CIRSENVIRONNEMENT
10, rue de la Croisette - 54210 Saint-Nicolas-de-Port
Tél: 03.83.47.03.12 - Fax: 03.83.47.32.81
Siret: 421 009 481 00035 - RCS: Nancy B 421 009 481
Code APE 7112 B - TVA INTRA FR 88 421 009 481

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 08 08 1996

Dossier n° IC 25/414
Février 2026

Mairie de Bouxwiller

oooooooooo

Création d'une unité de traitement d'eau
Site de Griesbach
Rue du Lavoir
Section 30, parcelle n°172
à Bouxwiller (67)

oooooooooo

Étude géotechnique d'avant-projet (AVP)
(Mission G2 AVP - NF P94-500 du 30 novembre 2013)

Ind.	Commentaire	Rédigé par	Vérifié par	Transmis par	Date
0	Première diffusion	A. PROST	M. THARY	T. ISAAC	12/02/2026
Signatures					

Table des matières

1. PRESENTATION DE LA MISSION 3
1.1. MISSION 3
1.2. LE PROJET 3
1.2.1. Nature du projet et documents transmis 3
1.2.2. Situation géographique 4
1.2.3. Zone d'influence géotechnique 4
2. ÉTUDE DE SITE 5
2.1. SITUATION GEOLOGIQUE 5
2.2. ALEAS CONNUS 5
2.2.1. Retrait-gonflements des sols argileux 5
2.2.2. Autres aléas 6
2.3. ALEAS GEOTECHNIQUES COURANTS 6
3. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 7
3.1. PROGRAMME D'INVESTIGATION 7
3.2. LITHOLOGIE 7
3.3. L'EAU DANS LE SOL 7
3.4. CARACTERISTIQUES MECANIQUES 8
3.4.1. Essais pressiométriques 8
3.4.2. Essais pénétrométriques 8
3.5. IDENTIFICATION DES SOLS FINS 9
3.6. ESSAIS D'INFILTRATION 10
3.7. DONNEES SISMIQUES 10
4. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION 11
4.1. TYPES DE FONDATIONS ET NIVEAUX D'ASSISES 11
4.2. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE 12
4.3. DALLAGES 13
4.4. DRAINAGE 14
4.5. RESEAUX 15
4.5.1. Exécution des fouilles 15
4.5.2. Fond de forme des tranchées 15
4.5.3. Matériaux pour la partie inférieure des remblais 15
4.5.4. Matériaux pour la partie supérieure des remblais 16
4.6. VOIRIE 18
4.6.1. Sol support 18
4.6.2. Couche de forme 18
4.6.3. Structure de chaussée 19
4.7. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES 20
4.8. PROTECTION CONTRE LE RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES 21
ANNEXES 23

1. Présentation de la mission

1.1. Mission

À la demande et pour le compte de la Mairie de Bouxwiller, CIRSE Environnement a été chargée d'effectuer une étude géotechnique dans le cadre d'un projet de construction d'une unité de traitement de l'eau à Bouxwiller (67), site de Griesbach, rue du Lavoir, parcelle 172 section 30.

La mission géotechnique confiée (conformément à notre devis référencé IC 25/414 proposé le 22/09/2025 et accepté le 07/10/2025) doit permettre de définir :

Mission G2 : Étude géotechnique de conception – phase avant-projet (AVP)

- Enquête documentaire, programme d'investigation ;
- La nature des différents terrains rencontrés ;
- Leurs caractéristiques mécaniques ;
- Le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- Les principes généraux des ouvrages géotechniques ;
- Les types de fondations envisageables ;
- Les contraintes admissibles par le sol aux ELS ;
- Les tassements théoriques attendus ;
- Les préconisations pour les dallages ;
- Les recommandations en phase travaux (terrassements…) ;
- Les recommandations de réalisation.

L'intervention sur site a été réalisée les 26 & 27 Janvier 2026.

1.2. Le projet

1.2.1. Nature du projet et documents transmis

Dans le cadre de cette étude le cahier des charges d'étude géotechnique nous a été transmis.

Le projet prévoit la réalisation des aménagements suivants :

- Création d'un local de traitement d'eau,
- Création de voirie PL,
- Pose de réseaux enterrés.

1.2.2. Situation géographique

Le projet est situé à Bouxwiller (67), site de Griesbach, rue du Lavoir, parcelle 172 section 30.



Localisation du projet sur fond de carte IGN

1.2.3. Zone d'influence géotechnique

La zone du projet se situe dans l'emprise d'un site de pompage en activité. La zone est enherbée et sans déclivité.



Photographie prise lors de notre intervention en Janvier 2026

2. Étude de site

2.1. Situation géologique

D'après la carte géologique de Bouxwiller (n°197) et nos observations, le secteur d'étude devrait être intéressé par les formations suivantes :

- **t_7 : Keuper :** argiles dolomitiques.



Extrait de la carte géologique de Bouxwiller (n°197)

2.2. Aléas connus

2.2.1. Retrait-gonflements des sols argileux

La zone d'intervention est située en zone d'**aléa modéré** aux retraits et gonflements des sols argileux.



(Source : https://www.georisques.gouv.fr/)

2.2.2. Autres aléas

Les aléas ayant fait l'objet d'une recherche sont répertoriés dans le tableau suivant :

Risque	Aléa/sensibilité
Sismique	3 – Modéré
Radon	Modéré
Remontée de nappe	Non concerné
Pollutions des sols	Risque existant
Inondations	Non concerné
Canalisations de transport de matières dangereuses	Non concerné

2.3. Aléas géotechniques courants

❖ la géologie

- aléas liés à l'hétérogénéité toujours possible du sol,
- aléas liés à l'éventuelle présence d'évènements géologiques ponctuels et difficilement quantifiables qui imposent des dispositions constructives particulières et évolutives en fonction de l'avancement des travaux

❖ l'histoire du site

- aléas liés à l'historique du site (connus ou inconnus), susceptible d'évoluer au cours de l'avancement des travaux (découvertes d'anciennes constructions, de remblais anthropiques etc…)

❖ le comportement mécanique

- aléas liés à la présence de sols sensibles à l'eau et dont les caractéristiques mécaniques sont en partie tributaires de leur teneur en eau,
- aléas liés à la sensibilité des sols de surface aux remaniements mécaniques,
- aléas liés au caractère compressible des sols naturels rencontrés.

❖ l'hydrogéologie

- les sols superficiels sont souvent le siège de circulations anarchiques d'eaux d'infiltration qui ont tendance à gagner les points bas naturels ou artificiels, notamment dans les remblais,
- présence éventuelle d'une nappe.

3. Investigations géotechniques

3.1. Programme d'investigation

Dans le cadre cette mission, le programme suivant a été réalisé :

- **1 sondage de reconnaissance à la tarière mécanique** (noté **SP1**), descendu à **5,9m (refus)** de profondeur, permettant l'appréciation de la nature des sols ;
- **5 essais pressiométriques** réalisés au droit du sondage, répartis de façon homogène et permettant de caractériser le comportement mécanique des sols en termes de portance et de sensibilité au tassement ;
- **2 essais au pénétromètre dynamique** (notés **P1 & P2**), descendus à **2,0m** de profondeur afin d'apprécier la résistance dynamique moyenne des sols ;
- **1 essai d'infiltration type Matsuo** (noté **PM1**), réalisé à la pelle mécanique ;
- **Des échantillons de sol ont été prélevés pour analyses en laboratoire et classement au sens de la norme NF P11-300.**

3.2. Lithologie

Les sondages réalisés sur la zone du projet mettent en évidence les horizons suivants :

- **Niveau 0** : **Couverture de terre végétale,** d'environ **0,1m à 0,2m** d'épaisseur ;
- **Niveau 1** : **Horizon d'altération,** composé **d'argiles sableuses bariolées,** reconnu jusqu'à **3,5m** de profondeur par rapport au terrain actuel ;

  Niveau 2 : **Substratum +/- altéré,** composé **d'argiles marneuses,** reconnu jusqu'à **la base de notre sondage** soit **5,9m (refus)** de profondeur par rapport au terrain actuel.

3.3. L'eau dans le sol

Lors de notre intervention en **Janvier 2026**, une venue d'eau a été relevée au droit de **PM1** à **-1,8m/TA.**

Signalons que les sols superficiels sont souvent le siège de circulations anarchiques d'eaux d'infiltration qui ont tendance à gagner les points bas naturels ou artificiels.

3.4. Caractéristiques mécaniques

3.4.1. Essais pressiométriques

Les essais pressiométriques réalisés ont permis de caractériser les sols en place :

- **Niveau 1** : performances mécaniques **correctes à bonnes** dans **argiles sableuses** avec :

0,440 MPa < pl* < 0,940 MPa
4,50 MPa < Em < 6,86 MPa

- **Niveau 2** : performances mécaniques **bonnes** dans **argiles marneuses** avec :

1,15 MPa < pl* < 1,20 MPa
11,1 MPa < Em < 13,4 MPa

3.4.2. Essais pénétrométriques

Les résultats des essais pénétrométriques sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les valeurs de **résistances de pointes moyennes (Rd)** sont calculées sur une tranche d'un mètre à partir du terrain actuel. Cette valeur moyenne permet de donner une estimation de la **portance à long terme de l'arase terrassement** (**Partie Supérieure des Terrassements - PST**).

	P1	P2
PST	PST0	PST0

Les essais pénétrométriques réalisés permettent d'estimer une portance à long terme de l'arase terrassement de niveau global **PST0.**

3.5. Identification des sols fins

❖ **Norme NF P-11-300**

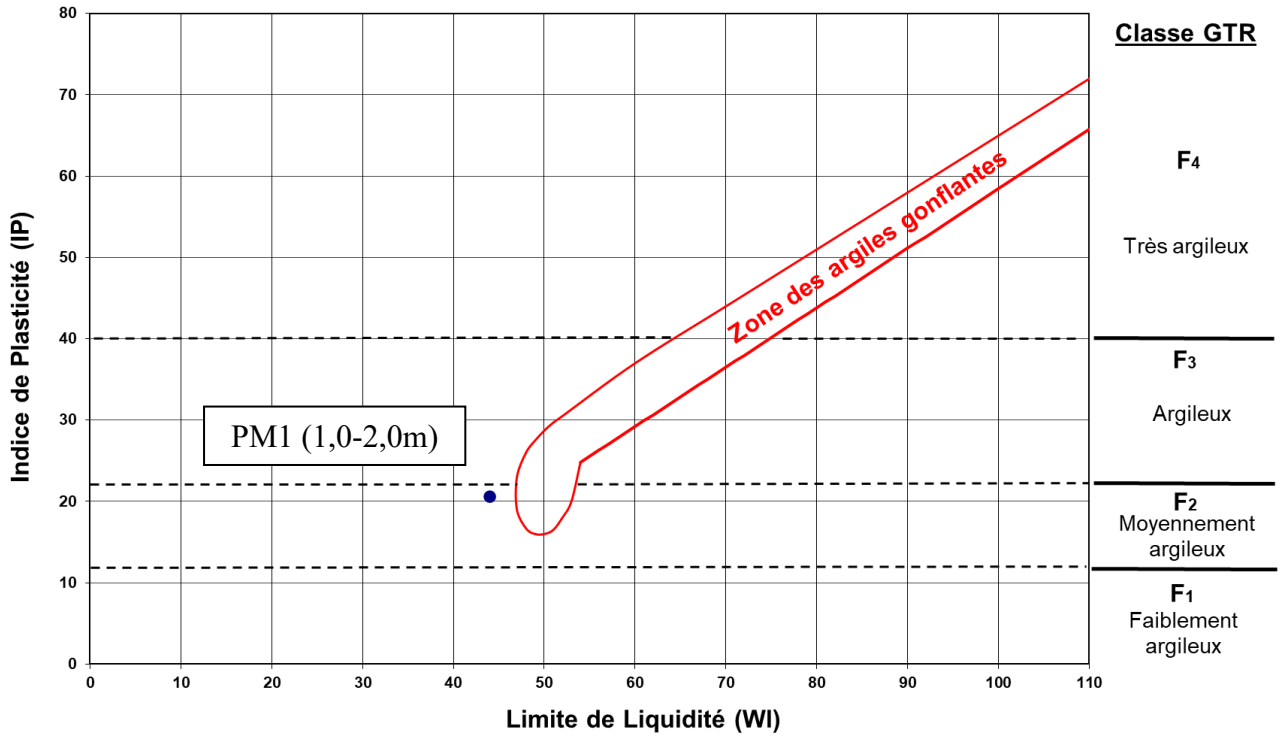
Sondage	PM1
Nature pétrographique	**Argiles sableuses**
Profondeur moyenne (m)	**1,0m – 2,0m**
% fines	> 35*
D maxi (mm)	< 50*
% W nat	23,5
WL	**44,1**
IP	**20,6**
Classification GTR	**F_2**

**Estimation visuelle*

D'après les analyses effectuées, les sols identifiés de type **argiles sableuses** se classent dans la catégorie des sols **F_2** au sens de la norme NF P11-300.

D'après le diagramme de Casagrande, les sols analysés se classent à proximité de la zone des argiles dites "gonflantes" et confirment le potentiel aléa modéré au retrait gonflement des argiles.

Diagramme de Casagrande



On veillera donc à respecter les préconisations décrites ci-après.

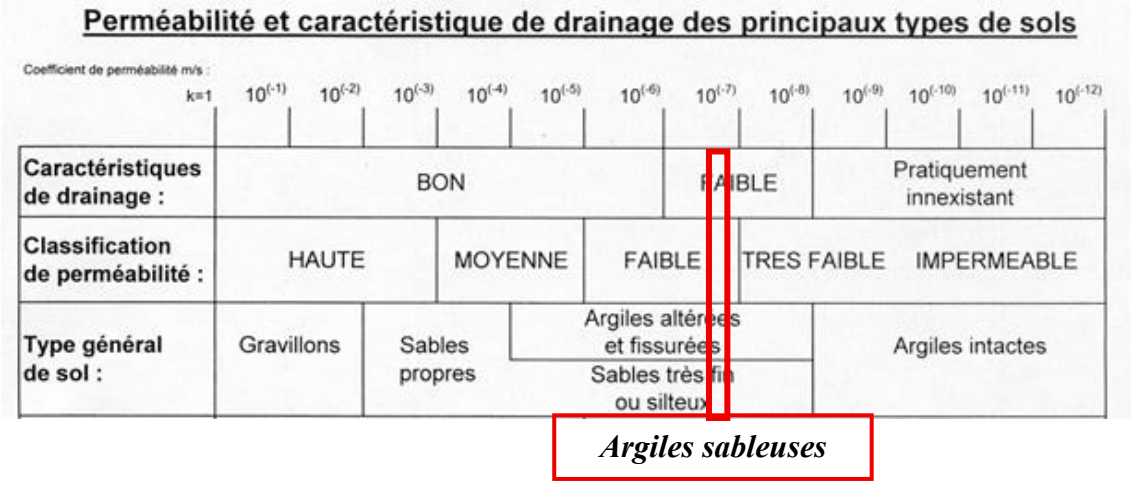
3.6. Essais d'infiltration

Un essai d'infiltration de type **Matsuo** a été réalisé.

Sondage	Perméabilité K	Nature du sol
PM1	$4{,}8^{E-7}$ m/s	Argiles sableuses

L'essai réalisé est représentatif des sols rencontrés au droit du sondage. Des variations latérales de faciès pourraient conduire à des résultats différents sur le reste du projet.

D'après le tableau suivant :



Notons que l'efficacité des ouvrages d'infiltration dépendra fortement des niveaux d'eau existants et de leur fluctuation en fonction des saisons. Nous attirons l'attention sur la présence de sols fins, qui à termes pourront conduire à un colmatage des ouvrages.

3.7. Données sismiques

Le projet est un bâtiment de traitement d'eau de catégorie d'importance IV.

D'après le zonage réglementaire, le projet est classé en zone de sismicité **3** (aléa modéré), pour laquelle l'accélération maximale de référence $\mathbf{a_{gr}}$ vaut **1,1 m/s²**, et l'accélération horizontale au niveau d'un sol argileux (classe D) $\mathbf{a_g}$ est égale à $\mathbf{a_{gr}}$ **x** $\boldsymbol{\gamma_i}$ (coefficient d'importance du bâtiment - $\boldsymbol{\gamma_i}$ **= 1,38** pour une catégorie d'importance IV).

D'après les critères stratigraphiques et mécanique (estimation nombre de coups N_{SPT}), les sols reconnus peuvent être classés en D selon l'Eurocode 8, valeur du paramètre du sol correspondant **S = 1,6**.

Compte-tenu de la nature et la compacité des sols rencontrés, **les terrains ne sont pas concernés par des risques de liquéfaction.**

4. Principes généraux de construction

4.1. Types de fondations et niveaux d'assises

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment de traitement d'eau, dont les caractéristiques techniques (descentes de charges, plan des fondations, etc.) ne nous ont pas été communiquées à ce stade d'étude.

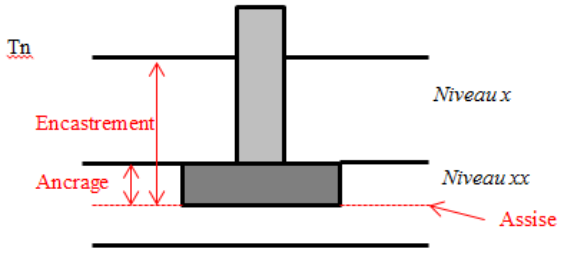
Globalement, au sein des formations reconnues, il est envisageable de réaliser des fondations **superficielles** ancrées par l'intermédiaire de **semelles filantes ou de massifs isolés** et à partir de **1,2m** par rapport au terrain actuel, dans **argiles sableuses** (niveau 1). Cette profondeur d'ancrage protégera les fondations contre les effets du gel & les phénomènes de retrait/gonflement des argiles.

Sous fondation, au moment des terrassements, on veillera à récupérer un sol homogène en fond de fouille.

Si des passages **peu performants** étaient détectés, il faudrait envisager des **purges ponctuelles** qui dépendront notamment de l'état hydrique des sols au moment des travaux.

Pour s'assurer que les règles en vigueurs sont respectées, une vérification visuelle devra être réalisée au démarrage des travaux et validée dans le cadre des missions de suivi et supervision géotechnique G3 et G4.

Rappels :



Ancrage minimal sols indurés et roches : **0.20 m**

Ancrage minimal sols fins : **0.30 m**

4.2. Ébauche dimensionnelle

Au stade d'étude G2 AVP, un exemple de dimensionnement est fourni, pour un ancrage à **-1,2m/TA**.

Les contraintes sont estimées en appliquant l'Eurocode 7 (NF P94-261).

Au stade d'une étude d'avant-projet, le prédimensionnement et le calcul des tassements sont réalisés selon une modélisation d'ouvrage théorique donnant une descente de charge verticale centrée pour une fondation filante ou un massif isolé.

- Contrainte q_{net} = 0,547 MPa
- Contrainte admissible :
  - ELS Caractéristique = 0,198 MPa ;
  - ELU Fondamental = 0,325 MPa ;
  - ELU accidentel = 0,379 MPa.

Type de fondations	Dimension fondation (m)	Capacité portante ELS(t)	Tassements absolus (cm)
Semelle filante	0,50	9,9	0,5
Massif isolé	0,80 x 0,80	12,6	

Les contraintes admissibles par le sol aux ELS sont au minimum **de l'ordre de 1,98 bars**, ce qui est **adapté** au type de projet envisagé.

Ce taux de travail pourra être affiné en phase G2 PRO en fonction des caractéristiques du projet et des dimensions des fondations envisagées.

Les **tassements estimés** pour un taux de travail de **Q_{ELS} = 1,98 bars** sont **inférieurs au centimètre**.

Les tassements différentiels du sol devraient également rester limités, sous conditions d'un **ancrage homogène des fondations**.

Pour un fonctionnement correct de l'ouvrage de fondation, les tassements devront être évalués en fonction des descentes de charges réelles de l'ouvrage et de la largeur des semelles de fondation retenue. Ces adaptations à prévoir seront pris en compte lors de l'étude géotechnique de conception (phase G2 PRO).

4.3. Dallages

Deux techniques sont possibles :

- le dallage porté **(fortement recommandé en présence de sols sensibles aux retrait et gonflement des sols argileux)** ;
- le dallage posé, ce qui nécessitera la réalisation d'une couche de forme.

Dans le cas d'un dallage posé, la couche de forme devra être composée de matériaux insensibles à l'eau conformément aux préconisations du DTU 13.3.

D'après le DTU 13.3 relatif aux dallages (réf NF P11-213-1-1-1 : cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel) :

Le module de déformation du support (avec ou sans forme) déterminé en surface par essai à la plaque est au moins égal à :

EV2 > 50MPa « charge inférieure à 2t/m² »
Le rapport de compactage EV2/EV1 < 2,2

Pour l'exemple de dimensionnement on envisagera une couche de forme granulaire avec un objectif de plateforme PF2 (EV2 ≥ 50MPa).

Compte-tenu du contexte géotechnique, pour un **sol support** ressortant en **PST0**, ces performances seront atteintes avec la mise en œuvre de :

- **Cloutage du fond de fouille puis ;**
- **0,60m de matériaux insensibles à l'eau de type D31** (granulométrie 0/60 à 0/80).

Ce dimensionnement donné en exemple dépend de l'état hydrique des sols au moment des travaux et de la qualité de mise en œuvre.

Les travaux de terrassement devront impérativement se dérouler en période clémente (présence de sols sensibles aux variations hydriques). Par temps de pluie et si les sols sont humides, ces performances ne seront plus garanties, les sols étant sensibles à l'eau. Une surépaisseur de couche de forme pourrait alors être nécessaire.

4.4. Drainage

Compte tenu de la présence de sols **fins**, un drainage périphérique est vivement conseillé.

Ce drainage permettra d'éviter l'accumulation d'eau d'infiltration contre les fondations et les murs enterrés.

Ces accumulations pourraient entrainer des ruissellements dans le sous-sol et des remontées humides par capillarité.

- **Disposition du drainage**

D'après le DTU 20.1 P4 chapitre A.4.3.2, les tranchées drainantes doivent ceinturer le bâtiment et être impérativement reliées à un **collecteur**.

Ce collecteur doit permettre d'évacuer les eaux d'infiltration vers un **exutoire pérenne.**

Dans le cas d'un terrain en pente, le drainage n'est en général pas nécessaire sur la façade **aval**.

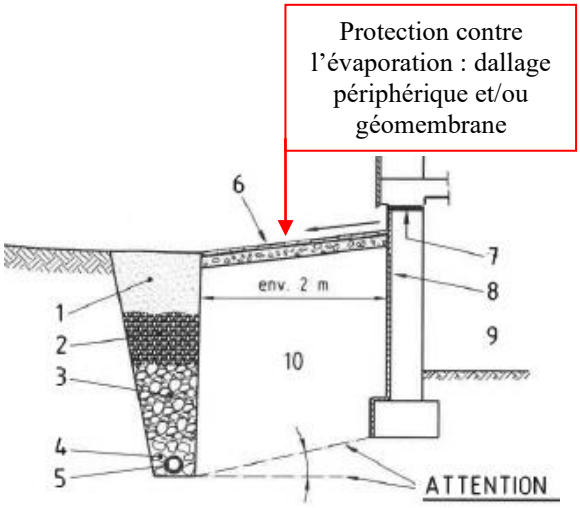
- **Architecture du drainage**

Les matériaux utilisés pour la tranchée drainante doivent impérativement être propres et insensibles à l'eau. Leur granulométrie sera adaptée à un bon écoulement des eaux.

Des dispositifs contre les remontées d'eau par capillarité sont vivement conseillés.

On disposera par ailleurs un drain en **PVC crépiné** de diamètre suffisant pour un bon captage des eaux.

Le dispositif de drainage le plus adapté aux sols sensibles au retrait/gonflement consiste en un drainage éloigné de minimum **2 m** du bâtiment avec mise en place d'une protection contre les évaporations entre la construction et le bord du fossé drainant (trottoir et/ou géomembrane enterrée).



Légende

1	Sable	6	Dallage périphérique éventuel
2	Gravillon	7	Coupure de capillarité
3	Cailloux	8	Revêtement extérieur
4	Grosses pierres	9	Sous-sol
5	Drain	10	Terrain imperméable

Figure A.15 — Solution de drainage

4.5. Réseaux

4.5.1. Exécution des fouilles

Au niveau des sondages réalisés, il a été mis en évidence :

- des sols naturels fins argileux **(catégorie I)** qui :
  - S'extrairont facilement en tranchée ;
  - **Demanderont un blindage systématique des fouilles ;**
  - Demanderont un pompage de l'eau en tranchée si nécessaire.

4.5.2. Fond de forme des tranchées

Les matériaux constitutifs du fond de forme seront majoritairement de nature argileuse.

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence un sol support de niveau homogène avec des niveaux **PST0.**

Pour assurer un compactage correct, il faudra éviter les phénomènes de matelassage en prévoyant notamment la **purge d'éventuelle passage plus médiocres** (zone PST0 ou venue d'eau) et/ou un **renforcement du sol support par cloutage** en matériaux insensibles à l'eau d/D.

Les matériaux du site ne pouvant être envisagés pour cette partie d'ouvrage, on utilisera des matériaux d'apport dont la granularité sera adaptée à la canalisation : sable et micro-grave pour les petits diamètres, graves plus étendues jusqu'à 20 mm pour les plus gros diamètres.

Les sables alluvionnaires seront à proscrire en application des clauses de la charte sur les granulats et des directives des schémas départementaux des carrières.

Certains sous-produits industriels pourraient être envisagés sous l'aspect purement géotechnique, mais il faudrait s'assurer de la compatibilité physico-chimique avec la nature de la canalisation (Ex : pas de mâchefer au contact d'une canalisation en béton ; réf spécifications du GTR vis à vis des fondations).

En cas de venue d'eau, le lit de pose et l'enrobage seront réalisés en matériaux drainant d/D et adapté en fonction du diamètre de la canalisation.

4.5.3. Matériaux pour la partie inférieure des remblais

La plupart des matériaux naturels et sous-produits industriels sont utilisables pour cette partie d'ouvrage à conditions que :

- D'une part, leur état (teneur en eau) le permette sachant que l'état **th** (très humide) et **ts** (très sec) ne permet pas la mise en remblai ;

- D'autre part leur granularité soit compatible avec l'épaisseur des couches elles-mêmes conditionnées par l'efficacité de l'engin de compactage (règle : D maxi < 2/3 épaisseur de couche).

Lorsque les réseaux seront **dans l'emprise de chemins et voiries**, il sera préférable d'utiliser des matériaux d'apport plus structurés assimilés D_{21} à D_{31} à granularité adaptée à l'épaisseur des couches.

Les matériaux réutilisables en partie inférieure des remblais sont reportés dans le tableau page suivante.

4.5.4. Matériaux pour la partie supérieure des remblais

Dans le cas de réseaux sous chaussée, cette partie d'ouvrage sera confondue avec la structure de chaussée. **On veillera à reconstituer une structure de chaussée équivalente à la structure actuelle.**

Les matériaux utilisables insensibles à l'eau sont de type :

- **Assimilés D_{31}** : Concassé **0/60** à **0/80 par exemples ;**
- **F71** : Matériaux de démolition concassée.

Matériaux utilisables en partie inférieure des remblais : objectif de densification q4

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A1h ; A1m ; A1s ; A2h ; A2m ;	
Sols sableux et graveleux avec fines	B1 ; B2h ; B2m ; B2s ; B3 ; B4h ; B4m ; B4s ; B5h ; B5m ; B5s B6h ; B6m ;	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C1A1h ; C1A1m ; C1A2h ; C1A2m C2A1h ; C2A1m ; C2A2h ; C2A2m C1B2h ; C1B2m ; C1B4h ; C1B4m C1B5h ; C1B5m ; C1B6h ; C1B6m C2B2h ; C2B2m ; C2B4h ; C2B4m C2B5h ; C2B5m ; C2B6h ; C2B6m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	**Symbole classification GTR**	**Assimilation pour le compactage**
Craies	R11 ; R12h ; R12m ; R13h ; R13m	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22 ; R23	R22 et R23 assimilés à C2B4
Roches siliceuses*	R41 ; R42 ; R43	R42 assimilé à C2B4 R43 assimilé à C1B1
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ; R63 ;	R62 et R63 assimilés à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	**Symbole classification GTR**	**Assimilation pour le compactage**
Cendres volantes et cendres de foyer silico-alumineuses de centrales thermiques	F2h ; F2m ; F2s	F2 assimilé à A1
Schistes houillers	F31 ; F32 ;	F31 et F32 assimilés à D3
Schistes des mines de potasse	F41 ;	F41 assimilé à B5
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F61 ; F62 ;	F61 et F62 assimilés à B4
Matériaux de démolition	F71 ;	F71 assimilé à C2B4
Laitiers de haut-fourneau	F8 ;	fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	**Difficulté de compactage**	
Matériaux élaborés	DC1, DC2, DC3	

4.6. Voirie

Le projet prévoit la réalisation d'une voirie PL dont le trafic est estimé à **1PL/jour en MJA (à confirmer par le donneur d'ordre).**

4.6.1. Sol support

Les essais pénétrométriques permettent de déduire un sol support sur l'emprise du projet avec un niveau **PST0.**

Ces données devront être précisées en phase G2 PRO et surtout en phase exécution afin de valider les performances du sol support et adapter le dimensionnement des structures à prévoir.

4.6.2. Couche de forme

La mise en œuvre de la structure de chaussée nécessitera la réalisation d'une couche de forme permettant d'obtenir à minima une plateforme PF2 (objectif de portance EV2 ≥ 50MPa).

Compte-tenu du contexte géotechnique, pour un **sol support** ressortant en **PST0**, ces performances seront atteintes avec la mise en œuvre de :

- **Cloutage,**
- **Puis, 0,60m de matériaux insensibles à l'eau de type D31** (granulométrie 0/60 à 0/80).

Ce dimensionnement donné en exemple dépend de l'état hydrique des sols au moment des travaux et de la qualité de mise en œuvre.

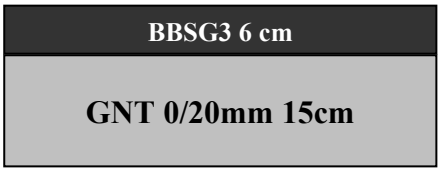
Si les travaux se déroulent en période pluvieuse (ce que nous déconseillons), des chutes de performances pourraient être enregistrées. Dans ce cas, il faudra prévoir des surépaisseurs de couche de forme.

4.6.3. Structure de chaussée

Deux exemples de structures de chaussées sont donnés à partir du logiciel ALIZE en tenant compte de l'hypothèse de trafic (1 PL/jour MJA maximum) et du niveau de plateforme PF2.

- **Structure en GNT**

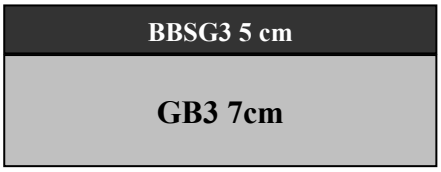
On peut envisager la mise en œuvre d'une structure en GNT avec une couche d'assise de 15cm de GNT 0/20 et une couche de roulement en BBSG classe 3 de 6cm d'épaisseur :



Plateforme PF2

- **Structure en GB3**

On peut envisager la mise en œuvre d'une structure en graves bitumes avec une couche d'assise de 7cm de GB3 et une couche de roulement en BBSG classe 3 de 5cm d'épaisseur, ce qui représente le minimum technologique de mise en œuvre :



Plateforme PF2

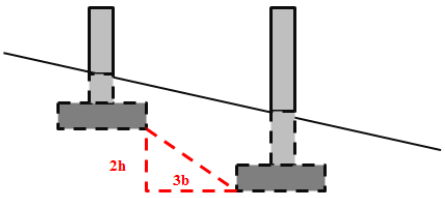
- **Protection au gel**

La protection au gel n'est pas un paramètre dimensionnant dans le cadre d'une chaussée légère (trafic < 1 PL/jour).

4.7. Dispositions constructives

- ✓ Les travaux devront se dérouler en période climatique favorable, hors période pluvieuse très humide de manière à optimiser les performances du sol.
- ✓ Vérifier les fonds de fouille et purger les éventuels remblais ou sols mous qui pourraient être découverts aux niveaux d'assises prévus. Ces purges ponctuelles dépendront notamment de l'état hydrique des sols au moment des travaux.
- ✓ Deux éléments de construction accolés et fondés de manière différente doivent être désolidarisés et munis de joints de rupture sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels.
- ✓ Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du projet. Si tel n'est pas le cas, on veillera à respecter les règles en la matière :

  « Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du projet. Si les fondations sont ancrées à des niveaux différents, une pente maximale de 3 de base pour 2 de hauteur doit être respectée entre les arêtes des semelles les plus voisines si le sol d'assise est stable ».



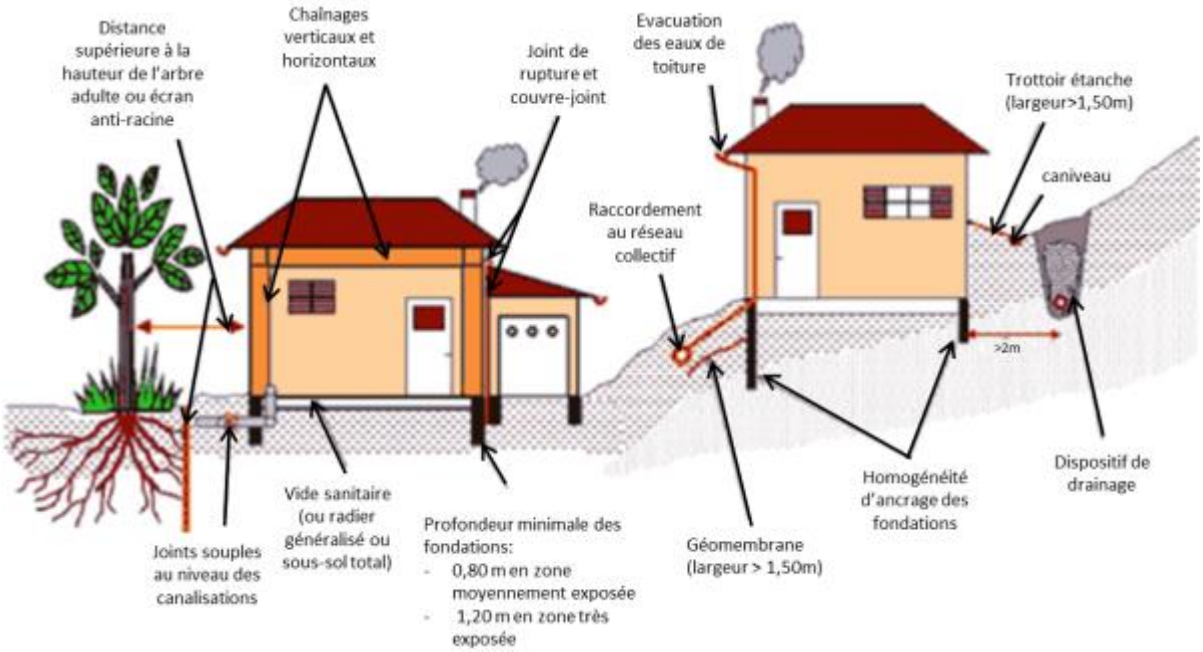
- ✓ Le bétonnage des fondations sera fait pleine fouille et aussitôt après terrassement pour éviter les phénomènes d'altération et de décomposition des sols support des fondations qui pourraient induire des chutes de performances et des tassements supplémentaires non négligeables.
- ✓ Évacuer les éventuelles venues d'eau par pompage et curer les fonds de fouille le cas échéant.
- ✓ Lors des terrassements, les excavations de la couche superficielle pourront être réalisées à l'aide de moyens classiques (pelle hydraulique).

- ✓ Les travaux de terrassements devront respecter les préconisations suivantes :
  - ➢ Angle de talutage de 3H pour 2V avec bâchage des talus,
  - ➢ Soutènement ou blindage des fouilles si impossibilité de respecter ces angles de talutage,
  - ➢ Aucune surcharge en crête de talus,
  - ➢ Drainage en pied et crête de talus avec exutoire pérenne,

  - ➢ Les travaux devront se dérouler en période climatique favorable, hors période pluvieuse très humide de manière à éviter tout risque d'instabilité en phase chantier.

4.8. Protection contre le retrait/gonflement des argiles

- ✓ Tout élément pouvant perturber de manière périodique ou permanente l'état hydrique des sols devront être les plus éloignés possible de la construction (pompage, puits d'infiltration…). Les arbres devront être plantés à une distance d'au moins 1.5 fois leur hauteur maximale atteinte à l'âge adulte. Des écrans racinaires pourront également être disposés.
- ✓ En cas de source de chaleur (chaudière notamment), les échanges thermiques à travers les parois doivent être limités par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. Il peut être préférable de positionner cette source de chaleur le long des murs intérieurs.
- ✓ Les canalisations d'eau enterrées doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords non fragiles (systèmes d'assouplissement) au niveau des points durs.
- ✓ La structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux.
- ✓ Pour éviter la dessiccation des sols sur le pourtour de la construction, il convient de ceinturer la construction d'un dispositif le plus large possible, sous forme de trottoir périphérique ou de géomembrane enterrée, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation.



Se référer aux documents techniques rédigés par le BRGM et par le Ministère de l'Ecologie et de l'Aménagement durables.

Le rapport de mission G2-AVP qui nous a été confiée pour cette phase d'avant-projet ne constitue pas un dimensionnement du projet. Il permet de donner un aperçu des suggestions techniques dont CIRSE ENVIRONNEMENT ne peut être engagé à ce stade de l'étude sur le choix, l'implantation et le dimensionnement des structures du projet ou sur les solutions d'emploi des sols proposées. Cette étude n'a qu'un caractère indicatif et ne peut donc en aucun cas servir de document d'exécution. Le dimensionnement des fondations et des structures sera confié à un BET spécialisé.

Au sens de la norme NFP 94-500 du 30 novembre 2013, selon le schéma d'enchaînement des missions géotechniques suivant, l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques nécessite une mission de type G2 comprenant trois phases, les études et suivis géotechniques d'exécution doivent être établies dans le cadre d'une mission G3 qui comprend deux phases interactives, la supervision géotechnique d'exécution doit être établie dans le cadre d'une mission G4 qui comprend deux phases interactives.

CIRSE ENVIRONNEMENT est à la disposition pour réaliser tout ou partie de ces missions.

ANNEXES

Plan d'implantation des sondages



Sondage de reconnaissance, essais pressiométriques, essai d'infiltration et essais pénétrométriques

CIRS ENVIRONNEMENT
10, rue de la Croisette - 54210 Saint-Nicolas-de-Port
Tél: 03.83.47.03.12 - Fax: 03.83.47.32.81
Cirse-environnement@wanadoo.fr
Siret: 421 009 481 00035 - RCS: Nancy B 421 009 481
Code APE 7112 B - TVA INTRA FR 88 421 009 481

Essai d'infiltration type Matsuo

Opérateurs : TDF
Machine : Pelle mécanique

N° Dossier :	IC 25/414 - Griesbach-le-Bastberg
Demandeur :	Mairie de Bouxwiller
Lieu :	Griesbach-le-Bastberg
Projet :	Construction d'unités de traitement d'e
N° Sondage :	**PM1**
Date :	27/01/2026

Prof (m)	Outil	Lithologie	Faciès	Niveau d'eau
0.00	Pelle mécanique 2,8 t	Terre végétale	T.V	
0.50		Argiles brunes	Horizon d'altération	
1.00		Argiles sableuses grises K = 4,8E-7 m/s		
1.50				Venue d'eau
2.00		Fin de sondage		
2.50				



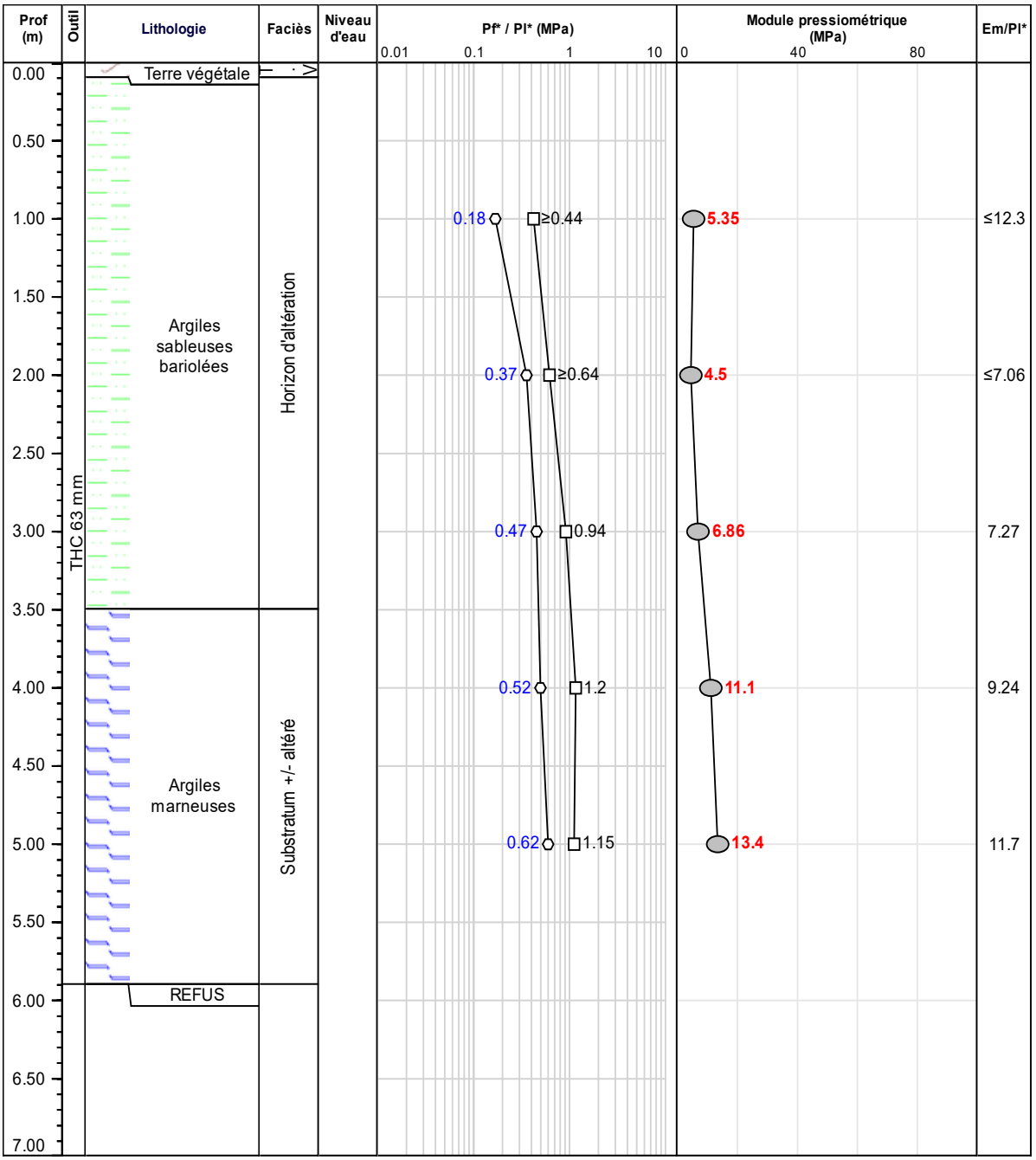
CIRSE ENVIRONNEMENT
10, rue de la Croisette - 54210 Saint-Nicolas-de-Port
Tél: 03.83.47.03.12 - Fax: 03.83.47.32.81
Cirse-environnement@wanadoo.fr
Siret: 421 009 481 00035 - RCS: Nancy B 421 009 481
Code APE 7112 B - TVA INTRA FR 88 421 009 481

Sondage Pressiométrique

Effectué conformément à la norme NF P 94-110

Opérateurs : ADP
Machine : Socomafor 15

N° Dossier : IC 25/414 - Griesbach-le-Bastberg
Demandeur : Mairie de Bouxwiller
Lieu : Griesbach-le-Bastberg
Projet : Construction d'unités de traitement d'e
N° Sondage : SP1
Date : 26/01/2026

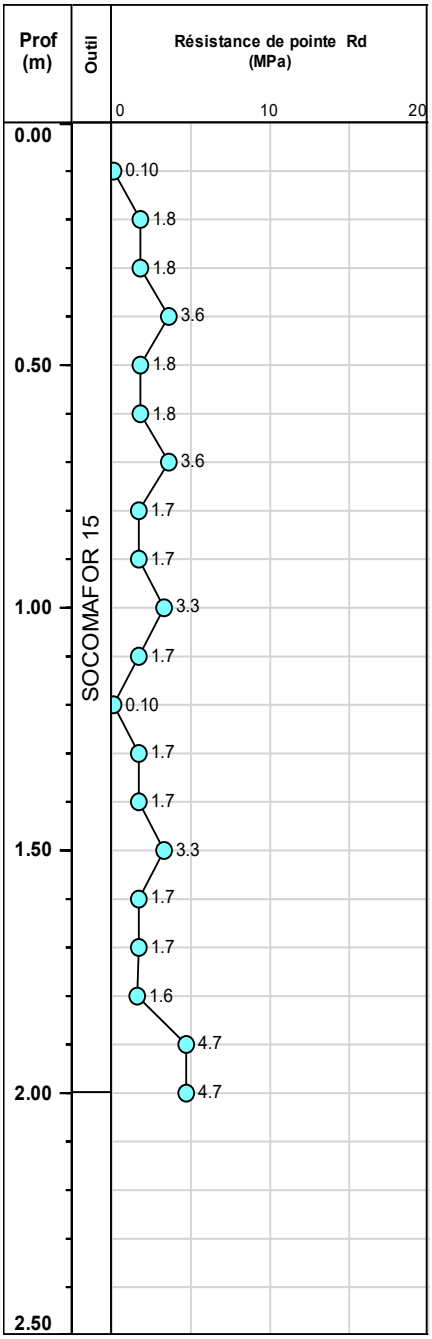


CIRSE ENVIRONNEMENT
10, rue de la Croisette - 54210 Saint-Nicolas-de-Port
Tél: 03.83.47.03.12 - Fax: 03.83.47.32.81
Cirse-environnement@wanadoo.fr
Siret: 421 009 481 00035 - RCS: Nancy B 421 009 481
Code APE 7112 B - TVA INTRA FR 88 421 009 481

Sondage pénétrométrique

Opérateurs : ADP
Machine : Socomafor 15 - Pointe perdu
Conforme à NF P 94-115 (Type B)

N° Dossier :	IC 25/414 - Griesbach-le-Bastberg
Demandeur :	Mairie de Bouxwiller
Lieu :	Griesbach-le-Bastberg
Projet :	Construction d'unités de traitement d'e
N° Sondage :	**P1**
Date :	26/01/2026

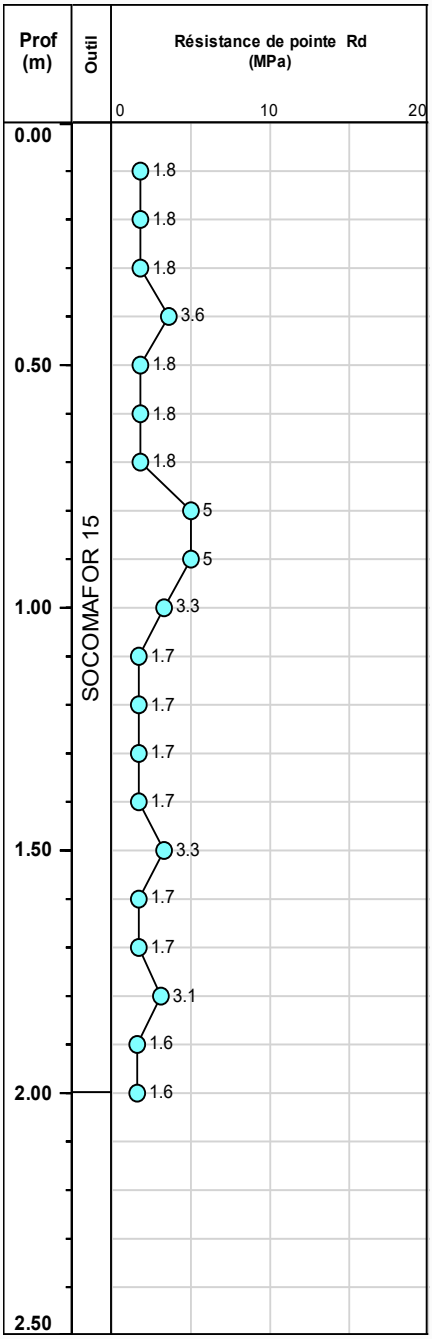


CIRSE ENVIRONNEMENT
10, rue de la Croisette - 54210 Saint-Nicolas-de-Port
Tél: 03.83.47.03.12 - Fax: 03.83.47.32.81
Cirse-environnement@wanadoo.fr
Siret: 421 009 481 00035 - RCS: Nancy B 421 009 481
Code APE 7112 B - TVA INTRA FR 88 421 009 481

Sondage pénétrométrique

Opérateurs : ADP
Machine : Socomafor 15 - Pointe perdu
Conforme à NF P 94-115 (Type B)

N° Dossier :	IC 25/414 - Griesbach-le-Bastberg
Demandeur :	Mairie de Bouxwiller
Lieu :	Griesbach-le-Bastberg
Projet :	Construction d'unités de traitement d'e
N° Sondage :	**P2**
Date :	26/01/2026



Essais en laboratoire

CIRSE ENVIRONNEMENT
SAS au capital de 25 000 Euros
LABORATOIRE ET BUREAUX
10, Rue de la Croisette 54 210 ST-NICOLAS-DE-PORT
Tél : 03.83.47.03.12 Fax : 03.83.47.32.81
cirse-environnement@wanadoo.fr

PROCES-VERBAL

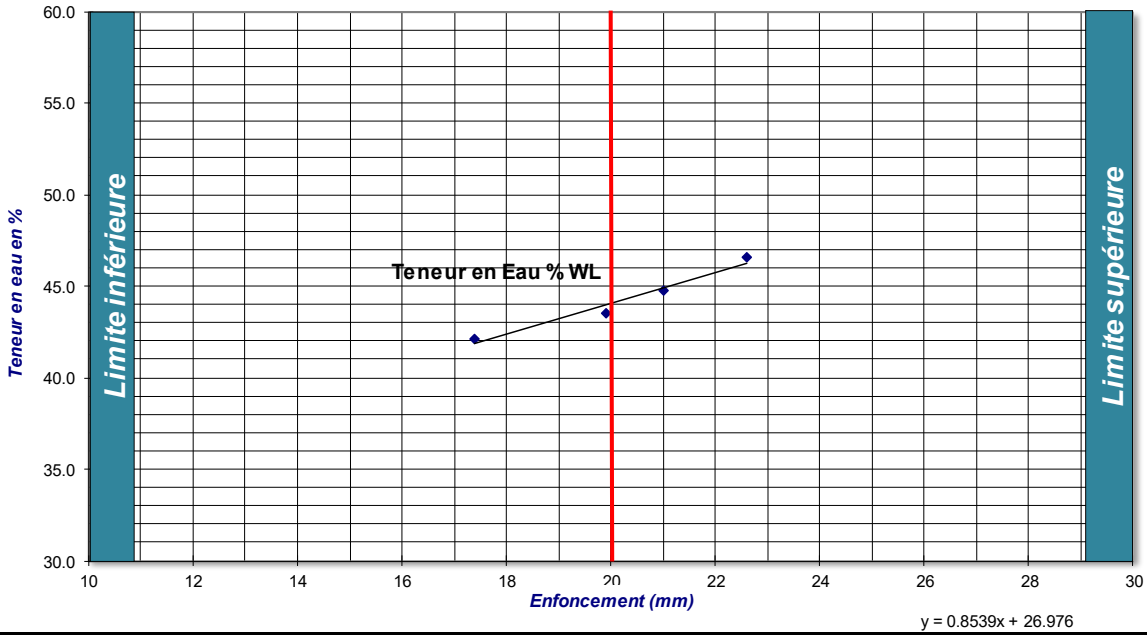
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

CONFORME A LA NORME NF EN ISO 17892-12

N° DOSSIER :	IC 25/414	**TYPE DE MATERIAU :**	Argiles sableuses
SONDAGE :	PM1	**LIEU DE PRELEVEMENT :**	Griesbach-le-Bastberg
AGENT PRELEVEUR :	TDF		Rue du lavoir
OPERATEUR LABO :	LD	**SOCIETE EXPLOITANTE :**	Mairie de Bouxwiller
PRELEVE LE :	**27/01/2026**	**ANALYSE LE :**	**04/02/2026**

METHODE AUX CÔNE DE PENETRATION

Mesures N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	*22.6*	*21*	*19.9*	*17.4*
Teneur en Eau %	*46.6*	*44.8*	*43.5*	*42.1*



Teneur en eau de plasticité	W =	23.8 %	*W Moyen*	W =	23.1 %	*W Moyen*
	W =	23.7 %	**23.74 %**	W =	23.3 %	**23.2 %**

Limite de liquidité :	W_L =	***44.1***	**Indice de plasticité**		
Limite de plasticité :	W_P =	***23.5***		I_P =	**20.6**
Teneur en eau du sol :	W_n =	**23.5** %	**Indice de consistance**	I_C =	**1.00**