Compétence Géotechnique

Grand-Est

OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

NATZWILLER (Bas-Rhin)

Site du Struthof

Diagnostic Géotechnique

Dossier M26-458 A
Mission G5/G2 AVP
Le 20/07/2026

Sondages et essais
Etudes de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire – Expertises

3 rue du Grand Pré – ZAC Euromoselle -FEVES
BP 50135 – 57280 MAIZIERES-LES-METZ
Tél. : 03.87.51.23.23
Fax : 03.87.51.23.24
grand-est@competence-geotechnique.fr
www.competence-geotechnique.fr

Implantations :
ALSACE LORRAINE : FEVES (57)
LUXEMBOURG : HUNCHERANGE
ROYAN (Cozes) (17), TOURS (Fondettes) (37),
BRIVE (Perpezac-le-noir) (19), BESANCON (Chatillon-le-duc) (25),
MARMANDE (Seuches) (47), LILLE (Emmerin) (59)

HISTORIQUE DU DOCUMENT

DATE	20/07/2026
INDICE	Version 1
OBJET/ MODIFICATIONS	Création du document
ETABLI PAR	F. FILIPE
VERIFIE PAR	F. FILIPE

DIFFUSION DU DOCUMENT : le 20/07/2026

DESTINATAIRE / @	DESIGNATION	COURRIER	MAIL
OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE / M. CARRARA *sebastien.carrara@onacvg.fr*	Maître d'Ouvrage		X

SOMMAIRE

I - MISSION 2

II – LE SINISTRE 2

III – ETUDE GEOTECHNIQUE 3

3.1 METHODE DE TRAVAIL 3
3.2 RESULTATS ET INTERPRETATION 4
3.2.1 - LE SITE 4
3.2.2 - NATURE DU SOL 5
3.2.3 - L'EAU DANS LE SOL 6
3.2.4 - CARACTERISTIQUES MECANIQUES 7
3.2.5 - CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE 8

IV - HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DU SINISTRE (CAS DE LA FISSURATION DU BATIMENT) 10

V - HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DU SINISTRE (CAS DE LA FISSURATION DES DALLAGES EXTERIEURS) 11

VI – PRÉ-DIMENSIONNEMENT DE MICROPIEUX EN CG3 15

6.1 TYPE DE FONDATIONS PROFONDES 15
6.2 LONGUEUR DES FICHES 15
6.3 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL 16
6.4 VALEURS CARACTERISTIQUES DE PRE-DIMENSIONNEMENT 17
6.5 CALCUL DE LA CAPACITE PORTANTE POUR UNE CHARGE AXIALE 18
6.6 PRECAUTIONS DE MISE EN OEUVRE 19

CONCLUSIONS 20

SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES 23

ZONE DE FISSURATION DES DALLAGES EXTÉRIEURS 24

ZONE DE FISSURATION DU BÂTIMENT 25

EXTRAIT CARTE TOPOGRAPHIQUE IGN 26

CARTOGRAPHIE DE L'EXPOSITION AU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES 27

RECONNAISSANCE DE FONDATION RF1 28

RECONNAISSANCE DE FONDATION RF2 29

I - MISSION

A la demande de l'OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE, notre société a réalisé un diagnostic géotechnique concernant l'apparition de fissures sur le bâtiment musée et sur des dallages extérieurs sur le site du Struthof à NATZWILLER (67).

Notre mission consistait en un diagnostic géotechnique G5 et une étude d'avant-projet du type G2 AVP de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 :

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.
- 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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission, comprenant trois phases, 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.

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.

II – LE SINISTRE

Le sinistre consiste en :

- la fissuration verticale des murs intérieurs du bâtiment du Struthof,
- la fissuration et le décalage de niveau des dalles extérieures d'accès au bâtiment.

Les photographies du sinistre sont jointes en annexe.

III – ETUDE GEOTECHNIQUE

3.1 METHODE DE TRAVAIL

Nous avons procédé à l'exécution de :

- ***5 sondages de reconnaissance avec essais de sol au pressiomètre (Norme NF P 94-110)***, notés CG1, CG3 à CG6 et descendus aux profondeurs suivantes par rapport à la surface topographique du terrain au moment de notre chantier :

CG N°	Prof. (m)
1	12,0
3	8,0
4	4,2
5	5,0
6	6,0

- ***5 sondages de reconnaissance avec essais de sol au pénétromètre dynamique léger (Norme NF P 94-105)*** notés PDB2 à PDB6 et descendus aux profondeurs suivantes par rapport à la surface topographique du terrain au moment de notre chantier :

PDB N°	Prof. (m)
2	1,1 Refus sur granite (couche 3)
3	3,0
4	0,4 Refus dans les remblais (couche1)
5	0,5 Refus dans les remblais (couche1)
6	1,1 Refus dans les remblais (couche1)

  Le sondage PDB6 a fait l'objet d'un pré-forage.

- ***2 reconnaissances de fondations***, notées RF1 et RF2, réalisées à l'aveugle par volée de forages destructifs, de manière à éviter les dégâts sur site et n'ont pu être réalisés que depuis l'extérieur eu égard à l'activité du musée.

Notés CG, PDB et RF, leur implantation est reportée sur le plan annexé.

Les sondages PDB3 à PDB6 ont été réalisés respectivement à côté des sondages CG3 à CG6.

Les sondages de reconnaissance CG ont été commencés au carottier battu en Ø 60 mm et terminés au taillant Ø 64 mm.

Des échantillons remaniés représentatifs des différentes couches traversées ont été prélevés au fur et à mesure de l'avancement pour leur identification géologique ; leur résistance a été mesurée par **l'enregistrement en continu de la résistance en pointe qd dans les sondages au pénétromètre dynamique léger (Norme NF P 94-105) en PDB2 à PDB6** et au moyen d'essais au **pressiomètre (Norme NF P 94-110) en CG1 et CG3 à CG6.**

Faute de référence topographique précise, les têtes de sondages ont été nivelées par nos soins en prenant comme repère la cote de + 798,84 pour le RDC du bâtiment.

Ces altitudes sont inscrites sur les feuilles de sondages annexées.

Elles sont données avec une précision de +/- 0,2 mètre.

La coupe géologique de chacun des sondages et les résultats des essais sont joints sur les feuilles placées en annexe.

3.2 RESULTATS ET INTERPRETATION

3.2.1 - LE SITE

La situation du terrain étudié est indiquée sur l'extrait de la carte IGN placé en annexe.

Il s'agit actuellement du bâtiment du musée du Struthof et de l'allée d'accès au site.

Le terrain se situe :

- en zone de sismicité ***modéré*** selon le nouveau zonage de la France entré en vigueur le 1er mai 2011,
- en zone ***sans aléa*** de retrait-gonflement d'après la cartographie d'exposition au retrait-gonflement des argiles (voir cartes jointes en annexe).

3.2.2 - NATURE DU SOL

a) Reconnaissance des sols de fondation (CG1, CG3 à CG6 et PDB1 à PDB6)

Les sondages de reconnaissance ont permis de distinguer les formations ci-après, de haut en bas :

■ **Couche 1 :**

- une **dalle béton** extérieure d'une épaisseur variant de 10 à 12 cm reposant sur des **remblais** constitués de **sables argileux à argiles sableuses, concassés de granites, fragments de béton, de granites et de calcaires**, jusqu'aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Prof. (m)	Cote (m)
CG1	5,0	+ 784,7
PDB2	≈ 1,1	≈ + 784,6
CG3	4,0	+ 785,8
CG4	3,9	+ 785,4
CG5	3,8	+ 785,1
CG6		+ 784,5

■ **Couche 2 :**

- des **arènes granitiques** composées de **sables jaunâtres à blocailles de granites**,

■ **Couche 3 :**

- des **granites sains rocheux** rougeâtres à grisâtres, à partir des profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Prof. (m)	Cote (m)
CG1	5,0	+ 784,7
PDB2	≈ 1,1	≈ + 784,6
CG3	4,0	+ 785,8

b) Reconnaissance des fondations existantes (RF1 et RF2)

Les reconnaissances des fondations existantes ont été réalisé en RF1 et RF2 par l'intermédiaire de volées de forages destructifs.

Ces volées de forages destructifs ont été limitées eu égard à la présence de nombreux réseaux et à l'accès impossible à l'intérieur du bâtiment eu égard à son activité.

Les reconnaissances de fondation ont permis de mettre en évidence :

- ***En RF1*** : une fondation assise à la profondeur de 4,5 m par rapport à la surface topographique du terrain au moment de notre chantier, assise à une cote de + 785,1.

  Cette fondation débute à la cote de + 785,8 et présente une épaisseur d'environ 0,7 m.

  Le débord exact de la fondation n'a pu être déterminé eu égard à la présence de réseaux à proximité de la façade existante.

- ***En RF2*** : une fondation sur tout le hall bas d'entrée du musée de type radier d'une épaisseur d'environ 0,5 à 0,6 m assis à une cote de + 785,1.

  Cette cote d'assise correspond à celle relevée en RF1.

Les schémas et photographies de ces reconnaissances de fondation sont jointes en annexe.

✧ ✧ ✧

La reconnaissance de fondation RF1 a mis en évidence une couche soit de remblais (couche 1), soit d'arènes granitiques (couche 2) d'altération d'environ 40 cm sous la fondation existante.

Cette dernière a pu être prélevée au carottier.

Il en est de même en RF2 avec une couche d'environ 50 cm de matériaux de type remblais (couche 1) ou arènes granitiques (couche 2) sous le radier avant le refus sur les granites (couche 3).

3.2.3 - L'EAU DANS LE SOL

Il n'a pas été rencontré d'eau dans le sol aux profondeurs investiguées lors de nos travaux de reconnaissance, du 7 au 15 juillet 2026.

Cependant, la découverte de sources est toujours possible en phase chantier.

3.2.4 - CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées par enregistrement de la résistance en pointe qd dans les sondages au pénétromètre dynamique léger (Norme NF P 94-105), et au moyen d'essais au pressiomètre (Norme NF P 94-110) dans les sondages CG, s'avèrent :

avec :

Em = module Ménard
Pl* = pression limite nette
qd = résistance en pointe effective

■ **Couche 1 :**

- Faibles à moyennes dans les ***remblais***, avec :

$2{,}5 \leq Em \leq 22{,}7$ MPa

$0{,}24 \leq Pl^* \leq 1{,}48$ MPa

$2 \leq qd \leq 40$ MPa

■ **Couche 2 :**

- Bonnes dans les ***arènes granitiques***, avec :

$14{,}8 \leq Em \leq 31{,}8$ MPa

$1{,}09 \leq Pl^* \leq 1{,}62$ MPa

$2{,}5 \leq qd \leq 10$ MPa

■ **Couche 3 :**

- **Très bonnes** dans les ***granites*** avec un module pressiométrique (Em) de + de 200 MPa, et une pression limite effective (Pl*) de + de 8,31 MPa.

3.2.5 - CLASSIFICATION SELON LE RISQUE SISMIQUE

a) Le projet :

Les bâtiments dits « à risque normal » sont classés en quatre ***catégories d'importance*** définie suivant le Code de l'Environnement (article R 563-3). Ces catégories sont référencées dans le tableau suivant :

Catégorie d'importance	Description
I	▪ Bâtiment dans lequel il n'y a pas d'activité humaine nécessitant un séjour de longue durée
II	▪ Bâtiment d'habitation individuelle, ▪ Établissement recevant du public (ERP) de 4ième et 5ième catégorie à l'exception des écoles selon R123-2 et R123-19, ▪ Bâtiment dont la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres dont : - Les bâtiments d'habitation collective, - Les bâtiments à usage commercial ou de bureau pouvant accueillir simultanément au plus 300 personnes, - Les bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes, - Les parcs de stationnement ouverts au public.
III	▪ Établissements scolaires, ▪ Établissement recevant du public de 1ère, 2ième et 3ième catégorie selon R123-2 et R123-19, ▪ Bâtiment dont la hauteur est supérieure à 28 mètres dont : - Les bâtiments d'habitation collective, - Les bâtiments à usage de bureau, - Les bâtiments pouvant accueillir simultanément plus de 300 personnes dont les bâtiments à usage commerciale ou de bureau non classé ERP, - Les bâtiments industriels pouvant accueillir plus de 300 personnes, ▪ Bâtiments des établissements sanitaires et sociaux à l'exception des bâtiments de santé, ▪ Bâtiments des centres de production collective d'énergie.
IV	▪ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public (moyens de secours, personnel et matériel de la défense, moyens de communication, sécurité aérienne), ▪ Bâtiments assurant la production et le stockage d'eau potable et la distribution publique d'énergie, ▪ Établissements de santé, ▪ Centres météorologiques.

Le bâtiment considéré dans le présent rapport est de catégorie d'importance **II.**

b) <u>Classification des sols :</u>

La classe du sol a été définie en considérant les profils lithologiques des sondages de reconnaissance et les essais géotechniques réalisés *in situ* et en laboratoire sur les échantillons remaniés ou intacts prélevés dans ces sondages.

Elle est définie selon le tableau ci-dessous :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres		
		V_s (m/s)	N_{SPT} (coups/30 cm)	C_u (kPa)
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant	> 800	-	-
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	360 – 800	> 50	> 250
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	< 180	< 15	< 70
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de ν s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec ν s > 800 m/s			
S_1	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (IP > 40) et une teneur en eau importante.	< 100 valeur indicative	-	10 – 20
S_2	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S1.			

Le profil de sol considéré dans le présent rapport est de classe **<u>A.</u>**

c) <u>Classification du site :</u>

Le site géographique est à classer en **<u>zone sismique modéré</u>** d'après la carte de sismicité de la France (Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010).

d) <u>Définition du coefficient d'amplification topographique</u>

Il est tenu compte d'un coefficient d'amplification, dans le cas de terrains présentant des inclinaisons moyennes supérieures à 15 degrés.

IV - HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DU SINISTRE (cas de la fissuration du bâtiment)

De l'analyse des résultats des sondages et des essais présentés plus haut, il ressort principalement la présence au droit du site de remblais (couche 1) sablo-argileux à argilo-sableux à fragments de blocailles de béton, de granite et de calcaires sur de fortes épaisseurs surmontant directement des arènes granitiques (couche 2) puis des granites rocheux (couche 3).

Les reconnaissances de fondation existantes ont mis en évidence que les fondations reconnues en RF1 et RF2 sont posées soit sur des remblais (couche 1) ou des arènes granitiques (couche 2) constitués de matériaux sablo-limoneux à sablo-argileux à fragments de granites et non directement sur le granite (couche 3).

Les sols en place **ne sont pas sensibles au phénomène de retrait-gonflement.**

Cependant, il est tout à fait envisageable que la fissuration observée au droit du bâtiment résulte de tassements différentiels dus à des fondations du bâtiment à la fois dans des sols sablo-argileux de type remblais (couche 1) à arènes granitiques (couche 2) et dans les granites (couche 3).

La reconnaissance de fondation RF1 a mis en évidence 40 cm de sol plus mou sous la fondation avec un refus sur le granite rocheux (couche 3) à la cote de + 784,7, ce qui correspond aux résultats obtenus en RF2 avec une cote de refus du sondage PDB2 à + 784,6 (voir schéma annexé).

A l'heure actuelle, la fissuration du bâtiment est certes évolutive mais non préjudiciable à l'ouvrage.

Des reprises en sous-œuvre classiques de type massifs par passes alternées ou micropieux seraient extrêmement invasives pour la structure et pour l'activité du bâtiment.

Dans ce cas, nous conseillons en cas d'évolution de la fissuration de :

1. Vérifier l'ensemble des réseaux enterrés du site pour éviter toute fuite d'eau pouvant entraîner un lessivage et ainsi des pertes de matière dans les couches de remblais (couche 1) ou d'arènes granitiques (couche 2) reconnus sous les fondations en RF1 et RF2.

2. **Si l'ensemble des réseaux sont contrôlés sans fuite ou que les fuites sont réparées et que l'évolution de la fissuration continue, la meilleure solution sera d'envisager un système de consolidation de sol par injection de résines dans les couches présentes entre la base des fondations et le granite (couche 3).**

   En effet, à la vue des très bonnes caractéristiques mécaniques relevées dans les granites (couche 3), des fondations posées dans cette couche ne peuvent pas tasser malgré l'importance du bâtiment.

V - HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DU SINISTRE (cas de la fissuration des dallages extérieurs)

Les sondages CG3 à CG6 réalisés au droit des dallages extérieurs en cours de fissuration mettent en évidence, notamment en CG3, la présence de remblais mous (couche 1à), surtout sur la partie basse traduisant des problèmes de compactage notamment le long de la galerie reliant le bâtiment principal au parking en contrebas.

Ces poches molles de remblais (couche 1) ont été reconnues également en CG3 mais plus faiblement en CG4, CG5 et CG6.

Il s'agit d'un problème de compactage des remblais (couche 1) lors du remblaiement des zones contre voiles de sous-sol.

La zone du sondage CG3, le plus haut proche de la galerie de liaison, est de plus la plus fissurée.

Les dallages extérieurs ont fissuré et présentent un tassement clair vers la limite de la galerie de liaison (voir photographies annexées).

Les remblais (couche 1) présents dans cette zone ont donc tassés avec le temps et ainsi entrainé la fissuration des dallages.

De plus, ces déformations et tassements de sols sont accentués par les 2 faits suivants :

1. Absence de bêche périphérique hors gel des dallages,

2. Présence de fortes quantités d'eau arrivant notamment au voisinage CG3 dues à la toiture du bâtiment ne disposant pas de cheneau récupérant les eaux de toiture.

   Actuellement, ces eaux coulent dans les talus, limitant les remblais (couche 1) support des dalles béton d'accès au site.

Les photographies des fissurations sont jointes en annexe avec indication d'une zone faiblement fissurée en CG4 à CG6 et d'une zone fortement fissurée, notamment au voisinage du sondage CG3 où de fortes épaisseurs de remblais (couche 1) plus mous ont été reconnues.

Dans ces conditions, il est possible d'envisager les reprises suivantes :

1. ***Au droit du sondage CG3*** de régler, en plus du problème de hors gel des dallages extérieurs, le problème des remblais mous (couche 1) reconnus jusqu'à une profondeur avoisinant 4 m.

   Deux solutions sont envisageables :

   a. **Purge des remblais mous (couche 1) sur leur totalité** et remise en place de remblais compactés et contrôlés, sur de fortes épaisseurs.

      Ces remblais seront compactés par couche de 20 à 30 cm et seront constitués de matériaux rocheux.

      Ils nécessiteront en rive la mise en place d'une bêche périphérique de maintien et de mise hors gel d'une épaisseur minimale de 1,5 m.

      Cette bêche hors gel sera à respecter en périphérie de tout dallage extérieur pour la mise hors gel.

   b. Dans cette zone et eu égard à la forte importance des remblais (couche 1) à purger, une solution de **dalles portées sur micropieux** ancrés dans les granites (couche 3) pourra être envisagée.

      Un pré-dimensionnement de ces micropieux est donné ci-après.

✧ ✧ ✧

   Pour cette zone, il sera également nécessaire, sur le talus le long de la zone de dallage, de prévoir la mise en place d'une membrane étanche permettant d'évacuer les eaux s'écoulant de la toiture, pour éviter tout affouillement des nouvelles couches de forme.

   Ce dispositif ne sera pas nécessaire en cas de réalisation d'une dalle portée par micropieux dans la zone concernée.

2. ***Pour la zone faiblement fissurée en CG4 à CG6***, si les dallages sont reconstruits, ces derniers seront mis en place sur une couche de forme.

La couche de forme sera réalisée comme suit :

1. **Purge et substitution du 0,6 premier mètre de remblais (couche 1)**, des éventuelles poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.

2. Réalisation d'un **cloutage du fond de forme**, c'est-à-dire incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments inertes et durs 50/200 mm ou équivalents (concassé de calcaire, grave laitier inerte, par exemple) ; c'est la meilleure solution pour obtenir l'effet de "couche enclume".

3. Mise en place des remblais de substitution ou d'alignement de niveau traités en couche de forme, et/ou d'une **couche de forme de 40 cm d'épaisseur minimale,** en concassé calcaire 0/50 ou 0/20 mm, ou en grave non traitée, compactée à 95 % de l'Optimum Proctor Modifié (O.P.M.), ou matériau équivalent **inerte** (hérisson).

4. Contrôle de la couche de forme à l'aide d'essais de plaque type **Westergaard**. La valeur minimale du coefficient de réaction $\mathbf{k_W}$ devra être de **50 MPa/m, soit 5 bar/cm**, **avec un module EV2 minimal de 50 MPa.** Ces essais à la plaque devront être réalisés par notre société "*Compétence Géotechnique*", sachant que dans le cas contraire, notre société ne peut être engagée sur une quelconque responsabilité vis-à-vis de la bonne portance de ces remblais de reconstitution de sol.

5. Réalisation du dallage en le désolidarisant si possible de la structure et des fondations.

AVERTISSEMENTS :

- Les matériaux d'apport seront conformes aux prescriptions de la Norme NF DTU 13.3 P1-1-1 de décembre 2021.

- Les dallages extérieurs du bâtiment seront protégés en périphérie par une bêche hors gel d'une épaisseur minimale de 1,5 m.

Note – Profondeur hors gel du site

Site du Struthof à Natzwiller (67)
Altitude du site : ≈ +790 m NGF
Département : Bas-Rhin (67)

Calcul de la profondeur hors gel

Pour le Bas-Rhin, la profondeur hors gel de base est de 0,90 m (altitude ≤ 150 m). La correction d'altitude est donnée par :

$H = H0 + (A - 150) / 1000$

avec $H0 = 0,90$ m et $A = 790$ m.

Calcul :

$H = 0,90 + (790 - 150) / 1000 = 0,90 + 0,64 \approx 1,5$ m.

Valeur à retenir

Compte tenu de l'altitude du site, de l'exposition climatique du massif vosgien et des bonnes pratiques géotechniques, il est recommandé de retenir une profondeur minimale de 1,5 m sous le terrain fini pour la sous-face des fondations superficielles.

Une profondeur de 1,5 m peut être retenue pour les ouvrages non chauffés, très exposés ou fondés dans des sols sensibles au gel ce qui est le cas des dallages extérieurs.

VI – PRÉ-DIMENSIONNEMENT DE MICROPIEUX EN CG3

6.1 TYPE DE FONDATIONS PROFONDES

- Micropieux type II

- D'après l'Eurocode 7, ces micropieux sont classés :

Classe : 1 bis
Catégorie : 18
Technique de mise en œuvre : Micropieux Type II
Abréviation : M2
Norme de référence : NF EN 1536/14199/12699 (micropieux)

6.2 LONGUEUR DES FICHES

Les micropieux seront ancrés d'au moins 1 mètre dans le granite sain (couche 3) soit une fiche minimale de 6 mètres en CG1 (+783,7) et 5 mètres en CG3 (+ 784,8).

Le prédimensionnement ci-après est basé sur les épaisseurs des couches du sondage CG3.

6.3 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

La détermination de la portance limite est réalisée à partir de la méthode pressiométrique, selon la procédure du « modèle de terrain » à partir de l'expression suivante :

$$R_c = R_b + R_S$$

avec :

$$R_{b;k} = A_b q_{b;k} \text{ et } R_{s;k} = \sum_i A_{s;i} q_{s;i;k}$$

$$q_{b;k} = \frac{q_b}{\gamma_{R;d1}\gamma_{R;d2}} \text{ et } q_{s;i;k} = \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1}\gamma_{R;d2}}$$

$\gamma_{R;d1} = 2,0$ et $\gamma_{R;d2} = 1,1$ pour des micropieux de catégorie 18 en compression.

$\gamma_{R;d1} = 2,0$ et $\gamma_{R;d2} = 1,1$ pour des micropieux de catégorie 18 en traction.

- **Valeur de calcul de la portance d'un pieu aux Etats Limite Ultime (ELU) $R_{c;d}$:**

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

$$R_{c;d} = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s = R_{b;d} + R_{s;d}$$

$\gamma_t = \gamma_b = \gamma_s = 1,1$

- **Justification aux ELS $R_{c;cr;d}$:**

$$R_{c;cr;d} = R_{c;cr;k} / \gamma_{cr}$$

Pour de micropieux mis en œuvre sans refoulement, on a :

$$R_{c;cr;k} = 0,5R_{b;k} + 0,7R_{s;k}$$

$\gamma_{CR} = 0,9$ aux ELS caractéristiques
$\gamma_{CR} = 1,1$ aux ELS quasi permanents

6.4 VALEURS CARACTERISTIQUES DE PRE-DIMENSIONNEMENT

Le prédimensionnement ci-après est réalisé sur la base du modèle géotechnique ci-dessous.

- **Frottement latéral**

La valeur du frottement axial unitaire limite s'obtient par la formule suivante :

$$q_s(z) = \alpha_{pieu-sol} f_{sol} \left[p_l^*(z) \right]$$

Nature	Couche N°	Prof base en CG3 (m)	p^*_{le} (MPa)	$\alpha_{SOL-PIEU}$	Courbe NF P 94-262	f_{sol} (kPa)	q_s (kPa)
Remblais	1	4,0	-	-	-	-	0
Arène granitique	2	-	1,09	1,1	Q1	50	55
Substratum sain	4	>8	8,31	1,6	Q5	150	200*

(*) *Les valeurs sont limitées par les valeurs maximales de frottement axial unitaire limite.*

Les remblais (couche 1) seront neutralisés.

- **Terme de pointe**

L'effort de pointe total limite q_b n'est pas pris en compte dans le calcul de la capacité portante.

6.5 CALCUL DE LA CAPACITE PORTANTE POUR UNE CHARGE AXIALE

- **Capacité portance des micropieux en compression aux ELU (en kN): $R_{c;d}$ (γ_t = 1,1)**

Fiche en mètre en CG3 (m)	5	6	7	8
Ø 100	26	52	78	104
Ø 150	39	78	117	156
Ø 200	52	104	156	208
Ø 250	65	130	195	260
Ø 300	78	156	234	312

- **Capacité portance des micropieux en compression aux ELS caractéristiques (en kN) : $R_{c;cr;d}$ (γ_{cr} = 0,9)**

Fiche en mètre en CG3 (m)	5	6	7	8
Ø 100	22	44	67	89
Ø 150	33	67	100	133
Ø 200	44	89	133	178
Ø 250	56	111	167	222
Ø 300	67	133	200	267

Les fiches, diamètres et longueurs des micropieux seront calés suivant les descentes de charges du projet.

Note : 0,1 MPa = 1 bar = 1 daN/cm² = 100 kPa = 10 T/m² = 100 kN/m² = 0,1 MN/m²
10 kN = 1 Tonne Force

6.6 PRECAUTIONS DE MISE EN OEUVRE

- Les micropieux devront être réalisés conformément aux normes NF EN 1536/14199/12699.

- Les fiches des micropieux devront être ajustées micropieux par micropieux en fonction de la profondeur réelle des granites sains (couche 3) ce qui pourra conduire à allonger la fiche de certains micropieux implantés entre les sondages.

- Prévoir un outillage de micropieux capable de s'ancrer dans des couches rocheuses notamment pour les granites sains (couche 3).

CONCLUSIONS

Les sondages ont reconnu :

Couche 1 : des **remblais hétérogènes**, jusqu'à la profondeur de 3,8 m en CG6 (+ 784,5) et 5,0 m en CG1 (+ 784,7),

Couche 2 : des **arènes granitiques moyennement denses**,

Couche 3 : le **granite sain rocheux**, à partir de 5,0 m en CG1 (+ 784,7) et 4,0 m en CG3 (+ 785,8).

✧ ✧ ✧

Il n'a pas été rencontré d'eau dans le sol aux profondeurs investiguées lors de nos travaux de reconnaissance, du 7 au 15 juillet 2026.

Cependant, la découverte de sources est toujours possible en phase chantier.

✧ ✧ ✧

Les sondages RF1 et RF2 ont mis en évidence des fondations assises à la cote de + 785,1, dans la zone de reconnaissance.

Ces fondations sont assises sur des remblais (couche 1) ou des arènes granitiques (couche 2) sablo-limoneuses à fragments de granites.

✧ ✧ ✧

Dans ces conditions, ***la fissuration du bâtiment***, si cette dernière est évolutive, certainement due à un problème de tassement différentiel entre des zones du bâtiment assis à la fois sur des matériaux sablo-limoneux à fragments de granites et sur des arènes granitiques (couche 2).

Ces tassements différentiels peuvent également être accentués par la présence de fuites d'eau sur les réseaux EP entrainant des fines et provocant ainsi des tassements sous les structures existantes, non ancrées dans les granites (couche 3).

Dans ces conditions, ***dans un premier temps*****, la vérification de l'ensemble des réseaux enterrés sera nécessaire pour exclure toute fuite**.

Dans un deuxième temps, si malgré l'exclusion et la réparation des fuites des réseaux enterrés, les fissurations sont toujours évolutives, **il sera nécessaire d'envisager la réalisation d'un système d'injections de résines expansives dans les zones sous les fondations entre la base de ces dernières et les granites (couche 3)**.

Ces injections permettront ainsi de redensifier les sols pour limiter le phénomène de tassement.

Bien entendu, des modes de fondation plus complexe de type reprise en sous-œuvre par massifs alternés ou micropieux sont également envisageables mais induiront des problèmes importants quant à l'activité du site.

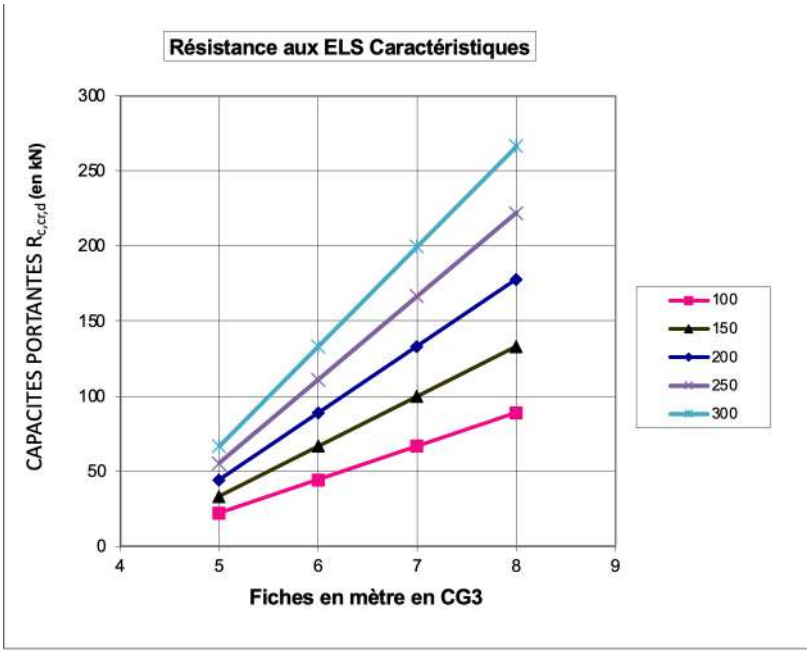
✧ ✧ ✧

Pour ce qui est ***des dallages extérieurs*** en cours de fissuration, 2 zones distinctes ont été étudiées avec une zone fortement fissurée au droit du sondage CG3 et une zone faiblement fissurée en CG4 à CG6.

La zone fortement fissurée **sera soit reprise par purge et recompactage de fortes épaisseurs de remblais, soit par la réalisation d'une dalle portée sur micropieux**.

Le prédimensionnement des micropieux est donné au chapitre VI.

La capacité portante de ces micropieux en fonction de leur diamètre et de leur fiche est donnée dans le graphique ci-dessous au droit du sondage CG3 :



Pour la zone faiblement fissurée**, une reprise des couches de forme de surface, tel qu'explicité au chapitre V sera envisagée avec la mise en place d'une bêche périphérique hors gel d'au moins 1,5 m de profondeur.**

✧ ✧ ✧

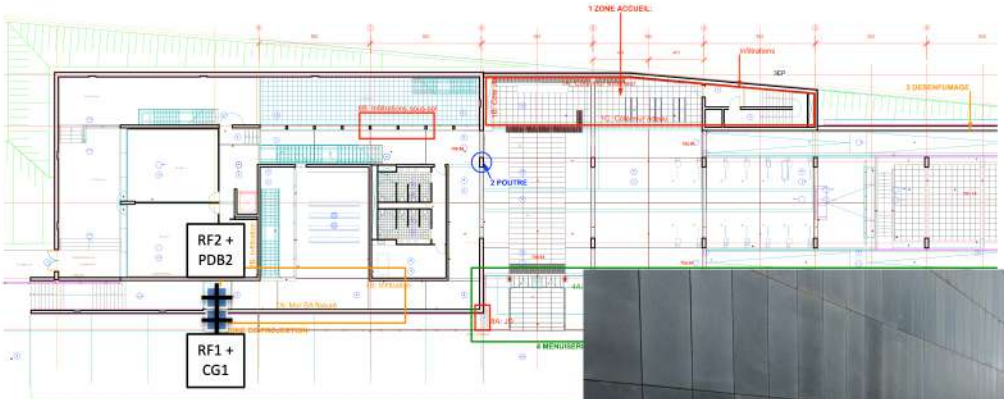
Le présent rapport conclut la mission G5/G2 AVP qui nous a été confiée pour cette affaire. Conformément aux recommandations de la Norme NF P 94-500, cette mission sera complétée par les missions géotechniques de conception G2 PRO et d'exécution G3 et G4.

Nous restons cependant à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tous renseignements complémentaires.

L'ingénieur chargé du dossier
F. FILIPE

Contrôle Qualité
C. BIRTLER

SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES







Compétence Géotechnique
Grand Est
Etudes de sols
Sondages et essais géotechniques
Expertises
Zac Euromoselle - rue du Grand Pré
57281 Maizières-les-Metz Cedex
competence.geotechnique@wanadoo.fr
Tél. 03 87 51 23 23 Fax. 03 87 51 23 24





ZONE DE FISSURATION DES DALLAGES EXTÉRIEURS







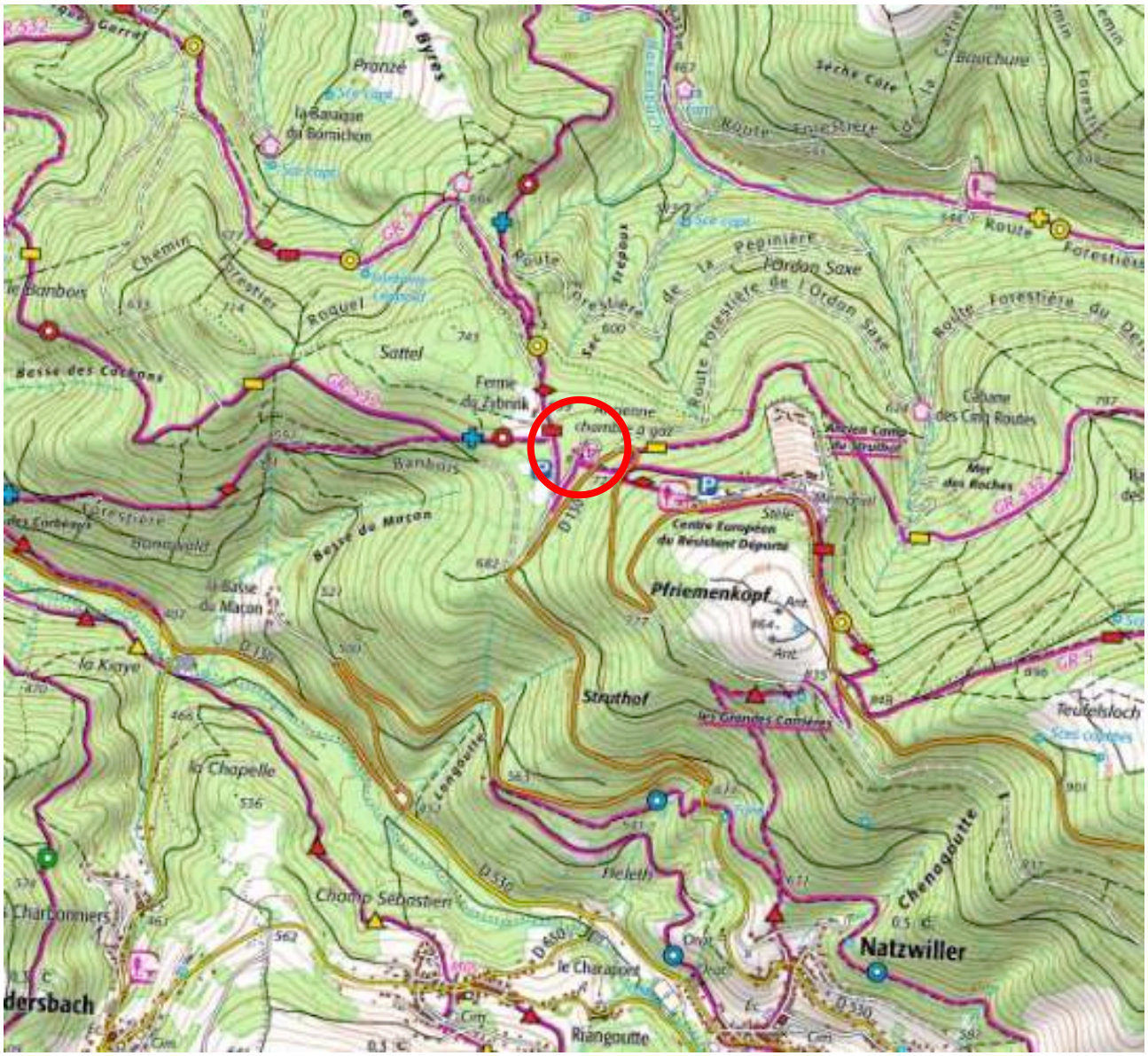


ZONE DE FISSURATION DU BÂTIMENT

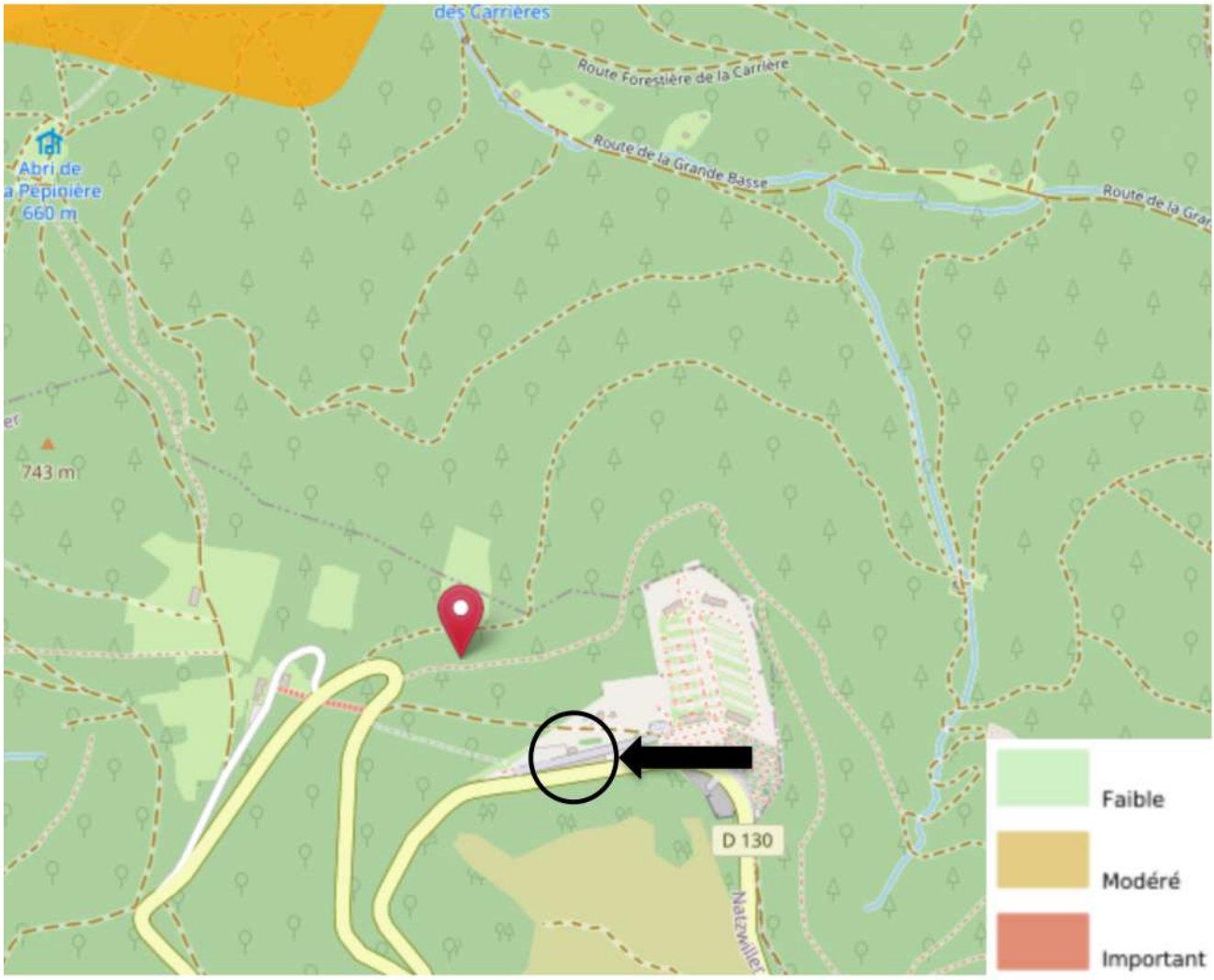




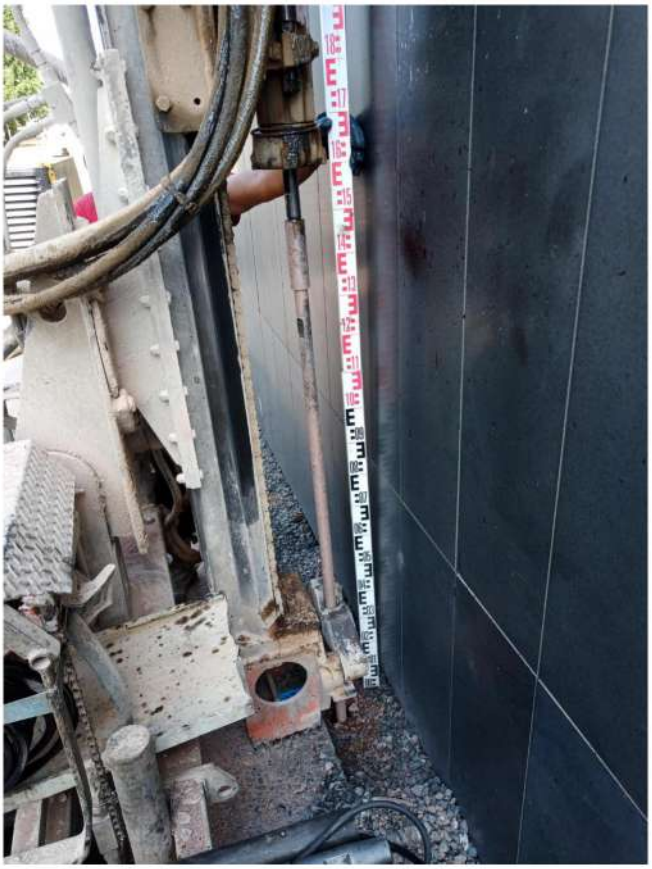
EXTRAIT CARTE TOPOGRAPHIQUE IGN



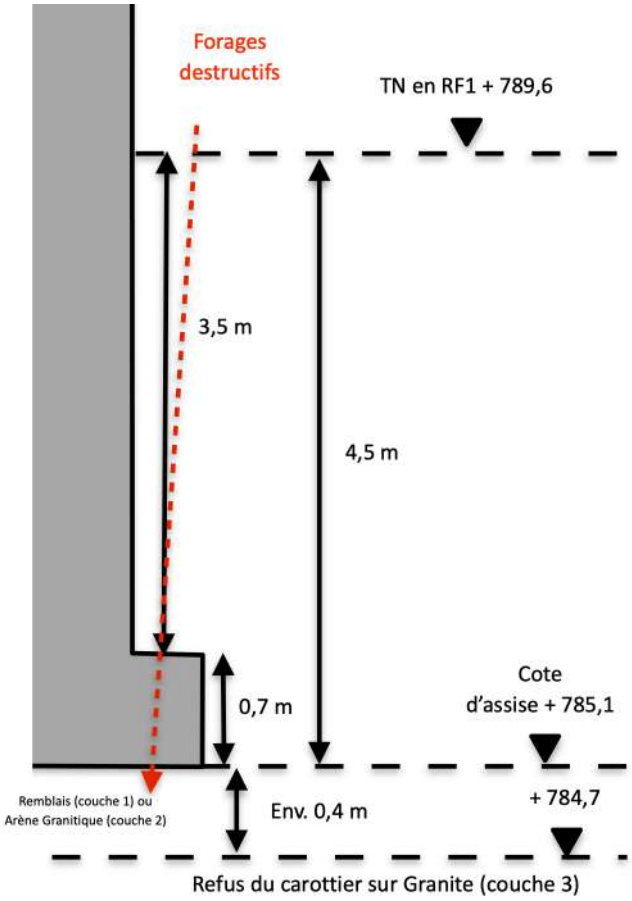
CARTOGRAPHIE DE L'EXPOSITION AU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



RECONNAISSANCE DE FONDATION RF1





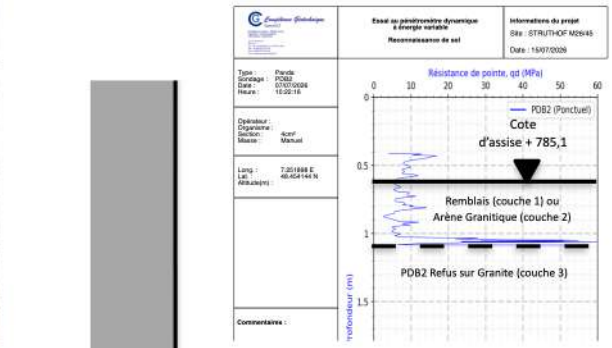


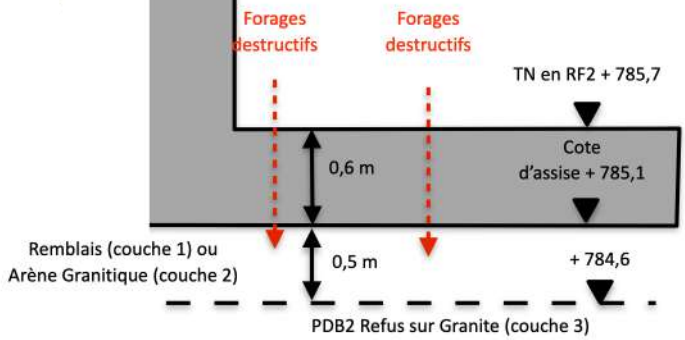
RECONNAISSANCE DE FONDATION RF2









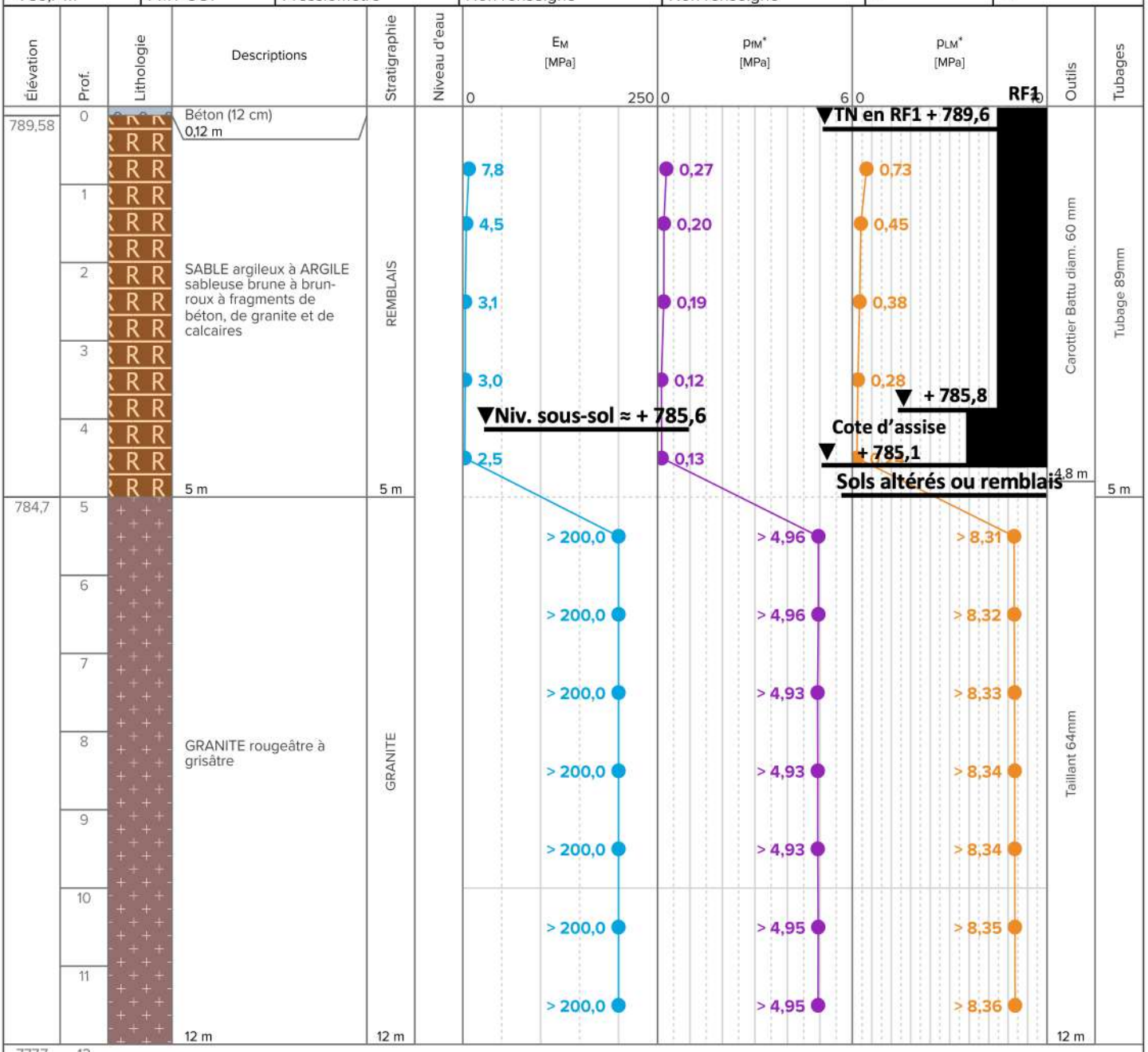


Compétence Géotechnique
Grand-Est
Sondages et Essais - Etudes de Sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
3 rue du Grand Pré
57280 FEVES
Tél. : 03 87 51 23 23

SONDAGE : CG1

Dossier : M26-458
Chantier : NATZWILLER (67)
Site du Struthof
Diagnostic Géotechnique
Client : OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

Élévation	Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
+789,7 m	PMT-CG1	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	–	–



Compétence Géotechnique
Grand EST
Sondages et essais – Études de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
Rue du Grand Pré
BP 50135
F-57281 MAGERIES-LES-METZ Cédex
Tél. : 33 (0)3 87 51 23 23
Fax : 55 (0)3 87 51 23 24
www.competencegeotechnique.fr

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

Reconnaissance de sol

Informations du projet

Site : STRUTHOF M26/45

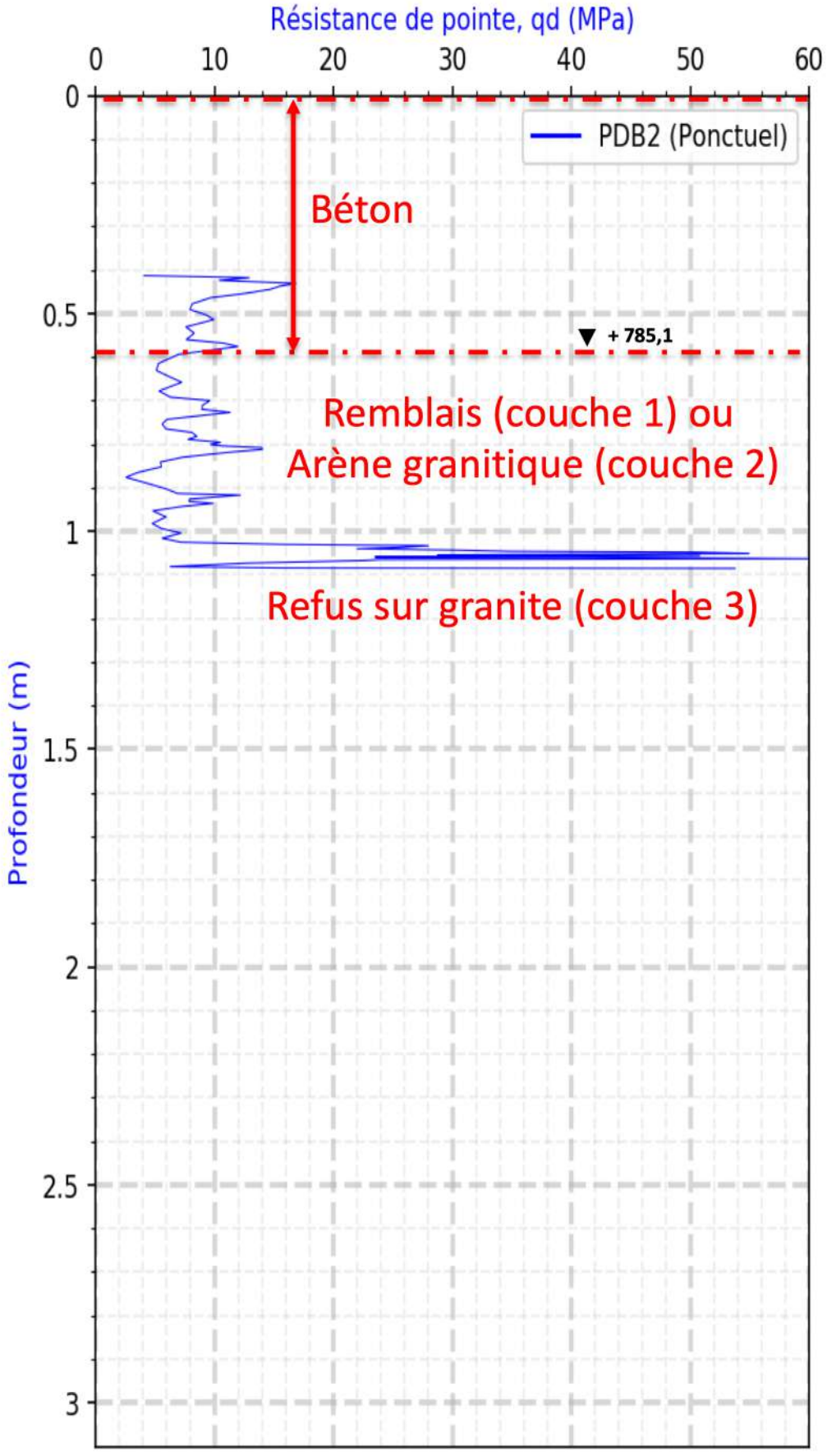
Date : 15/07/2026

Type : Panda
Sondage : PDB2
Date : 07/07/2026
Heure : 10:22:16

Opérateur :
Organisme :
Section : 4cm²
Masse : Manuel

Long. :
Lat. :
Altitude(m) : + 785,7

Commentaires :

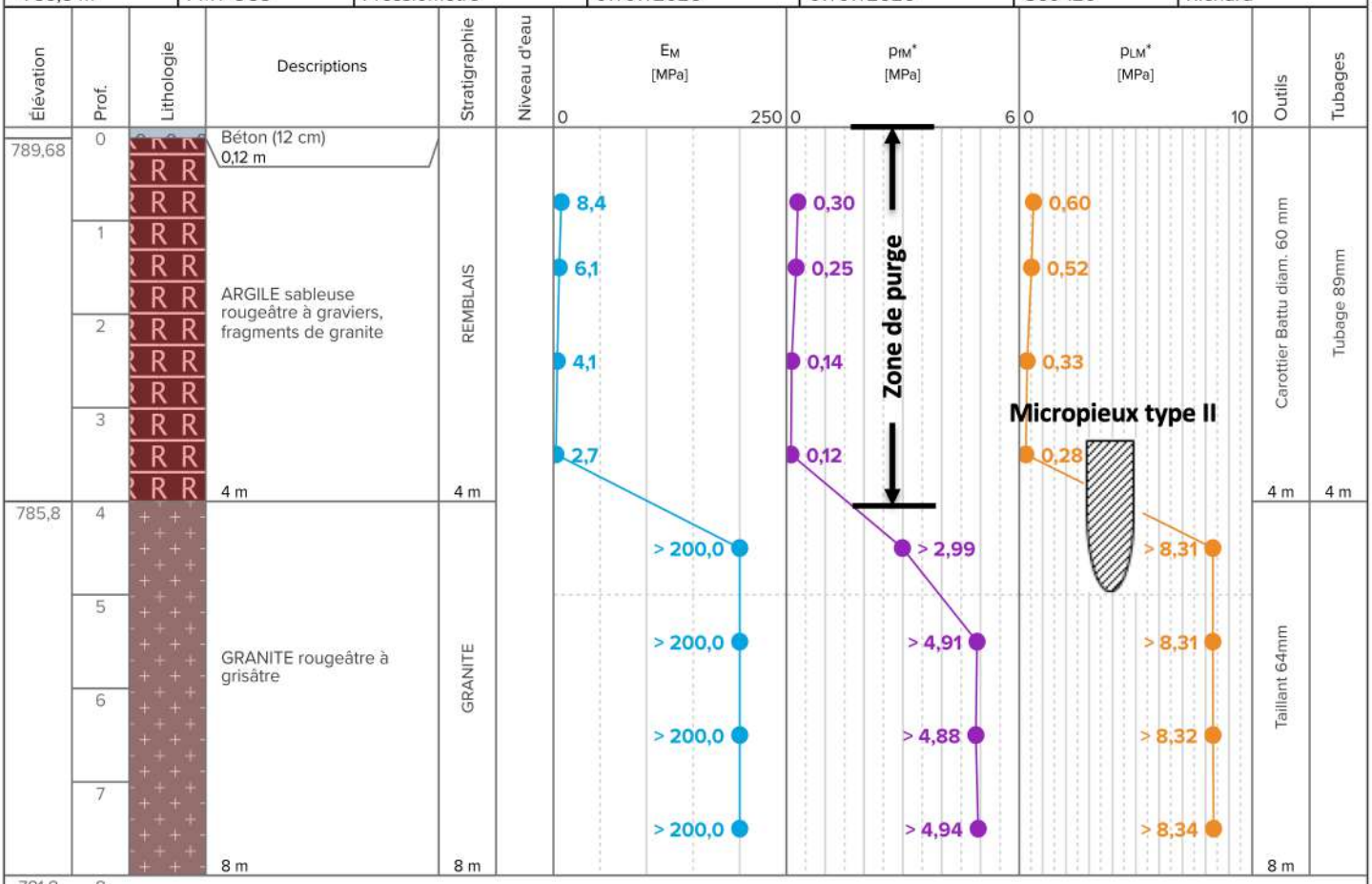


Compétence Géotechnique
Grand-Est
Sondages et Essais - Etudes de Sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
3 rue du Grand Pré
57280 FEVES
Tél. : 03 87 51 23 23

SONDAGE : CG3

Dossier : M26-458
Chantier : NATZWILLER (67)
Site du Struthof
Diagnostic Géotechnique
Client : OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

Élévation	Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
+789,8 m	PMT-CG3	Pressiomètre	07/07/2026	07/07/2026	Geo 120	Richard



Compétence Géotechnique
Grand EST
Sondages et essais – Etudes de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
Rue du Grand Pré
BP 50135
F-57281 MAIZIERES-LES-METZ Cédex
Tel. : 33 (0)3 87 51 23 23
Fax : 33 (0)3 87 51 23 24
www.competencegeotechnique.fr

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

Reconnaissance de sol

Informations du projet

Site : STRUTHOF M26/45

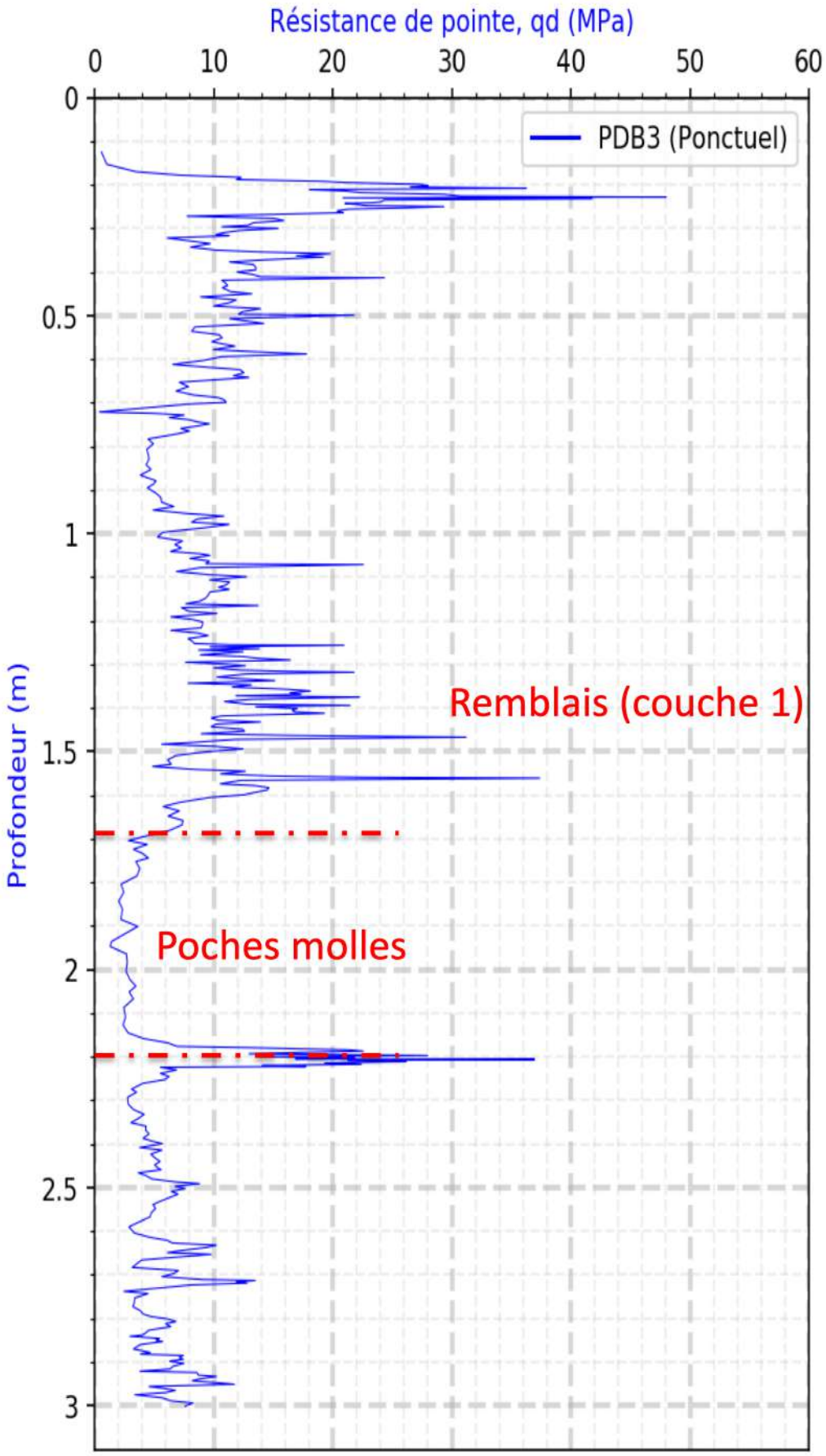
Date : 15/07/2026

Type : Panda
Sondage : PDB3
Date : 07/07/2026
Heure : 13:06:28

Opérateur :
Organisme :
Section : 4cm²
Masse : Manuel

Long. :
Lat. :
Altitude(m) : + 789,8

Commentaires :



Compétence Géotechnique
Grand-Est

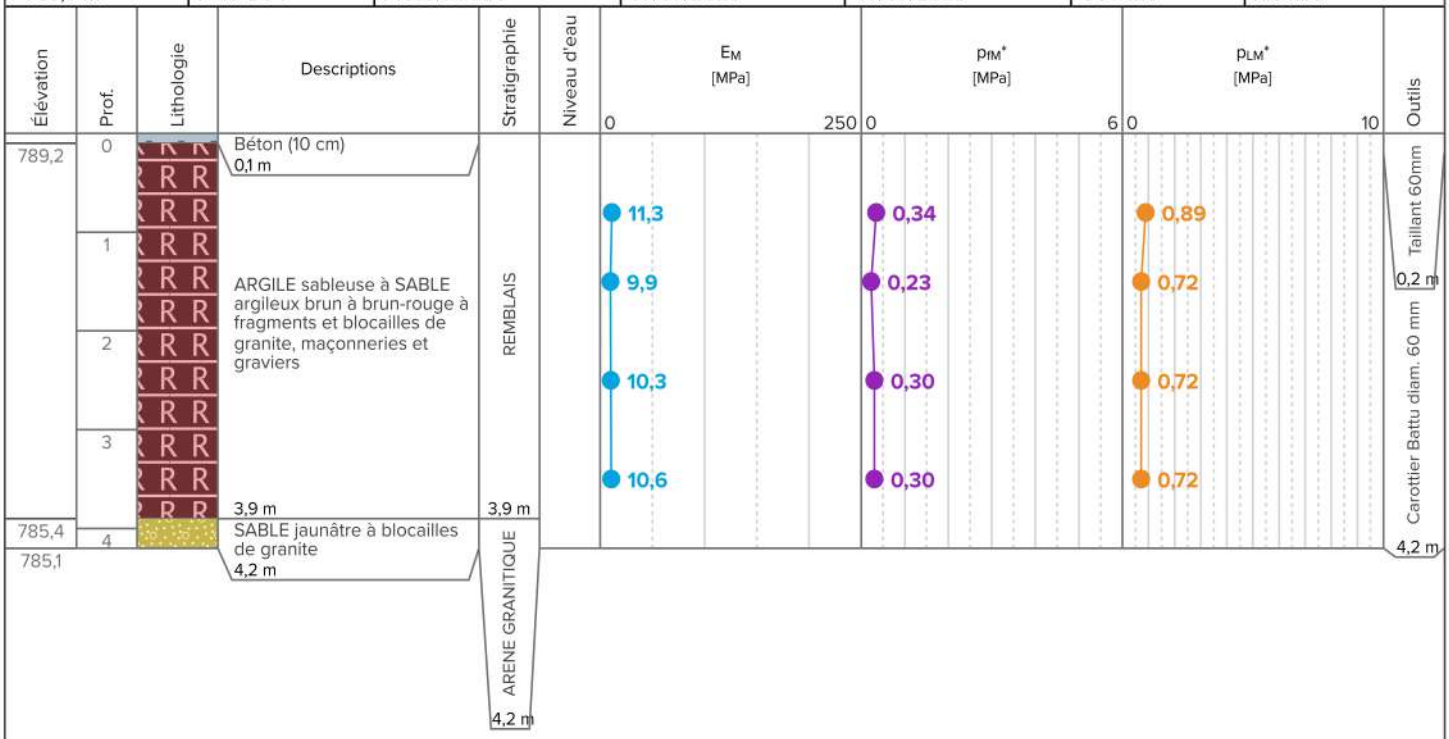
Sondages et Essais - Etudes de Sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises

3 rue du Grand Pré
57280 FEVES
Tél. : 03 87 51 23 23

SONDAGE : CG4

Dossier : M26-458
Chantier : NATZWILLER (67)
Site du Struthof
Diagnostic Géotechnique
Client : OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

Élévation	Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
+789,3 m	PMT-CG4	Pressiomètre	07/07/2026	07/07/2026	Geo 120	Richard



Compétence Géotechnique
Grand EST
Sondages et essais – Etudes de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
Rue du Grand Pré
BP 50135
F-57201 MAIZIERES-LES-METZ Cédex
Tél. : 33 (0)3 87 51 23 23
Fax : 33 (0)3 87 51 23 24
www.competencegeotechnique.fr

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

Reconnaissance de sol

Informations du projet

Site : STRUTHOF M26/45

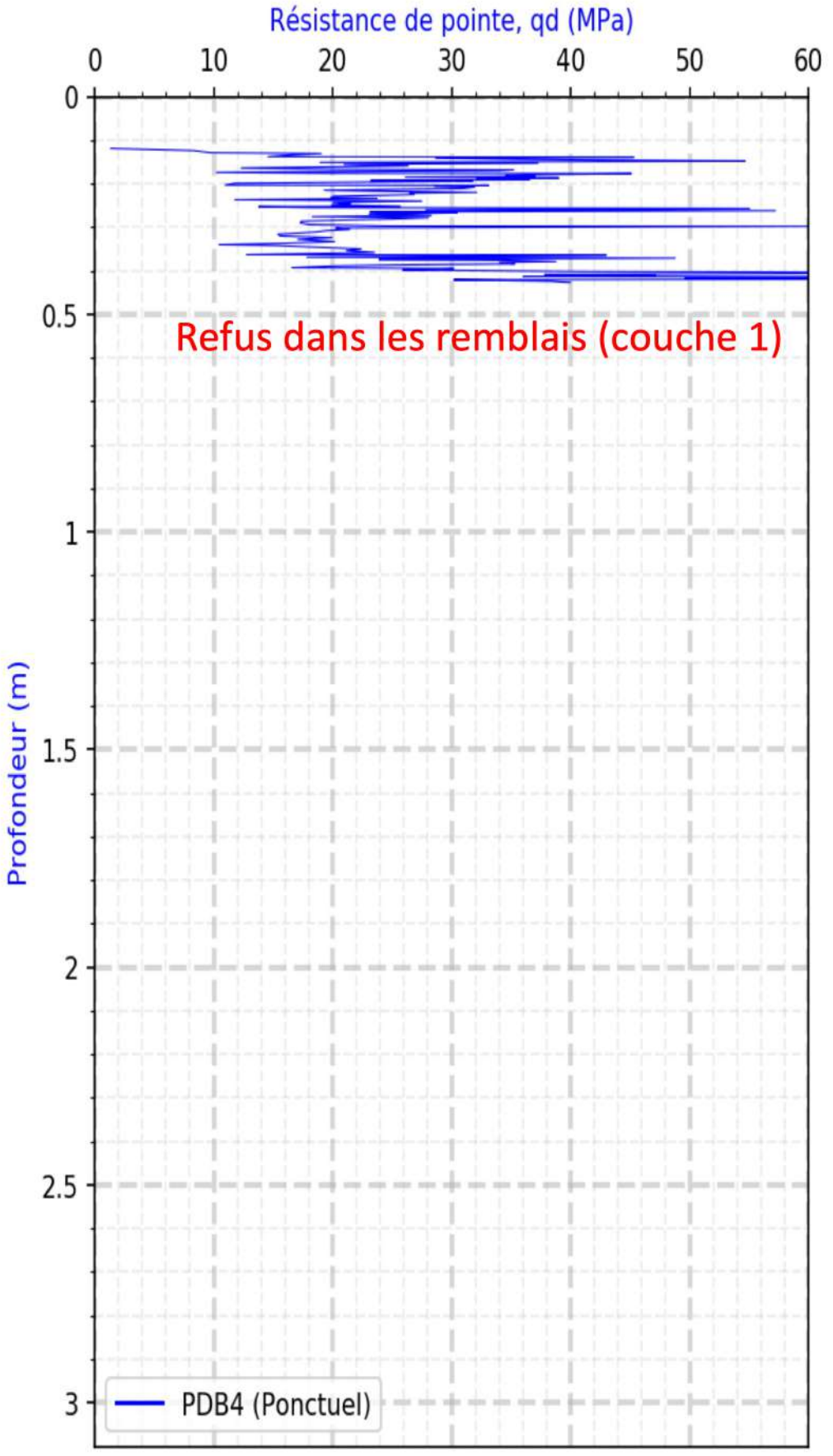
Date : 15/07/2026

Type : Panda
Sondage : PDB4
Date : 07/07/2026
Heure : 13:50:55

Opérateur :
Organisme :
Section : 4cm²
Masse : Manuel

Long. :
Lat. :
Altitude(m) : + 789,3

Commentaires :



Compétence Géotechnique
Grand-Est

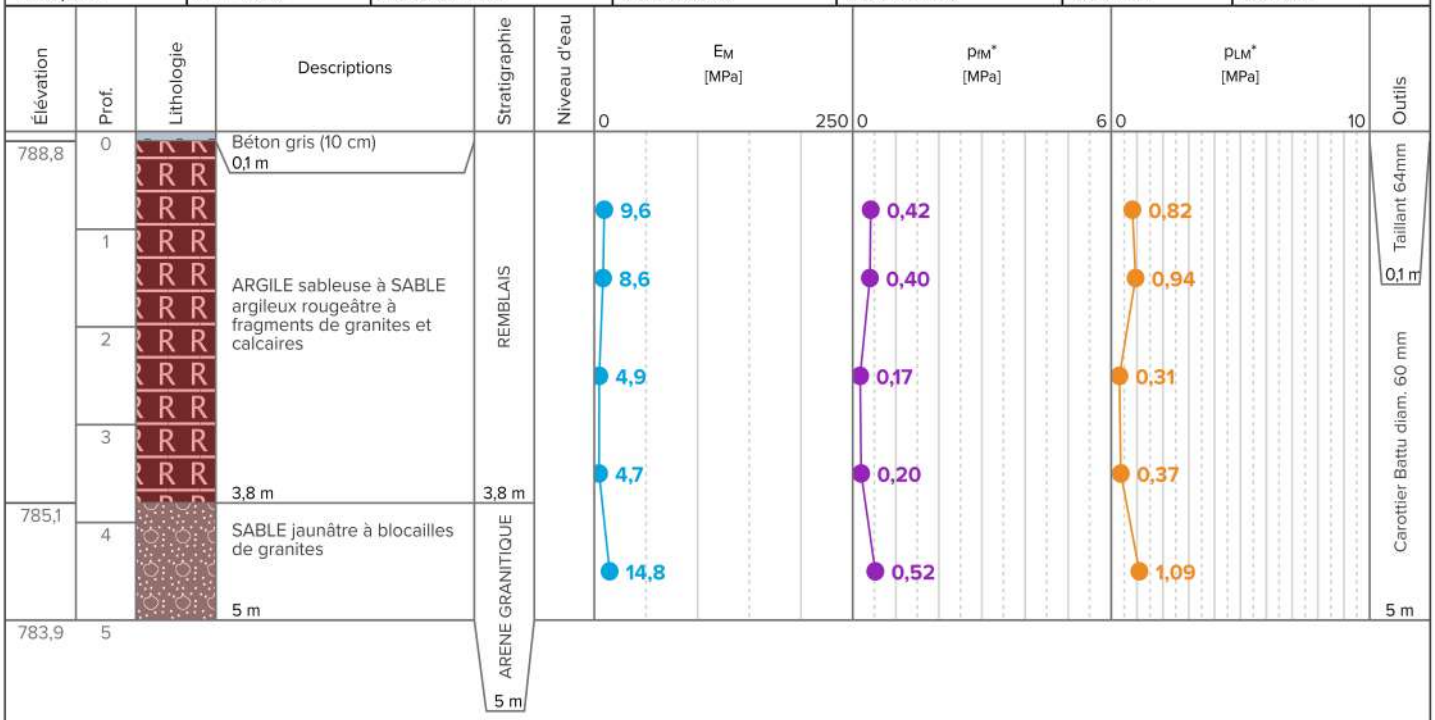
Sondages et Essais - Etudes de Sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises

3 rue du Grand Pré
57280 FEVES
Tél. : 03 87 51 23 23

SONDAGE : CG5

Dossier : M26-458
Chantier : NATZWILLER (67)
Site du Struthof
Diagnostic Géotechnique
Client : OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

Élévation	Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
+788,9 m	PMT-CG5	Pressiomètre	08/07/2026	08/07/2026	Geo 120	Richard



Compétence Géotechnique
Grand EST
Sondages et essais – Études de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
Rue du Grand Pré
BP 30135
F-57281 MAIZIERES-LES-METZ Cédex
Tél. : 33 (0)3 87 51 23 23
Fax : 33 (0)3 87 51 23 24
www.competencegeotechnique.fr

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

Reconnaissance de sol

Informations du projet

Site : STRUTHOF M26/45

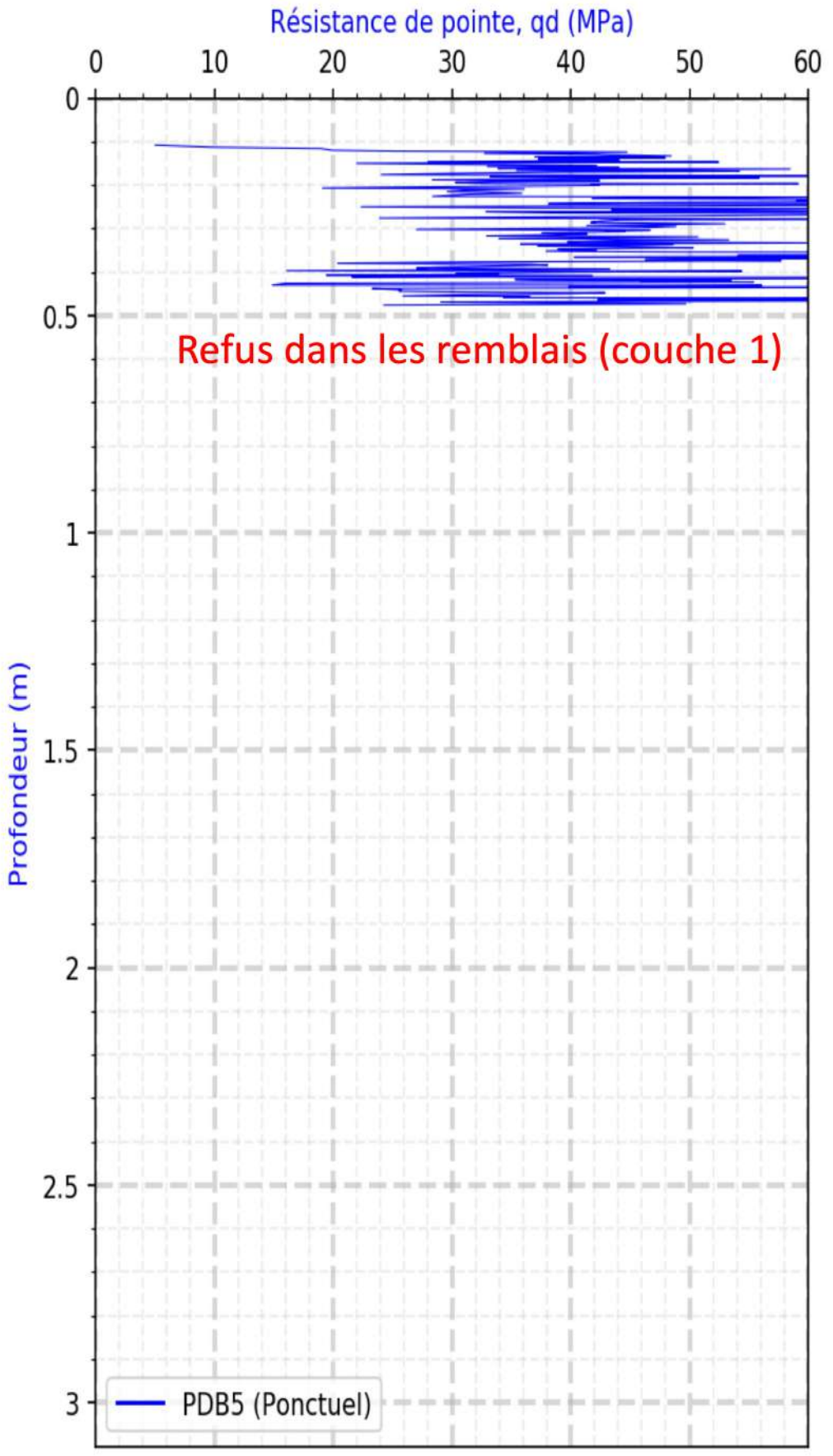
Date : 15/07/2026

Type : Panda
Sondage : PDB5
Date : 08/07/2026
Heure : 09:36:47

Opérateur :
Organisme :
Section : 4cm²
Masse : Manuel

Long. :
Lat. :
Altitude(m) : + 788,9

Commentaires :



SONDAGE : CG6

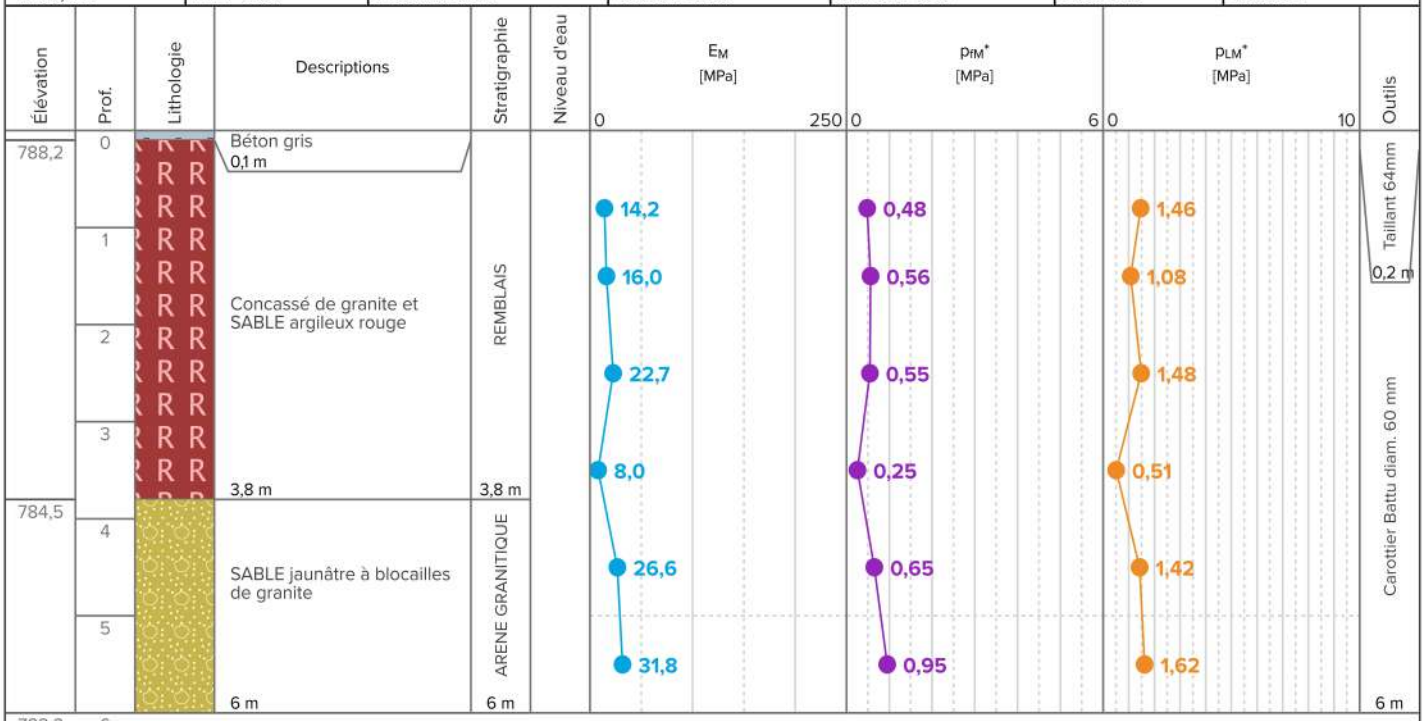
Compétence Géotechnique
Grand-Est

Sondages et Essais - Etudes de Sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises

3 rue du Grand Pré
57280 FEVES
Tél. : 03 87 51 23 23

Dossier : M26-458
Chantier : NATZWILLER (67)
Site du Struthof
Diagnostic Géotechnique
Client : OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS ET DES VICTIMES DE GUERRE

Élévation	Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
+788,3 m	PMT-CG6	Pressiomètre	08/07/2026	08/07/2026	Geo 120	Richard



Compétence Géotechnique
Grand EST
Sondages et essais – Études de sol
Ingénierie - Instrumentation
Laboratoire - Expertises
Rue du Grand Pré
BP 50133
F-57281 MAIZIERES-LES-METZ Cédex
Tél. : 33 (0)3 87 51 23 23
Fax : 33 (0)3 87 51 23 24
www.competencegeotechnique.fr

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

Reconnaissance de sol

Informations du projet

Site : STRUTHOF M26/45

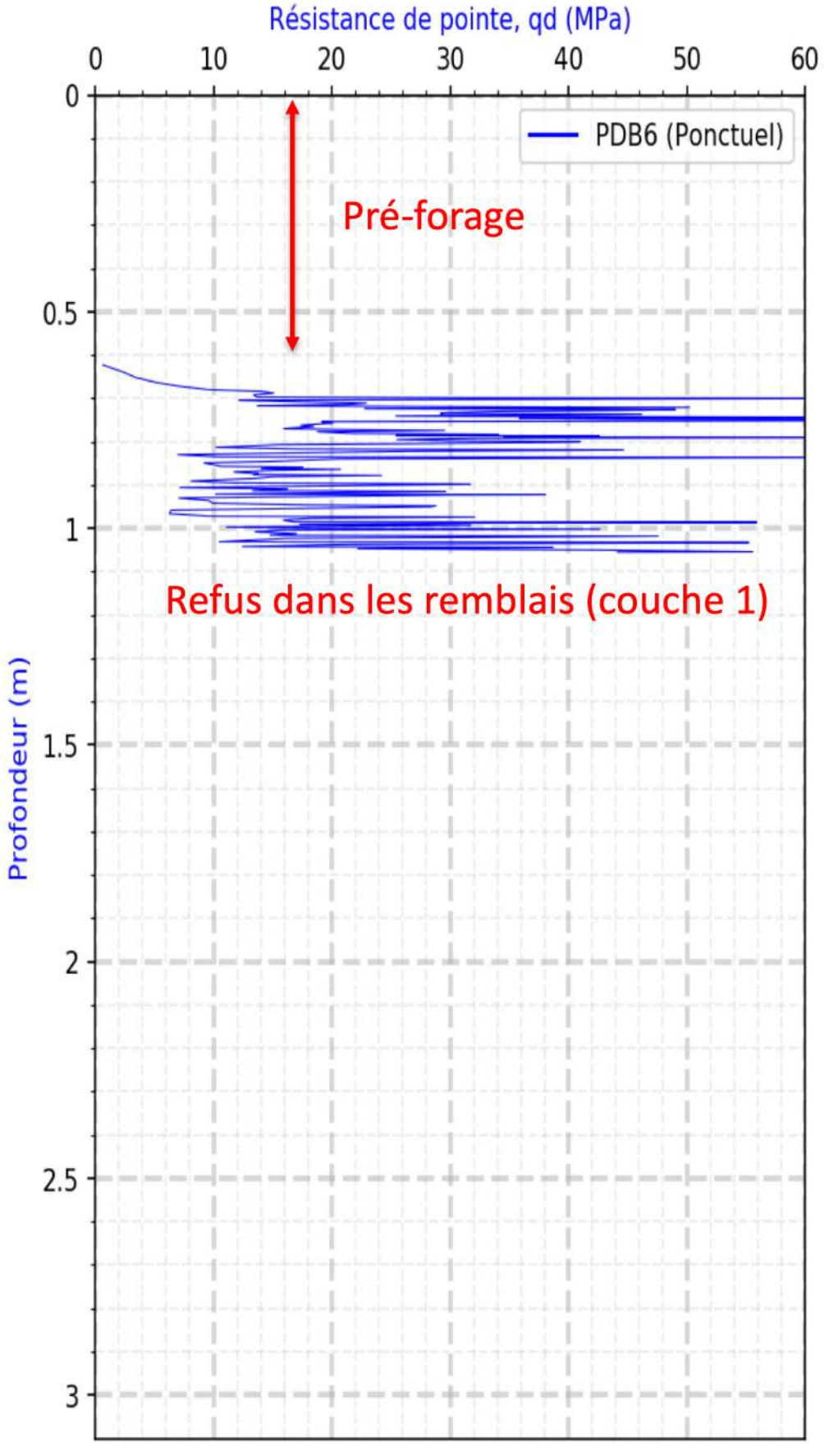
Date : 15/07/2026

Type : Panda
Sondage : PDB6
Date : 08/07/2026
Heure : 13:56:29

Opérateur :
Organisme :
Section : 4cm²
Masse : Manuel

Long. :
Lat. :
Altitude(m) : + 788,3

Commentaires :



Notre référence à rappeler
dans toute correspondance :
N° assuré : 418383J
N° contrat : 7302000/001 472624
N° SIREN : 413087511

Pour tout renseignement contacter :
SMABTP LIMOGES
2 ALLEE DUKE ELLINGTON
BP 50013
87067 LIMOGES CEDEX
Tél : 01.58.01.42.20
Courriel : amandine_rusek@smabtp.fr

SARL COMPETENCE GEOTECHNIQUE
3 IMPASSE DES FOUGERES
19100 BRIVE LA GAILLARDE

ATTESTATION D'ASSURANCE

Contrat d'assurance GLOBAL INGENIERIE

Période de validité : du 01/01/2026 au 31/12/2026

SMABTP ci-après désigné l'assureur atteste que l'assuré désigné ci-dessus est titulaire d'un contrat d'assurance professionnelle GLOBAL INGENIERIE numéro 418383J 7302.000/1 472624.

1. ASSURES

Les sociétés listées ci-dessous bénéficient de la qualité d'assuré :

- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE ATLANTIQUE (siren 814172383)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE OUEST (siren 789894615)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE FRANCHE COMTE (siren 488400367)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE GRAND EST (siren 488202755)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE NORD (siren 814521951)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE SUD (siren 507474997)**
- **COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE (siren 814252870)**

2. PERIMETRE DES MISSIONS PROFESSIONNELLES GARANTIES

Seules les missions suivantes sont garanties par le présent contrat :

2.1 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire, de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance et des garanties de responsabilité civile

⇨ **Etudes GEOTECHNIQUES G1 à G4 dans le cadre de la norme NF P 94-500 comportant :**

- **Etude géotechnique préalable (G1)** comprenant 2 phases :

- la phase Etude de Site (ES) pour définir un modèle géologique préliminaire et une première identification des risques géotechniques majeurs,

- la phase Principes Généraux de Construction (PGC) pour compléter le modèle géologique et définir le contexte géotechnique à prendre en compte dans un rapport de synthèse. Elle doit permettre de réduire les conséquences des risques majeurs identifiés en cas de survenance.

- **Etude géotechnique de conception (G2)** comprenant 3 phases, qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés :

- la phase Avant-Projet (AVP) pour fournir les hypothèses géotechniques, les principes de construction envisageables et une ébauche dimensionnelle. Elle précise la pertinence de l'application de la méthode observationnelle,

- la phase Projet (PRO) pour fournir un rapport de synthèse justifiant des choix constructifs, des notes de calculs de dimensionnement, des valeurs seuils et une approche des quantités,

- la phase DCE/ACT pour établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et pour assister le maître d'ouvrage dans l'analyse des offres techniques.

- **Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3)**, normalement à la charge des entreprises, comprenant 2 phases interactives, qui permet de réduire les risques résiduels par des mesures correctives :

- la phase Etude, sur la base de la G2, pour étudier dans le détail les ouvrages géotechniques et élaborer le dossier d'exécution,

- la phase Suivi pour suivre la réalisation et vérifier les données par des relevés lors des travaux, et pour établir le dossier des ouvrages exécutés.

- **Supervision géotechnique d'exécution (G4)** comprenant 2 phases interactives :

- la phase Etude pour donner un avis sur la pertinence des hypothèses prises par l'entreprise,

- la phase Suivi, par interventions ponctuelles sur le chantier, pour donner un avis sur les adaptations proposées par l'entreprise, sur le contexte géotechnique retenu et le comportement de l'ouvrage et des avoisinants.

Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques issues d'investigations pouvant être réalisées à chaque étape par un BET.

⇨ **Diagnostics géotechniques G5 :**

Missions ponctuelles de Diagnostics géotechniques (G5) réalisées en dehors de toute autre mission de la norme NF P 94 -500 et limitées strictement à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pour permettre d'identifier l'influence d'un ou plusieurs éléments géotechniques et les conséquences possibles sur le projet en cours ou sur l'ouvrage existant.

2.2 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité civile hors garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire et de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

⇨ **Etudes environnementales :**

Impacts remembrements de carrières, études hydrogéologiques et diagnostic pollution (mission LEVE et mission EVAL).

3. GARANTIES D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE ET COMPLEMENTAIRE POUR LES OUVRAGES SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

Les garanties objet de la présente attestation s'appliquent :

- aux missions professionnelles suivantes : missions listées au paragraphe 1-1 ci-avant ;
- aux travaux ayant fait l'objet d'une ouverture de chantier pendant la période de validité mentionnée ci-dessus. L'ouverture de chantier est définie à l'annexe I à l'article A243-1 du code des assurances ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine et dans les DROM ;
- aux chantiers dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €.
  Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre ;
- aux travaux, produits et procédés de construction suivants : tous travaux, produits et procédés de construction.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur.

-----Tableau de la garantie d'assurance de responsabilité décennale obligatoire en page suivante-----

3.1 ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE

<table>
<tr><th>Nature de la garantie</th><th>Montant de la garantie</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Le contrat garantit la responsabilité décennale de l'assuré instaurée par les articles 1792 et suivants du code civil, dans le cadre et les limites prévus par les dispositions des articles L. 241-1 et L. 241-2 du code des assurances relatives à l'obligation d'assurance décennale, et pour des travaux de construction d'ouvrages qui y sont soumis, au regard de l'article L. 243-1-1 du même code.
La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.</td><td>En Habitation :
Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage.</td></tr>
<tr><td>Hors habitation :
Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage dans la limite du coût total de construction déclaré par le maître d'ouvrage et sans pouvoir être supérieur au montant prévu au I de l'article R. 243-3 du code des assurances.</td></tr>
<tr><td>En présence d'un CCRD :
Lorsqu'un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD) est souscrit au bénéfice de l'assuré, le montant de la garantie est égal au montant de la franchise absolue stipulée par ledit contrat collectif.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Durée et maintien de la garantie</th></tr>
<tr><td colspan="2">La garantie s'applique pour la durée de la responsabilité décennale pesant sur l'assuré en vertu des articles 1792 et suivants du code civil. Elle est maintenue dans tous les cas pour la même durée.</td></tr>
</table>

3.2 GARANTIE DE RESPONSABILITE DU SOUS-TRAITANT EN CAS DE DOMMAGES DE NATURE DECENNALE

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré qui intervient en qualité de sous-traitant, en cas de dommages de nature décennale dans les conditions et limites posées par les articles 1792 et 1792-2 du code civil, sur des ouvrages soumis à l'obligation d'assurance de responsabilité décennale. Cette garantie est accordée pour une durée ferme de dix ans à compter de la réception visée à l'article 1792-4-2 du code civil.

La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.

Le montant des garanties accordées couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage sans pouvoir excéder, en cas de CCRD, 3 000 000 € par sinistre.

3.3 GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré en cas de dommages matériels affectant les éléments d'équipements relevant de la garantie de bon fonctionnement visée à l'article 1792-3 du code civil.

Cette garantie est accordée pour une durée de deux ans à compter de la réception et pour un montant de 750 000 € par sinistre.

4. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE POUR LES OUVRAGES NON SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine et dans les DROM ;
- aux opérations de construction non soumises à l'obligation d'assurance dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Au-delà de ce montant, l'assuré doit déclarer le chantier concerné et souscrire auprès de l'assureur un avenant d'adaptation de garantie. A défaut, il sera appliqué la règle proportionnelle prévue à l'article L121-5 du code des assurances ;
- aux missions, travaux, produits et procédés de construction listés au paragraphe 1-1 ci-avant.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur. Tous travaux, ouvrages ou opérations ne correspondant pas aux conditions précitées peuvent faire l'objet sur demande spéciale de l'assuré d'une garantie spécifique, soit par contrat soit par avenant.

Nature de la garantie	Montant de garantie
Garantie de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance mentionnés au contrat, y compris en sa qualité de sous-traitant, dans les conditions et limites posées par les articles 1792, 1792-4-1 et 1792-4-2 du code civil.	3 000 000 € par sinistre et par an

5. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux conséquences pécuniaires de la responsabilité incombant à l'assuré à l'occasion de l'exploitation de sa société pour l'exercice de son activité ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation.

Nature de la garantie	Montants de garantie
Dommages corporels	8 000 000€ par sinistre
Dommages matériels et immatériels	2 000 000€ par sinistre
- dont dommages immatériels non consécutifs	1 000 000€ par sinistre
- dont dommages aux biens des préposés	50 000€ par sinistre

6. GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE

Cette garantie a vocation à couvrir les dommages causés aux tiers relevant de la responsabilité civile professionnelle de l'assuré en dehors des dispositions relevant des articles 1792 et suivants du code civil relatifs à la garantie décennale traités aux paragraphes 2 et 3 ci-avant.

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux missions professionnelles listées au paragraphe 1 ci-avant ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation.

N° assuré : 418383J
N° contrat : 7302000/001 472624
N° SIREN : 413087511
Attestation

Nature de la garantie	Montant de garantie
Dommages corporels	8 000 000 € par sinistre et par an
Dommages matériels et immatériels France	4 000 000 € par sinistre et par an
- dont dommages immatériels non consécutifs	1 000 000 € par sinistre et par an
- dont dommages aux biens confiés	200 000 € par sinistre et par an
Limite pour tous dommages confondus d'atteinte à l'environnement y compris ceux dus ou liés à l'amiante	1 000 000 € par sinistre et par an
Responsabilité environnementale (*pour les dommages survenus pendant la période de validité de la présente attestation et constatés pendant cette même période)*	150 000 € par sinistre et par an

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat précité auquel elle se réfère.

Fait à LIMOGES
Le 19/12/2025

Le Directeur général