



Compétence Géotechnique Centre



CNICG Caserne GODEFROY

GRAMAT (46)

470, avenue du Colonel Puyaubert

Parcelle AE n°31 partielle

Diagnostic désordres
Sur Bâtiment 18

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

3 impasse des Fougères
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE

Tél. : 05.55.22.57.71
centre@competence-geotechnique.fr
www.competence-geotechnique.fr

Dossier C25-134
Diagnostic géotechnique en mission G5
Et mission G2 AVP

Groupe Compétence Géotechnique :
COZES (17), BRIVE (19), CHATILLON-LE-DUC (25),
FONDETTES (37), SEYCHES (47),
MAIZIERES-LES-METZ (57), RADINGHEM-EN-WEPPES (59)

HISTORIQUE DU DOCUMENT

INDICE	Version 1
OBJET/ MODIFICATIONS	Création du document
NOMBRE DE PAGES	29 + 21 annexes
ÉTABLI PAR	Marie-Pierre MARCHIVE

DIFFUSION DU DOCUMENT : le 22/10/2025

DESTINATAIRE / @	DÉSIGNATION	COURRIER	MAIL
Monsieur HUMBERT Joel.humbert@ies-ingenierie.fr	Expert		X

SOMMAIRE

I -	MISSION.....	2
II -	LES SINISTRES ET LES DONNÉES STRUCTURELLES	2
III -	ETUDE DU SITE.....	3
3.1 -	ÉTAT ACTUEL DU SITE.....	3
3.2 -	ÉTAT PASSÉ DU SITE	4
3.3 -	CONTEXTE GÉOLOGIQUE	7
3.4 -	RECHERCHE DES ALÉAS CONNUS DU SITE.....	7
3.4.1 -	LES SÉISMES	7
3.4.2 -	LES CAVITÉS	8
3.4.3 -	LE PHÉNOMÈNE DE RETRAIT GONFLEMENT	8
3.4.4 -	LES INONDATIONS.....	9
3.4.5 -	RECHERCHE DES DOCUMENTS D'ÉTAT.....	10
IV -	INVESTIGATIONS	11
4.1 -	MÉTHODE DE TRAVAIL	11
4.2 -	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	12
4.2.1 -	NATURE DU SOL.....	12
4.2.2 -	L'EAU DANS LE SOL	12
4.2.3 -	CARACTERISTIQUES MECANQUES	13
4.2.4 -	CLASSIFICATION SELON LA SENSIBILITÉ AU RETRAIT-GONFLEMENT	13
4.2.5 -	RECONNAISSANCE DES FONDATIONS EXISTANTES	15
4.2.6 -	CARACTERISATION GEOTECHNIQUE DU DALLAGE EXISTANT	16
V -	HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DES DÉSDORDRES	17
VI -	CAUSES DU SINISTRE	22
VII -	SOLUTIONS A METTRE EN OEUVRE	22
7.1 -	NIVEAUX MINIMUM D'ASSISE	24
7.2 -	CONTRAINTES DE CALCUL	24
7.3 -	TASSEMENTS.....	24
7.4 -	CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE.....	25
7.5 -	REPRISE DU DALLAGE	26
ANNEXES		27

I - MISSION

Elle a été réalisée à la demande de Monsieur HUMBERT, Expert, et pour le compte de CNICG Caserne GODEFROY, maître d'ouvrage, suite au devis C25-06-204 du 08/07/2025, signé en bon pour accord le 20/08/2025, à l'emplacement envisagé pour le diagnostic désordres sur mur de soutènement sur la commune de GRAMAT (46).

La présente étude correspond à une mission de diagnostic géotechnique du type G5 et une mission G2 phase Avant-Projet (AVP), selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013 annexée. Elle est assurée en RCD à la SMABTP selon le contrat n°418383 J 7306001/413087511.

II - LES SINISTRES ET LES DONNÉES STRUCTURELLES

Il s'agit d'un bâtiment qui fait l'objet de cette expertise. Il est situé au 470 avenue du Colonel Puyaubert sur la commune de GRAMAT (46).

Les désordres rencontrés sont décrits dans le rapport de diagnostic structure.

Il s'agit principalement du mur Est du bâtiment, et du dallage de ce bâtiment. Le bâtiment étant aligné en partie haute à la route (point Nord-Ouest), il est en surélévation par rapport au champ à l'Est qui atteint environ 1,5 - 2 m en partie la plus basse.

Le sinistre se présente principalement sur la moitié Sud, avec des fissures principales « parallèles » à la longueur du bâtiment, avec des décochements verticaux.

Le mur en moellons est fortement bombé entre le pignon Sud et la première fenêtre.

Ci-après, quelques photos prises lors de notre intervention :





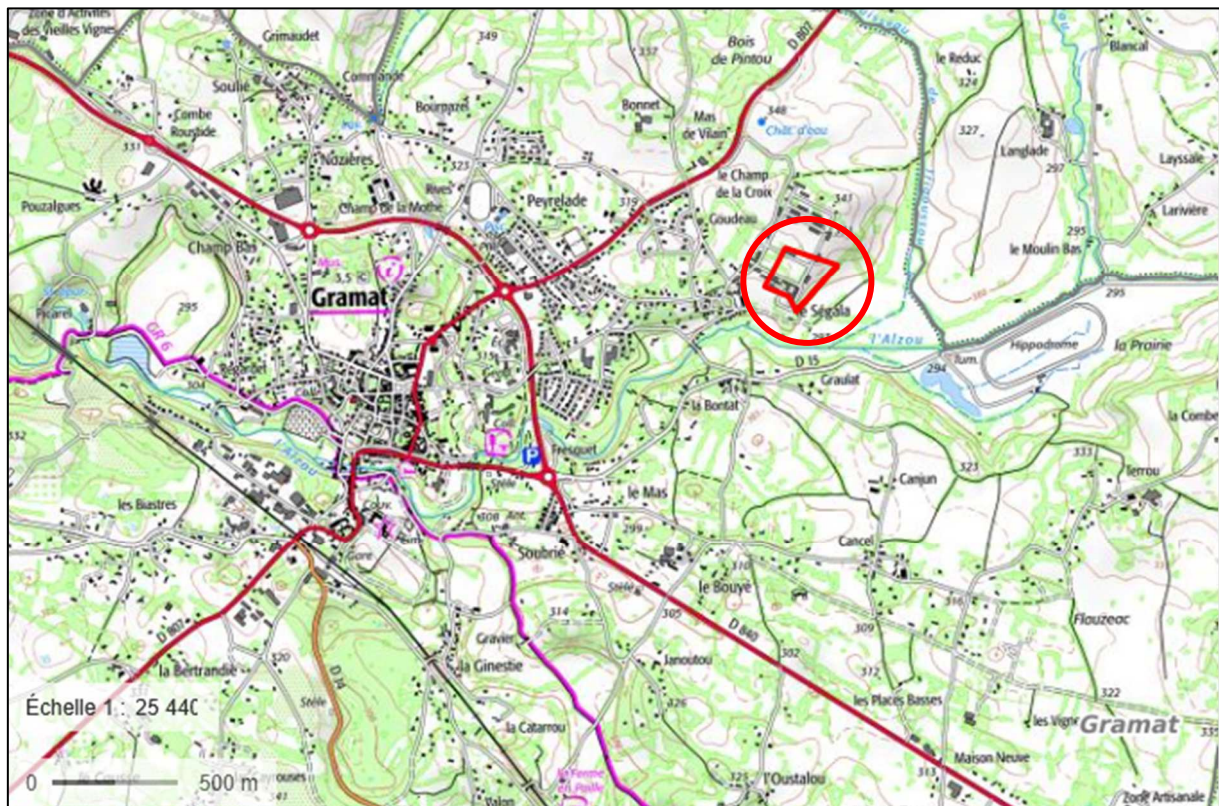
III -

ETUDE DU SITE

3.1 -

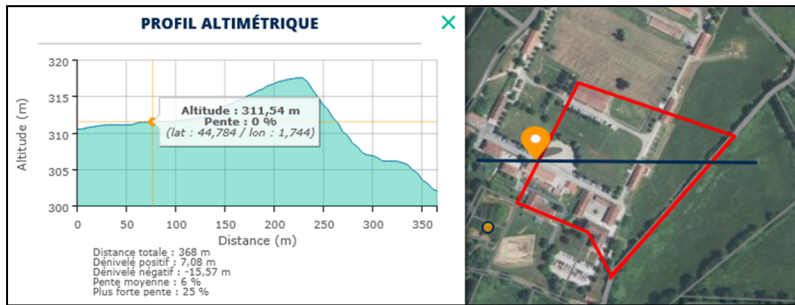
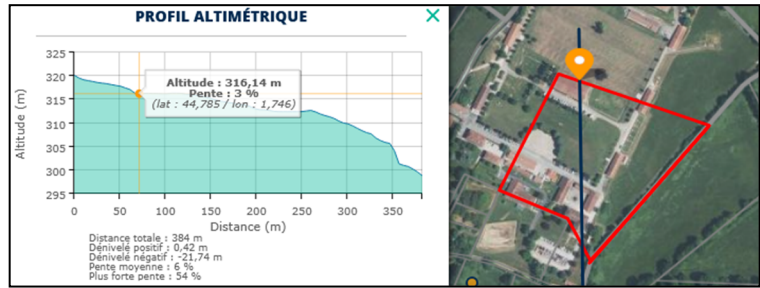
ÉTAT ACTUEL DU SITE

La situation du terrain étudié est indiquée sur l'extrait de la carte topographique IGN placé ci-dessous :



Extrait de la carte IGN

Il s'agit d'un bâtiment construit en haut d'une plateforme sur un terrain en pente Sud-Est. Il est situé au 470, avenue du Colonel Puyaubert, parcelle cadastrée section AE n°31 partielle, sur la commune de GRAMAT (46).

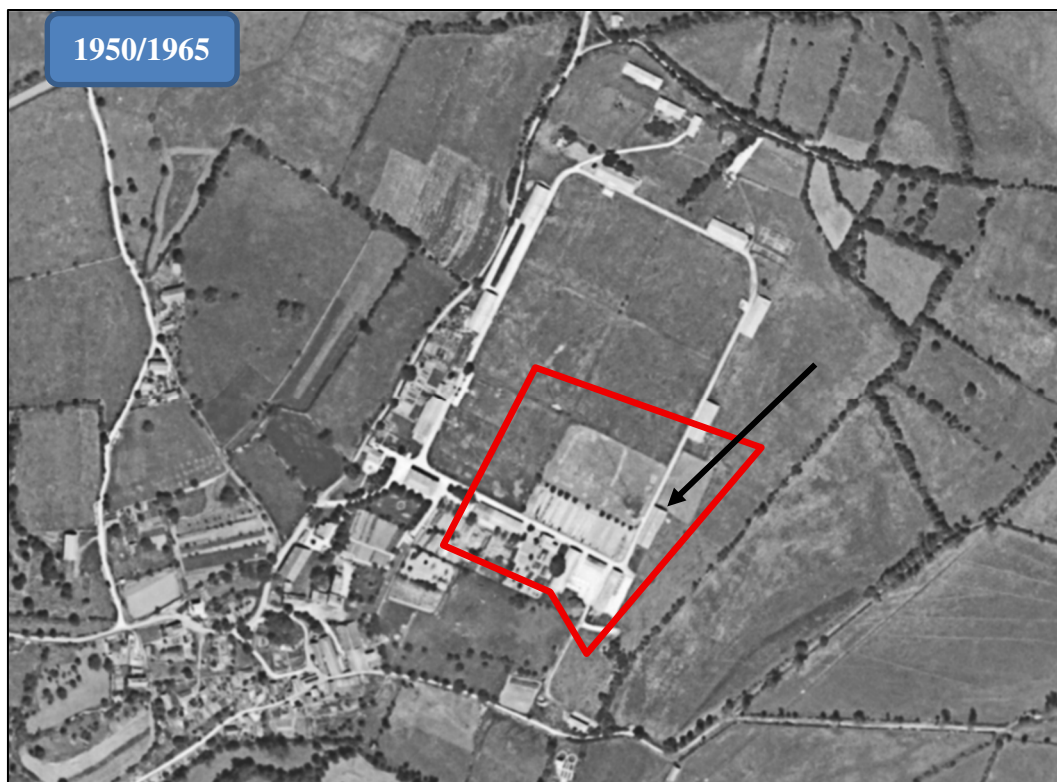


Profils altimétriques - Géoportail

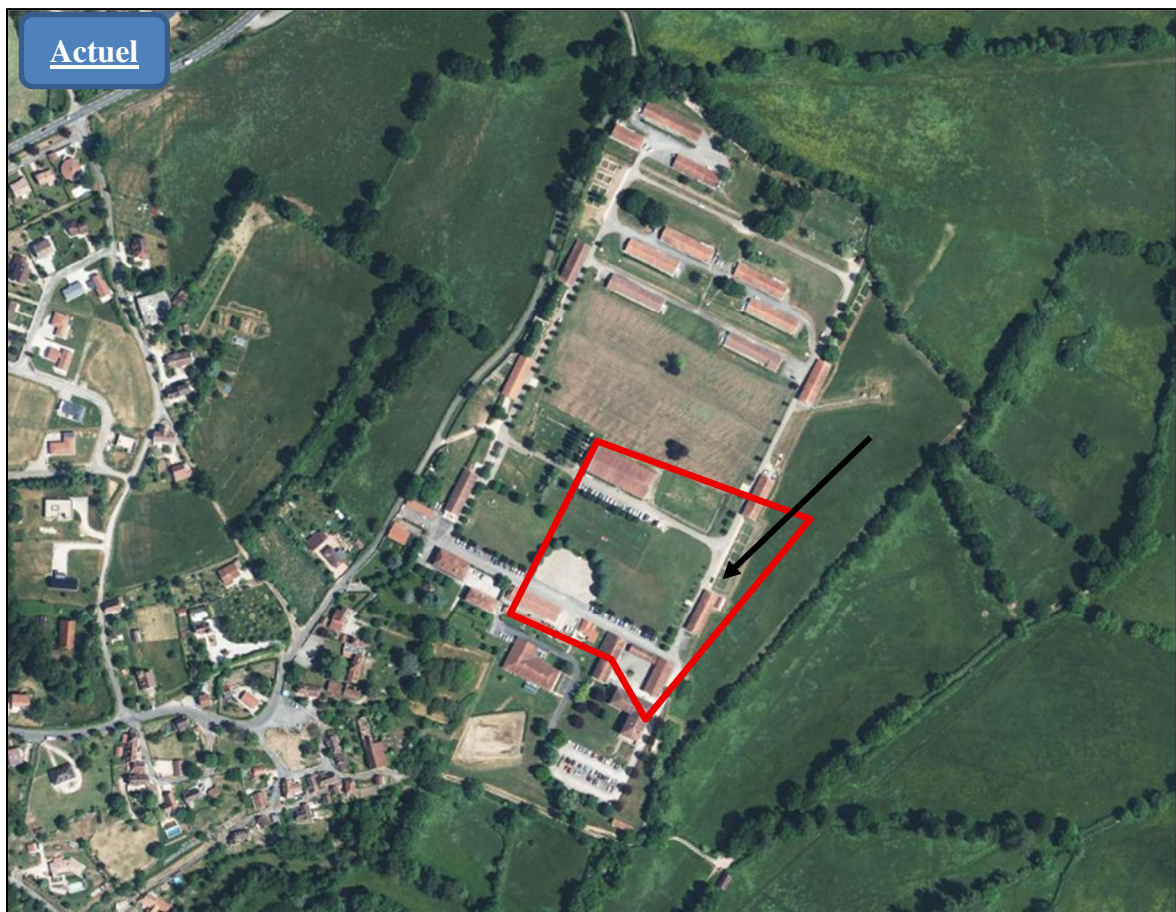
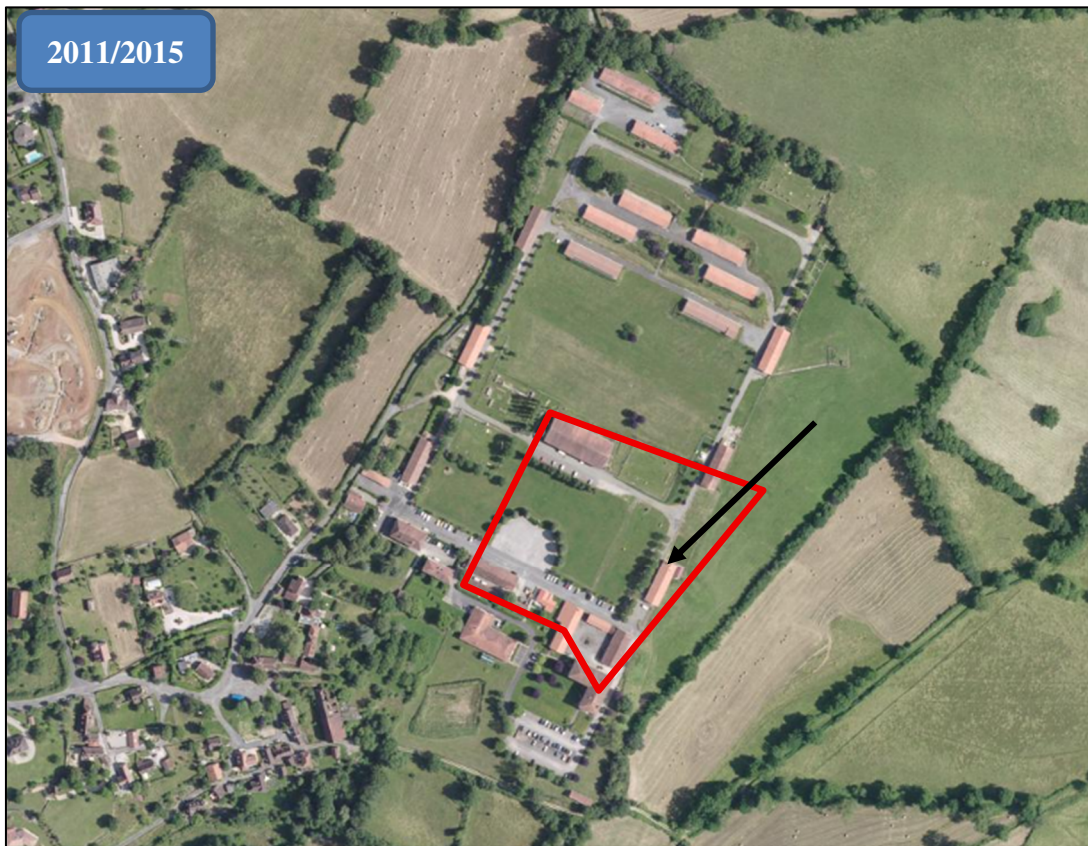
3.2 -

ÉTAT PASSÉ DU SITE

Les photographies aériennes du site provenant du site « *remonterletemps.fr* » montrent l'évolution du terrain.



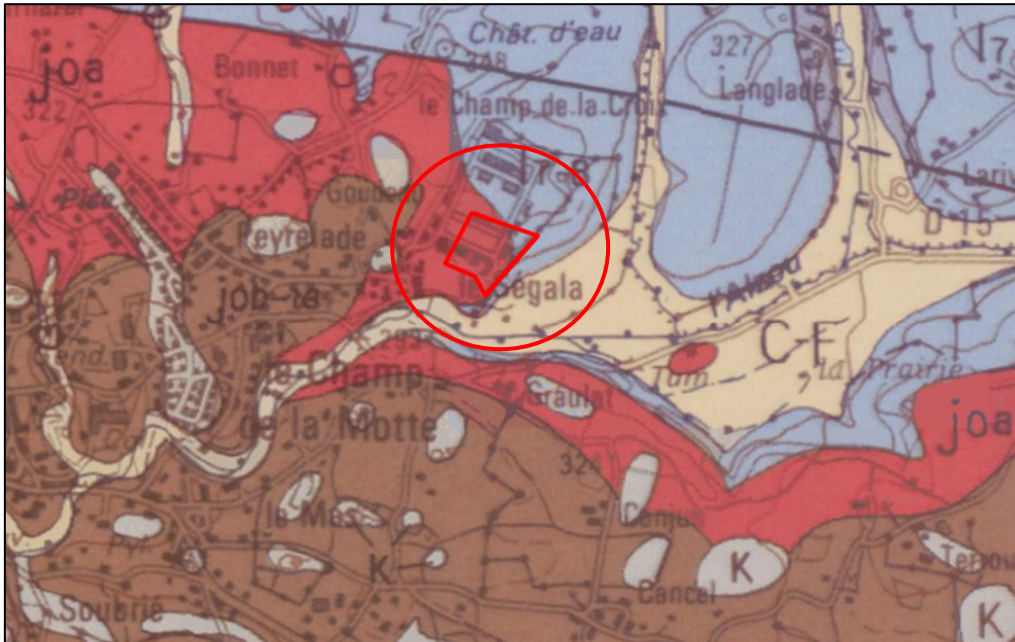




3.3 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après les renseignements en notre possession, notamment l'étude de sol en mission G5 de 2023, les formations que l'on devrait normalement rencontrer sur le site sont de haut en bas :

- d'éventuels **remblais** d'occupation antérieure,
- les **altérations** du **substratum** sous-jacent,
- le **substratum** composé par des **calcaires**.

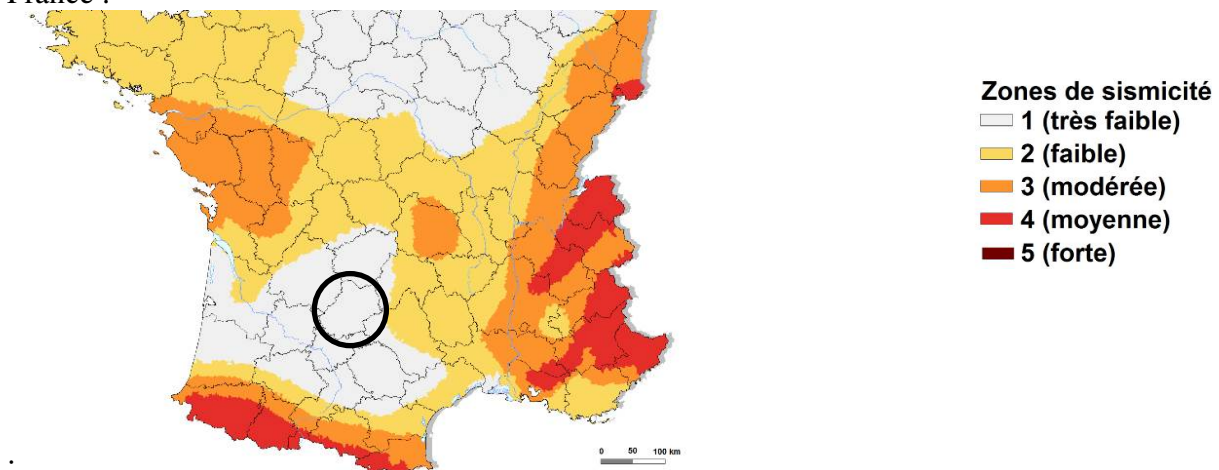


Extrait de la carte géologique à 1/50 000 – Feuille de GRAMAT – Source BRGM

3.4 - RECHERCHE DES ALÉAS CONNUS DU SITE

3.4.1 - LES SÉISMES

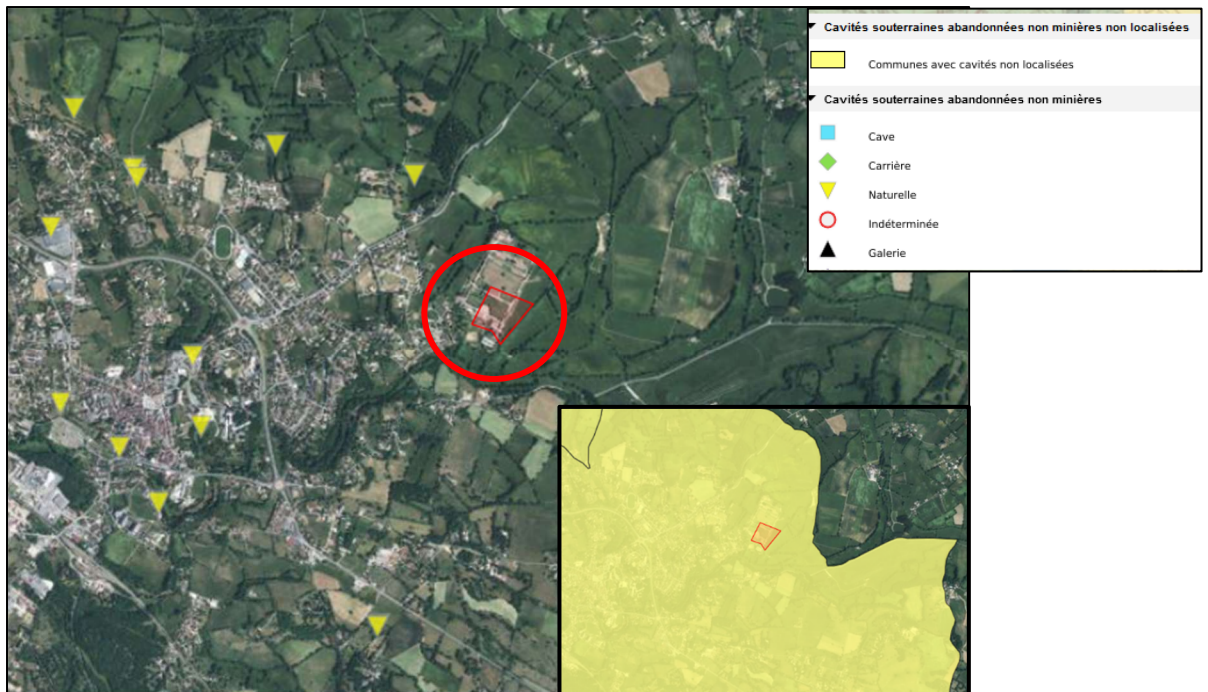
Les sites géographiques sont à classer en **zone de sismicité 1** d'après la carte de sismicité de la France :



3.4.2 -

LES CAVITÉS

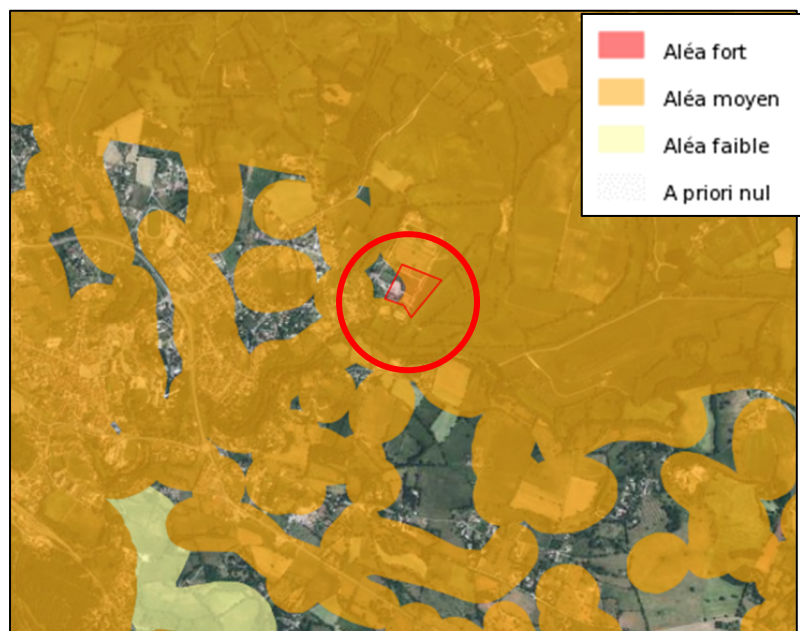
Le site figure dans une zone de cavités naturelles non localisées (www.infoterre.brgm.fr). De nombreuses cavités naturelles ont été recensées à l'Ouest du site (à plus de 700 m).



3.4.3 -

LE PHÉNOMÈNE DE RETRAIT GONFLEMENT

Sur cette carte, on distingue le zonage de l'aléa retrait-gonflement :



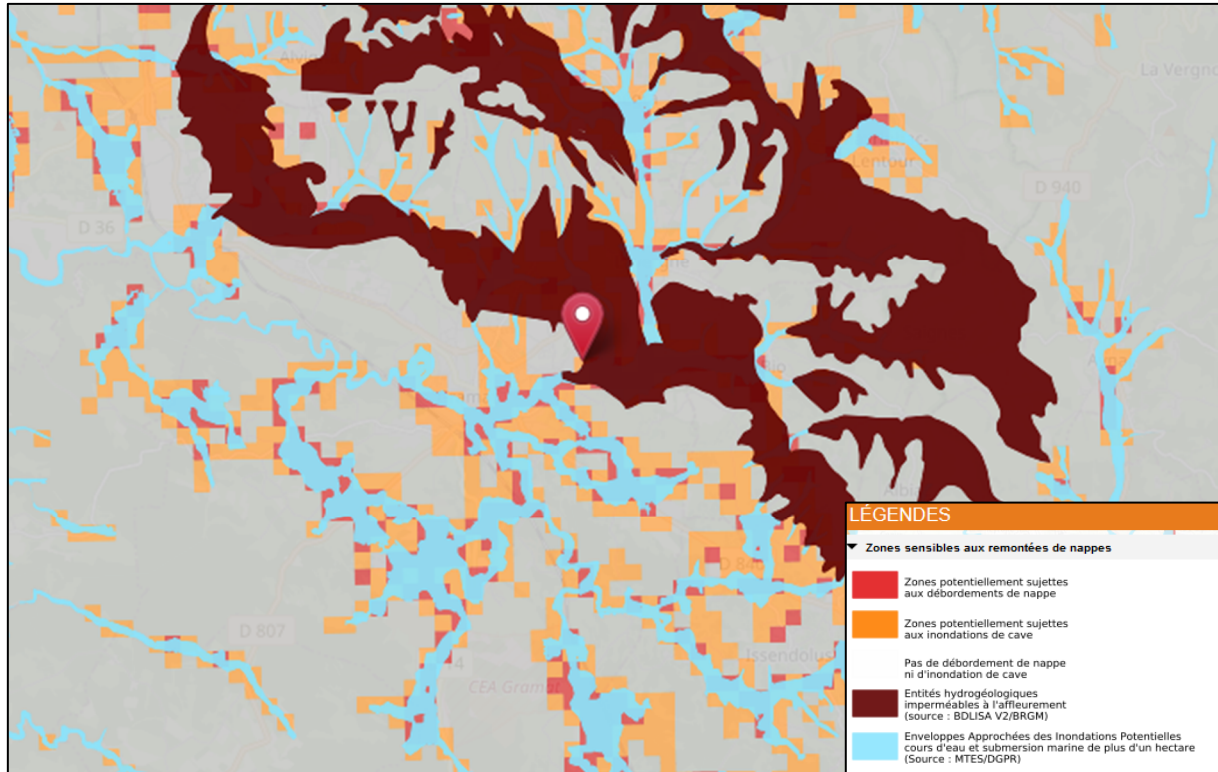
Carte et données extraites du site : <http://infoterre.brgm.fr>

Le site est concerné par le risque de retrait-gonflement des argiles en **aléa moyen**.

3.4.4 -

LES INONDATIONS

Sur cette carte, on distingue le zonage de l'aléa inondation par remontée de nappe et inondation de cave :



Carte extraite du site : <http://infoterre.brgm.fr>

Le site est concerné par le risque d'inondations potentielles de cave par remontée de nappe.

Cependant, compte-tenu de la situation du terrain, celui-ci n'est pas concerné.

À l'heure où nous rédigeons ce rapport, il n'existe pas de PPRI en cours d'instruction ou en vigueur sur la commune de GRAMAT (46).

3.4.5 - RECHERCHE DES DOCUMENTS D'ÉTAT

Des arrêtés de reconnaissance, portant constatation de l'état de catastrophe naturelle, ont été pris sur la commune, en date du 14/10/2025, comme indiqué ci-dessous :

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 11				Source : CCR
Sécheresse : 2				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE2010312A	01/07/2019	30/09/2019	29/04/2020	12/06/2020
IOME2308745A	01/07/2022	31/12/2022	03/04/2023	03/05/2023
Inondations et/ou Coulées de Boue : 7				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9200495A	21/09/1992	23/09/1992	06/11/1992	18/11/1992
INTE9400424A	13/05/1994	17/05/1994	08/09/1994	25/09/1994
INTE9600039A	09/01/1996	10/01/1996	02/02/1996	14/02/1996
INTE9700395A	04/12/1996	05/12/1996	19/09/1997	11/10/1997
INTE9800067A	15/08/1997	16/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Mouvement de Terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Tempête : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Extrait du site www.georisques.gouv.fr

IV - INVESTIGATIONS

4.1 - MÉTHODE DE TRAVAIL

Nous avons réalisé :

- **2 sondages de reconnaissance** à la tarière mécanique hélicoïdale continue $\varnothing$ 63 mm associés à des essais de sol au **pressiomètre** (Norme NF P 94-110) notés SP1 et SP2, descendus à 4,5 m de profondeur par rapport à la surface topographique du terrain au moment de notre mission,
- **4 reconnaissances de dallage et de ses couches de forme**, notées C,
- **2 reconnaissances des fondations** à la pelle mécanique 2,5 T (RF1), à la pelle pioche (C3).
- **des essais de laboratoire pour déterminer la sensibilité des sols du site au phénomène de retrait-gonflement.**

Les implantations des différents sondages sont reportées sur le plan d'implantation annexé.

Faute de référence topographique, les têtes de sondages ont été nivelées par nos soins en prenant comme référence le seuil du bâtiment (altitude fictive de + 100). Ce point référence est reporté sur le plan annexé.



Repère topographique

Ces altitudes fictives sont inscrites en marge des feuilles de sondages annexées, et sont données avec une précision de +/- 0,1 mètre.

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

4.2 - **RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION**

4.2.1 - **NATURE DU SOL**

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

■ **Couche 1 :**

- des **altérations** composées par des *limons argileux*, à cailloutis calcaires, de couleur dominante brun-ocre, uniquement en SP1, jusqu'à 1 m de profondeur.

■ **Couche 2 :**

- des **calcaires** +/- *limoneux, argileux et sableux*, de couleurs dominantes beige-gris, grise, jaunâtre ou gris-brun, jusqu'aux profondeurs forées.

Ces altérations et calcaires sont coiffés par de la terre végétale ou remblai sur une épaisseur de 40 cm.

4.2.2 - **L'EAU DANS LE SOL**

Des arrivées d'eau ont été reconnues respectivement en fin de forage et en fin de chantier aux profondeurs suivantes :

Sondage (n°)	Prof. (m) en fin de forage	Prof. (m) en fin de chantier
SP1	3,8	1,8
SP2	4,0	3,3

Soit les cotes fictives suivantes :

Sondage (n°)	cote. (m) en fin de forage	cote. (m) en fin de chantier
SP1	+ 97,5	+ 99,5
SP2	+ 93,8	+ 94,5

Il s'agit de circulations d'eau anarchique, pouvant provenir de sources, ou de circulations de sub-surface dues à la pente générale du terrain en périodes pluvieuses.

Nous rappelons que le BRGM indique une **sensibilité moyenne** au risque d'inondation de cave par remontée de nappe.

AVERTISSEMENT :

Les niveaux d'eau communiqués dans ce rapport ne correspondent aucunement au niveau des plus hautes eaux connues, ni à aucun autre niveau de référence et ne constituent qu'une mesure ponctuelle. La définition de ces niveaux fera l'objet d'un rapport indépendant établi en collaboration avec un bureau d'études spécialisé (hydrogéologue).

4.2.3 - CARACTERISTIQUES MECANQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au moyen d'essais au pressiomètre (Norme NF P 94-110) et au pénétromètre dynamique (Norme NF P 94-115) s'avèrent avec :

Em = module pressiométrique,
Pl* = pression limite nette,
qd = résistance en pointe effective.

■ **Couche 1 : faibles** dans les altérations avec :

Em = 5,6 MPa
Pl* = 0,52 MPa

■ **Couche 2 : excellentes** dans le calcaire avec :

71,8 MPa $\leq E_m \leq$ + de 100 MPa
3,11 MPa $\leq Pl^* \leq$ + de 3,2 MPa

4.2.4 - CLASSIFICATION SELON LA SENSIBILITÉ AU RETRAIT-GONFLEMENT

Les essais de laboratoire suivants ont été réalisés sur des échantillons pris dans le sondage SP1 et la reconnaissance de fondation RF1, afin de déterminer la classification des sols selon le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme de juillet 2000 (GTR2000) :

- ◆ 2 déterminations de la teneur en eau W (Norme NF P 94-050),
- ◆ 2 déterminations de la valeur au bleu des sols VBS (Norme NF P 94-068),
- ◆ 1 granulométrie par tamisage (Norme NF P 94-056) avec tamis de mailles 80 µm et 2 mm,
- ◆ 1 granulométrie par tamisage (Norme NF P 94-056) avec tamis de mailles 80 µm et 2 mm, et sédimentométrie,
- ◆ 1 série de teneurs en eau tous les 50 cm dans les sondages SP.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après ; les procès-verbaux des essais sont joints en annexe.

Sondage (n°)	Prof. (m)	W (%)	VBS	passant à 63 μm (%)	passant à 2 mm (%)	Classe GTR
SP1	1 – 1,8	14,4	2,4	66,8	91,6	F1
RF1	Sous-fondation	19,2	2,6	65,3	99,9	F2

Le tableau ci-dessous présente la sensibilité au retrait-gonflement des argiles :

Valeur de bleu VBS en %	Indice de plasticité I_p en %	Coeff. de gonflement C_g	Retrait linéaire RI	% moyen de mx gonflants	Susceptibilité
< 2,5	< 12	< 0,025	< 0,4	< 25	Faible
2,5 à 6	12 à 25	0,025 à 0,035	0,4 à 0,65	25 à 50	Moyenne
6 à 8	25 à 40	0,035 à 0,055	0,65 à 0,75	50 à 80	Forte
> 8	> 40	> 0,055	> 0,75	> 80	Très forte

Les résultats des premiers essais montrent que ces sols sont faiblement à moyennement sensibles au retrait-gonflement.

Nous avons réalisé une sédimentométrie sous fondation de RF1. La mesure C2 (passant à 2 μm) est relevée à 35,5 %. On obtient alors :

Ech.	C2	VBS	ACB = $100 \times \text{VBS}/\text{C2}$	Activité fraction argileuse	SB = $\text{VBS} \times \text{C2}$	Risque RG
RF1	35,5	2,6	7,32	Moyenne	92,3	Moyen / Fort

Norme XP P 91-011

A_{CB}	Activité argileuse
> 18	Très active
13 à 18	Active
5 à 13	Moyenne
3 à 5	Peu active
0 à 3	Inactive

C2 < 10%	
Faible	ACB < 7
Moyen	7 < ACB < 12
Fort	ACB > 12
C2 > 10%	
Faible	SB ≤ 50 et ACB ≤ 7
Moyen	SB > 50 et ACB ≤ 12 ou SB ≤ 50 et 7 < ACB < 12
Fort	SB > 100 ou ACB > 12

Selon la grille de caractérisation de la sensibilité des sols de Jacquard (2015), les argiles présentent une sensibilité moyenne à forte au regard du risque de retrait-gonflement.

4.2.5 - RECONNAISSANCE DES FONDATIONS EXISTANTES

Nous avons réalisé, comme convenu, 1 fouille de reconnaissance des fondations du bâtiment existant. Cette opération a été réalisée afin de reconnaître la nature, le débord et les niveaux d'assise des fondations existantes. Celles-ci ont ensuite été rebouchées le plus correctement possible.

Nous avons observé les données suivantes :

Sondage n°	RF1
Localisation / Zone	Mur sinistré sou bombement
Nature du sol de surface (TN)	Terre végétale
Prof. de la reconnaissance (m)	0,8
Soubassement	2,4 m sous niveau RDC
État du soubassement	Pierres légèrement déjointées avec profil bombé
Nature de la fondation	Base du mur en pierres calcaires
Prof. d'assise / TN (m)	0,2
Débord extérieur (m)	0
largeur de la fondation (m)	0,8
Nature du sol d'assise	Argile + calcaire +/- altéré
Observation(s)	Poche argileuse importante

Les planches photographiques et les coupes schématiques figurent en annexe.

Le bâtiment est donc fondé par continuation du mur que l'on peut considérer comme **semelle continue non rigidifiée** de 0,8 m de large, ancrée de 0,2 m dans le **calcaire très altéré** au droit de RF1, sans respect de la garde hors-gel de 0,5 m dans le secteur.

4.2.6 - CARACTERISATION GEOTECHNIQUE DU DALLAGE EXISTANT

Nous avons réalisé 5 reconnaissances du dallage existant.

Il ressort que le carrelage (carrelage + colle) d'une épaisseur d'environ 4 cm est posé sur une chappe béton de 20 à 30 cm d'épaisseur.

Cette chappe béton est ferraillée (reconnu en C3) par un simple ferrailage de maille 20 cm x 20 cm:



La chappe béton est posée sur du remblai composé d'argile et de mâchefer et de blocailles béton. La matrice argileuse est complètement déstructurée, suite à des circulations d'eau.



V - HYPOTHÈSES SUR LES CAUSES DES DÉSORDRES

Les investigations menées ont permis de mettre en évidence, sous 1,0 m d'**altérations**, des **calcaires +-altérés compacts** reconnus jusqu'aux profondeurs forées.

Le bâtiment est fondé par **prolongement du mur en moellons** ancré de 0,2 m dans le calcaire très altéré (argile), les argiles sous fondation sont **moyennement à fortement sensibles au phénomène de retrait gonflement**.

Le hors gel n'est pas respecté au droit de RF1.



Des arrivées d'eau ont été reconnues respectivement en fin de forage et en fin de chantier aux profondeurs suivantes :

Sondage (n°)	Prof. (m) en fin de forage	Prof. (m) en fin de chantier
SP1	3,8	1,8
SP2	4,0	3,3

Soit les cotes fictives suivantes :

Sondage (n°)	cote. (m) en fin de forage	cote. (m) en fin de chantier
SP1	+ 97,5	+ 99,5
SP2	+ 93,8	+ 94,5

Il s'agit de circulations d'eau anarchique, pouvant provenir de sources, ou de circulations de sub-surface dues à la pente générale du terrain en périodes pluvieuses.

Nous rappelons que le BRGM indique une **sensibilité moyenne** au risque d'inondation de cave par remontée de nappe.



Les **facteurs de prédisposition** à l'origine des dommages peuvent être regroupés dans les 3 catégories suivantes :

- Le sol,
- L'environnement,
- La structure.

Ils induisent les risques de sinistre, mais ne suffisent pas à les déclencher.

Prédispositions du sol

1. Prédisposition : sols peu portants ou hétérogènes

➤ Estimation de la contrainte p_{ELS} sous fondation

D'après les caractéristiques du bâtiment, on estime les descentes de charges entre **50 kN/ml** (pas de soubassement) à **100 kN/ml** (hauteur max soubassement) **sur appuis continus**

Pour une largeur de semelle de 80 cm, la pression de service est donc estimée à **$p_{ELS} = 65$ à 125 kN/m²**.

➤ Taux de travail admissible q_{ELS} des sols en place en SPI (nous avons assimilé les argiles en RF, comme l'altération en SPI)

$$P_{le} = (0,52 \times 3,1)^{1/2} = 1,27 \text{ MPa.}$$

$$K_p = 0,8$$

$$q_o = 0 \text{ MPa}$$

d'où

$$q_{ELS} = 0,37 \text{ MPa } (= 368 \text{ kN/m}^2)$$

avec coefficient de sécurité de 2,76

$$0,1 \text{ MPa} = 1 \text{ bar} = 1 \text{ daN/cm}^2 = 100 \text{ kPa} = 10 \text{ T/m}^2 = 100 \text{ kN/m}^2 = 0,1 \text{ MN/m}^2$$

Nous n'avons pas tenu compte de l'excentrement.

La portance des sols au droit de nos sondages n'est pas un facteur prédisposant ici.



2. Prédisposition : sols sensibles au retrait et/ou au gonflement (RGA)

Les résultats des essais montrent que les molasses argileuses où sont fondées les murs de la maison présentent une sensibilité **moyenne à forte** au regard du risque de retrait-gonflement.

On peut supposer que le mur est à priori fondé dans le calcaire, sauf au niveau du bombement.

Le phénomène de retrait-gonflement est un facteur prédisposant ici.

Prédispositions de l'environnement

1. Prédisposition : sols remaniés ou terrassement en remblais/déblais



Comme nous pouvons le voir sur les photographies ci-dessus, la construction est inscrite dans la pente, et le bâtiment a été construit en surélévation par rapport au champ.

Le niveau du RDC atteint une surélévation d'environ 2 m au point le plus bas. Le terrain n'a pas été terrassé.

Ici, le terrassement en déblai/remblai des sols n'est un facteur de prédisposition.

2. Prédisposition : pente du terrain et circulations d'eau induites

Comme on l'a vu précédemment, la construction est inscrite en haut de la pente. Cette configuration est génératrice de circulations d'eau de subsurface, et **d'arrivées d'eau à l'arrière du mur de soubassement**.



Les teneurs en eau mesurées dans le sondage SP1, fait en partie amont du bâtiment, montre des teneurs élevées (20 à 27 %) dans le premier mètre (altérations). En SP2, partie aval, seule la valeur de surface est légèrement élevée, celle-ci est équivalente à la valeur sous fondation (19%).

Ensuite, sur la hauteur totale des sondages, les valeurs sont faibles à très faibles, dans les calcaires, malgré la présence d'eau.

Dans le sondage C2, nous avons relevé les teneurs en eau suivantes 3 et 5 % dans les blocs de mâchefer, et 18 et 25 % dans la matrice encaissante (argilo-limoneuse). **On voit donc que de l'eau circule dans le remblai sous dallage, ce qui a provoqué un lessivage de fine, donc des vides sous dallages, et une poussée sur le soubassement.**

Les circulations d'eau épidermiques sont, a priori, un facteur prédisposant.

Prédispositions de la structure

1. Prédisposition : défaut de réalisation de la structure

Les murs sont en pierres calcaires.

Ce mode de construction, n'est pas rigidifié.

La non rigidification de la structure est un facteur prédisposant ici.

2. Prédisposition : drain non présent

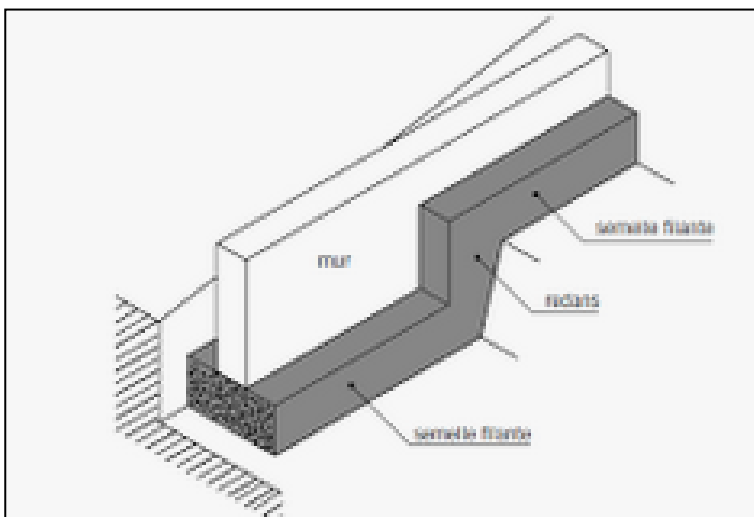
Il ne semble pas exister de drains, en partie amont pour empêcher les eaux de circuler dans le remblai..

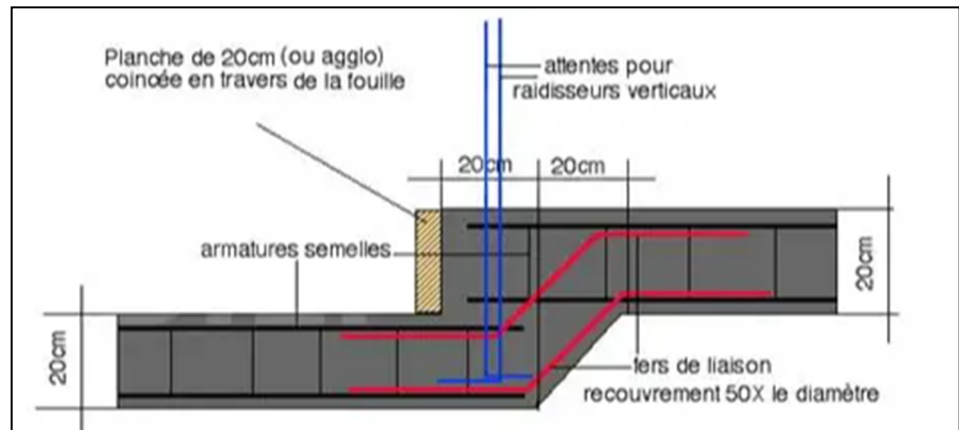
L'absence de drainage amont est un facteur prédisposant.

3. Prédisposition : défaut de fondations

L'assise de fondation au droit de notre reconnaissance est ancrée de seulement 0,2 m dans le sol en place. Cet ancrage n'est pas suffisant pour reprendre le moment dû à la poussée des remblais(et de l'eau)..

Compte-tenu de la nature des fondations (prolongement des murs), il n'a pas pu être mis en place des redans (avec armatures), tels que décrits sur les schémas ci-après.





La mauvaise rigidification des fondations, ainsi que leur géométrie, est un facteur prédisposant ici.

VI -

CAUSES DU SINISTRE

Nous avons la combinaison :

- ✓ d'un dallage sur remblai ancien, où des circulations d'eau se sont installées.
- ✓ d'une structure dont le mur de soubassement est en moellons. Cette structure, notamment, les fondations, n'est pas rigidifiée.
- ✓ d'une pente importante,
- ✓ de fondations qui ne sont assez pas ancrées dans les sols en place.

VII -

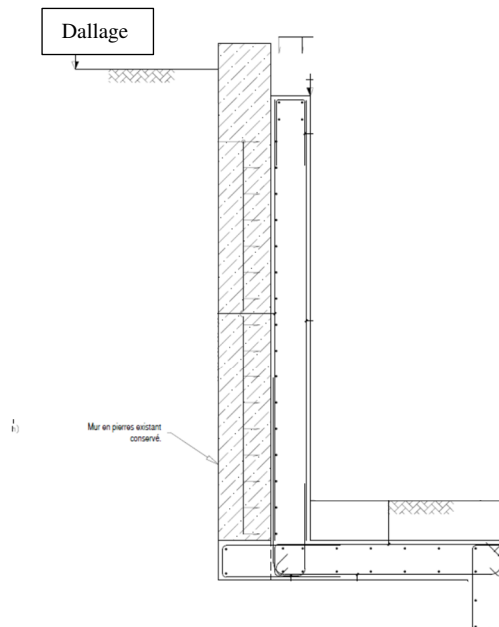
SOLUTIONS A METTRE EN OEUVRE

On doit donc à la fois faire la réfection du dallage, éviter la poussée sur le soubassement, rigidifier le bâtiment.

- 1) éviter la poussée sur le mur du soubassement.
 - ⇒ Mettre en place une rangée de barbacanes
- 2) refaire le dallage, celui-ci devra être porté
 - ⇒ Mettre en place une nouvelle structure pour porter ce dallage. Cette nouvelle structure devra être ancrée dans les calcaires sains (micropieux ou inclusions rigides)
- 3) reprendre le soubassement

- ⇒ Reprise en sous-œuvre du mur par une semelle en béton armée, de la largeur du mur, ancrée d'au moins 0,5 m dans le calcaire sain. On appliquera des redans comme indiqué précédemment. Le ceinturage au RDC sera fait par le futur dallage porté.

On pourra mettre en œuvre de nouvelles fondations sous le mur, puis de mettre en place un nouveau mur en béton armé devant l'ancien mur en pierre sèche afin de reprendre les efforts de poussée contre le mur.



1

Cette méthode a pour avantage de permettre de la mise en œuvre d'un nouveau mur de soutènement sans toucher l'ancien.

7.1 - NIVEAUX MINIMUM D'ASSISE

Les semelles continues rigidifiées seront ancrées au minimum de 0,5 m dans le toit des calcaires sains.

⇒ Notes :

- **Ancrage** = hauteur de pénétration de la fondation dans la couche d'assise, ici, les calcaires sains.

7.2 - CONTRAINTES DE CALCUL

En appliquant **l'Eurocode 7 et la norme d'Application Nationale NF P 94-261** "Fondations superficielles", la contrainte de calcul associée à la résistance nette q_{net} et aux états limites du toit des marnes argileuses seront, avec :

$$\begin{aligned} P_{e*} &= 3,1 \text{ MPa} \\ q_0 &= 0 \text{ MPa} \\ K_p &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D'où } q_{net} &= 2,48. \text{ MPa (sans coefficient de sécurité)} \\ q_{ELU ; E7} &= 1,48 \text{ MPa (avec coefficient de sécurité de 1,68)} \\ q_{ELS ; E7} &= \mathbf{0,9 \text{ MPa}} \text{ (avec coefficient de sécurité de 2,76)} \end{aligned}$$

Note :

La méthode de calcul retenue est fondée sur des données mesurées *in-situ*.

Avec P_{e*} : pression limite nette déterminée au moyen de l'essai de sol au pressiomètre,
 q_0 : poids des terres au repos ou contrainte totale verticale à la base de la fondation superficielle en l'absence de celle-ci,

K_p : facteur de portance caractérisant les fondations en fonction du rapport D/B (encastrement sur largeur). K_p est pris égal à 0,8 (cas le plus défavorable) car ni la largeur ni la profondeur d'assise des fondations ne sont connues.

$$0,1 \text{ MPa} = 1 \text{ bar} = 1 \text{ daN/cm}^2 = 100 \text{ kPa} = 10 \text{ T/m}^2 = 100 \text{ kN/m}^2 = 0,1 \text{ MN/m}^2$$

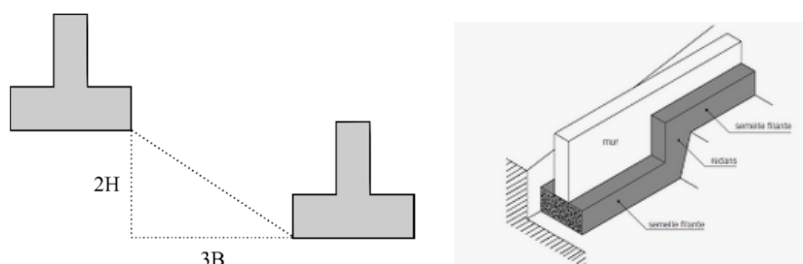
7.3 - TASSEMENTS

Les tassements totaux seront quasi-nuls dans le calcaire. Ils seront donc admissibles.

Ils constituent une première approche et pourront éventuellement être affinés ou validés, une fois toutes les caractéristiques de l'ouvrage figée et descentes de charges du bâtiment connues, par la réalisation de sondages et essais de sol complémentaires dans le cadre d'une mission géotechnique de type G2 phase projet de la Norme NF P 94-500 de novembre 2013.

7.4 - CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE

- Travailler en période météorologique favorable (ni pluie, ni gel) eu égard à la sensibilité des sols (altérations) à l'eau.
- Vérification soigneuse des matériaux extraits des fouilles pour assurer le bon ancrage des fondations dans les calcaires sains ; purger le cas échéant toutes poches de recouvrement, de remblais, de sol trop mou et de blocs instables, que l'on pourrait encore rencontrer au niveau d'assise retenue, et éliminer les anciennes maçonneries enterrées pouvant constituer des "points durs", ce qui pourra conduire à un approfondissement du niveau de fondations entre les sondages et des volumes de béton supplémentaires.
- Prévoir de **dévoier le réseau EP** trouvé en aval, parallèle à la fondation.
- Évacuation des éventuelles eaux d'infiltration lors de leur apparition dans les fonds de fouille des fondations.
- Le rattrapage des niveaux d'assise pourra se faire à l'aide de gros béton ou de béton maigre coulé en pleine fouille. Une liaison physique sera prévue entre le gros béton et la semelle en béton armé, par la mise en place d'armatures en attente dans le gros béton.
- **Bétonner aussitôt après terrassement et impérativement pleine fouille**, pour éviter les phénomènes d'altération et de décompression des calcaires et de décompression des flancs de fouille, particulièrement sensibles à l'eau, car cette altération et ces décompressions pourraient induire des tassements supplémentaires non négligeables à ceux estimés précédemment.
- En l'absence de justification contraire, si des semelles voisines doivent être fondées à des niveaux différents, on respectera une pente maximale de 2H pour 3B (2 de hauteur pour 3 de base) entre les arêtes des fondations, à moins de dispositions spéciales (redans).



- Prévoir un éventuel blindage des flancs de fouilles, afin d'assurer la bonne géométrie des fondations et la bonne tenue des flancs de fouille, lors des opérations de terrassement.
- **Il conviendra de mettre en place un réseau de barbacanes afin d'évacuer les eaux à l'arrière du mur. Ces venues d'eaux seront collectées par l'intermédiaire d'une cunette en pied de mur, et menées vers un exutoire fiable et pérenne.**

7.5 - REPRISE DU DALLAGE

Les fondations seront ancrées d'au moins 0,5 m dans le calcaire sain.

On prendra les valeurs caractéristiques suivantes :

➤ **MICROPIEUX type III**

Couche n°	Nature	Profondeur base max (m)	p^*_{le} (MPa)	$\alpha_{SOL-PIEU}$	Courbe NF P 94-262	f_{sol} (kPa)	q_s retenu (kPa)
1	Remblais	2,0	-	NEGLIGE			
2	Calcaire sain	Env 2,5	3,0	2,4	Q5	110	264

➤ **INCLUSIONS RIGIDES**

Couche n°	Nature	Profondeur base max (m)	p^*_{le} (MPa)	$\alpha_{SOL-PIEU}$	Courbe NF P 94-262	f_{sol} (kPa)	q_s retenu (kPa)
1	Remblais	2,0	-	NEGLIGE			
2	Calcaire sain	Env 2,5	3,0	1,7	Q5	110	187

Nous restons à disposition des intervenants et de Monsieur l'Expert.

Chargé du dossier
MP MARCHIVE



ANNEXES

- I. Méthode de calcul n°1*
- II. Plan d'implantation des sondages*
- III. Coupes des sondages, essais et pénétrogrammes*
- IV. Procès-verbaux des essais de laboratoire*
- V. Reconnaissances de fondations*
- VI. Schéma d'enchaînement des missions géotechniques*

METHODE DE CALCUL N° 1

FONDATION SUPERFICIELLE OU SEMI-PROFONDE

LA CONTRAINTE DE CALCUL q_{net} (Eurocode 7)

La contrainte limite de rupture qu ou contrainte ultime est donnée par la relation :

$$q_{net} = k_p \cdot Pl_e^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta$$

Où :

$$Pl_e^* = \text{pression limite nette équivalente} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n P_{l;k;i}^*}$$

k_p = facteur de portance qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol (annexe D norme NF P 94-261)

i_δ = coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement. Il vaut 1 si la charge n'est pas inclinée,

i_β = coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β . Il vaut 1 si la fondation est suffisamment éloignée d'un talus ($d > 8B$),

LES CONTRAINTES DE CALCUL aux états limites (Eurocode 7)

La contrainte de calcul aux états limites est définie par la relation :

$$q_{EL;E7} = \frac{q_{net}}{\gamma_{R;v} \times \gamma_{R;d;v}}$$

Où :

$\gamma_{R;v}$ = facteur partiel permettant le calcul de la portance,

$\gamma_{R;d;v}$ = coefficient de modèle associé à la méthode de calcul = 1,2 pour le pressiomètre,

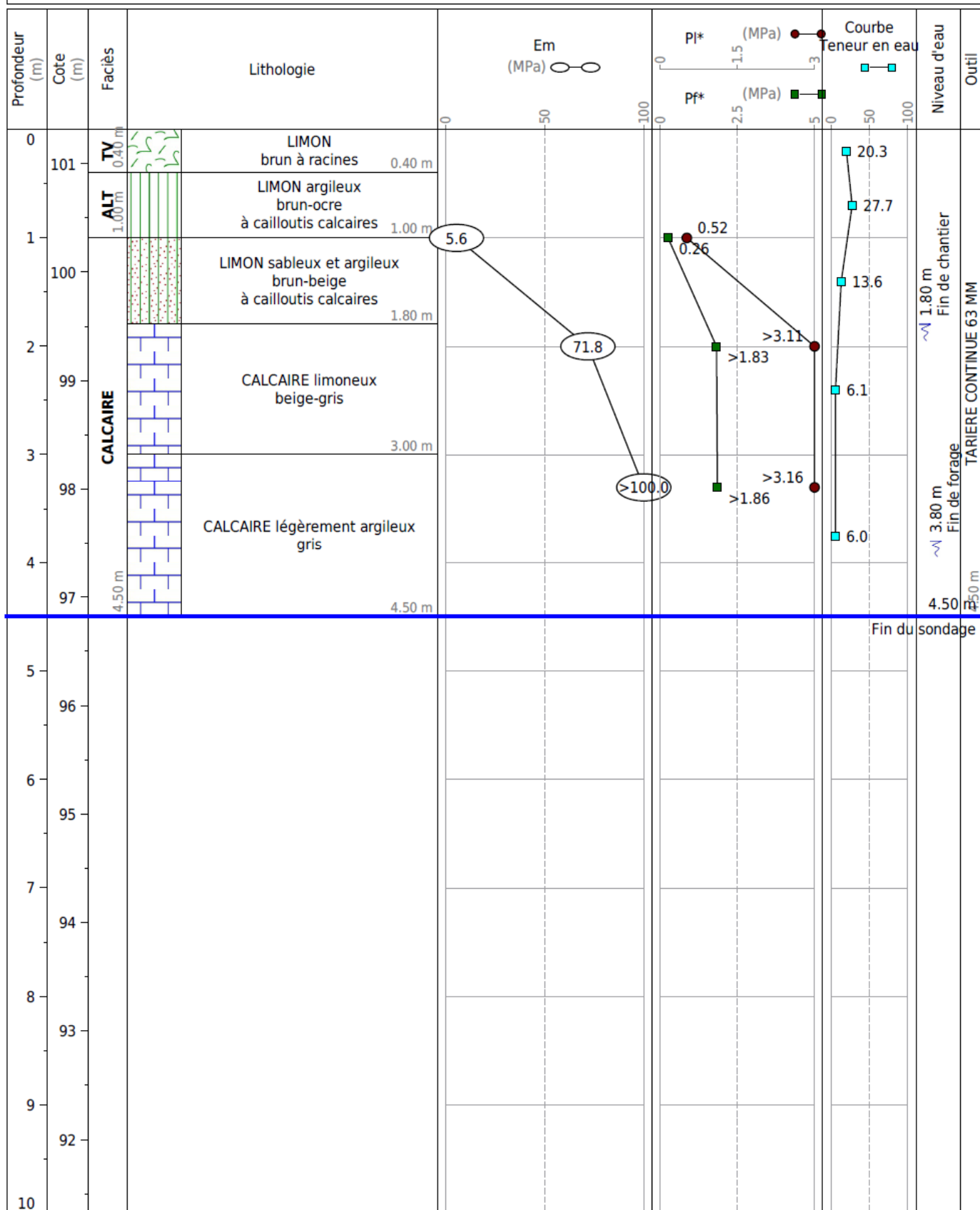
Pour les justifications aux états limites ultimes (ELU), $\gamma_{R;v} \times \gamma_{R;d;v} = 1,4 \times 1,2 = 1,68$

Pour les justifications aux états limites de service (ELS), $\gamma_{R;v} \times \gamma_{R;d;v} = 2,3 \times 1,2 = 2,76$

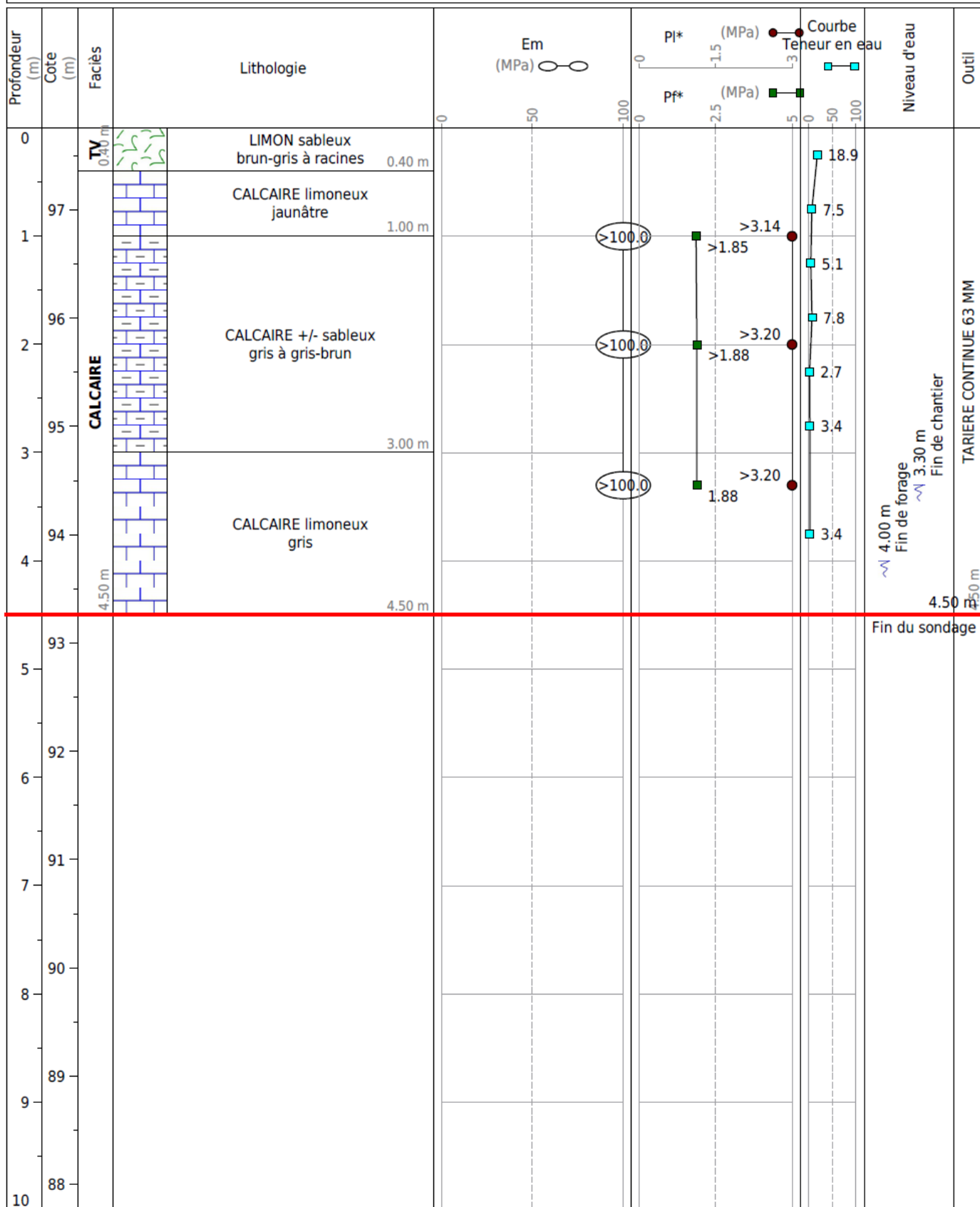


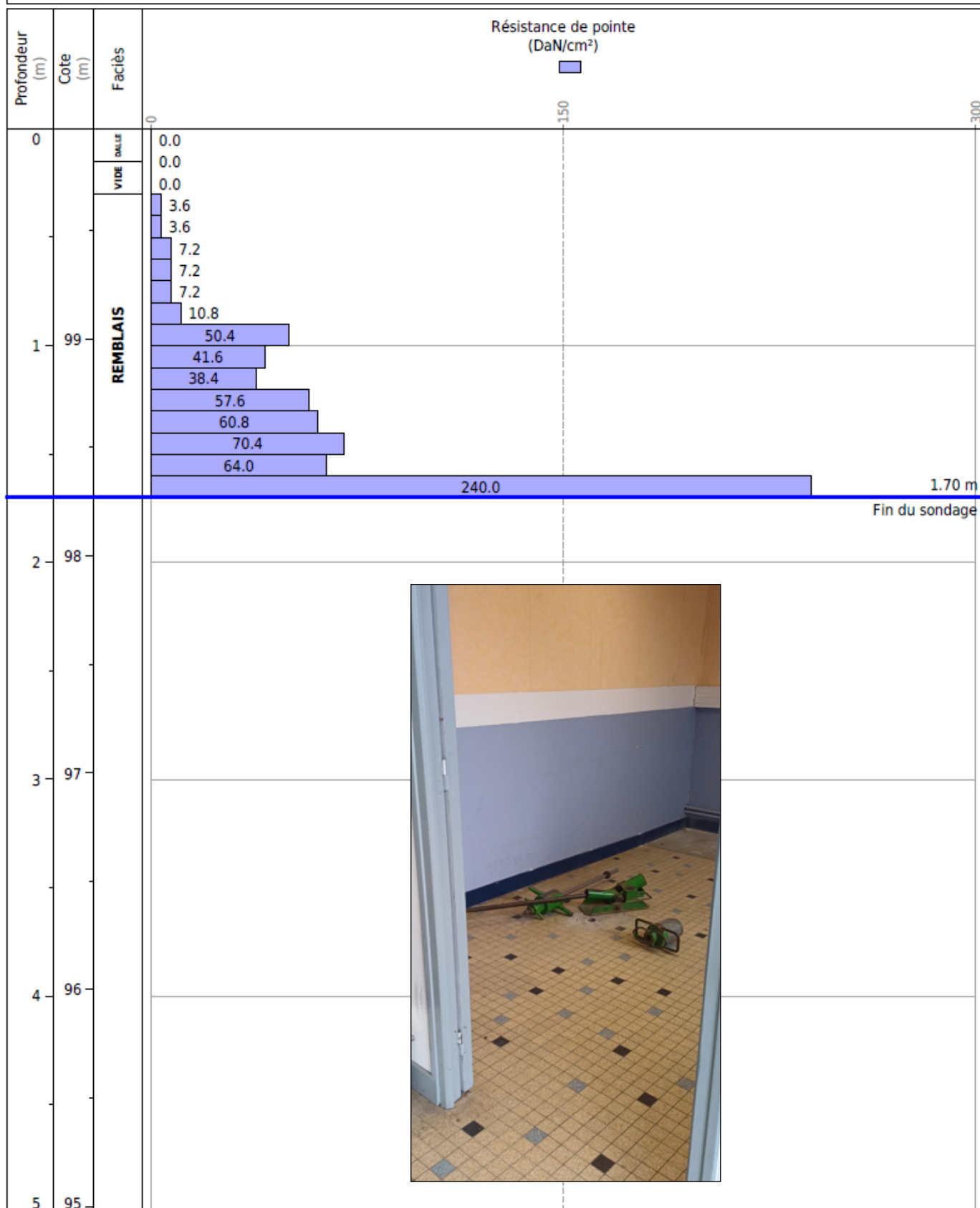
LÉGENDE	
	Sondage de reconnaissance à la tarière avec essais pressiométriques
	Carotté dallage + pénétromètre à main
	Reconnaissance de fondation
	Repère topographique (seuil du bâtiment)
<i>Compétence Géotechnique Centre</i>	

III. Coupes des sondages, essais et pénétrogrammes

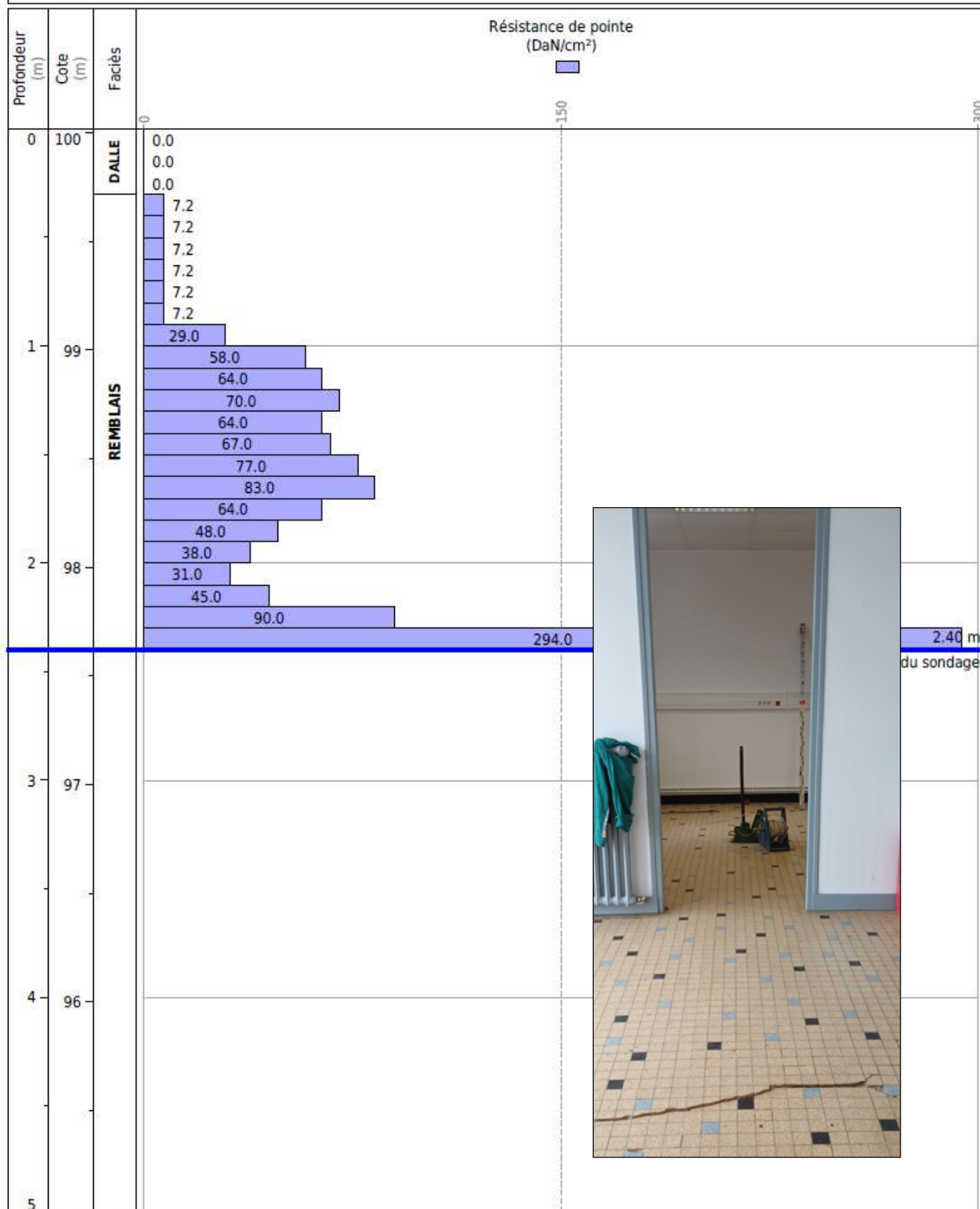


Obs. :





Obs. : Absence d'eau lors du forage



Obs. : Absence d'eau lors du forage



Compétence Géotechnique Centre

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

ZAC BRIVE-OUEST
« La Chastagne » - Chemin des Fougères
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE
Tél. : 05 55 22 57 71
Fax : 05 55 97 25 07

Chantier : Diagnostic désordres sur mur de soutènement
470, avenue du Colonel Puyaubert
46500 GRAMAT

Echelle 1/25

Client : CNICG Caserne GODEFROID

Dossier : C25-134

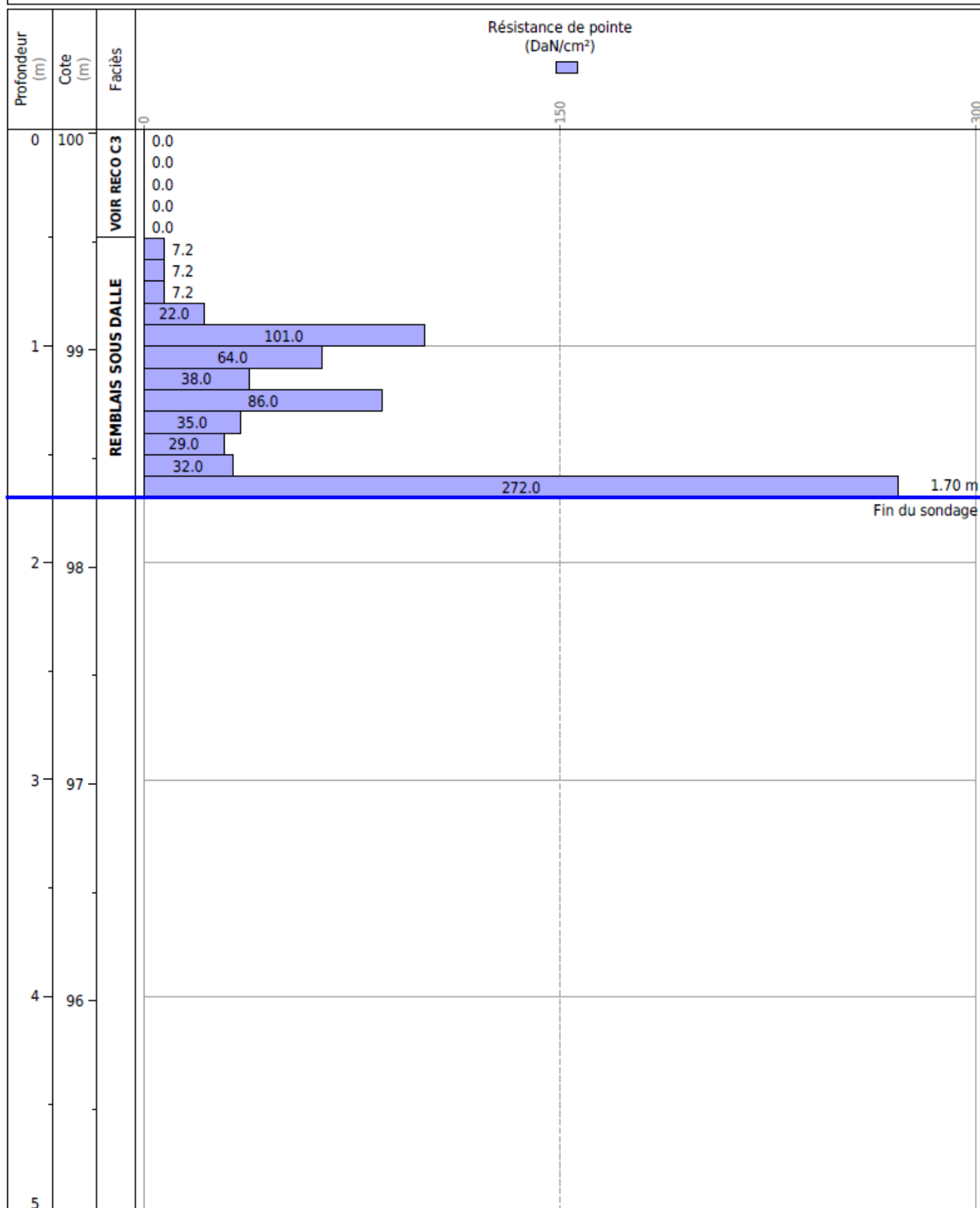
Date : 04/09/2025

Foreur : OS / ES

Machine : BEVAC

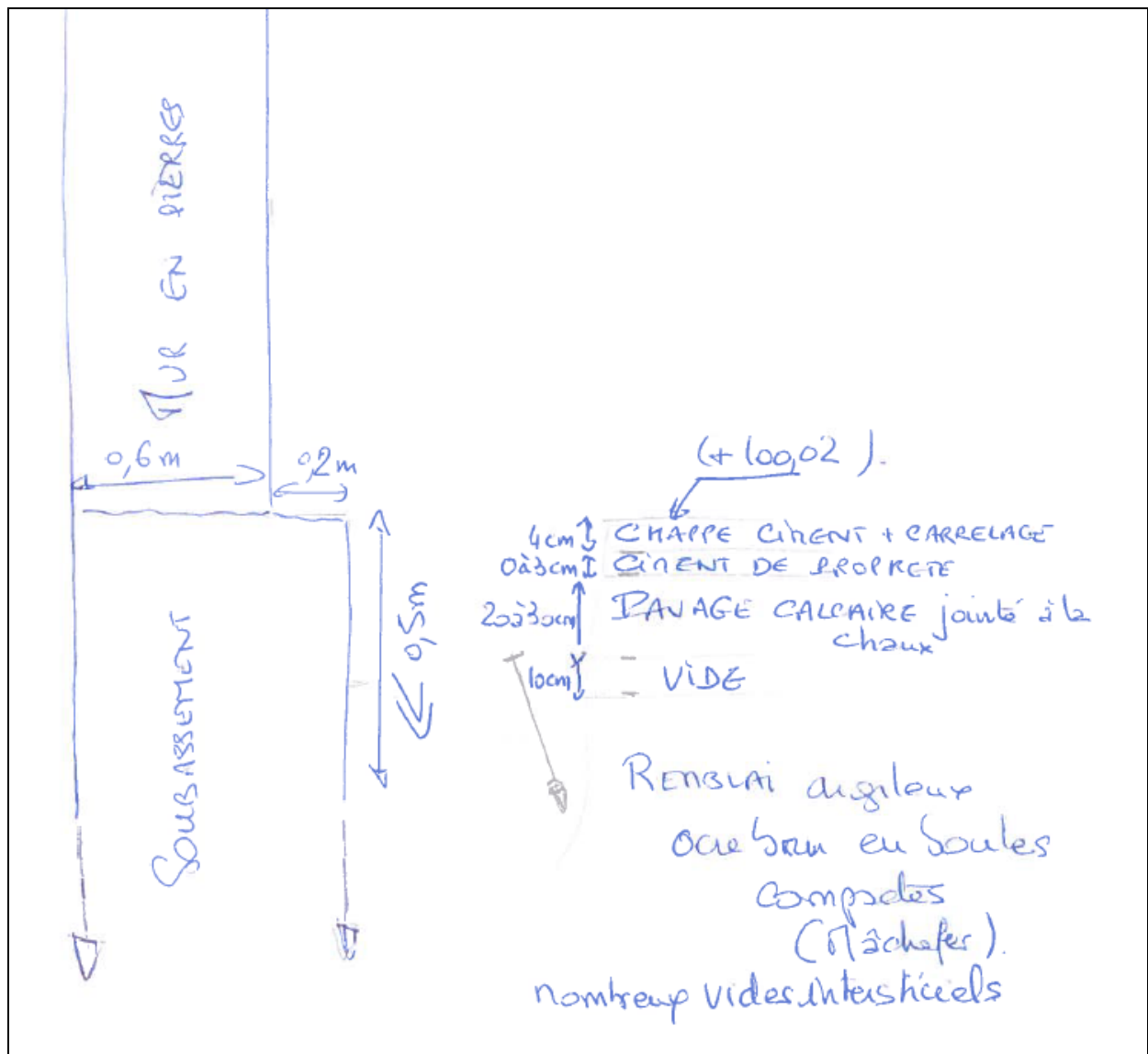
Z : 100.02 m

SONDAGE C3



Obs. : Absence d'eau lors du forage

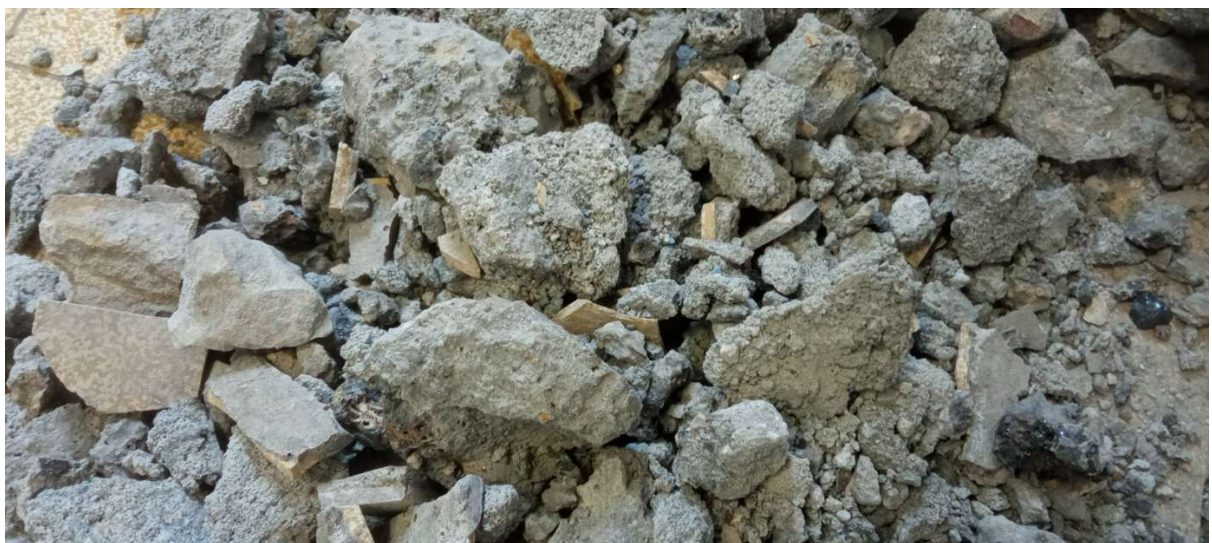
Reconnaissance C3

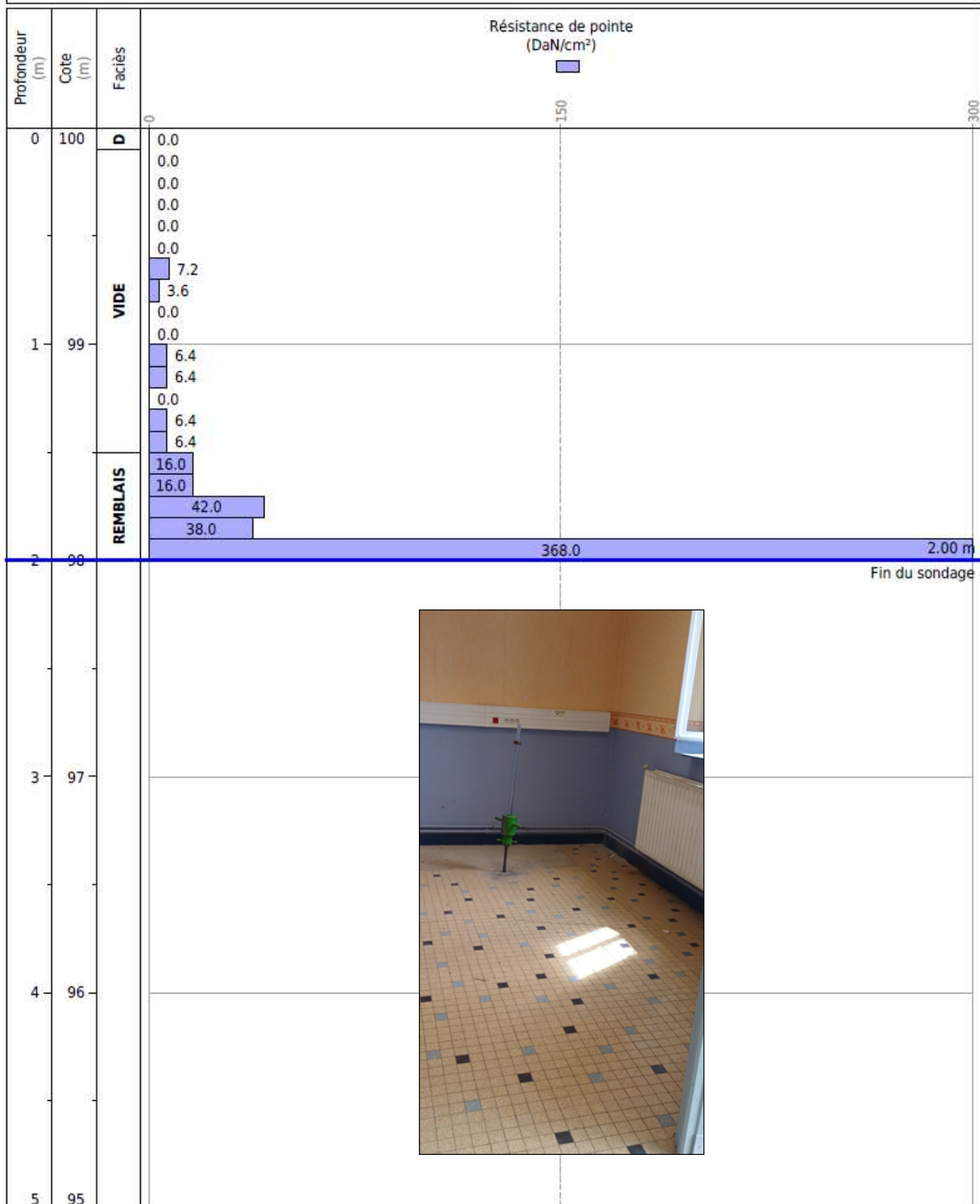




C4

4 cm de chappe béton + carrelage
Puis remblai de morceaux de carrelage
et chappe et mâchefer





Obs. : Absence d'eau lors du forage

IV. Procès-verbaux des essais de laboratoire



Identification GTR simplifiée

PROCES VERBAL ESSAI LABORATOIRE

COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE
3 IMPASSES DES FOUGERES
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE

Chantier: GRAMAT
N° dossier: C25-134
Sondage: SP1 1 - 1,8 m

Tel: 05 55 22 57 71
centre@competence-geotechnique.fr

1 - Renseignements généraux

Opérateur: GARREAU Date prélèvement: 03/09/2025
Date rédaction PV: 19/09/2025 Mode de prélèvement: Tarière mécanique

2 - Valeur au bleu du sol - NF P 94-068

Date essai: 16/09/2025

Caractères organoleptiques: ☐ Peu argileux

Proportion 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm du matériau sec: C = 1

V (mL) = 180,0 B (g) = 1,8 m₀ (g) = 75,0

VBS = 2,4

3 - Teneur en eau pondérale

Date essai: 15/09/2025

Méthode: ☐ Etuve NF P 94-050

T (g): 15,0

m_{h2}+T (g): 975,0

m_{h2} (g): 960,0

Cycle de chauffage:

T (h):		+24	
Prise d'essai sèche (g):		854,0	

W(%) = 14,4

4 - Passant à 2 mm et 80 µm

Mise en suspension:

m₀' (g): 641,0

Pesée après dessiccation

Tamis vide (g): 1094

Tamis+refus (g): 1253

Refus net (g): 159

Pesée après dessiccation

Tamis vide (g): 682,0

Tamis+refus (g): 736

Refus net (g): 54

% 80 µm = 66,8

% 2 mm = 91,6

5 - Classe GTR

A1/F1



Identification GTR simplifiée

PROCES VERBAL ESSAI LABORATOIRE

COMPETENCE GEOTECHNIQUE CENTRE
3 IMPASSES DES FOUGERES
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE

Chantier: GRAMAT
N° dossier: C25-134
Sondage: RF1 Sous-fondation

Tel: 05 55 22 57 71
centre@competence-geotechnique.fr

1 - Renseignements généraux

Opérateur: GARREAU Date prélèvement: 03/09/2025
Date rédaction PV: 19/09/2025 Mode de prélèvement: Pelle / pioche

2 - Valeur au bleu du sol - NF P 94-068

Date essai: 15/09/2025

Caractères organoleptiques: ☐ Moyennement argileux

Proportion 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm du matériau sec: C = 1

V (mL)= 80,0 B (g) = 0,8 m₀ (g)= 31,0

VBS= 2,6

3 - Teneur en eau pondérale

Date essai: 15/09/2025

Méthode: ☐ Etuve NF P 94-050

T (g): 15,0

mh₂+T(g): 1052,0

mh₂ (g): 1037,0

Cycle de chauffage:

T (h):		+24	
Prise d'essai sèche (g):		885,0	

W(%)= 19,2

4 - Passant à 2 mm et 80 µm

Mise en suspension:

m₀'(g): 715,0

Pesée après dessiccation

Tamis vide (g): 1094

Tamis+refus (g): 1341

Refus net (g): 247

Pesée après dessiccation

Tamis vide (g): 682,0

Tamis+refus (g): 683

Refus net (g): 1

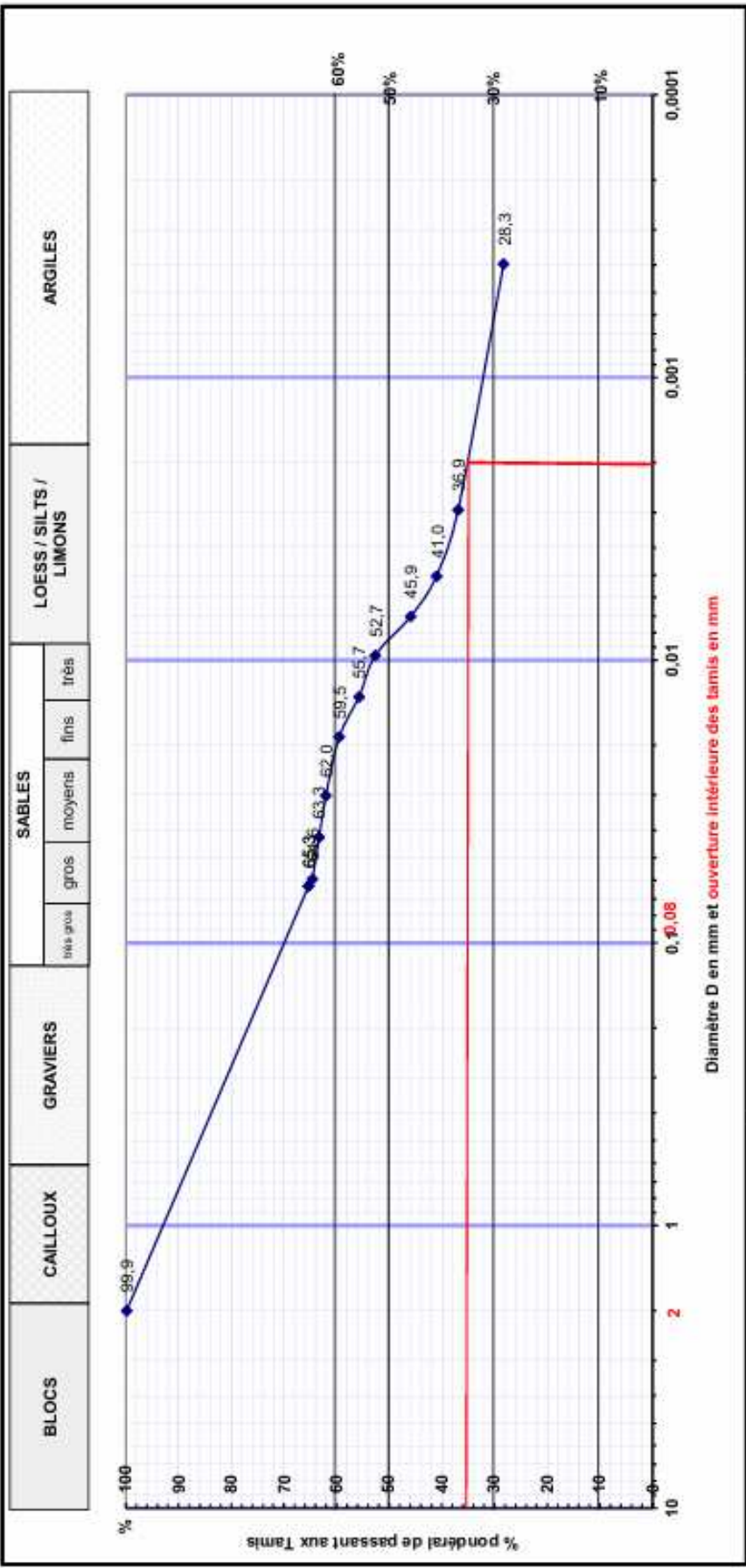
% 80 µm = 65,3

% 2 mm = 99,9

5 - Classe GTR

A2/F2

Site	GRAMAT (46)	PROCES VERBAL ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE ET PAR SEDIMENTATION	 Compétence Géotechnique Centre Sondages et essais – Etudes de sol Ingénierie - Instrumentation Laboratoire - Expertises La Chassagne – 3 chemin des Fougères 19100 BRIVE-LA-GAILLARDE Tél : 05 55 22 57 71 centre@competence-geotechnique.fr www.competence-geotechnique.com
Dossier	C25-134		
Sondage	RF1		
Nature du matériau	LIMON argileux		
Profondeur	sous-fondation		
Opérateur	Guillaume GARREAU	<i>Conformément aux normes</i> P 94-056 et NF P 94-057	NF
Date	17-18/09/2025		



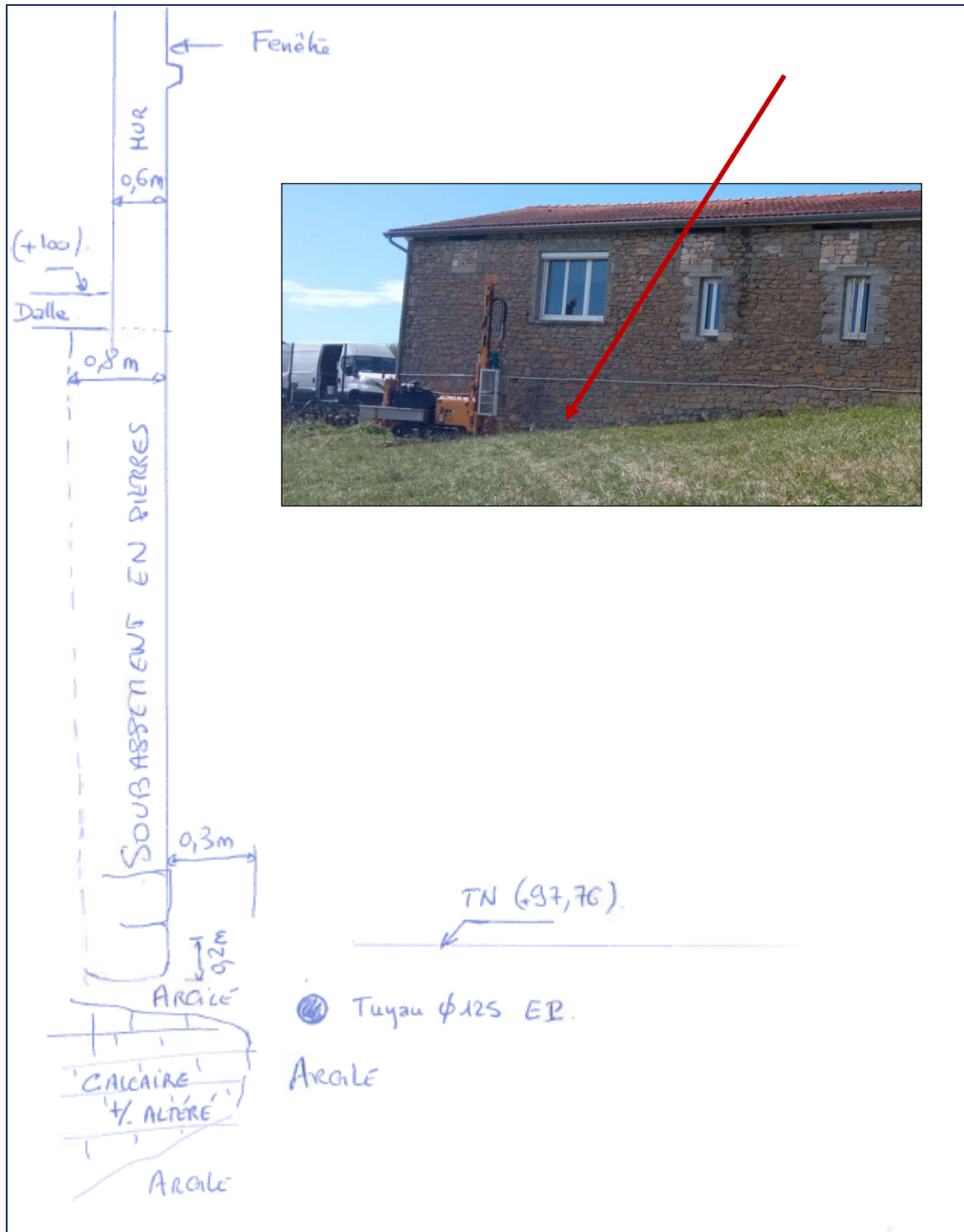
Passant à 63 µm	65,31	%
C2 (passant à 2 µm)	35,5	%

VBS	2,6	g/100g
W _{nat}	19,20	%
Classe GTR	A2 / F2	

V. Reconnaitssances de fondations



GRAMAT (46)
C25-134
RF1





VI. Schéma d'enchaînement des missions géotechniques

NF P 94-500 11/2013

Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

L'enchaînement de chacune de ces 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 pertinentes issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission, comprenant deux phases, 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.

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS et permet 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 ou d'esquisse ou d'APS et permet de réduire les conséquences sur les futurs ouvrages des risques géotechniques majeurs identifiés en cas de survenance. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- 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 une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, contraintes pour les terrassements et la création d'ouvrages enterrés, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables.

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.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées et 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 comprenant la synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

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 dossier des ouvrages exécutés (DOE) et sur les documents du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (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.
- 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).