisé à l'acide chlorhydrique |  | 23/06/2025 (A) |  |  |  |
|------------------------------------|--|----------------|--|--|--|

## Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

|                |          |          |  |  |  |
|----------------|----------|----------|--|--|--|
| Sulfates (SO4) | mg/kg MS | 1300 (A) |  |  |  |
|----------------|----------|----------|--|--|--|

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

|                     |  |                 |  |  |  |
|---------------------|--|-----------------|--|--|--|
| Classe d'exposition |  | Hors classe (A) |  |  |  |
|---------------------|--|-----------------|--|--|--|

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

## Informations sur les échantillons

|                                |            |  |  |  |
|--------------------------------|------------|--|--|--|
| Date de réception :            | 17.06.2025 |  |  |  |
| Type d'échantillon :           | Sol        |  |  |  |
| Date de prélèvement :          | 05.06.2025 |  |  |  |
| Heure de prélèvement :         | 12:30      |  |  |  |
| Récipient :                    | Sachet     |  |  |  |
| Température à réception (C°) : | 19.9       |  |  |  |
| Début des analyses :           | 17.06.2025 |  |  |  |
| Fin des analyses :             | 24.06.2025 |  |  |  |

**Le 24.06.2025**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer une classe d'exposition selon la NF EN 206 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol

Approuvé par :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité