

AFFAIRE N° : 25267

N°devis : 251090

TYPE DOCUMENT : étude géotechnique G2AVP

Date : 20/01/2026

AUTEUR : R. DJOUFACK

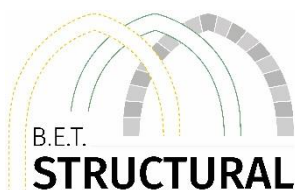
Indice : 0



ETUDE GEOTECHNIQUE G2AVP

Lieu : Rue Saint Georges, 12094 Entraygues-sur-Truyère

Maitrise d'ouvrage : Etablissement Public Foncier d'Occitanie



TOULOUSE

2 AVENUE DE L'EUROPE
31520 RAMONVILLE-ST-AGNE
05.62.26.52.71
contact@betstructural.com

PARIS

10 RUE DE PENTHIEVRE - 75008 PARIS
05.62.26.52.71
contact@betstructural.com

SOMMAIRE

1	RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	4
1.1	Cadre de la mission	5
1.2	Documents de Références	5
1.2.1	Normes	5
1.2.2	Document transmis.....	5
1.3	Présentation du projet au stade de notre mission	6
2	CONTEXTE DU SITE	10
2.1	Localisation et description du site	10
2.1.1	Historique du site.....	12
2.2	Contexte géologique et hydrogéologique	13
2.3	Risques naturels	14
2.3.1	Aléa retrait gonflement des argiles.....	15
2.3.2	Aléa remontée de nappes.....	16
2.3.3	Aléa cavités	16
2.3.4	Aléa mouvements de terrains.....	16
2.3.5	Aléa inondation.....	16
2.3.6	Aléa Radon.....	16
2.3.7	Aléa sismique	17
2.4	Zone d'influence géotechnique (ZIG)	18
3	CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE REALISEES.....	20
3.1	Sondages et essais.....	20
4	RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE	21
4.1	Résultat des sondages.....	21
4.2	Fouilles de reconnaissance des fondations	22
4.3	Caractéristiques mécaniques	23
4.3.1	Essais pénétrométriques.....	23
4.3.2	Essais pénétrométriques au carottier	24
4.4	Essais en laboratoire et interprétation	25
4.4.1	Essais d'identification.....	25
4.4.2	Interprétation	25
4.5	Hydrogéologie	26
4.6	Synthèse géotechnique	27
4.6.1	Commentaire et Aléas.....	27
5	RECOMMANDATION POUR L'AVANT-PROJET.....	28

5.1	Principe de fondations	28
5.2	Méthodologie de prédimensionnement des fondations.....	28
5.2.1	Estimation de la capacité portante méthode pressiométrique.....	28
5.2.2	Vérification au glissement.....	29
5.2.3	Estimation des tassements	29
5.3	Approches constructives	30
6	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	31
6.1	Moyens de terrassement	31
6.2	Stabilité des parois de fouilles	31
7	Dispositifs d'assainissement et de drainage	32
7.1	Phase chantier	32
8	INCERTITUDES GEOTECHNIQUES ET MISSIONS NOUVELLES	33
9	CONDITIONS PARTICULIERES	34
10	ANNEXES.....	35

1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

MAITRISE D'OUVRAGE

Etablissement Public Foncier d'Occitanie

Parc Club Millénaire BAT29
1025 Avenue Henri Becquerel
34000 MONTPELLIER



BET STRUCTURE

BET STRUCTURAL Service géotechnique

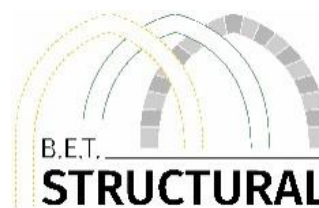
Siège social :

2 Avenue de l'Europe
31520 RAMONVILLE-SAINT-
AGNE
05.62.26.52.71
contact@betstructural.com

Site Paris :

10 rue de Penthievre
75008 Paris
06.81.68.62.50

contact@betstructural.com



1.1 Cadre de la mission

A la demande de Mme Dominique GERMAIN et pour le compte de l'établissement public foncier d'Occitanie, le bureau d'étude B E T STRUCTURAL a procédé à une étude géotechnique dans le cadre du confortement d'un bâtiment existant par la mise en place d'un contrefort en béton armé.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception – phase avant-projet (mission G2 phase AVP) au sens de la norme NF P 94-500 « Missions d'ingénierie géotechnique – Classifications et spécifications ».

L'objectif de la mission conformément à la demande du maître d'ouvrage a pour but de :

- De réaliser une enquête documentaire du site afin d'avoir une première approche du contexte géologique ;
- De préciser le contexte géologique et hydrogéologique du site ;
- D'identifier les risques géotechniques et de préconiser les techniques particulières à mettre en œuvre ;
- D'évaluer les caractéristiques mécaniques des sols (résistance, portance,) ;
- De préciser le type de fondations envisageables ;
- De définir les hypothèses dimensionnelles par type d'ouvrages géotechniques ;
- De définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les procédés de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques (terrassements fondations, etc.),
- De définir la catégorie des sols vis-à-vis des règles sismiques de l'Eurocode 8,
- D'évaluer les précautions techniques à prendre en compte lors des travaux (terrassement, avoisinant, drainage, terrains compressibles, substitution...).

1.2 Documents de Références

1.2.1 Normes

- Norme NF EN 1997-1 : Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Partie 1 : Règles générales ;
- DTU 11.1 cahier des charges applicables aux travaux de sondage ;
- NF EN 1990 annexe B ;
- NF P 94- 261 : « calcul géotechnique fondations superficielles (juin 2013) » ;
- Norme NF P 94-500 : « Missions d'ingénierie géotechnique » ;
- Eurocode 0 (Norme NF EN1990) : « Bases de calcul des structures » ;
- Eurocode 8 - Partie 1 (Norme NF EN 1998-1) : « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » et notamment la Partie 5 (Norme NF EN 1998-5) – Fondations, ouvrages de soutènements et aspects géotechniques » ;

1.2.2 Document transmis

- Rapport de diagnostic structurel,
- Demande de permis de démolition partielle à la suite de l'effondrement d'un mur porteur.

1.3 Présentation du projet au stade de notre mission

Le projet prévoit le confortement d'un bâtiment existant par la mise en place d'un contrefort en béton armé.

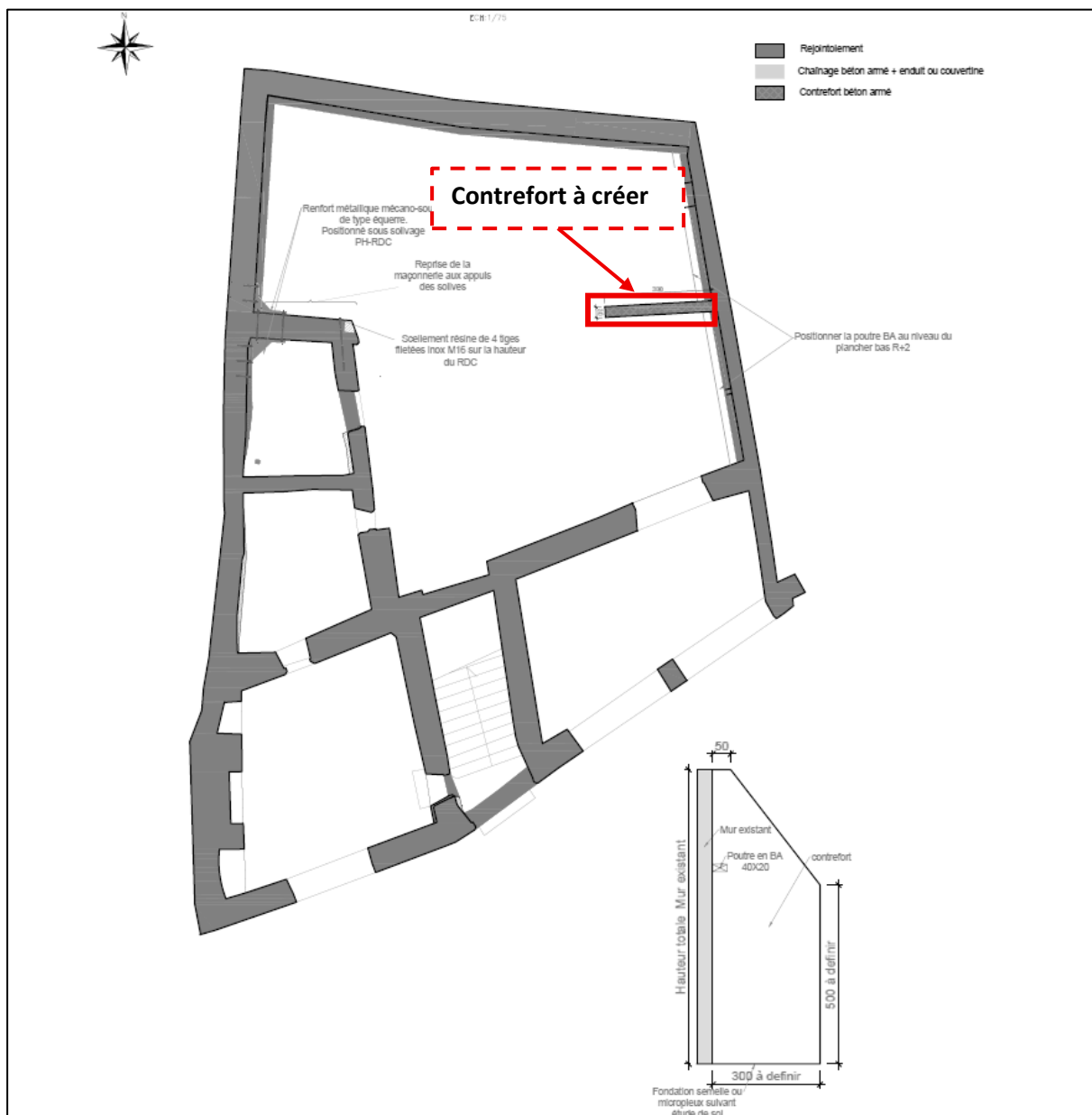


Figure 1: Plan de renforcement en RDC

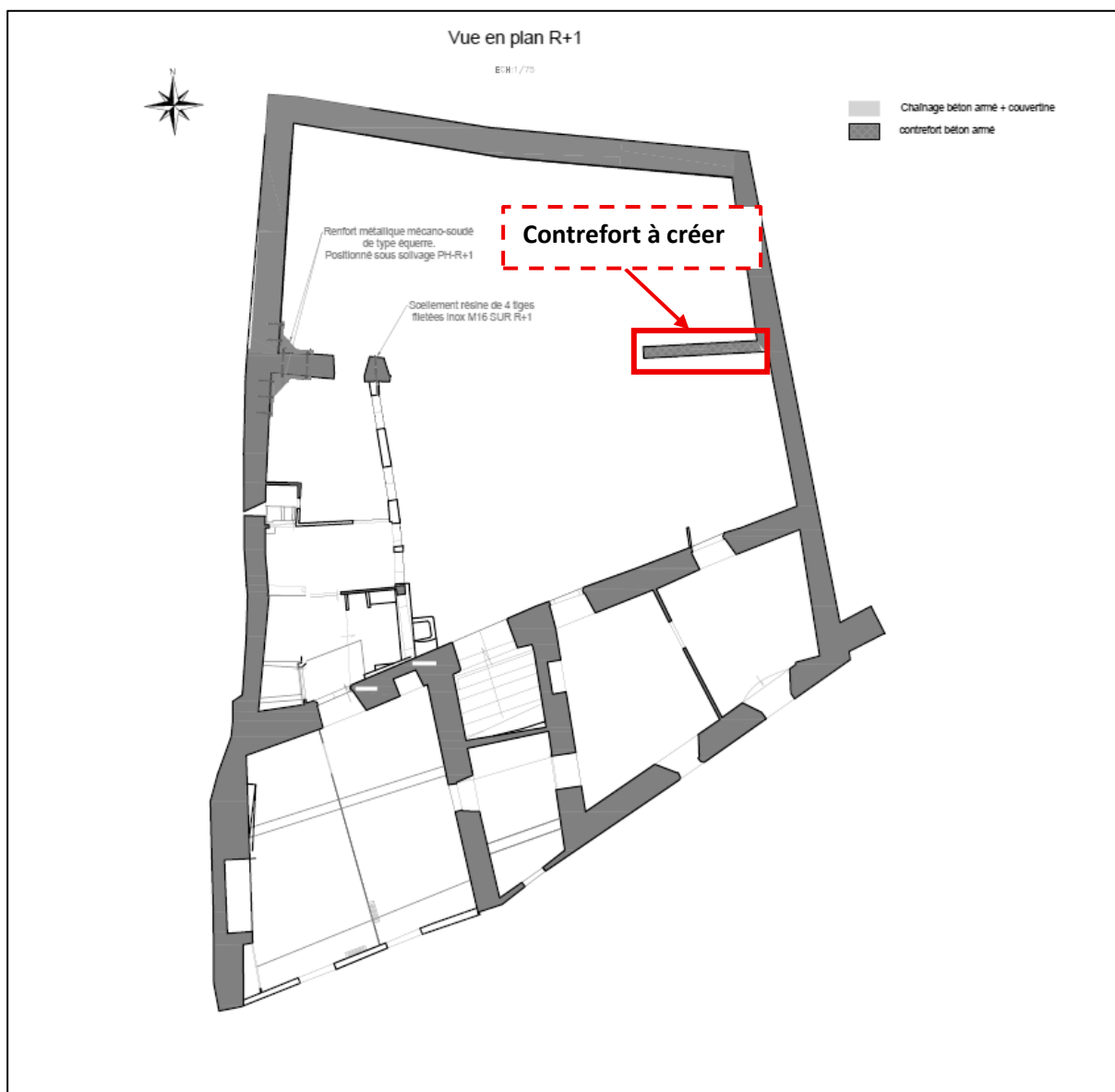


Figure 2: Plan de renforcement en R+1, source Structural

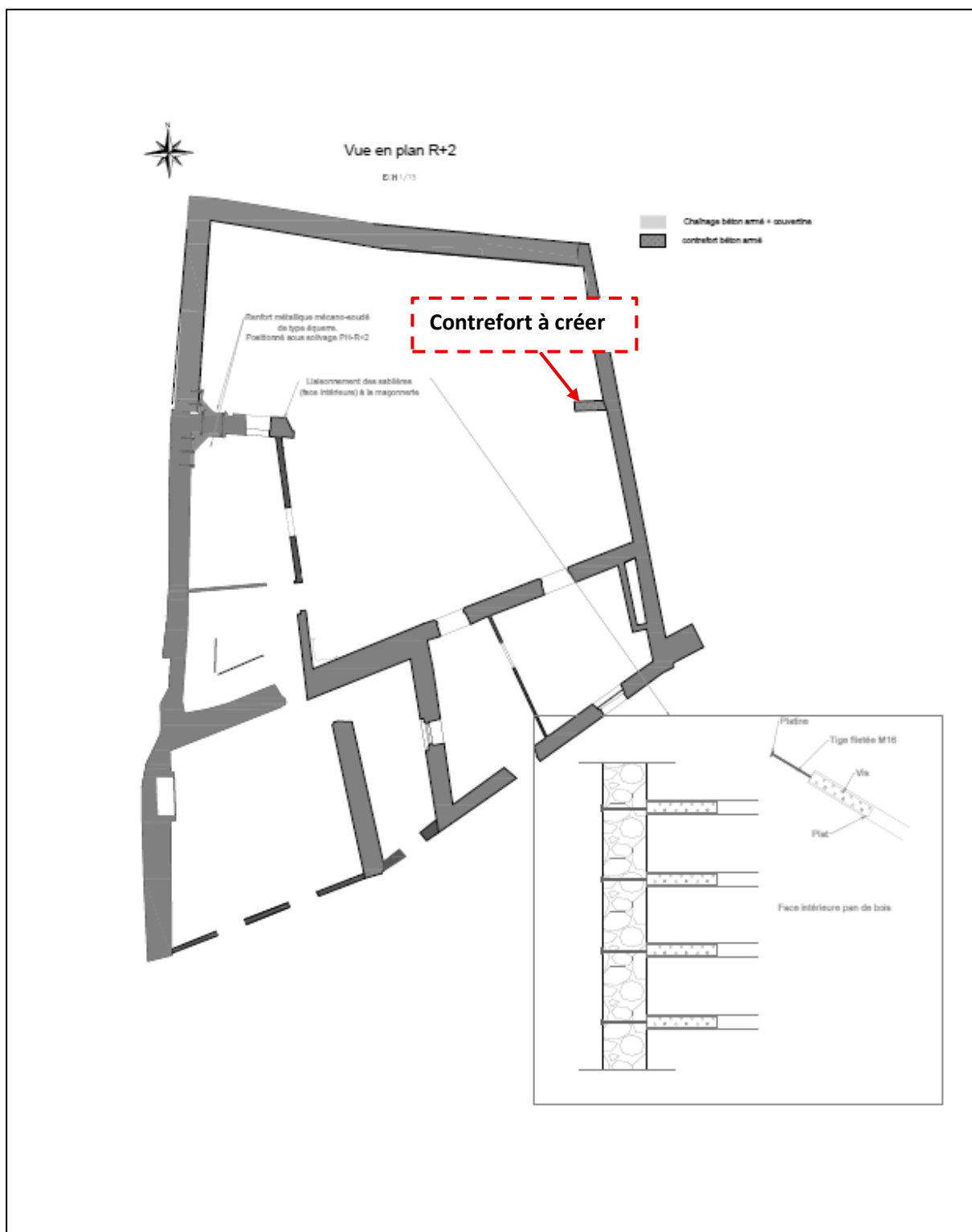


Figure 3: Plan de renforcement en R+2, source Structural

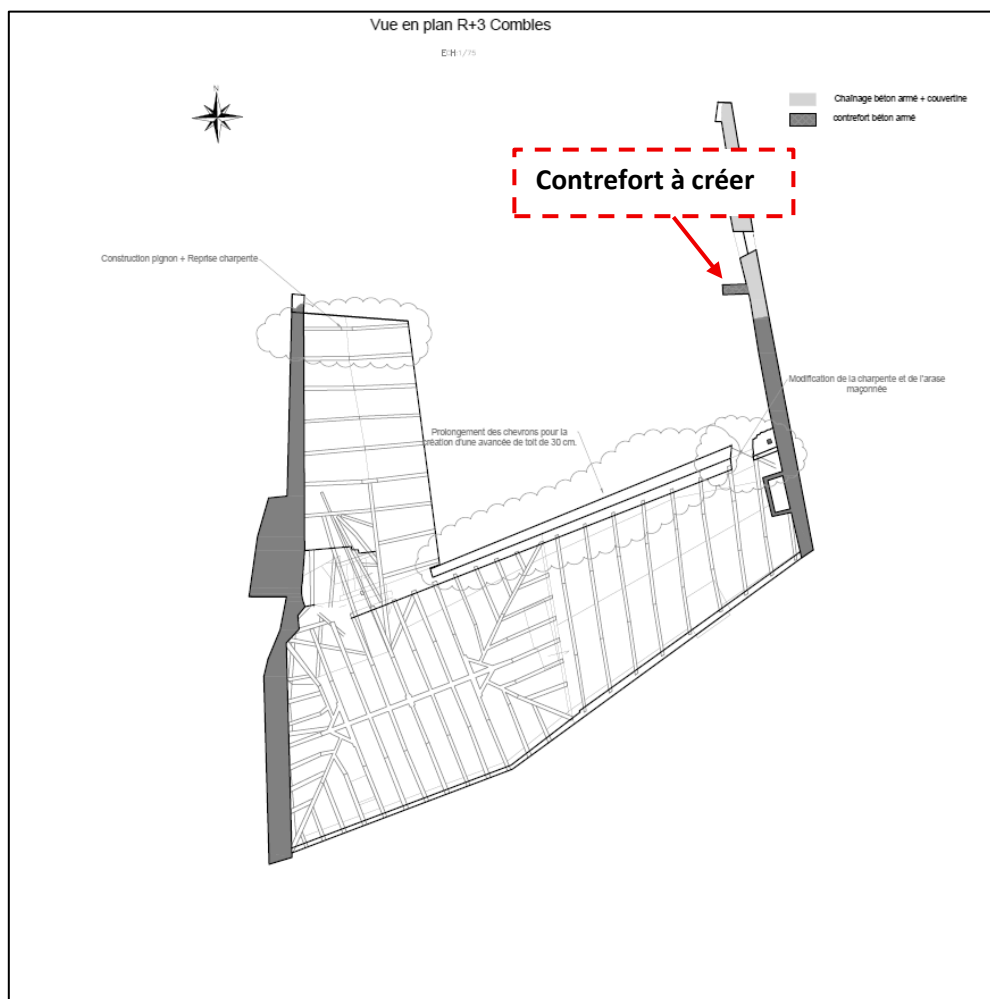


Figure 4: Plan de renforcement en R+3, source Structural

Remarque : A ce stade de l'étude, la descente de charge sur fondation n'est pas connue. Il conviendra donc de vérifier que les préconisations et les dispositions retenues dans ce rapport soient en accord avec les caractéristiques réelles du projet.

2 CONTEXTE DU SITE

2.1 Localisation et description du site

Le projet se situe au 4 Rue Saint-Georges, sur la commune de Entraygues-sur-Truyère (12140). Le terrain correspond au cadastre à la section AC, parcelle n°0195.

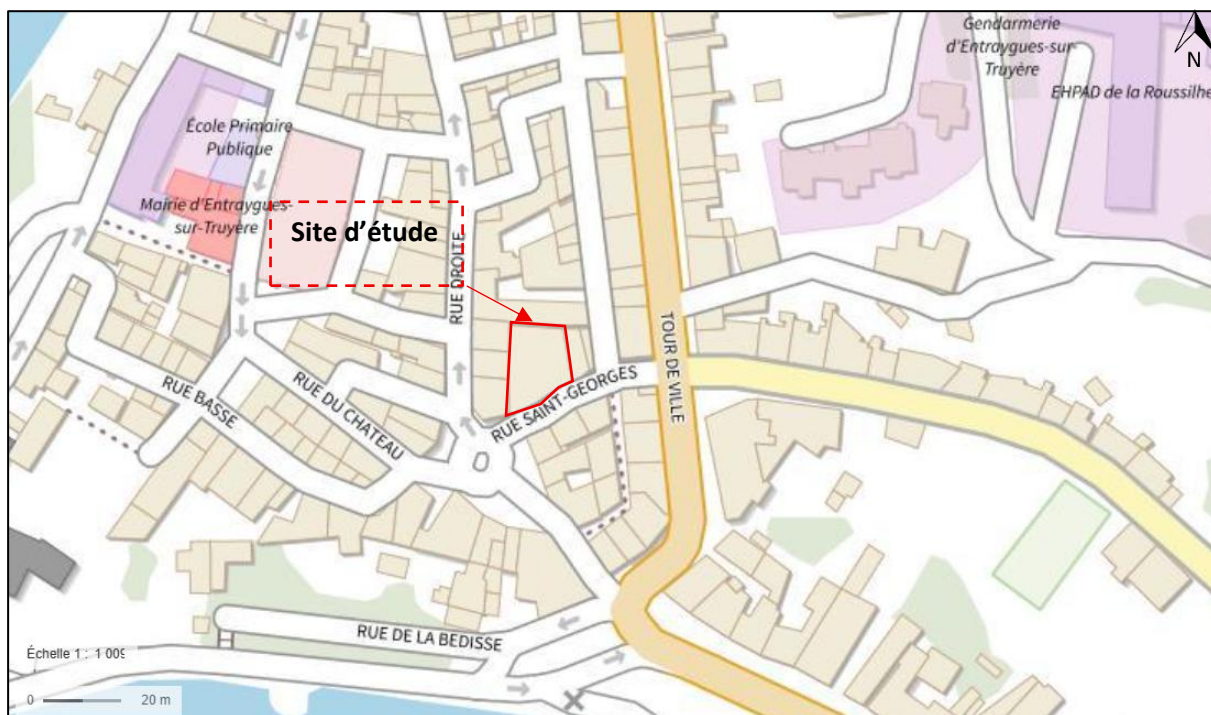


Figure 5: Plan de situation, Géoportail (IGN)

La zone d'étude est actuellement occupée par un bâtiment présentant des désordres variés dont le but est de déconstruire les murs et plancher les plus vulnérables, de réparer les structures présentant des désordres moindres et de créer un mur à contrefort.

Le bâtiment est délimité au Nord, à l'Ouest et à l'Est par les bâtiments avoisinants, au Sud par la Rue Saint-Georges.

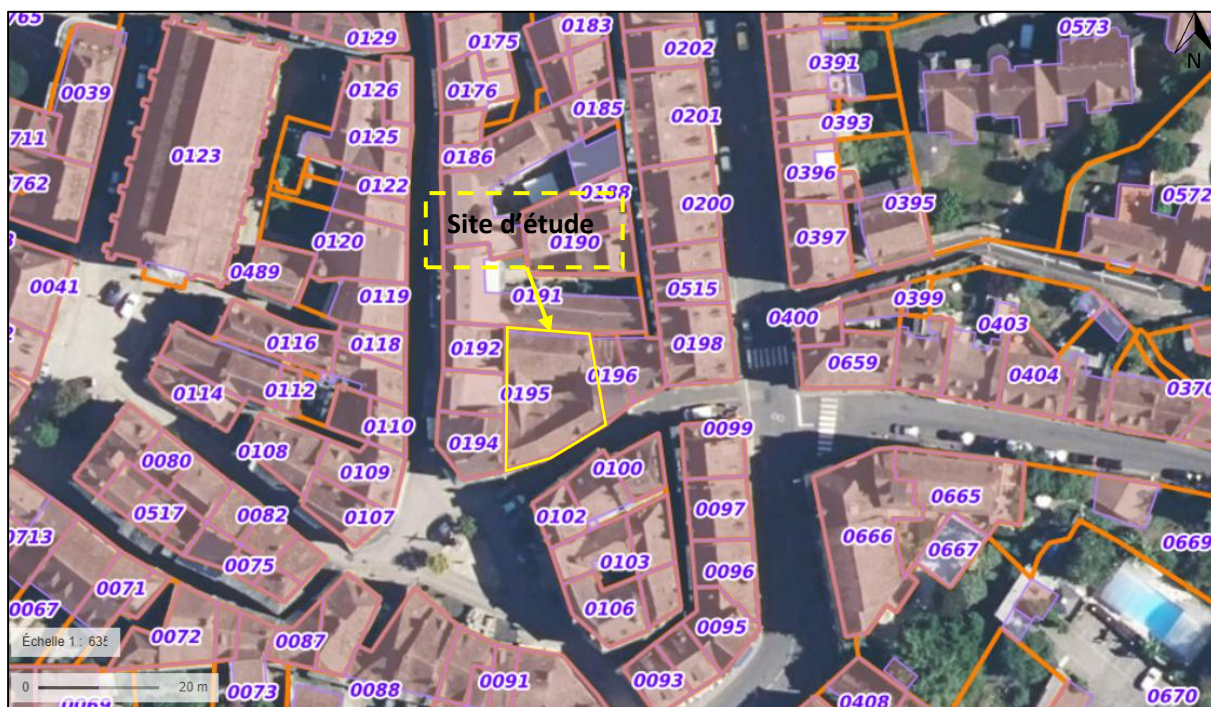


Figure 6: Vue aérienne du site, Géoportail (IGN)



Figure 7: Photographie du site, BET Structural

2.1.1 Historique du site

D'après le site remonter le temps IGN, le bâtiment objet de l'étude existe depuis les années 1950. Ainsi, il est probable de rencontrer des remblais, vestiges et horizons remaniés au droit des différents sondages. Les photographies aériennes suivantes montrent l'évolution du site durant ces derniers années.

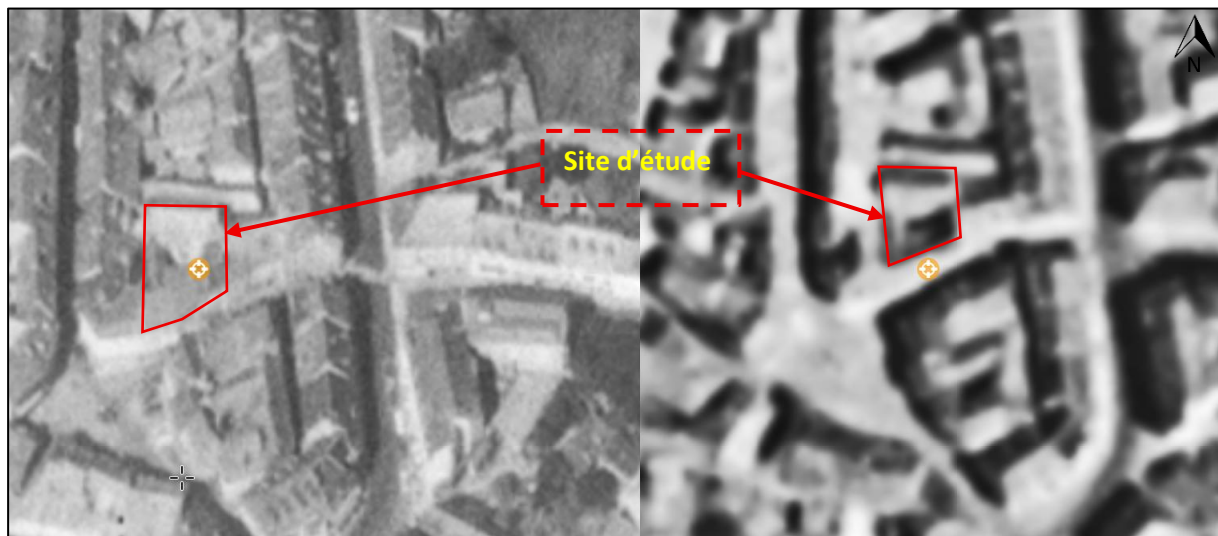


Figure 8: Photographie aérienne prise entre « 1965-1980 » à gauche et entre « 1950-1965 » à droite, Remonter le temps (IGN)



Figure 9: Photographie aérienne prise entre « 2006-2010 » à gauche et entre « 2000-2005 » à droite, Remonter le temps (IGN)

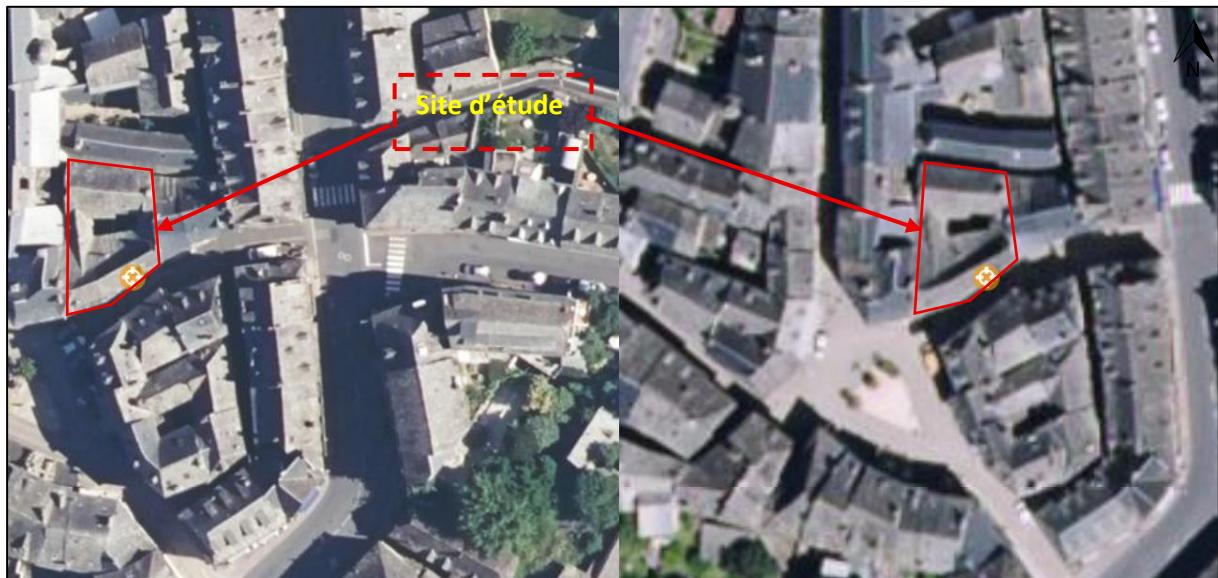


Figure 10: Photographie aérienne prise entre « Aujourd'hui » à gauche et entre « 2011-2015 » à droite, Remonter le temps (IGN)

2.2 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de ENTRAYGUES-SUR-TRUYERE au 1/50 000ème (n°836), sous d'éventuels remblais et sols remaniés la géologie attendue au droit du site est la suivante (cf. extrait de la carte géologique ci-après) :

- Alluvions fluviales, âge holocènes noté Fz ;
- Granite de la Margeride, faciès clair, à cordiérite et tourmaline noté γ3E.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 4

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0300740A	03/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

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

2.3.1 Aléa retrait gonflement des argiles

D'après la carte des risques établie par le BRGM, le secteur étudié est situé en zone d'aléa faible concernant le risque de retrait-gonflement des argiles (cf. carte ci-après).

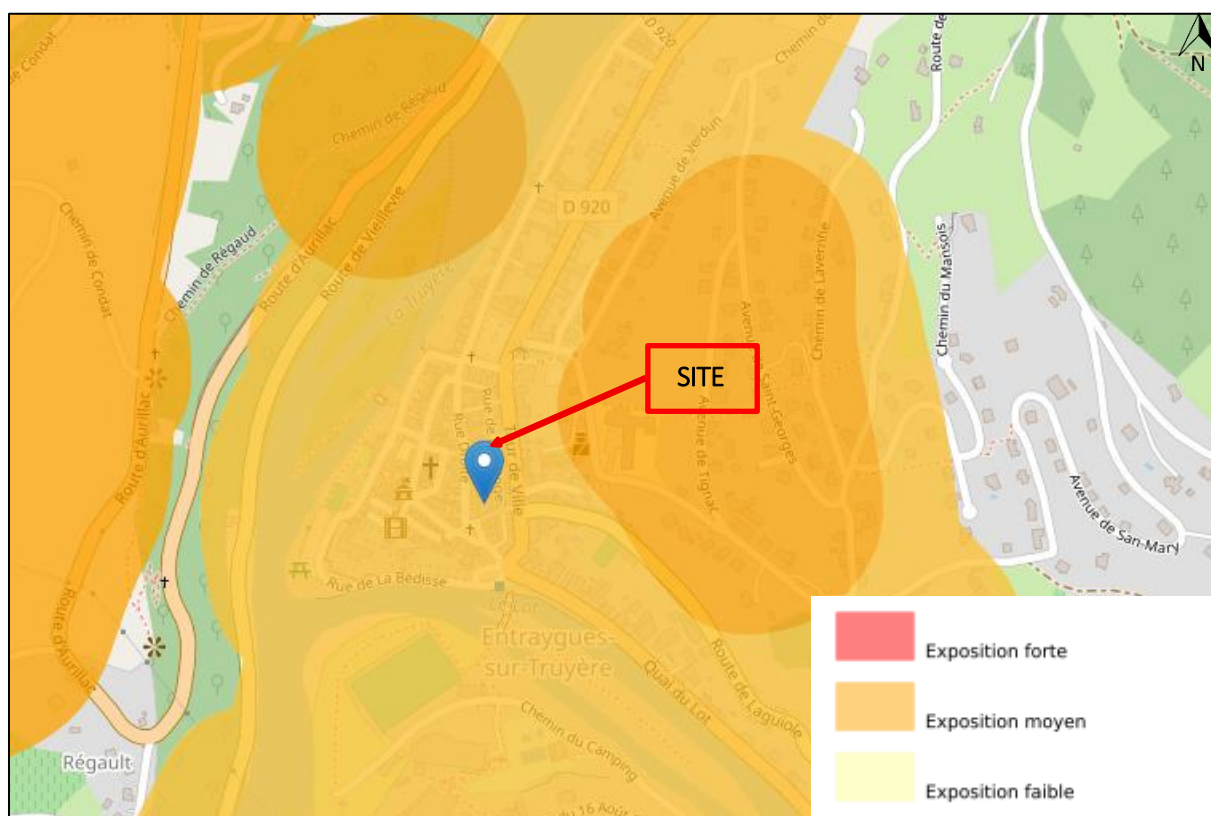


Figure 12: Extrait de la carte retrait gonflement des argiles, Géorisques®

2.3.2 Aléa remontée de nappes

D'après la carte du risque remontée de nappe établie par le BRGM, le secteur étudié est situé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave fiabilité moyenne (cf. carte ci-après).

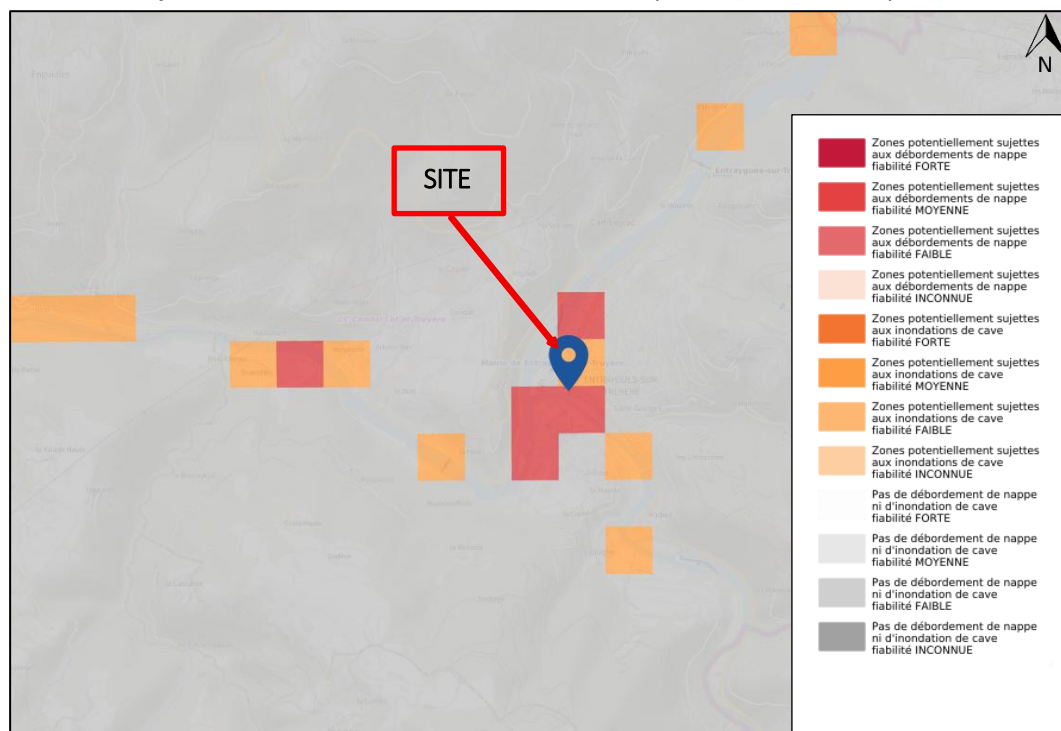


Figure 13: Extrait de la carte remontée de nappe, Géorisques®

2.3.3 Aléa cavités

D'après le site infoterre établie par le BRGM, aucune cavité souterraine abandonnée non minière n'a été recensée à moins de 500 m de la zone d'étude.

2.3.4 Aléa mouvements de terrains

D'après le site Géorisques®, aucun mouvement de terrain n'a été recensé à moins de 500 m de la zone d'étude.

2.3.5 Aléa inondation

D'après le site Géorisques®, un plan de prévention des risques naturels nommé Entraygues-sur-Truyère a été prescrit le 30/03/2005 et approuvé le 21/12/2007, et affecte le site d'étude. Le PPR couvre l'aléa inondation par une crue torrentielle où à montée rapide de cours d'eau.

2.3.6 Aléa Radon

D'après le site Géorisques®, la zone d'étude se situe en potentiel de catégorie 3 vis-à-vis au radon. Il conviendra de se référer au décret n° 2002-460 du 4 avril 2002.

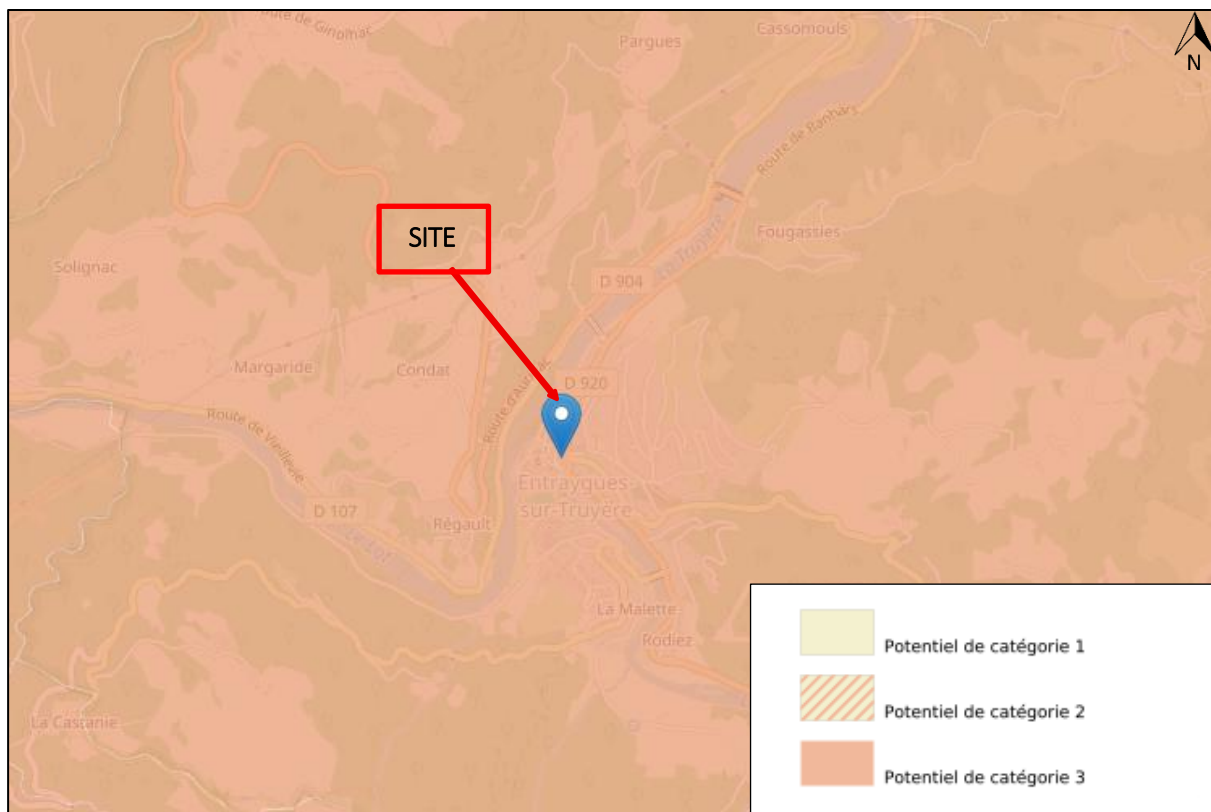


Figure 14:Extrait de la carte d'aléa radon, Géorisques®

2.3.7 Aléa sismique

Le zonage sismique de la France (datant d'octobre 2010 et entré en vigueur le 01/05/2011) classe la commune d'Entraygues-sur-Truyère (12140) en zone d'aléa sismique 2 (faible)

La carte et le tableau ci-dessous présente la zone de sismicité, le niveau d'aléa et les accélérations correspondantes.

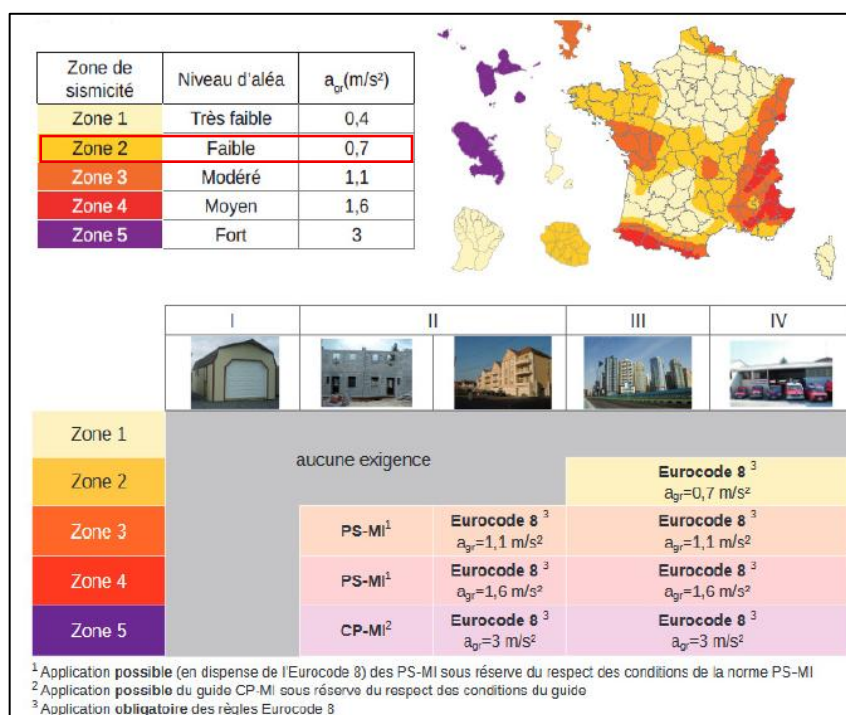


Figure 15: Extrait de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments dont le permis de construire est déposé à partir du 1er mai 2011 (source : ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement)

Dans notre cas, le site étudié est en zone 2 de sismicité faible. **Aucune justification des ouvrages n'est admise pour les bâtiments de catégorie I à II (la classe d'importance de l'ouvrage doit être confirmée par le maître d'ouvrage).**

Le mouvement dû au séisme est représenté par un spectre de réponse élastique en accélération. Il est caractérisé au niveau d'un sol rocheux (Sol de classe A) par la valeur d'accélération a_{gr} . Les valeurs des accélérations a_{gr} sont données dans le tableau suivant :

Zones de sismicité	Accélération maximale de référence $a_{gr}(m/s^2)$	Catégorie d'importance de l'ouvrage	Coefficient d'importance γ	Classe de sol	Coefficient de site
2 (faible)	0,7	II*	1	C	1.5

*La classe du bâtiment devra être confirmée par la maîtrise d'ouvrage

2.4 Zone d'influence géotechnique (ZIG)

La Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) désigne les terrains au sein duquel il y a interaction entre un ouvrage et son environnement.

Dans le cadre de la création du mur contrefort en béton armé, la ZIG concerne principalement le mur existant situé à la façade Est du bâtiment.

Lors des terrassements pour la mise en place de la fondation du nouveau mur, la méthodologie de mise

en œuvre devra impérativement tenir compte des existants et du mur accolé au contrefort.
Dans tous les cas, toutes les précautions doivent être prise au droit des ouvrages existants.

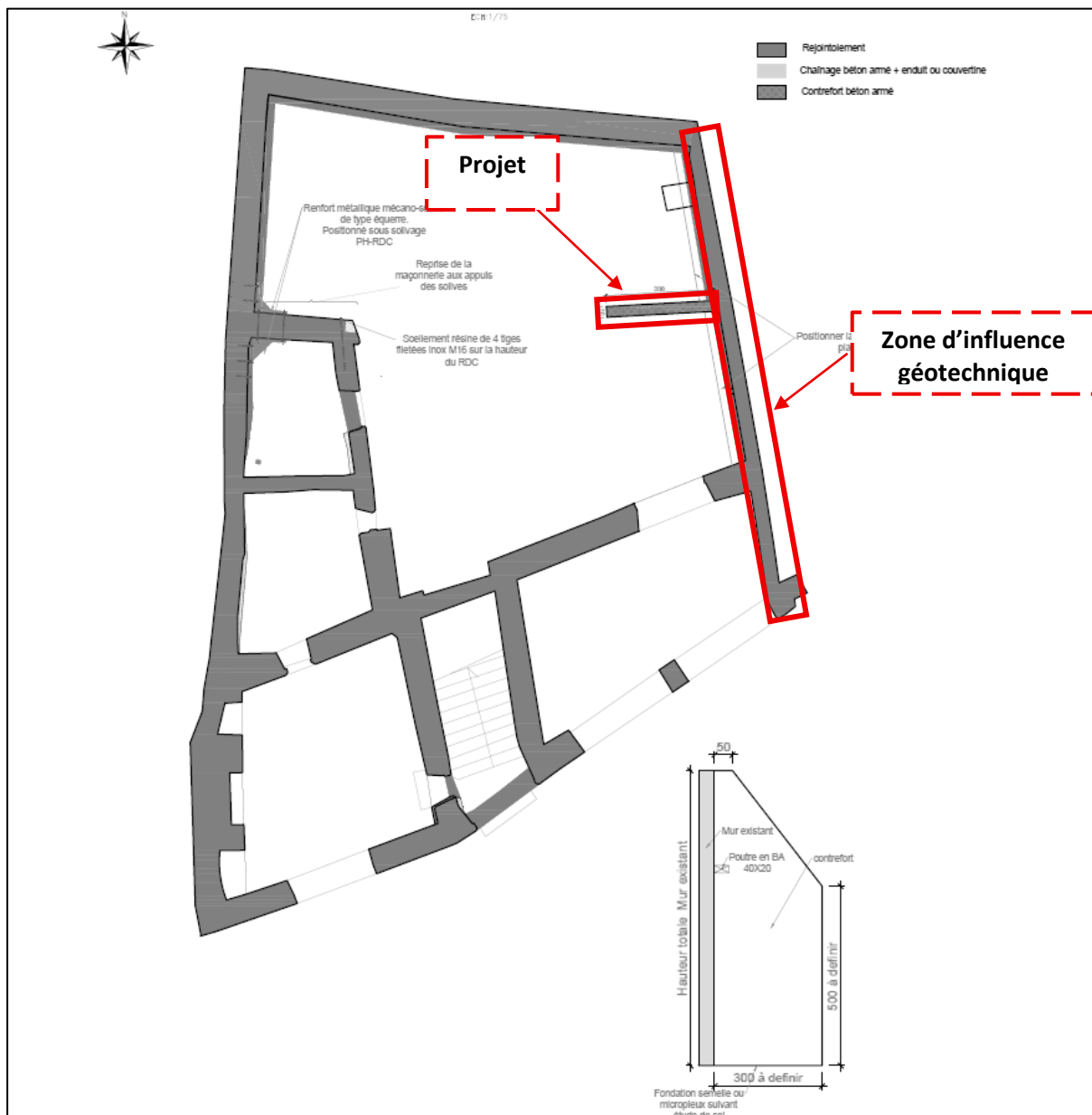


Figure 16: Zone d'influence géotechnique à prendre en compte

3 CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE REALISEES

3.1 Sondages et essais

Suivant la demande du client, de la géologie locale, la campagne d'investigation *in-situ* suivante a été réalisée pour les besoins de l'étude

- Deux reconnaissances de fondations notées RF1 et RF2 descendue vers -1.16 m/TN,
- Trois essais au pénétromètre dynamique lourd,
- Un essai au pénétromètre dynamique au carottier (SPT) descendu à 3.65 m/TN
- Un sondage de reconnaissance géologique à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm descendu à 3.65 m/TN.

Les essais pénétrométriques ont été réalisés suivant :

- La norme NF P94-115, conduit avec un pénétromètre dynamique lourd ;
- La norme NF P 94 -116 conduit au carottier.

Le sondage à la tarière et l'essai au pénétromètre dynamique au carottier ont permis d'identifier les différents horizons rencontrés.

La reconnaissance de fondation permet d'identifier le type de fondation existant, la géométrie et le sol d'assise.

L'implantation des sondages et essais est reportée sur le plan joint en Annexes.

Les fiches des sondages et résultats des essais sont joints en Annexes.

4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

4.1 Résultat des sondages

Les résultats des sondages et essais *in-situ* réalisés sont joints en annexes. Les profondeurs renseignées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au terrain tel qu'il était lors de notre intervention (décembre 2025).

Les sondages réalisés ont permis d'établir la coupe lithologique suivante :

- Formation 1 : Couche de recouvrement

Cette formation est constituée de dalle béton rencontré au droit du sondage à la tarière (ST1) à une épaisseur de 0.05 m sous laquelle a été identifié de pavage en pierre d'une épaisseur de 0.05 cm.

Dans l'ensemble, la couche de recouvrement à une épaisseur variant de 0.10 m à 0.15 m rencontrée au droit du sondage à la tarière (ST1)

- Formation 2 : Limons sableux

Sous la couche de recouvrement, on y observe des limons sablo-argileux marron-gris au droit du sondage ST1 et essai SPT1.

Elle a été rencontrée sur les épaisseurs et profondeurs suivantes :

Sondage	ST1	SPT1
Toit (m/TA)	0.10	1.50
Profondeur (m/TA)	2.00	2.00
Epaisseur (m)	1.90	0.50

- Formation 3 : Sables limoneux

Cette formation est constituée de sable moyen à matrice limoneuse à passage légèrement argileux marron-gris observée au droit du sondage ST1 et essai SPT1.

Elle a été rencontrée sur l'épaisseur et profondeur suivante :

Sondage	ST1	SPT1
Toit (m/TN)	2.00	2.50
Profondeur (m/TN)	3.20	3.00
Epaisseur (m)	1.20	0.50

- Formation 4 : Granite altéré

Cette formation est constituée d'altération de leucogranite en grave subanguleuse ($\emptyset$ moyen : 25 mm, $\emptyset$ max : 40 mm) à matrice sableuse observé au droit du sondage ST1 et essai SPT1.

Elle a été rencontrée sur l'épaisseur et profondeur suivante :

Sondage	ST1	SPT1
Toit (m/TN)	3.20	3.20
Profondeur (m/TN)	3.65*	3.65**
Epaisseur (m)	0.45	0.45

*Arrêt volontaire **Refus

Remarque : l'essai réalisé au pénétromètre dynamique au carottier permet de prélever les échantillons intacts au cours du battage.

4.2 Fouilles de reconnaissance des fondations

Afin de vérifier la nature, la géométrie ainsi que le niveau d'assise et le sol support des fondations existantes, nous avons réalisé deux fouilles de reconnaissance de fondation notés RF1 et RF2.

Les informations obtenues sont présentées comme suit :

- Fouille RF1
 - Niveau d'assise : variable de 0.70 à 0.90 m /TN suivant la coupe A-A' et B-B' ;
 - Débord : variable de 0.20 à 0.30 m suivant la coupe A-A' et B-B' ;
 - Sol d'assise : limons sablo-argileux ;
 - Mur continu : maçonnerie en pierre ;
 - Type de fondation : non existante.
- Fouille RF2
 - Niveau d'assise : variable de 0.82 à 1.07 m /TN suivant la coupe A-A' et B-B' ;
 - Débord : absence de débord ;
 - Sol d'assise : limons sablo-argileux ;
 - Mur continu : maçonnerie en pierre ;
 - Type de fondation : non existante.

Les coupes transversales et longitudinales de reconnaissance de fondation se trouve en annexe du présent rapport.

Remarque : Les fouilles de reconnaissance de fondations réalisées ont permis de mettre en évidence les profondeurs d'assises variables ancrées dans les limons sablo-argileux (formation 2).

La nature du sol d'assise, la géométrie et la profondeur d'encastrement des fondations sont données au droit des fouilles RF1 et RF2. Par endroit, les caractéristiques géométriques des fondations et sols d'assises peuvent être variables et ancrées à des niveaux différents.

4.3 Caractéristiques mécaniques

4.3.1 Essais pénétrométriques

Afin de vérifier la résistance des couches de terrains traversées, trois essais au pénétromètre dynamique lourd ont été réalisés, conformément à la norme NF P 94-115.

Les résultats sont synthétisés sur les PV d'essais jointes au présent rapport. Ceux-ci reprennent le nombre de coups donnés par un enfoncement de 20 cm ainsi que la résistance dynamique q_d (MPa) en fonction de la profondeur.

Les essais géomécaniques réalisés présentent les caractéristiques suivantes :

- Au droit de PD1 nous observons :
 - Des caractéristiques géomécaniques faibles à moyennes de 0.2 m à 3.00m/TN avec $1.0 < q_d$ (MPa) < 15.0
 - Des caractéristiques géomécaniques bonnes de 3.00 à 3.20 m/TN avec $q_d = 27.0$ MPa jusqu'au refus à 3.28 m/TN.
- Au droit de PD2 nous observons :
 - Des caractéristiques géomécaniques faibles à moyennes de 0.2 m à 3.40m/TN avec $0.7 < q_d$ (MPa) < 11.0
 - Des caractéristiques géomécaniques bonnes de 3.40 à 3.60 m/TN avec $q_d = 19.0$ MPa jusqu'au refus à 3.66 m/TN.
- Au droit de PD3 nous observons :
 - Des caractéristiques géomécaniques faibles à moyennes de 0.2 m à 3.60m/TN avec $1.0 < q_d$ (MPa) < 14.0 jusqu'au refus à 3.74 m/TN.

Le tableau ci-contre présente les valeurs de contraintes dynamiques obtenues sur différents essais (PD1 à PD3) en fonction de la profondeur.

Prof en m/TA	PD1	PD2	PD3	Prof en m/TA
0,2	7,0	6,8	3,8	0,2
0,4	2,5	2,5	3,0	0,4
0,6	1,0	0,7	4,5	0,6
0,8	1,0	11,0	1,0	0,8
1	1,0	3,0	1,4	1
1,2	1,8	2,7	1,0	1,2
1,4	2,0	3,0	2,0	1,4
1,6	2,1	3,0	2,0	1,6
1,8	3,0	4,0	3,0	1,8
2	3,0	3,9	2,5	2
2,2	4,5	3,7	2,5	2,2
2,4	7,0	3,7	2,6	2,4
2,6	6,0	3,8	2,0	2,6
2,8	8,0	5,7	6,2	2,8
3	15,0	5,0	4,0	3
3,2	27,0	8,0	6,0	3,2
3,4	Refus	4,6	5,8	3,4
3,6		19,0	14,0	3,6
3,8		Refus	Refus	3,8
4				4

Dans l'ensemble, les caractéristiques géomécaniques des terrains en place réalisés au pénétromètre dynamique lourd sont faibles à moyennes de 0.2 m/TN jusqu'à 3.0 à 3.6 m/TN. Localement, on note des caractéristiques géomécaniques bonnes de 3.0 à 3.2 m/TN au droit de l'essai PD1 et de 3.4 à 3.6 m/TN au droit de l'essai PD2.

Des refus ont été atteints aux profondeurs variables de 3.28 à 3.74m/TN au droit des différents essais pénétrométriques (PD1 à PD3).

Remarque : Les essais au pénétromètre dynamique sont des essais dit « aveugles » car elles ne permettent pas d'identifier la nature des différents horizons traversés mais permettent de mesurer la résistance des couches de terrains traversées.

4.3.2 Essais pénétrométriques au carottier

L'essais de pénétration au carottier ont permis de mesurer le nombre de coups Ni dans le but de déterminer la résistance à la pénétration N ($N = N1 + N2$) des couches de terrains en place.

Le tableau suivant présente les valeurs de résistance obtenue en fonction de la profondeur traversée selon la norme NF EN ISO 22476-3.

Sondage	Profondeur (m)	N ₀	N1	N2	N
SPT1	a	1.50 à 2.00	2	3	6
	b	2.50 à 3.00	5	5	10
	c	3.20 à 3.65	7	16	29

A partir des valeurs de résistances obtenues, ceux-ci ont été corrélées dans le but d'obtenir les valeurs de pression limite nette Pl*. Le tableau ci-contre présente les valeurs de pressions limites et module pressiométrique obtenu en fonction de la profondeur.

Sondage	Profondeur (m)	PI*(MPa)	EM (MPa)
SPT1	a	1.50 à 2.00	0.18
	b	2.50 à 3.00	0.47
	c	3.20 à 3.65	1.38
			10.0

D'après les tableaux ci-dessus, les caractéristiques géomécaniques des terrains traversés sont interprétées comme suit :

- Faibles au sein des limons sableux (formation 2) et sables limoneux marron (formation 3) ;
- Bonnes au sein des granites altérés (formation 3).

4.4 Essais en laboratoire et interprétation

4.4.1 Essais d'identification

Un échantillon de sol a été prélevé et placé dans un sac étanche. Cet échantillon a été confié au laboratoire SOL LABO CONCEPT où il a subi les essais suivants :

- Détermination de la teneur en eau du matériau suivant la norme (NF EN ISO 17892-1) ;
- Valeur au bleu de méthylène suivant la norme (NF EN 17542-3) ;
- Analyse granulométrique par tamisage (norme NF EN ISO 17892-4).

Sondage	Profondeur de l'échantillon (m/TA)	Nature de la couche	Résultats					
			Wnat (%)	VBS	AG		Classe GTR	
					D(mm)	% des passants		
ST1	2.5 à 3.0	Sable moyen à matrice limoneuse	19.8	0.6	0.063	19.5	2000	B ₅
					0.2	44.1		
					0.4	80.2		
					2	99.6	2023	I1
					4	100		
					5	100		

4.4.2 Interprétation

- Teneur en eau

La valeur de teneur en eau mesurée dans le sondage ST1 en date du 16/12/2025 paraît élevée **Wnat : 19,8%** par rapport au valeur couramment rencontrée dans ce type de formation. Ceci peut être dû à la présence d'une nappe non stabilisée rencontré au droit du sondage ST1.

- L'analyse granulométrique

Les différentes valeurs de pourcentage des passants obtenus montrent que, l'échantillon objet de l'essai est constitué de **80.2% de la fraction 0.063/2mm**. Traduisant ainsi la présence d'une grande proportion de sable constituant l'échantillon.

4.6 Synthèse géotechnique

La campagne de reconnaissance menée permet de retenir les caractéristiques mécaniques suivantes :

Formation	Toit (m/TA)	Base	Epaisseur	PI* (MPa)	EM (MPa)	N (SPT)	Résistance dynamique qd (MPa)
Limons sableux (Formation 2)	0.10	1.50 à 2.00	1.40 à 1.90	0.18	2.3	6	Faibles à Moyennes
Sables limoneux (Formation 3)	2.00	2.50 à 3.00	0.50 à 1.00	0.47	3.4	10	Faibles à Moyennes
Granite altéré (formation 4)	3.00	3.20 à 3.65	0.20 à 0.65	1.38	10.0	29	Bonnes

4.6.1 Commentaire et Aléas

La campagne de reconnaissance menée a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Caractéristiques géomécaniques au sein des limons sableux (formation 2) et au sein des sables limoneux (formation 3) faibles à moyennes ;
- Caractéristiques géomécaniques au sein des granites altérés bonnes (formation 4) ;
- Site d'étude situé en zone d'exposition faible aux phénomènes de retrait gonflement des argiles ;
- Le projet se situe dans une zone d'influence géotechnique

5 RECOMMANDATION POUR L'AVANT-PROJET

5.1 Principe de fondations

Compte tenu de la campagne de reconnaissance mise en œuvre, de la topographie du site, de l'adaptation du projet sur le terrain et de la nécessité de mobiliser un horizon homogène portant, le système de fondation envisageable est défini comme suit :

- Fondations semi profonde de type puits.

Elles devront être ancrées de 0.30 m minimum dans le granite altéré (formation 4) à 3.30 m/TN minimum.

En cas de rencontre des vestiges, terrains remaniés, des sur profondeurs de la couche d'ancrage ne sont pas à écarter, ce qui pourra nécessiter des approfondissements locaux de l'assise porteuse. Toutefois, on veillera d'ancrer celle-ci sur un sol homogène.

En cas de découverte de remblais, vestiges, sols remaniés, ceux-ci seront purgés.

Dans tous les cas, la semelle filante sur puits sera fondée sur profondeur minimum de 1.45 m/TN. Cette profondeur assurera automatiquement la profondeur de mise hors-gel.

5.2 Méthodologie de prédimensionnement des fondations

5.2.1 Estimation de la capacité portante méthode pressiométrique

Sur la base des données pressiométriques obtenues, des corrélations effectuées à partir des essais pénétrométriques au carottier, la justification des fondations superficielles a été établie suivant la pondération des effets d'action et des résistances du terrain (approche 2 : A1+M1+R2) relatif au calcul des fondations superficielles suivant la norme NF P 94-261.

La vérification du critère de limitation de charge s'effectue en satisfaisant l'inégalité suivantes aux différents états limites (ELS ; ELU) :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

Avec :

V_d : la valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain ;

R_0 : la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux ;

$R_{v,d}$: la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

$R_{v,d}$ se définit comme suit :

$$R_{v,d} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R,v} * \gamma_{R,d,v}}$$

L'inégalité se résume donc à

$$V_d - R_0 \leq \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R,v} * \gamma_{R,d,v}}$$

$\gamma_{R,v}$: facteur partiel de calcul de portance (1, 4 à l'ELU fondamental et 2,3 à l'ELS) ;

$\gamma_{R,d,v}$: facteur de résistance partiel (1,2 à l'ELU fondamental et à l'ELS) ;

A' : Valeur de la surface effective sous la semelle ;

q_{net} : Résistance nette du terrain.

Les valeurs de contraintes admissibles aux états limites sont les suivantes :

Contraintes (MPa)				Horizon porteur
ELS		ELU		Granite altéré
Quasi permanente	Caractéristiques	Accidentel	Fondamental	
≤ 0.338	≤ 0.338	≤ 0.555	≤ 0.476	

Pour cette étude, nous rappelons que les efforts admissibles ont été déterminés selon la norme NFP 94 261, en fonction des hypothèses sur des géométries des puits en supposant qu'il y'ait pas d'excentricité, en absence d'inclinaison de charge et à distance suffisante du talus ($d > 8B$, avec d la distance horizontale depuis la base de la fondation et B la largeur de la fondation).

Les valeurs d'efforts admissibles aux états limites sont les suivantes :

Horizon porteur	Fondations semi profonde	Largeur (m)	Valeurs d'efforts admissibles	
Granite altéré	Puits sous charges linéiques	2.00	ELS QP et C (KN/ml)	676.00
			ELU Fondamental (KN/ml)	952.00
			ELU Accidentel (KN/ml)	1110.00

5.2.2 Vérification au glissement

A ce stade de l'étude aucun effort horizontal ne nous a été communiqué. Toutefois, ce critère pourra être vérifié en phase projet (G2PRO) une fois cet effort connu.

5.2.3 Estimation des tassements

Pour une charge verticale centrée inférieure à celle admissible à l'Els quasi permanente et pour autant

que les conditions de couches de terrains et hydriques observées soient en accord avec les hypothèses de prédimensionnement retenues, les tassements absolus et différentiels devraient être inférieurs au centimètre.

Les tassements définitifs pourront être validés dans la suite du projet lors de la mission G2PRO.

5.3 Approches constructives

Les dispositions constructives suivantes devront être respectées

- Assise des fondations horizontale ;
- Sol d'assise des fondations homogène ;
- Les fonds de fouille seront finis au godet de curage.
- Le béton pour fondation devra être mise en œuvre aussitôt après les terrassements afin d'éviter toute altération et décompression du sol d'assise et des parois de fouilles.
- Lors de la mise en œuvre du fond de fouille, toutes couches de sols décomprimées, remaniés ou déconsolidés ainsi que tous points durs pouvant provoquer des désordres sur la fondation devront être purgés et remplacés par un gros béton coulé pleine fouille, afin d'obtenir un sol d'assise de résistance et d'homogénéité satisfaisante.
- Il est impératif de vérifier soigneusement les matériaux extraits des fouilles pour s'assurer du bon ancrage dans la formation 4 (granite altéré) ;
- Le mur à créer est perpendiculaire au mur existant par conséquent, les parois de fouilles de fondations devront être maintenues parfaitement stables pendant leur exécution. L'entreprise chargée des travaux de terrassement devra s'assurer de la stabilité des parois de fouilles ;
- Une reprise en sous œuvre accolé au mur de contrefort à créer est envisageable, la reprise en sous œuvre de ce mur doit être effectuée par passe alternée. La longueur de la passe alternée pourra s'effectuer de 1.0 à 1.5 m.
- Les parois de fouilles doivent être maintenue stable en phase travaux. Le blindage des parois de fouilles peut être envisagé.
- Réaliser les travaux de préférence en période d'étiage et de basse eau ;
- Tous les travaux devront être réalisés en prenant en compte la présence des mitoyens (mur existant, etc..).

6 TERRASSEMENTS GENERAUX

6.1 Moyens de terrassement

La réalisation de la fondation nécessitera des terrassements en déblais au sein des formations 1 à 4.

Au sein de ces formations, les terrassements en déblais devront être réalisés par des engins adaptés compte tenu de la profondeur à atteindre. Dans tous les cas, l'entreprise en charge des travaux de terrassements devra prendre en compte la présence des ouvrages existants à proximités du mur à créer.

Aux vues des matériaux rencontrés, la présence de granite d'altération observable avec des diamètres ($\emptyset$ moyen :25 mm, $\emptyset$ max : 40 mm), des blocs, et ou de remblais n'est pas à exclure, ce qui pourra nécessiter l'emploi ponctuel d'engins spécifique de grande puissance (BRH, etc...).

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des ouvrages existants (attention aux vibrations et affouillements sous les existants).

Rappel : Aucun terrassement sous le niveau d'assise des existants ne sera toléré sans mesures de confortement préalables, respect des règles sur les fondations décalées ou reprises en sous œuvre.

6.2 Stabilité des parois de fouilles

L'entreprise en charge des travaux de terrassement devra impérativement prendre toutes les dispositions vis-à-vis de la stabilité des parois de fouille des fondations en phase travaux. Il en est de même pour les ouvrages existants constituant la zone d'influence géotechnique.

7 Dispositifs d'assainissement et de drainage

7.1 Phase chantier

Lors de notre campagne de reconnaissance, une venue d'eau non stabilisée a été rencontrée à 2.20 m/TN. Il sera donc indispensable de favoriser à la fois l'évacuation rapide des eaux souterraines collectées et empêcher leur venue.

On envisagera l'évacuation de ces eaux par épuisement direct, pointe filtrante ou rabattement de nappe vers un exutoire en dehors de l'emprise du projet dans le but d'assécher le fond de fouille.

On favorisera la réalisation des travaux de terrassement en déblais en période météorologique favorable (période de basse eaux et étiage).

8 INCERTITUDES GEOTECHNIQUES ET MISSIONS NOUVELLES

Les éléments illustrés dans ce rapport ont été établis à partir des données géologiques et géotechniques récoltées au droit des sondages et essais. Les résultats de la campagne de reconnaissance restent ponctuels

Il est possible d'observer des variations dans la profondeur des différentes formations mis en évidence.

Les valeurs de caractéristiques mécaniques obtenues ne peuvent donc pas être généralisées sur la totalité de l'emprise du projet, mais uniquement sur le point effectué Il sera à la charge de l'entreprise de terrassement de faire attention aux variations de faciès.

Selon la norme NF P94-500 de novembre 2013, la mission G2AVP doivent être suivi des phases PRO et DCE/ACT.

L'objectif de cette mission est d'établir le projet des ouvrages géotechniques esquissés lors de la mission G2AVP en réduisant au mieux les risques géologiques vis-à-vis des choix constructifs envisagés.

Les éléments ci-dessous devront être vérifiés en phase conception.

- Justification des fondations retenues en phase AVP,
- Estimation des tassements en concertation avec la BET structure.

La réalisation des missions géotechniques (G2 PRO, G3 et G4) devra suivre la présente étude G2 AVP, suivant l'enchaînement et la classification des missions types d'ingénierie géotechnique, extraits de la norme NF P 94-500, figurent en annexe 1 du présent rapport.

La mission de supervision géotechnique d'exécution (mission G4 selon NF P 94-500) permettra d'assister le Maître d'Ouvrage dans le contrôle de la bonne réalisation et des travaux en fonction des aléas rencontrés et de vérifier la bonne exécution des dimensionnements calculés en mission géotechnique d'exécution.

Nous restons à la disposition du maître d'ouvrage pour tout renseignement, ainsi que pour toutes missions complémentaires qu'il souhaite nous confier.

Les conclusions de ce présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes au chapitre 9.

9 CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou Procès-Verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La responsabilité de la société STRUCTURAL serait dégagée dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société STRUCTURAL ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être réprimandé d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à STRUCTURAL qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance de STRUCTURAL.

La Société STRUCTURAL ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur lesdites modifications.

Les cotes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le toit des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Rédigé par :
R. DJOUFACK
Ingénieur géotechnicien



Relecture
N.LACOMBE
Directeur Général



10 ANNEXES

- Annexe 1 : Extrait de la norme
- Annexe 2 : Implantation des sondages
- Annexe 3 : Essais de laboratoire
- Annexe 4 : Résultat des investigations

ANNEXE

Annexe 1 : Extrait de la norme

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 – Novembre 2013

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 2 : Implantation des sondages et essais

IMPLANTATION DES SONDAGES DE RECONNAISSANCES DE FONDATIONS

	Client : Etablissement Public Foncier d'Occitanie	27/01/2025
	Projet : Confortement d'un bâtiment existant	Mission: G2AVP
	Adresse : Rue Saint Georges, 12094 Entraygues-Sur-Truyère	

Légende :

-  Pénétromètre dynamique lourd
-  Reconnaissance de fondation < à 1,30 m/TN
-  Sondage à la tarière et au carottier



Annexe 3 : essais de laboratoire



SOL LABO CONCEPT

ZA du Plégat 12110 AUBIN
Tél : 05 65 43 15 86
contact@sol-labo-concept.fr

PROCES VERBAL D'ESSAI

IDENTIFICATION DE SOL EN LABORATOIRE

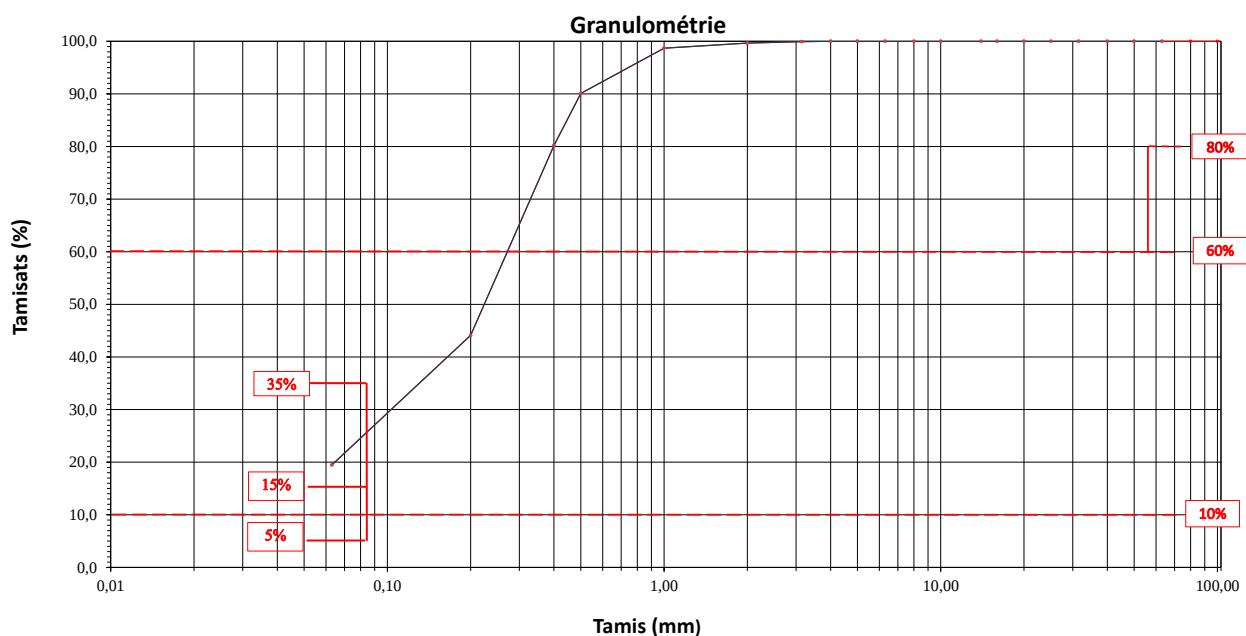
NF EN 16907-2 / NF EN 14688-2 NF EN ISO 17892-1 / NF EN
ISO 17892-4 / NF EN 17542-3 / NF EN ISO 17892-12

Affaire n° : 25237

Client : BET STRUCTURAL

Chantier : Investigations à Entraygues-sur-Truyère (12)

Opérateur : fb
Date d'essai : 19/12/2025
Date de prélèvement(s) : 16/12/2025
Nature du matériau : Sable moyen à matrice limoneuse
Provenance : ST1 de 2,5m à 3m
Destination : -



Données granulométriques / NF EN ISO 17892-4 Méthode par tamisage

N° Ech		Tamis (mm)																					
		0,063	0,2	0,4	0,5	1	2	3,15	4	5	6,3	8	10	14	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Tamisats (%)	Fraction 0-100	19,5	44,1	80,2	90,1	98,7	99,6	99,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Fraction 0-63	19,5	44,1	80,2	90,1	98,7	99,6	99,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

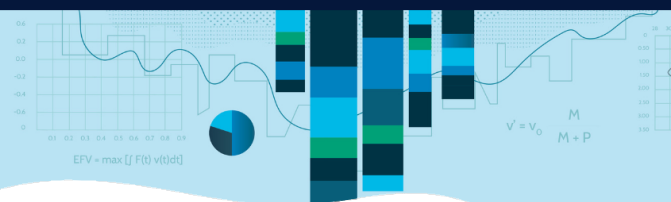
Paramètres d'identification

Norme		NF EN ISO 17892-4						NF EN 17542-3	NF EN 17892-1	NF EN 17892-12
N° Ech	Dmax en mm	Fraction 0/63 mm en %	Tamisat à 0,063 mm en %	Tamisat à 2 mm en %	Fraction 0,063/2mm en %	Fraction 2/63mm en %	Cu	VBS (0/5)	Wnat en %	Ip
Fraction 0-100	4	100,0	19,5	99,6				0,6	19,8%	
Fraction 0-63			19,5	99,6	80,2	0,4	-			
N° Ech	IPI	pd (t/m³)		LA	MDE	FR (%)	DG (%)	W _{OPN} (%)	pd _{OPN} (t/m³)	
Fraction 0-100										
Fraction 0-63										

Classification GTR selon la norme NF EN 16907-2

CLASSE : I1 *Equivalent selon GTR 2000: B5*
Groupe de sols : Sol intermédiaire à Plasticité faible
DENOMINATION : Sable limoneux

Annexes 4 : Résultats des investigations



Nom du rapport : Rapport - 25237 - Investigations à Entraygues-sur-Truyères (12)

Référence du dossier : 25237

Devis : N°25104700

Adresse du chantier : 4 rue Saint-Georges

Code postal : 12140 **Ville :** Entraygues-sur-Truyère

Période d'intervention : 16/12/2025 - 16/12/2025

Date de rédaction : 18/12/2025

Réalisé par : David FONTE

Date de vérification : 18/12/2025

Vérifié par : Fanny BAQUE DE SARIAC

Sommaire

1. Documents et informations	3
1.1. Documents fournis	3
2. Plans du chantier	4
2.1. Carte des sondages	4
2.2. Plan de situation	5
3. Résultats des reconnaissances de sol	6
3.1. Synthèse des sondages réalisés	6
3.2. Informations du laboratoire	6
3.3. Caractéristiques physiques	7
3.4. PV d'essais	7
4. Annexes (documents fournis, justificatifs, ...)	15

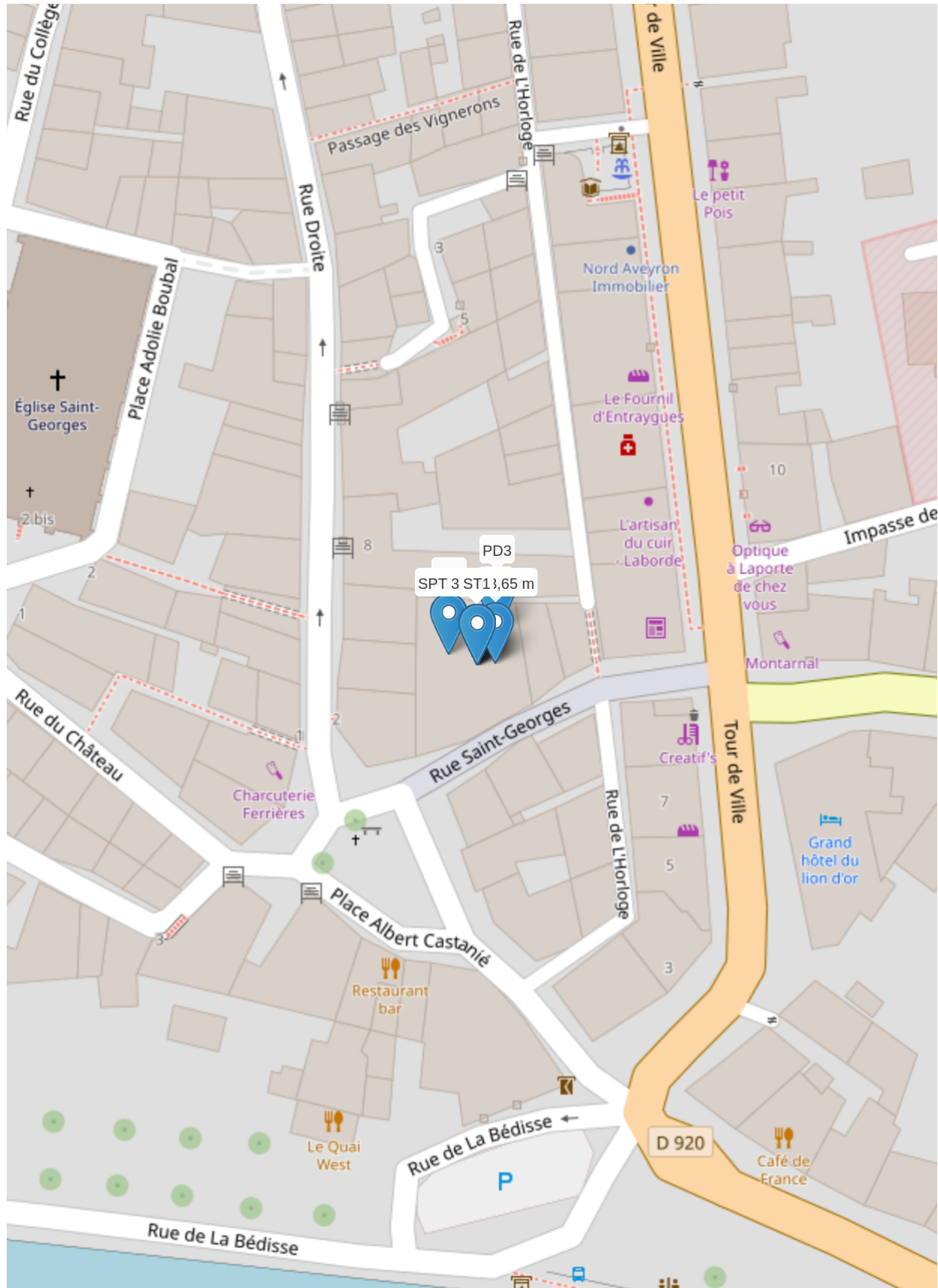
1. Documents et informations

1.1. Documents fournis

<i>Documents</i>	<i>Fourni par</i>
Plan de situation	SLC
Plan de projet	Non fourni
Plan de projet actualisé	Non fourni
Plan de récolement	Non fourni
Profil en long	Non fourni
Plan d'exécution	Non fourni
Schéma d'implantation	Non fourni
Autorisation d'accès dans le cas de passage en domaine privé	Non fourni

2. Plans du chantier

2.1. Carte des sondages



3. Résultats des reconnaissances de sol

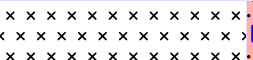
3.1. Synthèse des sondages réalisés

Sondage	Matériel	Coordonnées	Altitude	Cond. d'arrêt	Prof. atteinte	Page
PD1	Grizzly	44.644615 N 2.56516 E	228.75 m	Refus	3.28 m	8
PD2	Grizzly	44.644604 N 2.565242 E	228.95 m	Refus	3.66 m	9
PD3	Grizzly	44.644643 N 2.565247 E	228.8 m	Refus	3.74 m	10
SPT 1,5 à 2,0 m	Grizzly	44.644601 N 2.56521 E	228.8 m	Refus	0.47 m	11
SPT 2,5 à 3,0 m	Grizzly	44.644601 N 2.56521 E	228.85 m	Refus	0.47 m	12
SPT 3,2 à 3,65 m	Grizzly	44.644601 N 2.56521 E	228.85 m	Refus	0.45 m	13
ST1	Sondage destructif	44.644601 N 2.56521 E	228.85 m		3.65 m	14

3.2. Informations du laboratoire

25237 - Investigations à Entraygues-sur-Truyères (12)			
Laboratoire : Sol Labo Concept	Opérateur : Fanny Baqué de Sariac	Date :	Réf. : ST1 - RF1 - RF2
Commentaires : En cours de réalisation			

3.3. Caractéristiques physiques

25237 BET STRUCTURAL ST1				
Texture				
Type de sol	Béton	Autre	Limon sableux	Sable limoneux
Cote de fond (m)	0.05	0.1	2.0	3.2
Altitude de fond (m)	228.8	228.75	226.85	225.65
Épaisseur (m)	0.05	0.05	1.9	1.2
Description	Dalle béton (5 à 6 cm)	Pavage pierre (10 à 15 cm)	Limon sablo-argileux	Sable moyen à matrice limoneuse, légèrement argileux, marron-gris

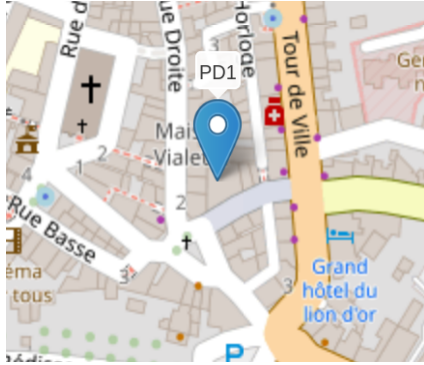
Texture	
Type de sol	Granite altéré
Cote de fond (m)	3.65
Altitude de fond (m)	225.2
Épaisseur (m)	0.45
Description	Altération de leucogranite en grave subanguleuse (Ømoy : 25 mm, Ømax : 40 mm), matrice sableuse

3.4. PV d'essais

Les résultats des sondages sont présentés ci-après

Sondage : **PD1**

Date : 16/12/2025 10:09
Société : Sol Labo Concept
Opérateur : S. MARTIN
Responsable : D. FONTE

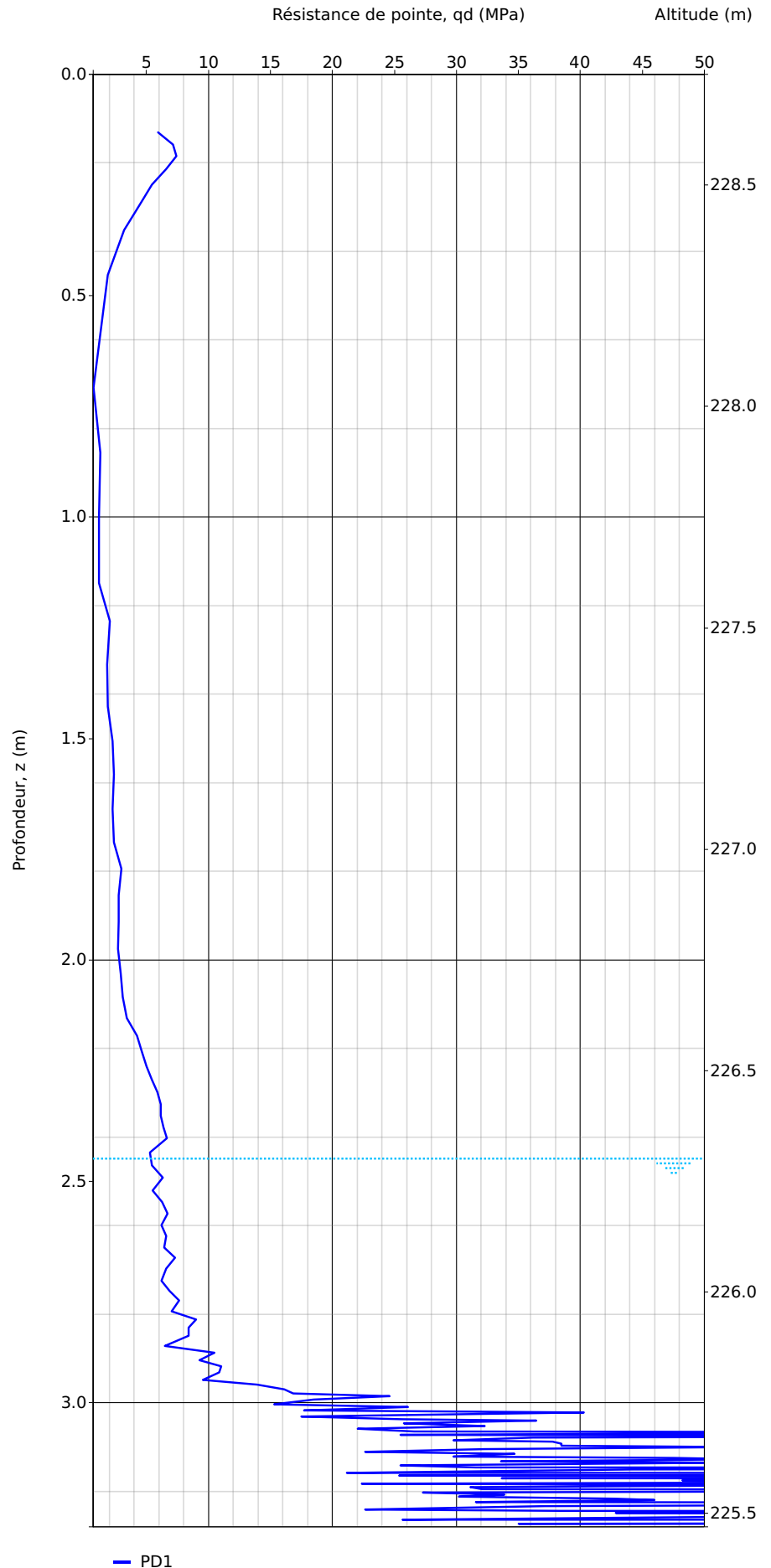


44.644615 N | 2.56516 E 228.75 m

Type d'appareil : Grizzly
Ref. matériel : N° 146
Type d'énergie : Constante
Mode de battage : Masse 63.5 kg
Section de pointe : 20.0 cm²
Inclinaison : 0.0 deg
Cond. d'arrêt : Refus
Machine : -
Outil : -
Prof. atteinte : 3.28 m
Nappe : -
Nappe non stable : 2.45 m

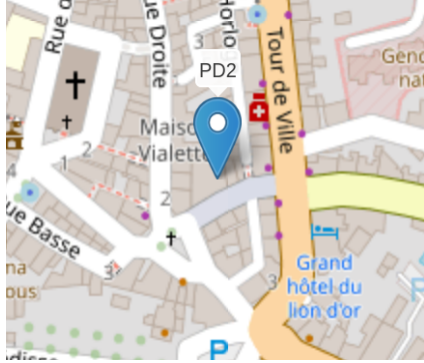
Commentaires

-



Sondage : PD2

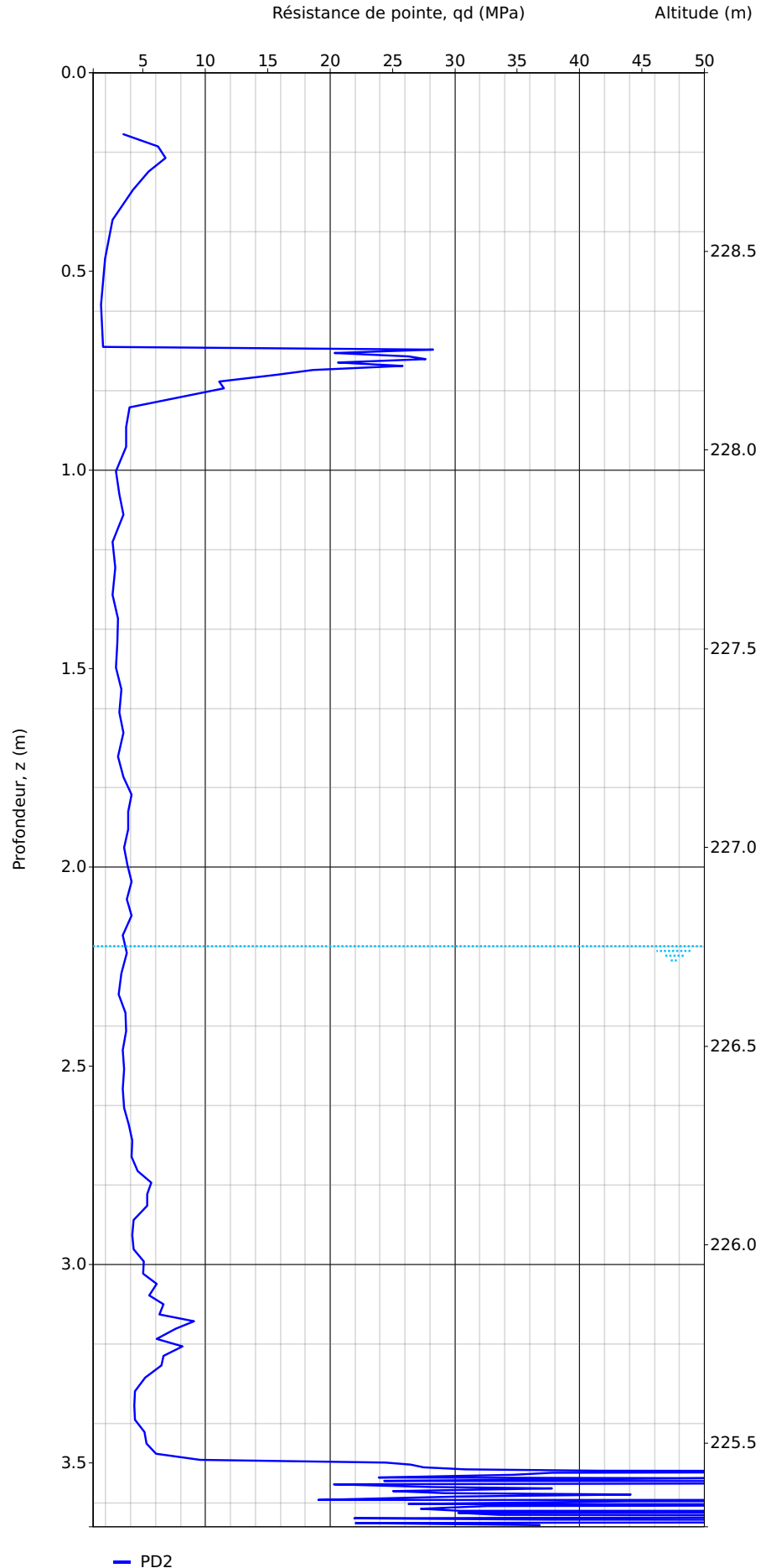
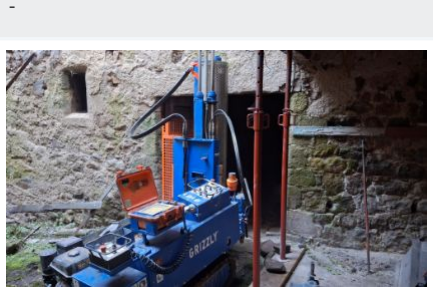
Date : 16/12/2025 11:17
 Société : Sol Labo Concept
 Opérateur : S. MARTIN
 Responsable : D. FONTE



44.644604 N | 2.565242 E 228.95 m

Type d'appareil : Grizzly
 Ref. matériel : N° 146
 Type d'énergie : Constante
 Mode de battage : Masse 63.5 kg
 Section de pointe : 20.0 cm²
 Inclinaison : 0.0 deg
 Cond. d'arrêt : Refus
 Machine : -
 Outil : -
 Prof. atteinte : 3.66 m
 Nappe : -
 Nappe non stable : 2.2 m

Commentaires



Sondage : **PD3**

Date : 16/12/2025 11:41
Société : Sol Labo Concept
Opérateur : S. MARTIN
Responsable : D. FONTE

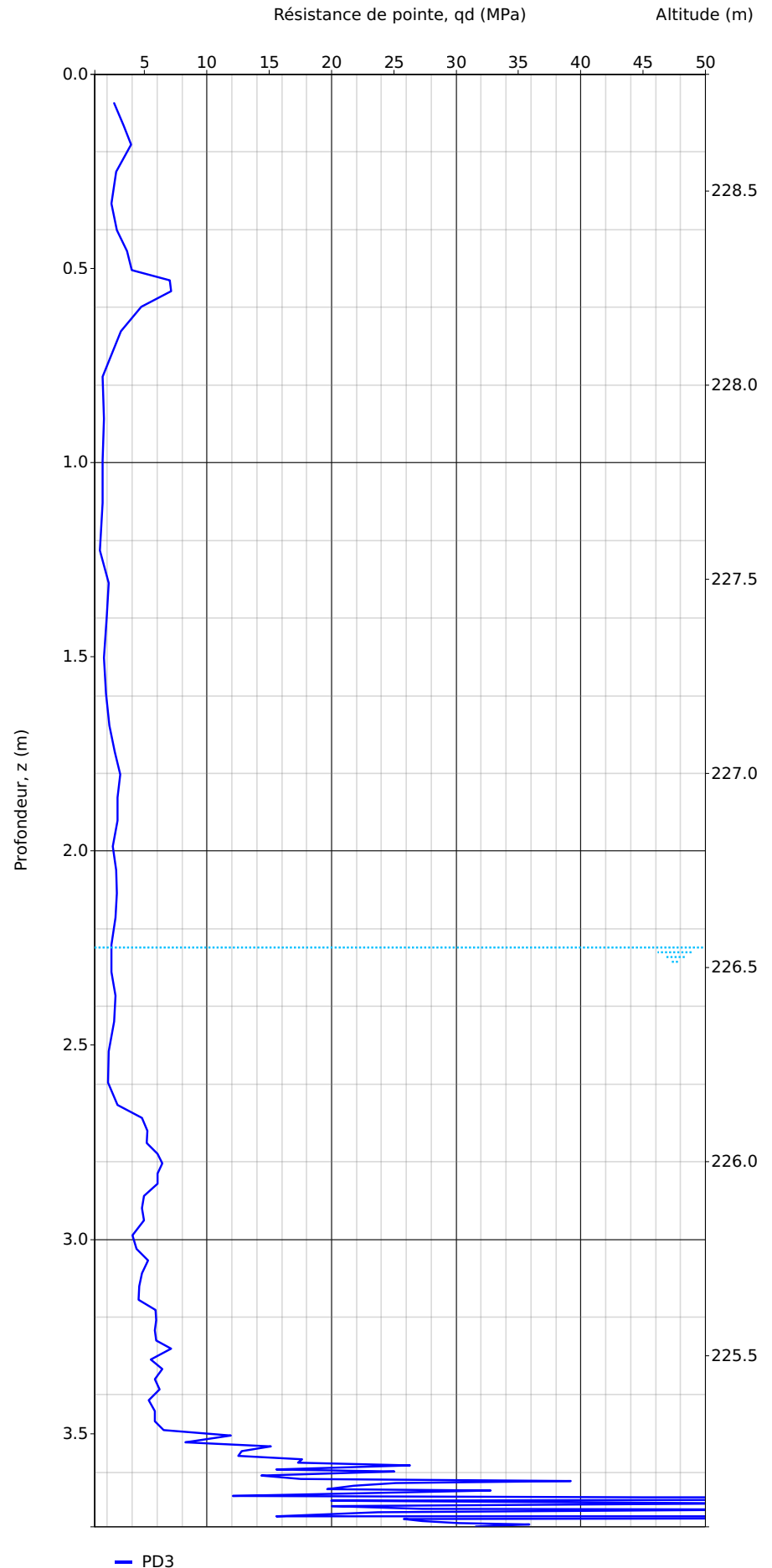


44.644643 N | 2.565247 E 228.8 m

Type d'appareil : Grizzly
Ref. matériel : N° 146
Type d'énergie : Constante
Mode de battage : Masse 63.5 kg
Section de pointe : 20.0 cm²
Inclinaison : 0.0 deg
Cond. d'arrêt : Refus
Machine : -
Outil : -
Prof. atteinte : 3.74 m
Nappe : -
Nappe non stable : 2.25 m

Commentaires

-



Sondage : **SPT 1,5 à 2,0 m**

Date : 16/12/2025 14:09
Société : Sol Labo Concept
Opérateur : S. MARTIN
Responsable : D. FONTE

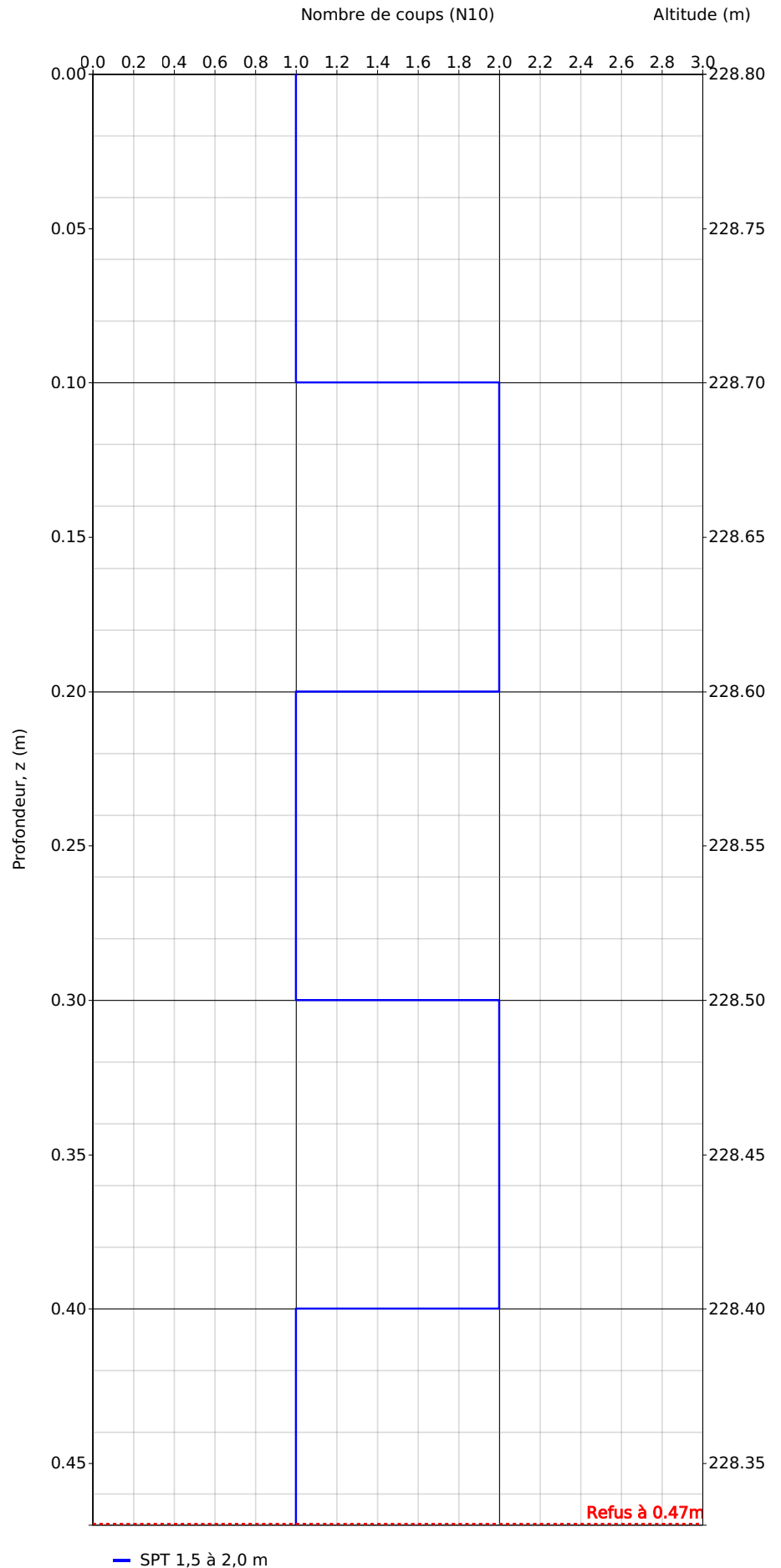


44.644601 N | 2.56521 E 228.8 m

Type d'appareil : Grizzly
Ref. matériel : N° 146
Type d'énergie : Constante
Mode de battage : Masse 63.5 kg
Section de pointe : 20.0 cm²
Inclinaison : 0.0 deg
Cond. d'arrêt : Refus
Machine : -
Outil : -
Prof. atteinte : 0.47 m
Nappe : Non trouvée

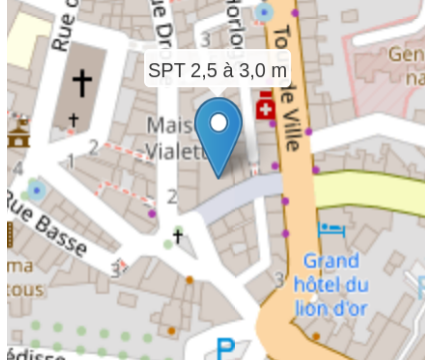
Commentaires

-



Sondage : **SPT 2,5 à 3,0 m**

Date : 16/12/2025 14:31
Société : Sol Labo Concept
Opérateur : S. MARTIN
Responsable : D. FONTE

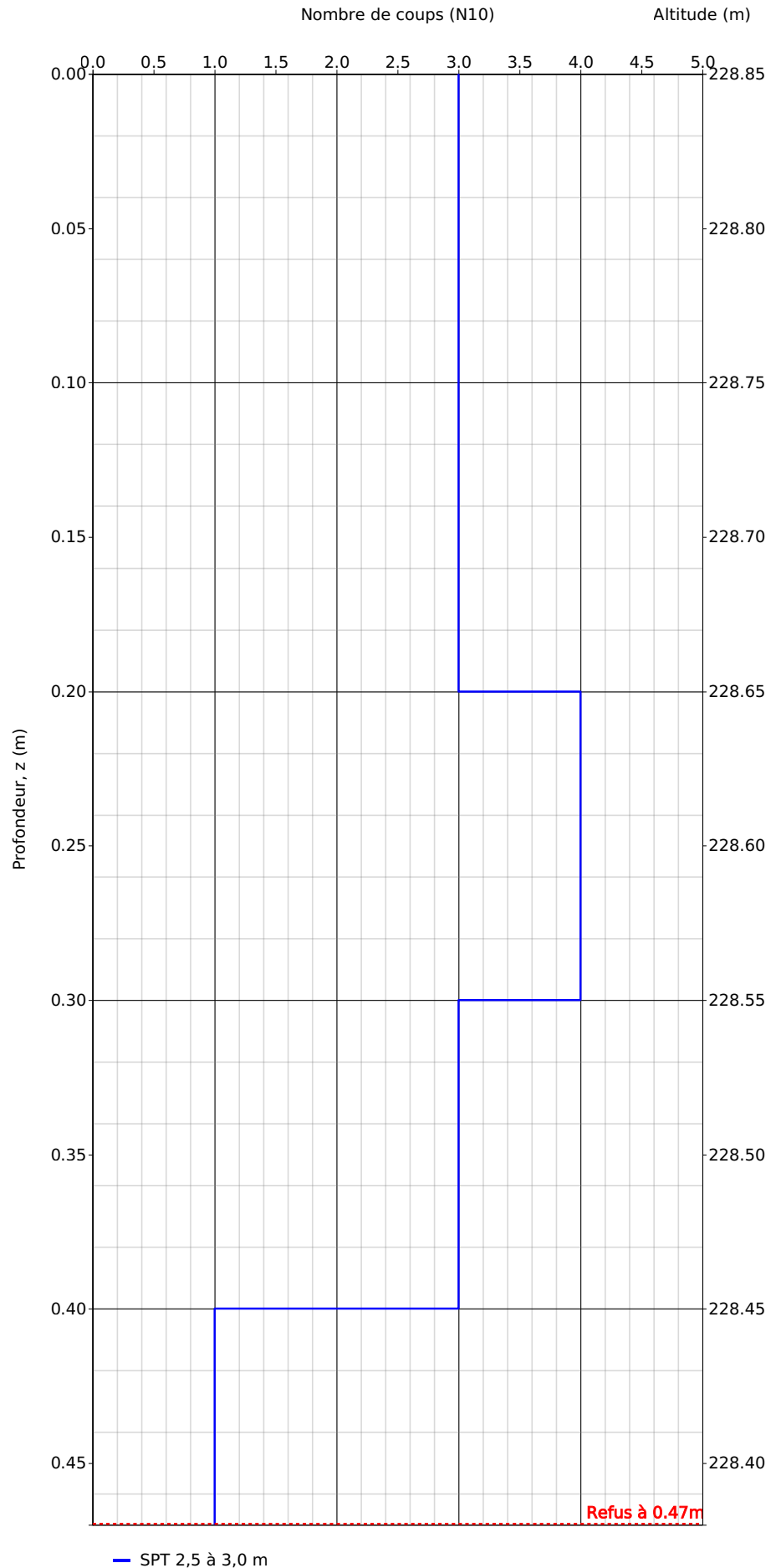


44.644601 N | 2.56521 E 228.85 m

Type d'appareil : Grizzly
Ref. matériel : N° 146
Type d'énergie : Constante
Mode de battage : Masse 63.5 kg
Section de pointe : 20.0 cm²
Inclinaison : 0.0 deg
Cond. d'arrêt : Refus
Machine : -
Outil : -
Prof. atteinte : 0.47 m
Nappe : -

Commentaires

-



Sondage : **SPT 3,2 à 3,65 m**

Date : 16/12/2025 14:56
 Société : Sol Labo Concept
 Opérateur : S. MARTIN
 Responsable : D. FONTE

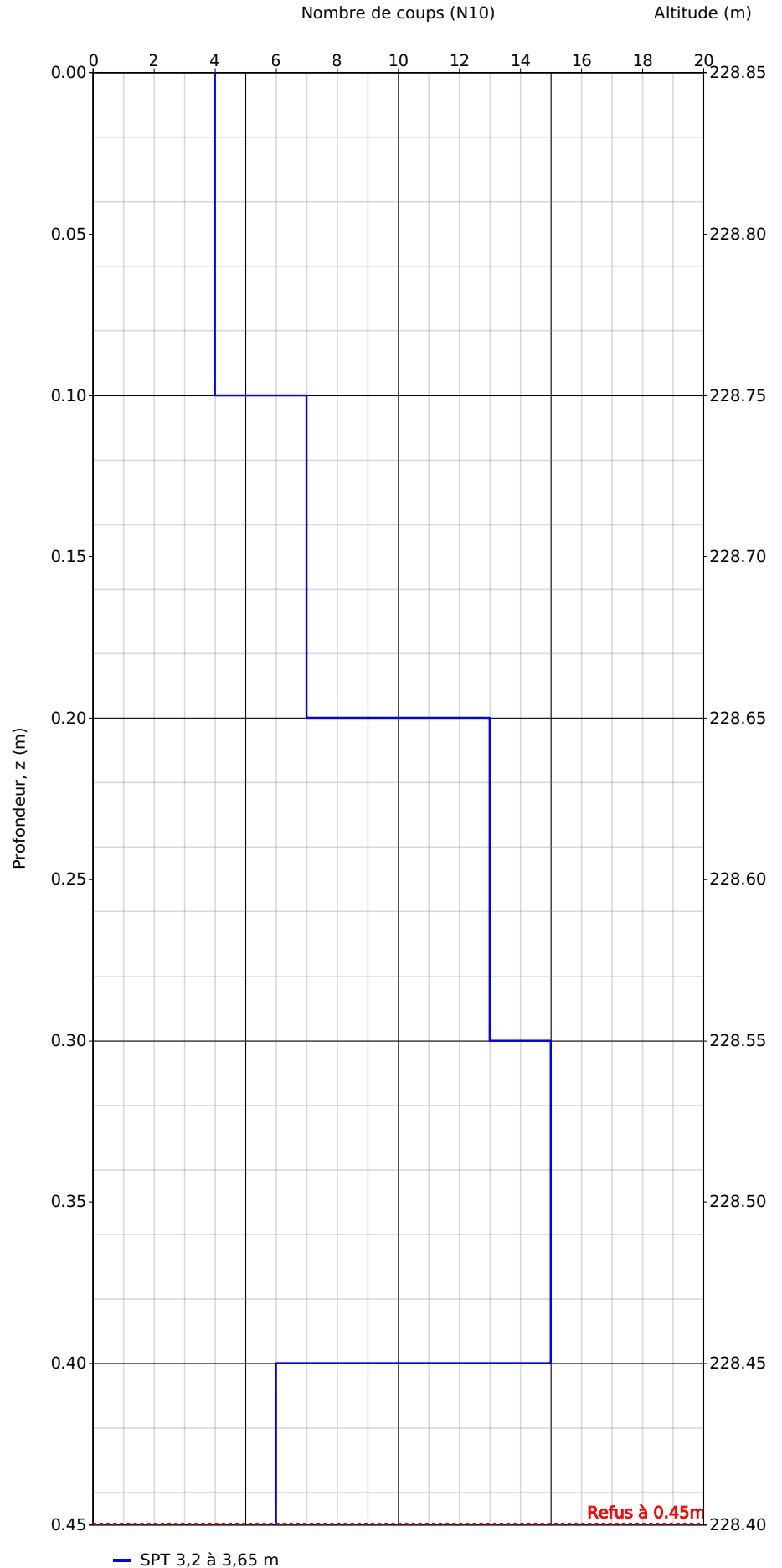


44.644601 N | 2.56521 E 228.85 m

Type d'appareil : Grizzly
 Ref. matériel : N° 146
 Type d'énergie : Constante
 Mode de battage : Masse 63.5 kg
 Section de pointe : 20.0 cm²
 Inclinaison : 0.0 deg
 Cond. d'arrêt : Refus
 Machine : -
 Outil : -
 Prof. atteinte : 0.45 m
 Nappe : -

Commentaires

-



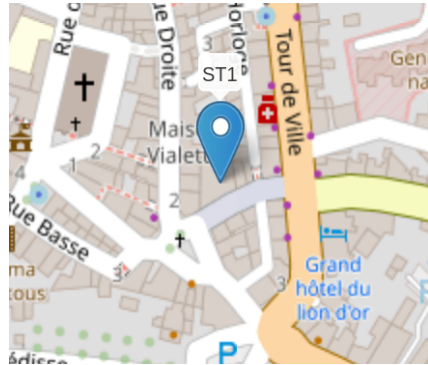


Référence du dossier : 25237
Site : 25237 BET STRUCTURAL
Adresse du chantier : 4 rue Saint-Georges 12140
Entraygues-sur-Truyère

Sondage destructif
Reconnaissance de sol

Sondage : ST1

Date : 16/12/2025
Société : Sol Labo Concept
Opérateur : S. MARTIN
Responsable : D. FONTE



44.644601 N | 2.56521 E 228.85 m

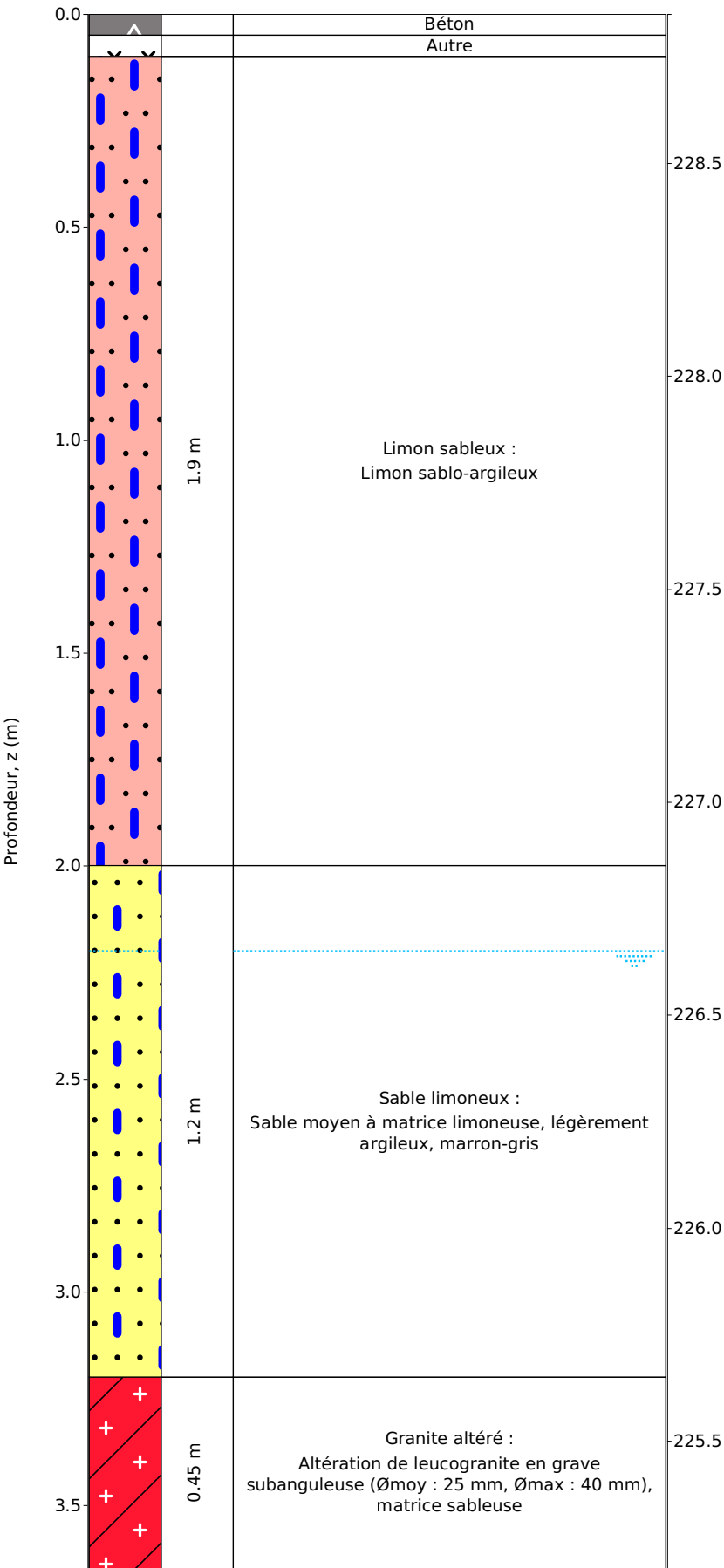
Inclinaison : 0.0 deg
Machine : Grizzly
Outil : Tarière mécanique Ø63 mm
Prof. atteinte : 3.65 m
Nappe : -
Nappe non stable : 2.2 m

Commentaires

-



Coupe géologique Altitude (m)



4. Annexes (documents fournis, justificatifs, ...)

- 25237 INTERPRETATION SPT POUR ANNEXE WEBSPRINT
- RF1
- RF2

Prélèvements issus du carottier des essais de pénétration SPT

Ci-après figurent les photos des prélèvements réalisés au carottier :



Sondage SPT1 de 1,50 à 2,00 m/TA (source : Sol Labo Concept)



Sondage SPT1 de 2,50 à 3,00 m/TA (source : Sol Labo Concept)



Sondage SPT1 de 3,20 à 3,65 m/TA (source : Sol Labo Concept)

Les lithologies rencontrées sont les suivantes :

Profondeur/TN	Désignation
1,50 m à 2,00 m	Limon sablo-argileux, sable fin, humide, marron-gris
2,50 à 2,65 m	Sable moyen à matrice limoneuse, très humide, marron
2,65 à 3,00 m	Sable moyen à légère matrice limoneuse, humide, marron
3,20 à 3,65* m	Altération de leucogranite en grave subanguleuse ($\varnothing$ moy : 25 mm, $\varnothing$ max : 40 mm), matrice sableuse, humide, marron

* : Fin de prélèvement.

Caractéristiques mécaniques mesurées

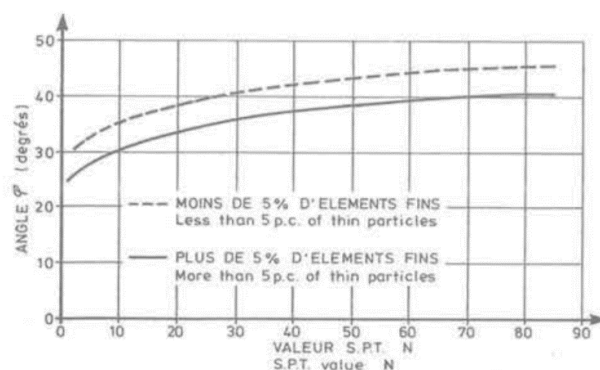
Les caractéristiques mécaniques mesurées à l'aide des essais de pénétration au carottier (SPT) donnent le classement des sols suivant (selon la norme NF P 94 – 262) en SPT1 :

N° Sondage		Profondeur (m)	N ₀	N1	N2	N
SPT1	a	De 1,50 à 2,00	2	3	3	6
	b	De 2,50 à 3,00	5	5	5	10
	c	De 3,20 à 3,65	7	16	13	29

Corrélation entre les essais SPT et pressiométriques

1. Détermination de l'angle de frottement

L'angle de frottement est déterminé selon l'abaque suivante :



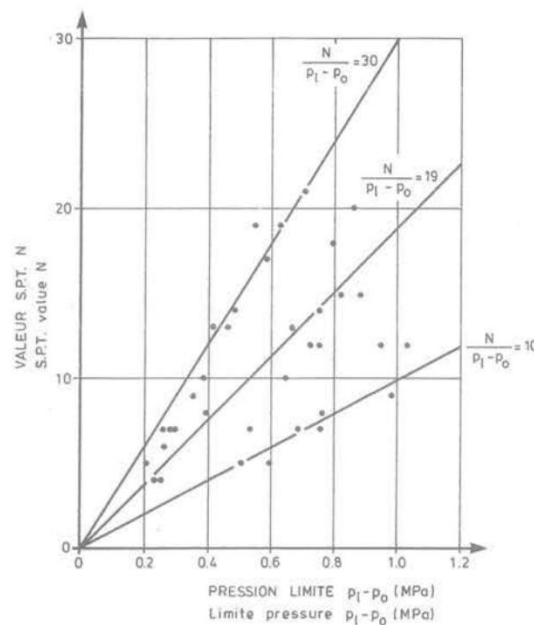
2. Détermination de la résistance à la compression simple

Les relations entre N et Cu sont données suivant le modèle établi par TERZAGI et PECK :

Consistance des argiles	Valeur STPN	Cohésion non drainée Cu (kPa)
Très molle	< 2	< 12,5
Molle	2 à 4	12,5 à 25
Plastique	4 à 8	25 à 50
Ferme	8 à 15	50 à 100
Très ferme	15 à 30	100 à 200
Dure	> 30	> 200

3. Détermination de la pression limite équivalente et du module pressiométrique

Suivant la densité des sols et leurs caractéristiques, la pression limite PI^* peut être obtenue avec le graphique suivant :



4. Résultats

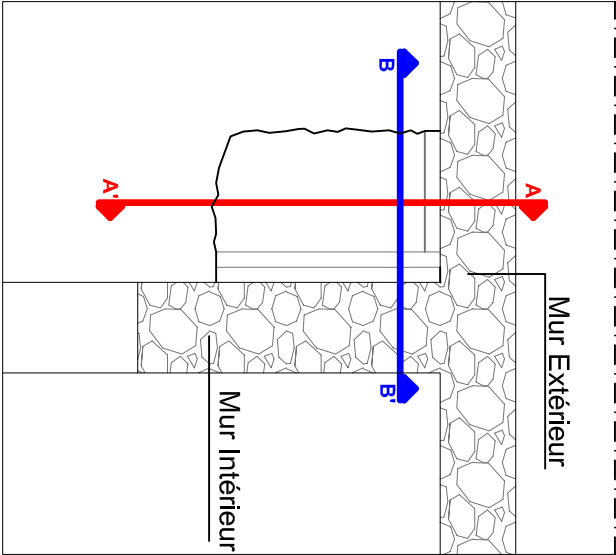
Pour le sol étudié, on obtient donc :

N° Sondage	ϕ (°)	Cu (kPa)	PI (MPa)	E_M (MPa)
SPT1	a	27	0,18	2,3
	b	30	0,47	3,4
	c	37	1,38	10,0

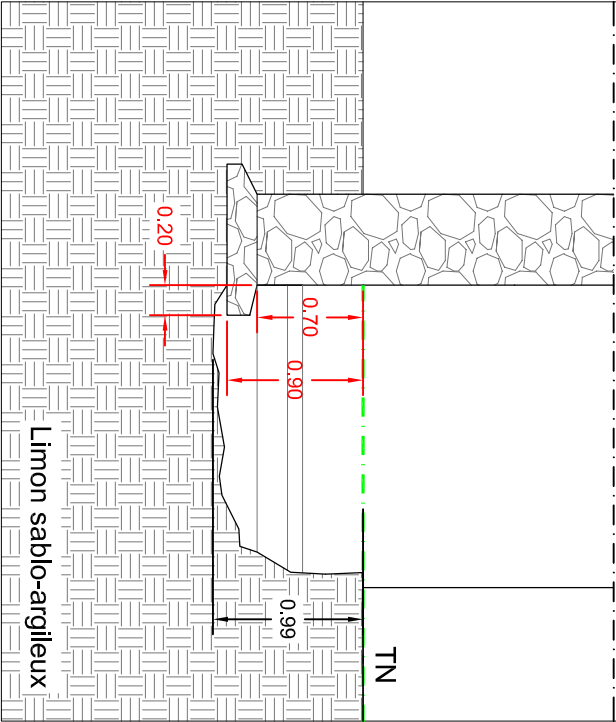
Nota : Les valeurs indiquées ci-dessus sont susceptibles d'être modifiées en fonction des résultats des analyses laboratoire. Le cas échéant, les données seront à ajuster.



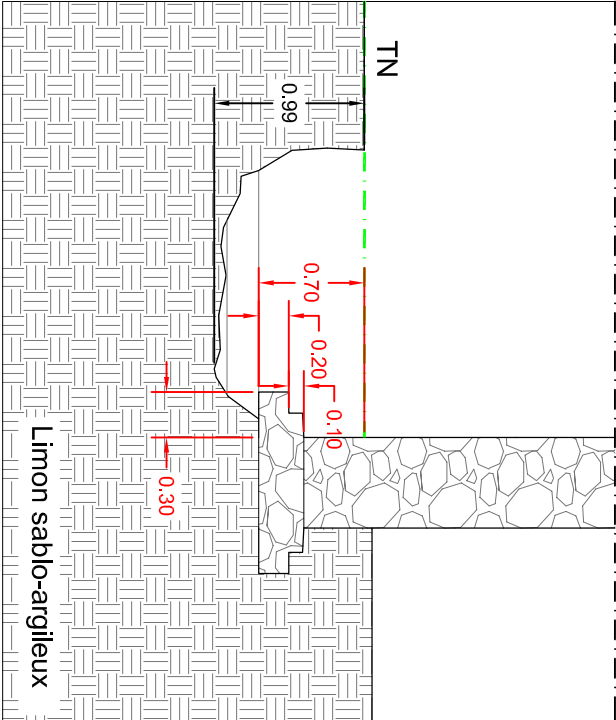
Vue en plan RF1



Coupe A-A' - RF1

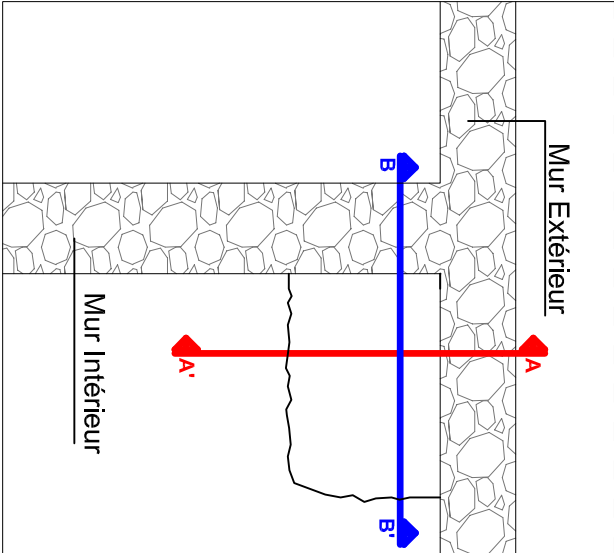


Coupe B-B' - RF1

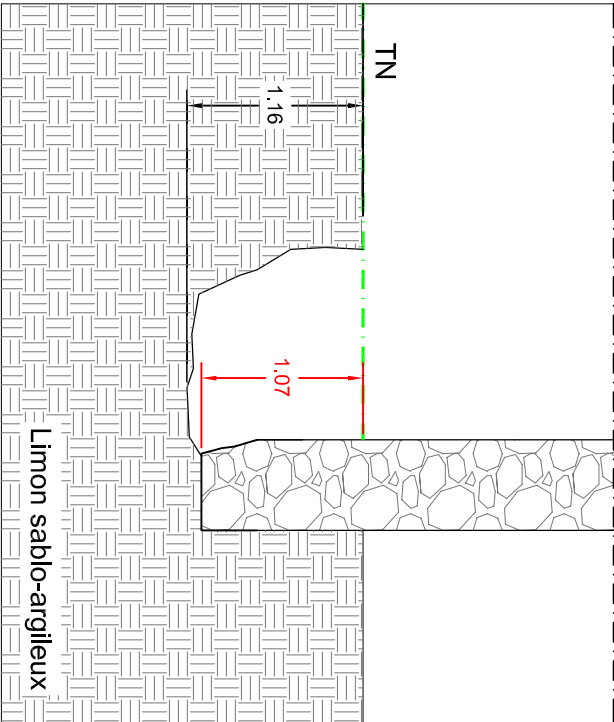




Vue en plan RF2



Coupe A-A' - RF2



Coupe B-B' - RF2

