

**Agence****Centre-Est**

11, rue de la Croix Belin

21 140 SEMUR-EN-AUXOIS

Tél. 03 80 97 48 80

Numéro d'affaire

21-24-00125

Ingénieur géotechnicien

M. Grégoire QUILLIEN

*gregoire.quillien@icseo.com***Responsable d'agence**

M. Benjamin CORNELIS

benjamin.cornelis@icseo.com

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Mission G2-PRO

DIJON (21)

Rectorat de l'Académie de Dijon**Aménagement du site Maret**

Version	Date	Nb pages		Révisions	Contrôle interne	
		Texte	Annexes			
1	02/04/2025	33	52	1ère émission	MGA	BCO
<i>Observations : Étude G1 n°21.221122 du 18/10/2022 et étude d'infiltration n°21.221121</i> <i>Avis sur la géothermie OP 24-00126, et Étude de perméabilité OP 24-00127</i> <i>Étude G5 + G2-AVP référencée 21-24-00125 et datée du 12/06/2024</i>						

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	3
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. DESCRIPTION DE L'EXISTANT	5
1.4. LE SITE	6
1.6. RISQUES NATURELS	7
1.7. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE	12
2. MISSION	12
3. RECONNAISSANCE	13
3.1. RECONNAISSANCE IN SITU	13
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE	14
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	15
3.4. AGRESSIVITE DES SOLS / DE L'EAU	17
3.5. HYDROGEOLOGIE	17
4. RECONNAISSANCE DE FONDATIONS	18
5. FONDATIONS POUR LES BÂTIMENTS SANS SOUS-SOL (COURSIVES)	19
5.1. REMARQUE PRELIMINAIRE	19
5.2. MODE DE FONDATION	20
5.3. PARTITION GEOTECHNIQUE	20
5.4. VERIFICATIONS A MENER	21
5.5. RAPPEL DES DESCENTES DE CHARGES ET DU DIAMETRE DES FONDATIONS	21
5.6. PREDIMENSIONNEMENT DES MICROPIEUX	21
5.7. OBSERVATIONS	21
6. DALLAGE POUR LES BÂTIMENTS SANS SOUS SOL (COURSIVES)	22
7. FONDATIONS POUR LE BÂTIMENT SUR SOUS-SOL	22
7.1. MODE DE FONDATION	22
7.2. PARAMETRES RETENUS	23
A. PARTITION GEOTECHNIQUE	23
B. RAPPEL DES DIMENSIONS DES FONDATIONS ET DES CAS DE CHARGES	23
7.3. CONTRAINTES DE CALCUL	23
7.4. TASSEMENTS THEORIQUES	24
7.6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	25
8. TERRASSEMENT	26
9. MISE HORS D'EAU	27
9.1. PHASE PROVISOIRE / PHASE TRAVAUX	27
9.2. PHASE DEFINITIVE	27
10. SUITE DES MISSIONS : MISSIONS G3 ET G4	28

CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

ANNEXES

Le présent rapport comprend 33 pages 52 pages d'annexe.



1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

1.1. Généralités

Lieu :	DIJON (21)
Adresse :	3 rue du Dr Maret
Désignation :	Aménagement du site Maret
Donneur d'ordre et Maître d'ouvrage :	Rectorat de l'Académie de Dijon 2G, rue Général Delaborde 21033 DIJON CEDEX En la personne de M. Frédéric WICKER, ingénieur régional Commandé le 08 janvier 2025
Assistant au Maître d'ouvrage (AMO) :	LA SODEREC 6 Avenue Gourgaud 75 017 PARIS
Maîtrise d'Œuvre :	Chartier Dalix 27, rue Popincourt 75 011 PARIS
BET Structure :	Bourgogne Structure 1, rue Georges Lavier 21 000 DIJON
Interventions in situ :	Les 02, 03, 04, 06, 07 et 16 mai 2024 (G5 + G2-AVP)

1.2. Le Projet

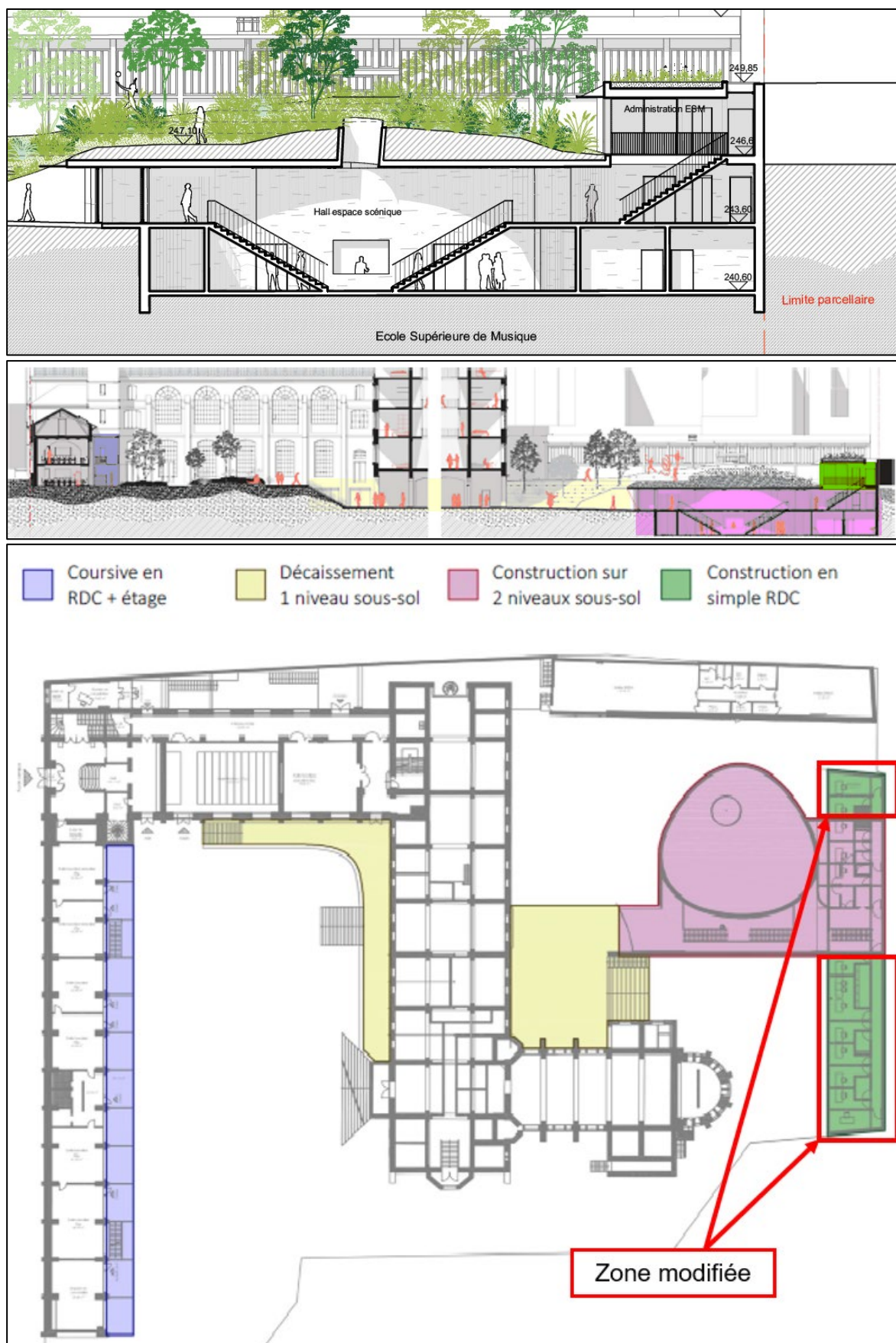
Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

- Plan de fondation, daté du 18/02/2025 ;
- Descentes de charges dans un courriel de l'AMO reçu le 21/02/2025.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet présente les caractéristiques suivantes :

- coursive le long du bâtiment administratif de type R+1 de 180 m² environ ;
- décaissement d'un niveau de sous-sol (243,98 NGF) sur environ 170 m² sur la façade ouest et environ 220 m² sur la façade Est;
- construction de 2 niveaux de sous-sol sur environ 550 m² ;
 - niveau fini à 239,80 NGF.
- construction neuve de type R+0 (246,60 NGF) mitoyenne à la construction en R-2, dont la superficie modifiée (réduite) ne nous a pas été communiquée.





Plan de masse et coupes du Projet

Selon les informations transmises par l'AMO, la construction en RDC simple (en vert) sera fortement réduite et ses charges seront transmises par des consoles au radier de la construction en R-2 (en rose). Les zones vertes du plan ci-dessous sont ainsi modifiées. Aucun plan mis-à-jour ne nous a été communiqué.



1.3. Description de l'existant

Selon les informations fournies, le site présente plusieurs bâtiments existants de type R+0 sans sous-sol à l'Ouest, des bâtiment R+2+C sur sous-sol au centre et localement avec un niveau enterré plus profond au niveau de la chaufferie, d'après les observations sur place.

Lors de notre intervention, il nous a été communiqué par un riverain que des maisons mitoyennes au Projet du bâtiment Est auraient 2 niveaux de garage en sous-sol.



R+0 à priori sans sous-sol



R+2+C sur sous-sol



R+2+C sur sous-sol



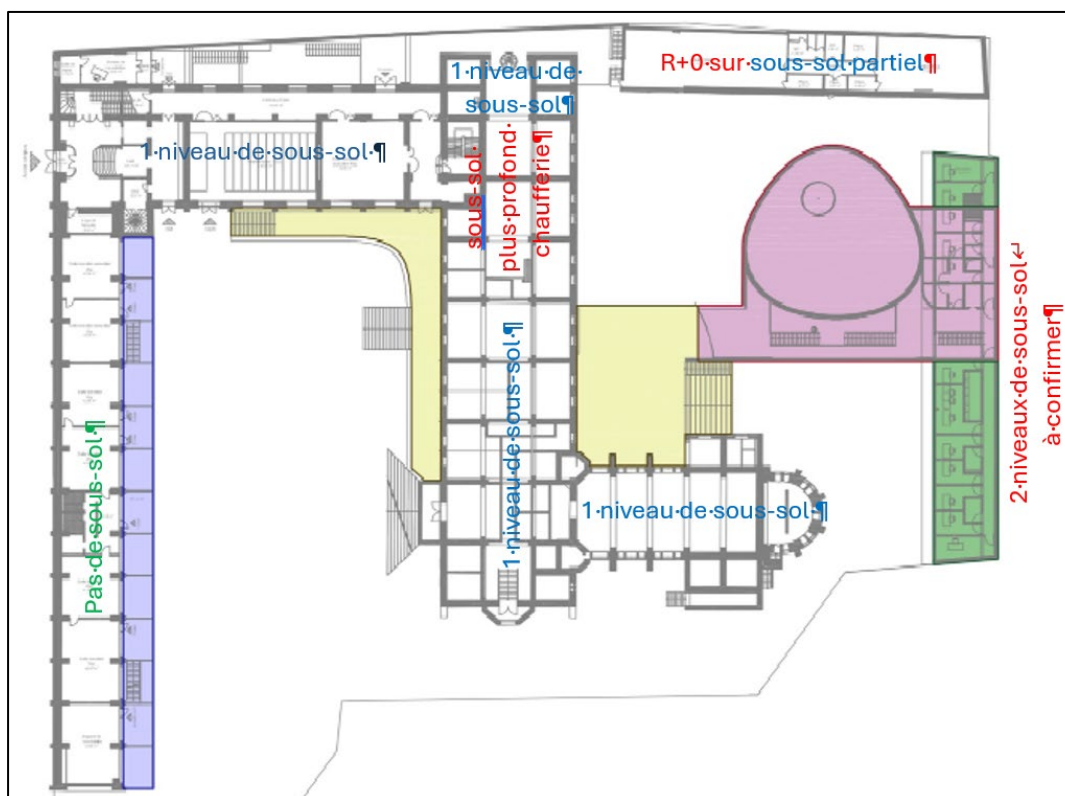
R+2+C sur sous-sol approfondi (chaufferie)



R+0 sur sous-sol partiel (chaufferie)



Présence de 2 niveaux de sous-sol (garage) sous maisons mitoyennes à confirmer



Récapitulatif des informations recueillies sur site – à confirmer par la Maîtrise d’Œuvre

1.4. Le site

Le terrain étudié se situe au 3 rue du Docteur Maret, sur la parcelle cadastrée section EV n° 288.



Situation de la parcelle sur fond de carte IGN

L’altitude du site oscille entre 246,32 et 247,00 NGF d’après les plans topographiques qui nous ont été transmis. Nos sondages ont été nivelés à partir de ces plans. Il présente une surface horizontale.

Le jour de notre intervention, le site était occupé par des bâtiments, des parkings ainsi que des zones végétalisées.



L'implantation de la reconnaissance a été réalisée en fonction de l'accessibilité du site. Les parties de l'emprise du Projet occupées par des existants et des réseaux le jour de notre intervention n'ont pas pu être reconnues.

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

1.5. Contexte Géologique



Carte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000 de GEVREY-CHAMBERTIN, la zone étudiée est située sur des alluvions anciennes qui reposent sur les marnes gréseuses ainsi que sur des marnes conglomératiques de l'Oligocène.

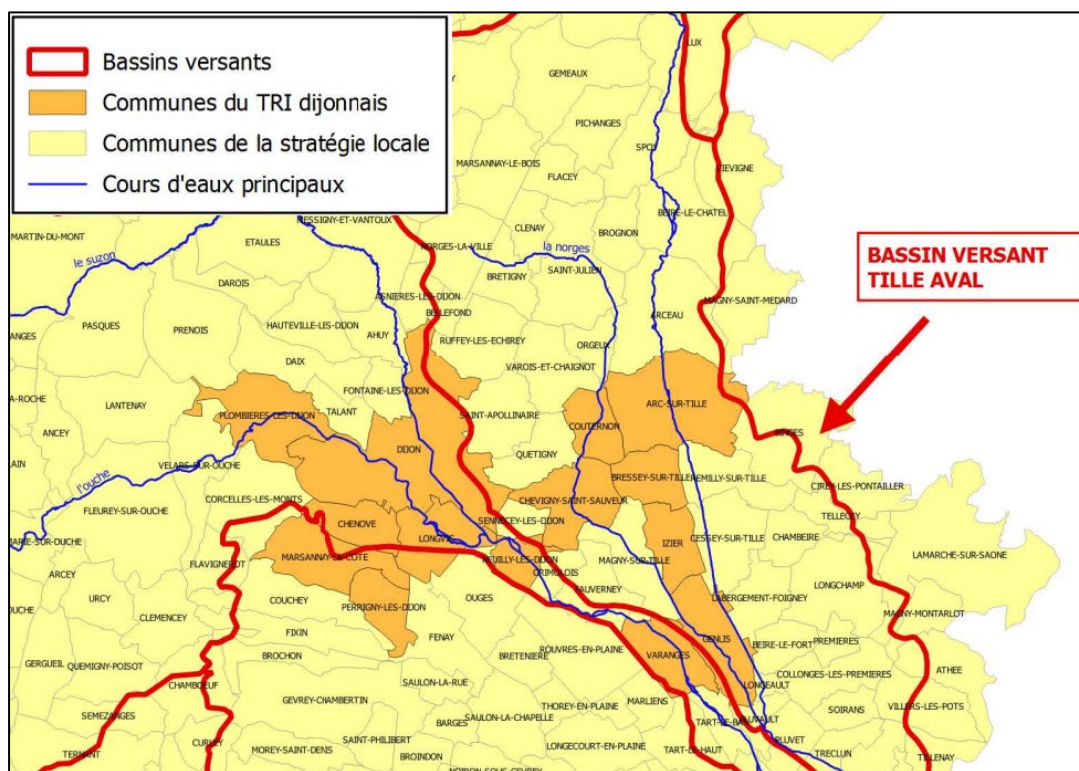
1.6. Risques naturels

D'après le site georisques.gouv.fr la commune de DIJON (21) est soumise aux risques naturels suivants :

Inondation	Territoire à risques importants d'inondation	OUI	
	Atlas de zones inondables	OUI	
	Plan de prévention des risques naturels PPRN inondation	OUI	HORS ZONE D'ALEA
	Risques de remontées de nappe	OUI	
Retrait Gonflement des sols argileux	Exposition de la localisation	OUI	ALEA MOYEN
	PPRN Retrait Gonflement des sols argileux	NON	
Mouvement de terrain	Mouvement recensé dans un rayon de 500 m	OUI	
	Mouvements de terrain non localisés	NON	
	PPRN mouvement de terrain	NON	
Cavités souterraines	Cavité recensée dans un rayon de 500 m	NON	
	Cavités non localisées	NON	
	PPRN Cavités souterraines	NON	
Séismes	Exposition de la localisation	ZONE 1	TRES FAIBLE
	PPRN Séismes	NON	

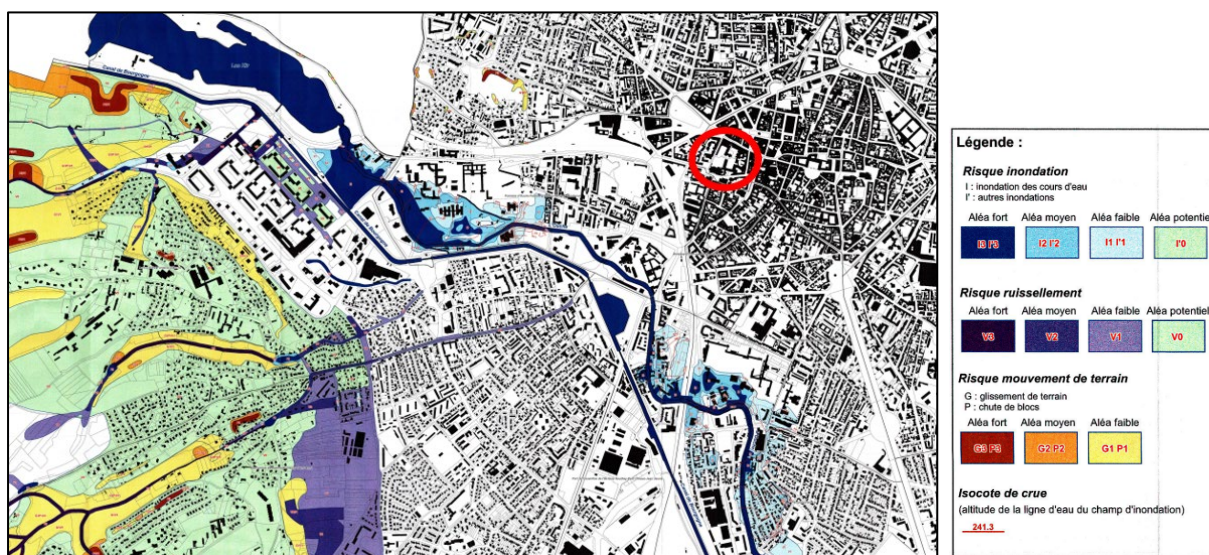


- **Risque inondation :**



Carte des TRI

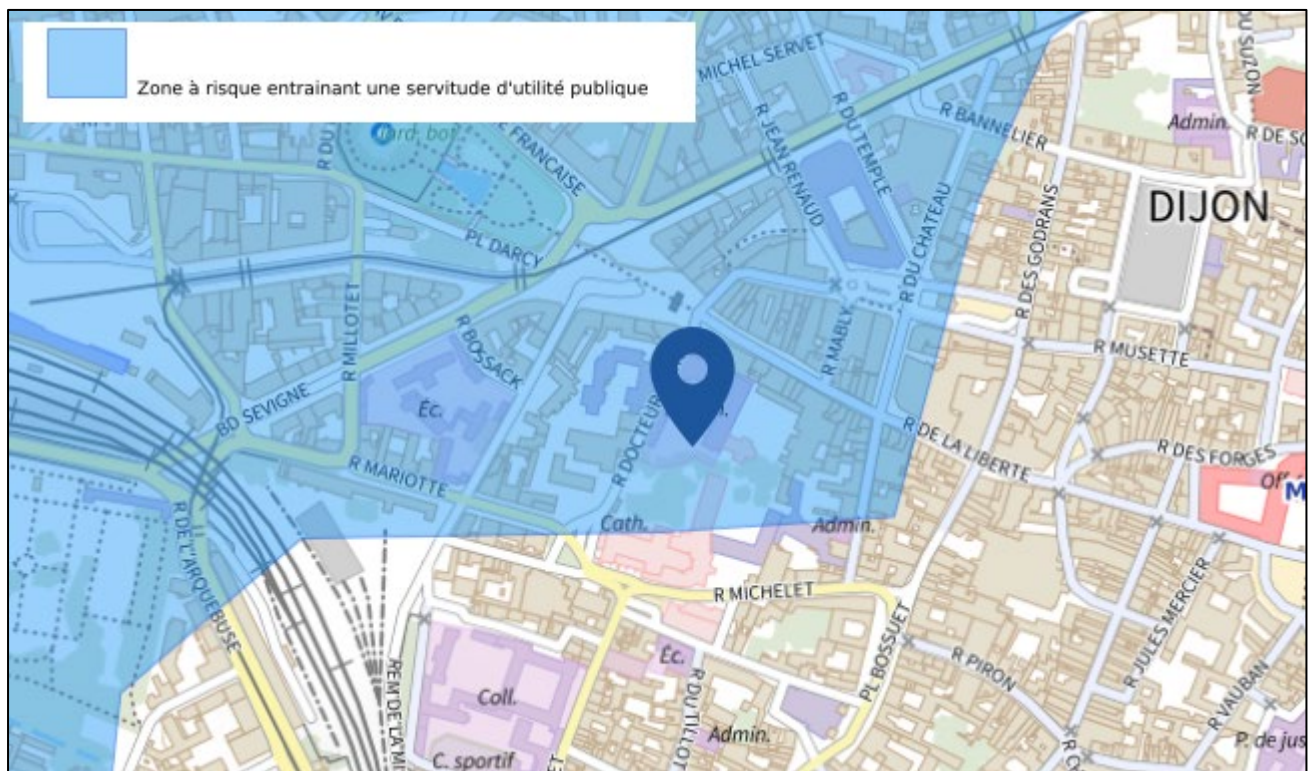
D'après le site <https://www.cote-dor.gouv.fr/>, DIJON (21) est concernée par un TRI.



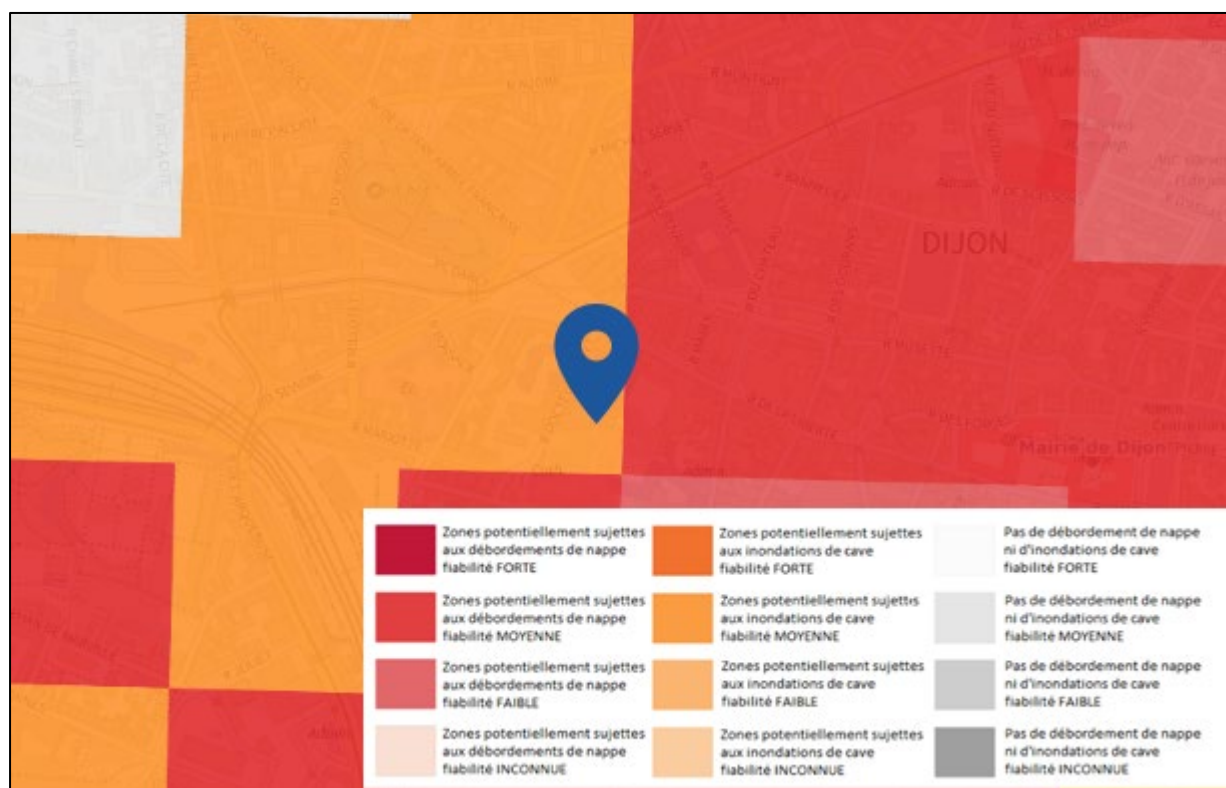
Carte PPRN inondation de DIJON (21)

D'après le site <https://www.cote-dor.gouv.fr/>, le site étudié est hors zone d'aléa du PPRN de DIJON 21).



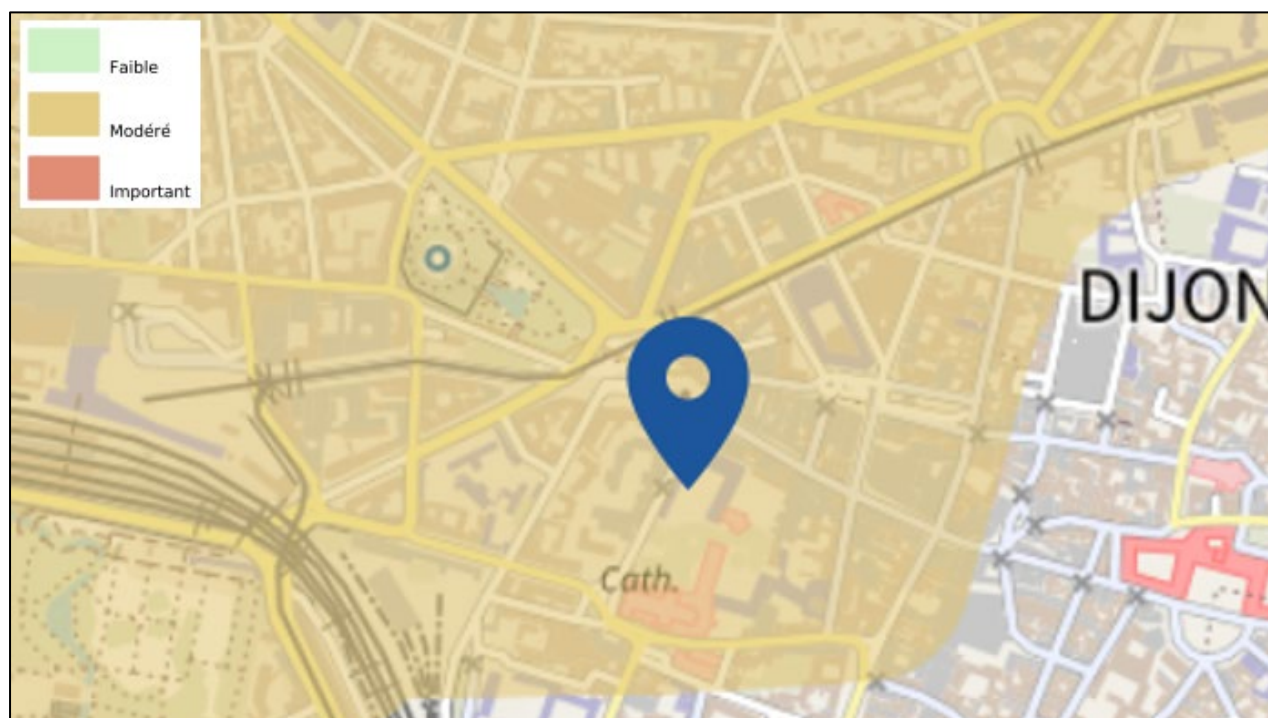


D'après la plateforme Géorisques, le site d'étude est situé dans une zone à risque entraînant une servitude d'utilité publique.



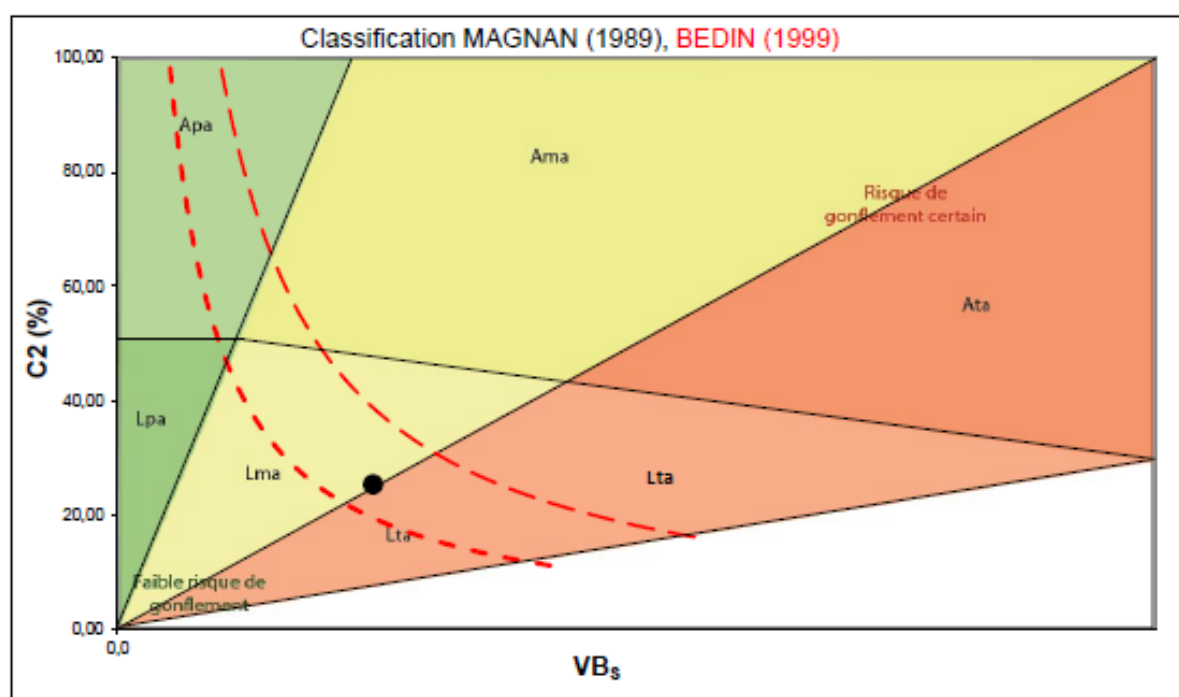
D'après la plateforme Géorisques, le site d'étude est à cheval entre une zone potentiellement sujette aux inondations de caves et une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

- **Retrait gonflement :**



Carte d'aléa vis-à-vis du risque de retrait gonflement

La parcelle est située en zone d'exposition modérée au risque de retrait-gonflement



Selon les résultats de l'analyse en laboratoire réalisée sur un échantillon prélevé sur le site, **les passées les plus argileuses, classés A₁ selon le GTR, sont moyennement sensibles au retrait-gonflement.**

- **Mouvements de terrain :**



Plusieurs mouvements de terrain sont localisés dans la ville de DIJON (21).

- **Risque sismique :**

Le territoire de la commune de DIJON (21) est situé en zone de sismicité 1 d'après le décret du 22 octobre 2010.

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 2				
Zone 3	PS-MI ¹			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI ¹			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI ²			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Dans cette zone sismique, il n'y a aucune exigence particulière imposée par la réglementation actuelle.

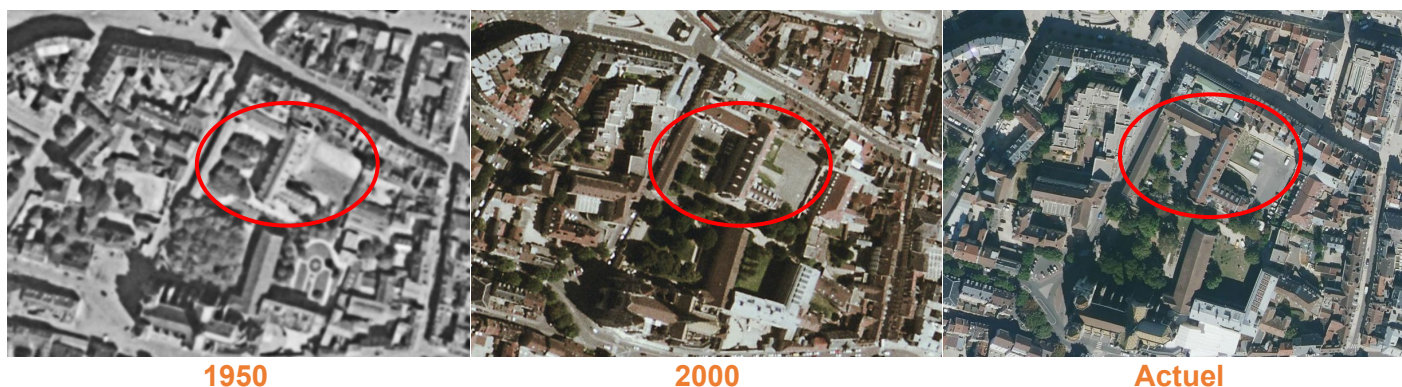


1.7. Zone d'influence géotechnique

Elle est limitée à la parcelle et ses abords immédiats dans le cas présent (présence possible d'infrastructures enterrées mitoyenne coté Est) et aux bâtiments existants anciens avec et sans sous-sols enterrés.

Nous recommandons la réalisation d'une enquête de voisinage auprès des propriétaires des bâtiments mitoyens, notamment à l'Est du Projet ayant 2 niveaux de sous-sol afin d'obtenir la cote du niveau bas du second sous-sols.

Nous recommandons également, dans le cadre de cette enquête de voisinage, de se renseigner sur la nature de ces sous-sols (mise en œuvre d'un cuvelage ou non) et pour obtenir un historique des éventuelles inondations que ces sous-sols auraient pu connaître, ce qui influencera le choix de mise hors d'eau du Projet, qui sera détaillé dans la partie 9. Mise hors d'eau.



Les bâtiments présents sur la parcelle auraient été construits depuis le 19^e siècle – Grand Séminaire du XIX^e siècle.

Le site a donc fait l'objet de constructions et d'aménagements anciens. Dans un tel contexte, il est certain de rencontrer des vestiges et des ouvrages enterrés, des irrégularités et des sols remaniés.

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé DEV-24-0999 du 08 mars 2024 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Étude géotechnique de conception G2

- **Phase Projet (PRO)**
 - Adaptation du rapport au Projet.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.



3. RECONNAISSANCE

Les descriptions ci-dessous reprennent l'ensemble des sondages et essais réalisés lors de nos différentes investigations sur site.

3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

Essais réalisés pour étude G1 n° 21.221121-22 :

- **2 sondages géologiques à la tarière** notés ST1 et ST2 de 1,60 à 3,90 m de profondeur poussés au refus. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire.
- **4 sondages géologiques à la tarière** notés EP1 à EP4 poussés au refus de creusement atteint entre 3,00 m à 4,10 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm. Ils ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de réaliser :
- **4 essais de perméabilité** afin de mesurer la capacité d'absorption des sols en place.
- **2 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 et P2 de 1,60 à 3,60 m de profondeur poussés au refus. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

Essais réalisés pour étude de perméabilité n° 21-24-00127 :

- **4 sondages géologiques à la tarière** notés ST10 à ST12 et PZ1 de 8,00 m à 10,10 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de réaliser :
- **3 essais de perméabilité** afin de mesurer la capacité d'absorption des sols en place.
- **Le sondage PZ1** est équipé de tubes PVC piézométriques afin d'effectuer un relevé mensuel du niveau d'eau.

Le piézomètre est équipé de la manière suivante :

 - 10,10 m de profondeur ;
 - PVC 34 mm de diamètre intérieur ;
 - gravillonnage sur la partie inférieure ;
 - bouchon étanche en bentonite ;
 - enrobé sur la partie supérieure ;
 - tête de protection avec bouche à clef raz du sol.



Essais réalisés pour étude G2-AVP n° 21-24-00125 :

- **7 sondages géologiques profonds** notés SP20 à SP26 de 10,00 à 15,00 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
 - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
 - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
 - d'effectuer les mesures en forage suivantes :
- **des essais pressiométriques** répartis dans les forages précédents de façon à définir les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol. Ils ont permis la mesure des paramètres suivants :
 - pression limite (Pl) ;
 - pression de fluage (Pf) ;
 - module pressiométrique (E).
- **7 reconnaissances des fondations existantes** notées RF20 à RF26. Elles ont été réalisées à la pelle et à la pioche ou à la pelle mécanique et ont permis :
 - de reconnaître la nature et la géométrie des fondations existantes ;
 - de définir la nature du sol d'assise et de prélever des échantillons intacts ;
 - de reconnaître la profondeur d'assise des fondations.
- **1 sondage carotté** noté SC20 de 6,00 m de profondeur. Il a été réalisé en diamètre 114 et 116 mm et a permis :
 - de relever de visu une coupe très précise des différents terrains ;
 - de prélever en continu les terrains traversés et de les déposer dans des caisses en bois ;
 - de prélever des échantillons intacts sous gaines PVC pour analyses en laboratoire.
- **1 sondage carotté** noté SC-P20 a été réalisés en diamètre 100 mm prolongé à la tarière à main et au refus a permis :
 - de relever de visu une coupe du dallage ;
 - de définir la nature du sol d'assise et de prélever des échantillons intacts ;
 - de réaliser :
- **1 essai au pénétromètre dynamique** poussé au refus à 1,80 m de profondeur. Il a permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **1 sensibilité au retrait-gonflement (Projet ARGIC) ;**
- **1 identification GTR complète ;**
- **2 cisaillements rectilignes CD ;**
- **2 cisaillements rectilignes UU ;**
- **4 mesures de l'agressivité des sols vis-à-vis du béton (teneur en sulfate) ;**
- **1 mesure d'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton.**



3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

1. Remblais

Cet horizon de remblais hétérogènes constitués d'argile limoneuse ou sableuse, de limon argileux ou limoneux parfois terreux brun noir ocre orangé brun à débris de briques cailloutis et blocs divers calcaires, de tout venant et concassé limoneux +/- sableux gris beige ocre recouvert parfois d'enrobé ou de béton a été rencontré jusqu'à 1,40 à 5,80 m de profondeur.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		Minimum	Maximum
Module pressiométrique E	(MPa)	0,7	7,5
Pression de Fluage P_f	(MPa)	0,15	0,42
Pression Limite P_l	(MPa)	0,20	0,70
Résistance à la pénétration dynamique R_d	(MPa)	1	15

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage n°			EP2	ST2
Profondeur de prélèvement	m		1,60 – 3,00	0,00 – 1,40
Teneur en eau	W	%	22,0	9,2
Analyse granulométrique	Dmax	mm	13	20
	< 50 mm	%	100,00	100,0
	< 2 mm	%	75,6	82,4
	< 80 μ m	%	50,8	29,0
	< 2 μ m	%	25,2	-
Valeur de Bleu du Sol	VBS		2,46	-
Classe GTR			A ₁	B ₅

Ceci classe les matériaux argileux en A₁ selon le GTR. **Ces sols sont moyennement sensibles au phénomène de retrait gonflement.**

Ceci classe les matériaux en B₅ selon le GTR. **Ces sols sont très sensibles aux faibles variations hydriques surmontant localement des argiles plastiques peu perméable, ils peuvent se saturer en eau en période pluvieuse et perdre ainsi toutes résistances mécaniques.**

Le site fait l'objet de constructions et aménagements. Dans un tel contexte, il sera rencontré des vestiges et des ouvrages enterrés, des irrégularités et des sols remaniés.



- 2. Argile et limon à graviers

Cet horizon constitué d'argile +/- limoneuse, de limon +/- argileux à graviers marron brun jaune gris ocre orangé à cailloutis calcaires a été rencontré jusqu'à 4,00 à 4,10 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de GEVREY-CHAMBERTIN, il s'agit d'alluvions anciennes.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		Minimum	Maximum
Module pressiométrique E	(MPa)	0,7	7,5
Pression de Fluage Pf	(MPa)	0,15	0,42
Pression Limite Pl	(MPa)	0,20	0,70
Résistance à la pénétration dynamique Rd	(MPa)	3	6

- 3. Graviers et galets

Cet horizon constitué de graviers et galets ont été rencontré localement parfois jusqu'au refus des sondages à 1,60 à 3,90 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de GEVREY-CHAMBERTIN, il s'agirait d'alluvions anciennes.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		Minimum	Maximum
Résistance à la pénétration dynamique Rd	(MPa)	17	> 35 (refus)

- 4. Argile marneuse

Cet horizon constitué d'argile marneuse brun clair jaunâtre parfois gris clair à cailloutis calcaire ont été rencontré localement parfois jusqu'au refus des sondages à 3,60 à 8,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de GEVREY-CHAMBERTIN, il s'agirait de formation d'altération du substratum marneux de l'Oligocène.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		Minimum	Maximum
Module pressiométrique E	(MPa)	2,9	26,0
Pression de Fluage Pf	(MPa)	0,40	1,25
Pression Limite Pl	(MPa)	0,56	2,00
Résistance à la pénétration dynamique Rd	(MPa)	14	> 35 (refus)

- 5. Marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs

Cet horizon constitué de marne ± argileuse, sableuse devenant localement gréseuse beige ocre à beige jaune parfois à blocs a été rencontré jusqu'à l'arrêt de nos sondages de 4,50 à 15,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de GEVREY-CHAMBERTIN, il s'agirait des formation marne et conglomérat « saumon » et des marnes gréseuses et poudingue jaunâtre de l'Oligocène indifférencié.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		Minimum	Maximum
Module pressiométrique E	(MPa)	20,3	245,1
Pression de Fluage Pf	(MPa)	1,41	2,20
Pression Limite Pl	(MPa)	2,36	3,69
Résistance à la pénétration dynamique Rd	(MPa)	-	> 35 (refus)



3.4. Agressivité des sols / de l'eau

Les analyses chimiques réalisées sur ces matériaux ont donné les résultats suivants :

Sondage n°	SC20	SC20	RF21	RF22
Profondeur de prélèvement (en m)	0,50 – 1,20	2,80 – 3,00	2,40	2,40
Teneur en sulfates mg/kg	1 512	707	1 067	1 067
Agressivité du sol vis-à-vis du béton	< XA1	< XA1	< XA1	< XA1

Les environnements classés \leq XA1 sont considérés comme non agressifs et ne nécessitent donc pas la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité pour les bétons de fondation

Une analyse d'eau souterraine a été faite sur un prélèvement d'eau effectué. Les résultats de cette analyse sont résumés dans le tableau suivant et repris en détails en annexe :

Paramètres	SP23
Anhydride carbonique agressif mg/l	0
Sulfates (SO4) mg/l	24,6
Ammonium (NH4) mg/l	< 0,05
Magnésium (Mg) mg/l	2,51
pH	8,2
Degré d'agressivité	< XA1

Les paramètres mesurés ont des teneurs inférieures au premier seuil de la norme NF EN 206-1 de 2005. Les teneurs relevées classent l'environnement comme non agressif, soit inférieur à XA1, au regard de cette norme et ne nécessitent donc pas la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité.

3.5. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, une arrivée d'eau a été rencontrée au droit du seul sondage SP23, stabilisée à 3,35 m de profondeur, soit 243,05 NGF. Les autres sondages sont restés secs.

Toutefois, compte tenu du contexte géologique du site, des circulations erratiques pourront être rencontrées en période pluvieuse.

Nous rappelons qu'un piézomètre (10,10 m de profondeur) a été mis en place sur le site, avec un suivi automatisé. Celui-ci n'a pas mis en évidence de niveau d'eau sur toute la durée du suivi jusqu'à la cote 237,15 NGF.



4. RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

Les profils des fondations reconnues sont présentés en annexe. Les principales caractéristiques de ces fondations sont résumées ci-dessous.

Sondage n°	Type de fondation	Débord/au nu extérieur du mur (m)	Épaisseur de la fondation (m)	Profondeur d'assise/TN (m)	Altitude réf du niveau d'assise	Nature du sol d'assise
RF20	-	0,50	> 0,50	> 2,30	< 244,10	-
RF21	-	-	-	> 2,40	< 244,20	-
RF22	-	-	-	> 1,80	< 244,90	-
RF23*	-	-	-	> 2,40	< 244,10	-
RF24*	-	-	-	> 2,50	< 244,00	-
RF25	-	0,33	0,45	0,80	245,70	Sable et galet horizon 3
RF26	-	-	-	> 0,80	< 245,60	-
RF27	Gros béton	0,20	0,30	0,30	243,50	Argile plastique marneuse beige jaunâtre à orangé horizon 4
RF28	Gros béton	0,00	0,30	0,30	243,50	Argile plastique marneuse beige jaunâtre à orangé horizon 4
RF29	Gros Blocs	0,00 à 0,12	-	> 0,70	< 243,65	-
RF30	Gros béton	0,12	0,25	0,35	241,95	Argile marneuse beige ocre orangé horizon 4

* RF23 et RF24 ont été réalisées sur des maisons mitoyennes au projet de construction d'un bâtiment R+0 possédant ponctuellement 2 niveaux de sous-sol dans sa partie centrale. D'après les informations fournies par un des locataires de ces maisons, il y aurait 2 niveaux de garage en sous-sol (altimétrie à préciser par Maîtrise d'Œuvre).

Pour les bâtiments sur sous-sol les reconnaissances de fondation, réalisées à la pelle mécanique par l'extérieur, n'ont pas permis d'atteindre la base des fondations.

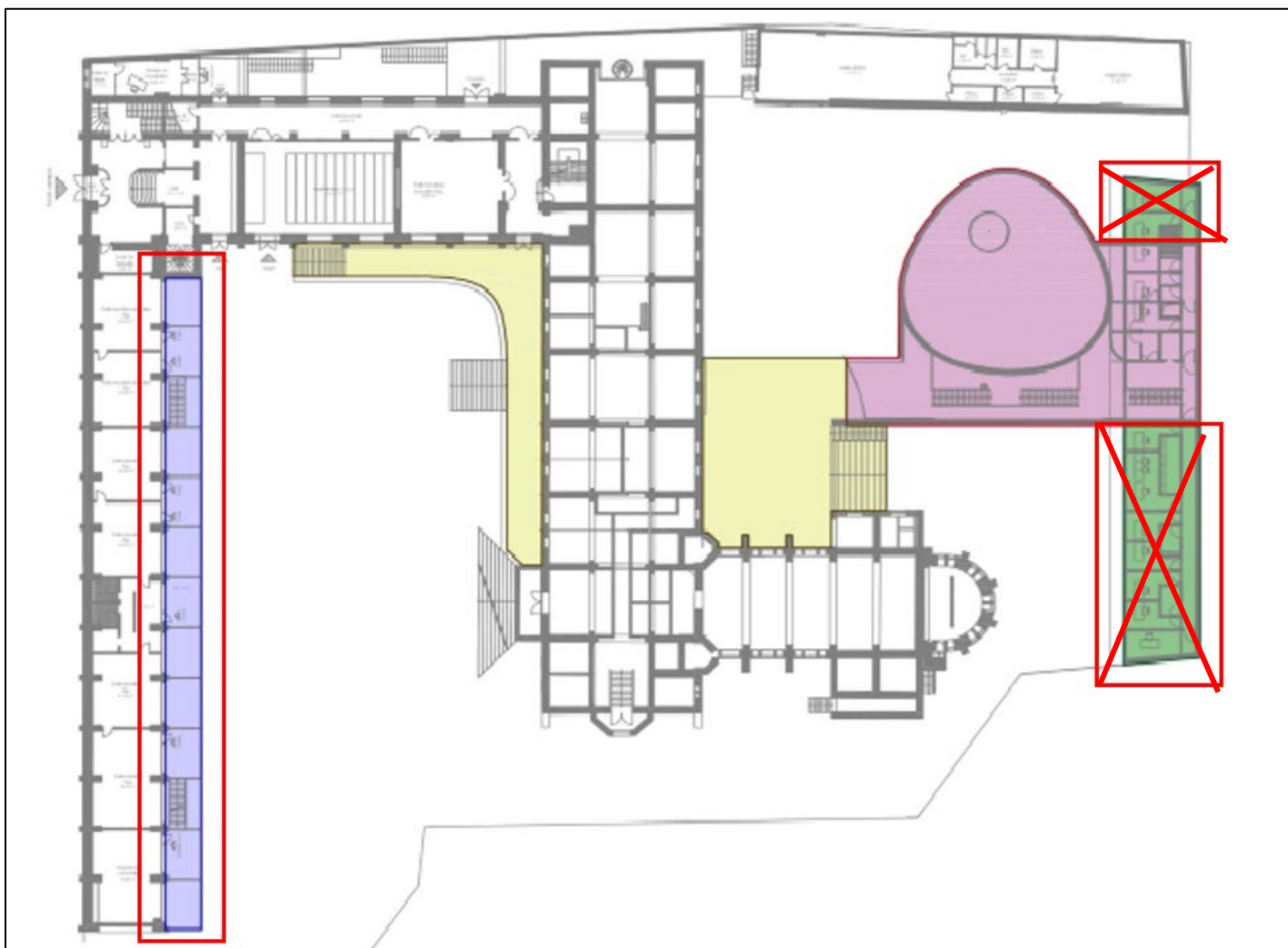
Il semble probable que les bâtiments historiques soient fondés dans les argiles marneuses (horizon 4) ou les marnes sableuses (horizon 5).



5. FONDATIONS POUR LES BÂTIMENTS SANS SOUS-SOL (**COURSIVES**)

Le Projet prévoit la construction d'une coursive en **coursive R+1 sans sous-sol à l'Ouest** et un **bâtiment à l'Est en R+0 ponctuellement sans sous-sol**.

Cependant, selon les informations transmises par l'AMO, les ailes vertes seraient désormais plus courtes et viendraient reposer sur le radier du bâtiment rose en R-2 par l'intermédiaire de consoles. Cette partie ne sera ainsi plus traitée dans la présente partie.



5.1. Remarque préliminaire

Les reconnaissances de sols ont mis en évidence, au droit de cet ouvrage, des remblais sur des profondeurs de 2,10 à 5,80 m. Cet horizon hétérogène possède des caractéristiques hétérogènes faibles à médiocres.

Pour rappel, le site d'étude est aujourd'hui partiellement occupé par des existants. Dans un tel contexte, il sera rencontré des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases de construction et de démolitions.

Par conséquent, en l'état actuel de connaissance du Projet les solutions de fondations superficielles sont à écarter pour les bâtiments sans sous-sol.

5.2. Mode de fondation

Les Responsables du Projet ont retenu pour les coursives un système de fondation par **micropieux** ancrés dans **les marnes ± argileuses sableuses à gréseuses localement à blocs avec un encastrement minimal de 2,00 m.**

Ces micropieux pourront être de type III (IGU) par exemple (classe 8, catégorie 19 au sens de la norme NF P 94-262).

Remarques importantes :

Nous rappelons que les résultats fournis ci-après ne sont donnés qu'à titre indicatif et qu'une note de calcul détaillée devra être établie par l'entreprise de micropieux en prenant en compte les dernières modifications du projet et les caractéristiques réelles de son matériel. En tout état de cause, cette note de calcul justificative devra recevoir l'agrément du bureau de contrôle et/ou du bureau d'étude structure.

D'autres types de micropieux sont envisageables et devront nécessairement faire l'objet d'un nouveau dimensionnement.

5.3. Partition géotechnique

Les micropieux seront chemisés sur la hauteur des caves existantes afin de ne pas créer d'effort parasites, soit au minimum jusqu'à 2,50 à 2,70 m de profondeur pour la coursive.

Pour la suite du rapport portant sur la justification des micropieux, on retiendra le modèle géotechnique suivant :

 Coursive R+1 sans sous-sol cour Ouest

N° de faciès	Faciès	Base du faciès (m)	Pression limite nette p_l^* (MPa)	Classe de sol au sens de la norme NFP 94-262
1	Remblais	3,00	-	-
4	Argile marneuse	5,00	0,55	Argile et limon
5	Marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs	≥ 10,00	3,00	Marne et calcaire

Pour le type de micropieux retenu (IGU type III, classe 8, catégorie 19) et selon l'annexe F, on retiendra :

N° de faciès	Faciès	Coefficients partiels de modèle		Facteur de sol $\alpha_{(\text{pieu-sol})}$	Terme de frottement	
		$\gamma_{R;d1}$	$\gamma_{R;d2}$		Courbe	q_{si} (MPa)
1	Remblais	2,0	1,0	-	-	-*
4	Argile marneuse	2,0	1,1	2,7	Q ₁	0,09
5	Marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs	2,0	1,1	2,4	Q ₄	0,25

* Frottement neutralisé sur la hauteur des caves.



Selon la norme NF P 94-262 et pour les micropieux :

- aucun terme de pointe n'est pris en compte ;
- un essai de conformité permettra de définir précisément les valeurs de frottement à considérer.

5.4. Vérifications à mener

Selon la norme NF P 94-262 de juillet 2012, la vérification de la tenue des micropieux aux ELU ou aux ELS se fait en calculant une charge à reprendre déduite de combinaisons d'actions (fondamentales, accidentelles, sismique, caractéristique, fréquente et quasi permanente) dans des situations provisoires ou définitives, déterminées par le BET structure.

5.5. Rappel des descentes de charges et du diamètre des fondations

Pour chaque appui, les charges communiquées par SODEREC sont les suivantes :

G (kN)	Q (kN)	G + Q (kN)
38	21	59

5.6. Prédimensionnement des micropieux

À titre indicatif, nous présentons ci-après un tableau de calcul de micropieux faible pression (IGU) réalisé à partir des hypothèses énoncées auparavant. Notons que, les niveaux d'arase des micropieux n'étant pas connus, les calculs ont été effectués à partir du niveau du terrain naturel au droit de notre sondage.

Charges ELS G+Q (kN)	Ancrage dans la marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs (m) en fonction du diamètre du micropieu		
	Diamètre : 150 mm	Diamètre : 180 mm	Diamètre : 200 mm
59	7,0 *	7,0 *	7,0 *

* Ancrage minimal de 2 m dans l'horizon d'ancrage.

5.7. Observations

La résistance intrinsèque du micropieu devra être vérifiée par le Bureau d'Etude Structure selon les normes en vigueur.

Les micropieux seront réalisés, selon les recommandations de la norme NF P 94-262 et en appliquant les Règles de l'Art, par une entreprise spécialisée dans le domaine des fondations spéciales.

L'entreprise vérifiera que son matériel permet la foration des couches décrites afin d'atteindre les niveaux d'ancrage demandés. Celle-ci devra s'assurer que les moyens utilisés sont compatibles avec les ouvrages avoisinants (ouvrages enterrés...).

Dans le cas où une surcharge (remblaiement) devait être prise en compte, des frottements négatifs pourraient devoir être pris en compte. Il conviendra alors de revoir tout ou partie du dimensionnement.

Il appartient au bureau d'études structure de vérifier la tenue des micropieux vis-à-vis des efforts parasites de type efforts longitudinaux, poussée latérale... et vis-à-vis du flambement.



La présence de blocs (blocs ou vestiges au sein des remblais) pourra provoquer des refus prématurés quelle que soit la technique de micropieux envisagée. Ces blocs devront être extraits. Des solutions de pontage ou de décalage d'appuis pourront également être envisagées.

Nous recommandons de prévoir l'enregistrement des paramètres de forage et de bétonnage des micropieux (100%) à intégrer au DOE, afin de pouvoir réaliser la prestation de supervision de l'exécution (G4) en phase chantier.

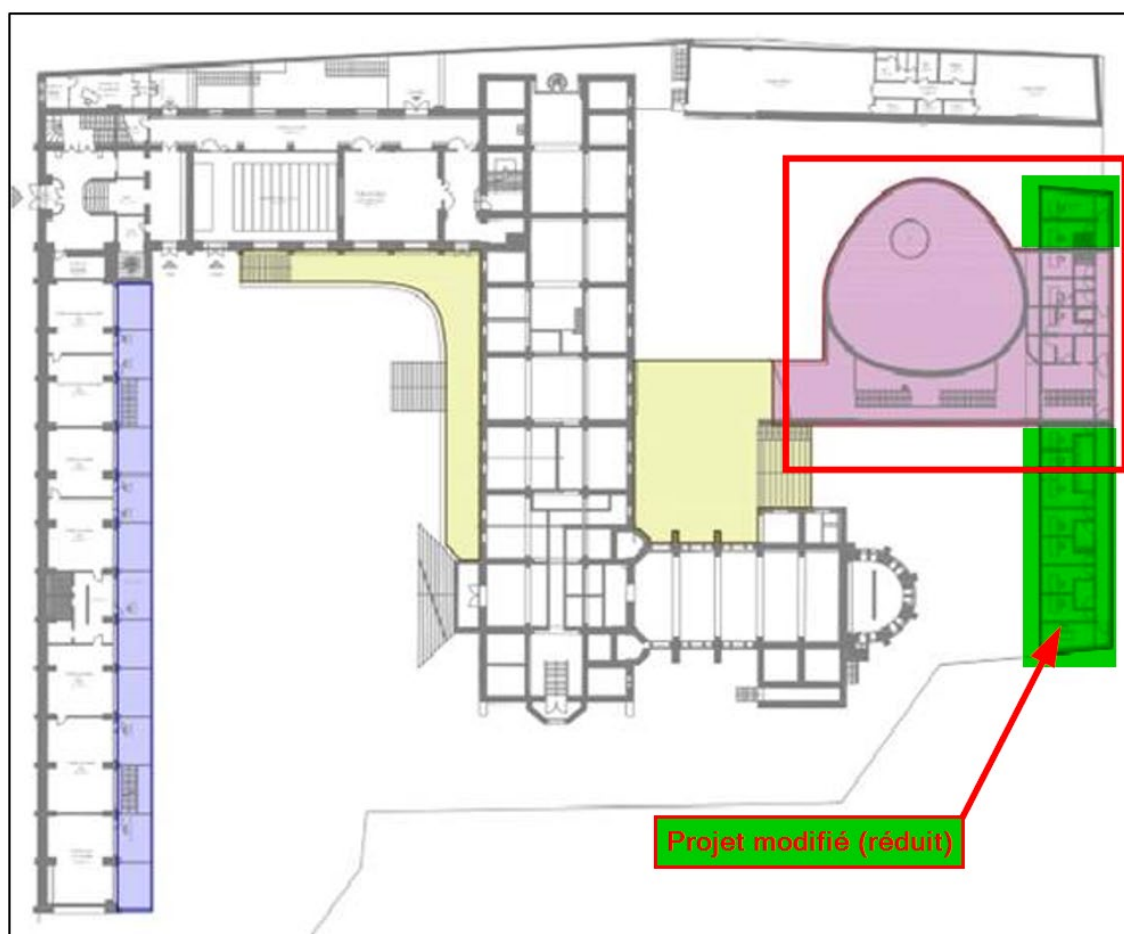
6. DALLAGE POUR LES BÂTIMENTS SANS SOUS SOL (**COURSIVES**)

Compte tenu des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances (présence de remblais épais), il sera nécessaire d'envisager, pour les bâtiments et ouvrages sans sous-sol sur fondation par micropieux, un système de **planchers portés par les fondations**.

7. FONDATIONS POUR LE BÂTIMENT SUR SOUS-SOL

7.1. Mode de fondation

Les Responsables du Projet ont retenu pour le **bâtiment enterré 2 niveaux de sous-sol avec les ailes en RDC simple (dont les charges seront transmises par l'intermédiaires de consoles)** le système de fondation par **radier sur couche de forme d'une épaisseur indicative de 30 cm reposant sur les argiles marneuses (horizon 4) ou les marnes ± sableuses à gréseuses localement à blocs (horizon 5) après terrassement de mise à niveau et purge de la totalité des remblais et de frange altérée des terrains**.



Un remblai d'apport (réglage épaisseur indicative 30 cm) constitué par exemple par un concassé de carrière de granulométrie 0/31,5 (moins de 5% de fine) sera mis en œuvre sur le fond de forme.

À titre indicatif, les critères de réception seront :

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2 / EV1 \leq 2,2$$

$$\text{Westergard} : k \geq 0,5 \text{ MPa/cm}$$

** Il sera au minimum de 0,5 MPa/cm et dans tous les cas conforme à l'étude béton.*

7.2. Paramètres retenus

a. Partition géotechnique

N° de faciès	Faciès	Modèle retenu (SP23)		Module d'Young Es (MPa)
		Base du faciès / NF (m)*	Base du faciès (NGF)	
0	Radier	0,40	239,40	-
1	Couche de forme	0,70	239,10	50
5	Marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs	8,40	231,40	> 50

** Pris à la cote 239,80 NGF*

Aucun niveau d'eau n'a été retenu dans le cadre de la présente mission. En effet, le suivi piézométrique réalisé entre février 2024 et février 2025 n'a pas mis en évidence de niveau d'eau sur cette période jusqu'à la cote 237,15 NGF.

b. Rappel des dimensions des fondations et des cas de charges

Il est prévu la réalisation d'un radier de 40 cm d'épaisseur.

Les sollicitations surfaciques réparties vis-à-vis des ELS communiquées par SODEREC sont les suivantes :

G (kN/m²)	Q (kN/m²)	G + Q (kN/m²)
44,91	12,38	57,29

Il est à noter qu'aucune charge linéaire ou ponctuelle impactant le radier ne nous a été communiquée. Il conviendra, dans le cadre de la mission EXE de prendre en considération les charges réelles si elles s'avéraient différentes, avec la prise en compte des charges linéaires et ponctuelles.

7.3. Contraintes de calcul

Pour le bâtiment, le calcul des contraintes ultimes fait référence à la Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles – *Justification des ouvrages géotechniques* - de juin 2013 (Réf AFNOR NF P 94).



En utilisant le pressiomètre, les contraintes de calcul à retenir pour justifier la fondation sont données par la formule suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

k_p : facteur de portance pressiométrique ;

p_{le}^* : pression limite nette équivalente ;

i_δ : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement, il vaut 1,0 si la charge est verticale ;

i_β : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β , il vaut 1,0 si la fondation est suffisamment éloignée d'un talus ($d > 8B$).

Après calcul pour le type de fondation défini ci-avant et pour les charges attendues (cf. chapitre 1), il pourra être retenu une contrainte :

$$q_{net} = 0,54 \text{ MPa}$$

La résistance nette du terrain $R_{v,d}$ en terme de contrainte aux ELU et aux ELS pour une fondation uniformément chargée s'écrit :

$$\sigma_{R;d} = \frac{q_{net}}{\gamma_{R;d,v} \times \gamma_{R,v}}$$

Avec :

q_{net} :	contrainte de calcul calculée ci-avant
$\gamma_{R,v}$:	facteur partiel = 1,4 aux ELU et 2,3 aux ELS
$\gamma_{R;d,v}$:	coefficient de modèle = 1,2 aux ELU et aux ELS

En première approche, on retiendra les valeurs suivantes :

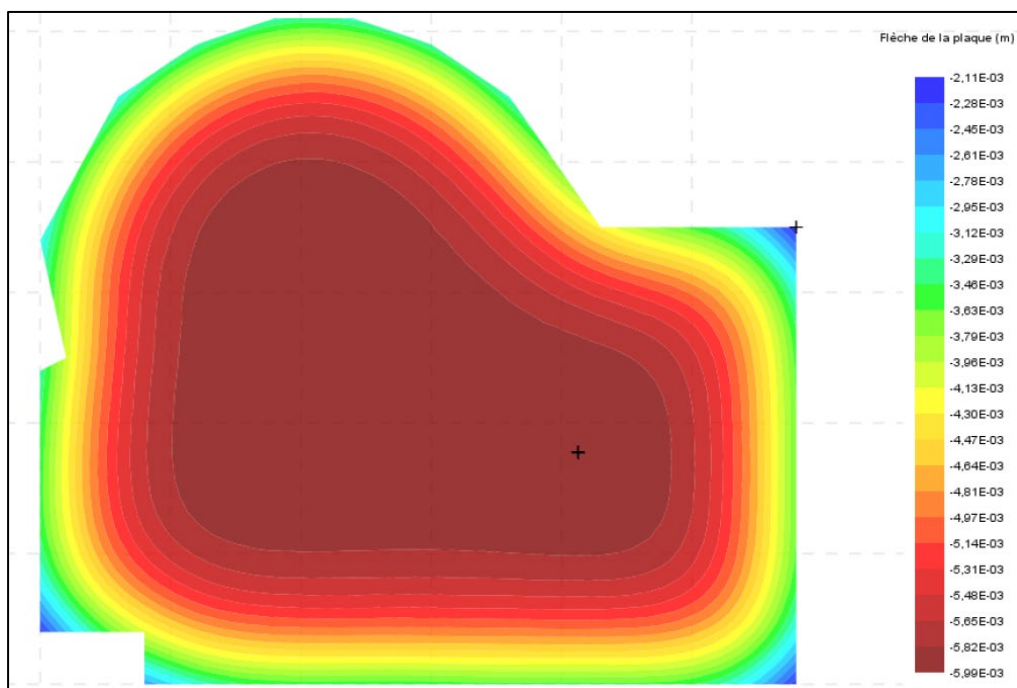
$$\sigma_{R;d} \text{ (ELU)} = 0,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{R;d} \text{ (ELS)} = 0,20 \text{ MPa}$$

7.4. Tassements théoriques

Nous avons procédé au calcul de tassement par modélisation du radier avec une épaisseur de 0,40 m sur 0,30 m de couche de forme, selon les hypothèses ci-dessus, qui recevra le Projet et avec l'application de la charge uniformément répartie fournie par les Responsables du Projet estimées à environ 58 kN/m².





Tassements théoriques

Les tassements théoriques absolus calculés sont inférieures à 6 mm, et le tassement différentiel est inférieur à $L/500$.

Les calculs précédents ont été réalisés à l'aide des charges surfaciques fournies. **Il conviendra, dans le cadre de la mission EXE, de prendre en considération les charges réelles si elles s'avéraient différentes, avec la prise en compte des charges linéaires et ponctuelles.**

Des joints de rupture devront être prévus entre les parties différemment chargées et les existants (notamment au niveau des parties sans sous-sol).

Ces calculs ont été menés avec la contrainte de calcul définie au paragraphe précédent et pour les charges attendues pour le Projet notées ci-dessus. **Rappelons qu'il appartient au Bureau d'Etude de préciser les valeurs des tassements tant absolus que différentiels acceptables par la structure**, ce qui pourra amener éventuellement à revoir la contrainte de calcul à prendre en compte pour que ces tassements puissent être acceptables.

7.5. Module de réaction vertical

Il est rappelé au préalable que le coefficient de raideur vertical k_v n'est pas une caractéristique intrinsèque du sol mais un artifice de calcul pour la modélisation structurelle.

Le k_v n'est valable en toute rigueur que pour un sol homogène et un chargement défini. Dans le cas contraire, il est variable en fonction de l'importance du chargement (emprise et intensité).

Pour le radier modélisé, on obtient un coefficient de réaction de l'ordre de 10 MPa/m sur la majorité (hormis dans les angles du projet à cause des effets de bord).

7.6. Dispositions constructives

Le radier sera réalisé selon le respect des normes en vigueur et les règles de l'Art.



Il conviendra d'assurer la protection du fond de fouille vis-à-vis de l'altération avec un bétonnage immédiat après réalisation des terrassements.

Un blindage provisoire des fouilles pourra être nécessaire compte tenu de la faible cohésion des terrains superficiels et de la présence d'eau.

Les terrains non conformes (frange altérée liée au trafic d'engin et poche de moindre consistance) détectés à l'ouverture des fouilles, seront purgés et substitué par un remblai noble convenablement compacté. Le volume nécessaire n'est pas quantifiable à ce stade de l'étude.

En période pluvieuse, un pompage provisoire pourra être nécessaire pour assécher le fond de forme.

8. TERRASSEMENT

Nous rappelons la présence d'un mitoyen côté Est possédant, d'après les informations recueillies sur site, 2 niveaux de sous-sol. Nous recommandons la réalisation d'une enquête de voisinage (avant la phase EXE) dans le but d'obtenir le niveau bas du second sous-sol, dont nous n'avons actuellement pas connaissance. Si celui-ci est moins profond, que le niveau bas du bâtiment R-2 du Projet (bâtiment rose), il sera nécessaire de prévoir la réalisation d'un soutènement.

Nous recommandons également, dans le cadre de cette enquête de voisinage, de se renseigner sur la nature de ces sous-sols (mise en œuvre d'un cuvelage ou non) et pour obtenir un historique des éventuelles inondations que ces sous-sols auraient pu connaître, ce qui influencera le choix de mise hors d'eau du Projet, qui sera détaillé dans la partie 9. Mise hors d'eau.

8.1. Déblais

Le Projet prévoit la réalisation de sous-sol enterrés, l'extraction des remblais et des terrains superficiels marneux et argileux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissant.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH par exemple...) sera nécessaire pour l'extraction d'éventuel vestiges au sein des remblais et de passées marno-gréseuses indurées.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc...), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

8.2. Talus en déblais en phase chantier

Le terrassement nécessitera la réalisation de talus provisoires en déblais. Afin de ne pas provoquer de glissement, il conviendra de respecter une pente maximale de :

- **2H / 1V** dans les remblais, les argiles et limon à graviers et galets et graviers (horizon 1, 2 et 3) ;
- **3H / 2V** dans les argiles marneuses (horizon 4). Cette pente ne pourra être retenue que moyennant une protection rapide et soignée des talus. En effet après altération, la pente de stabilité de ces matériaux est de 2H/1V ;
- **1H / 1V** dans Marne ± argileuse sableuse à gréseuse localement à blocs (horizon 5).



8.3. Soutènement

Dans le cas où les contraintes foncières et la cohésion des terrains superficiels ne permettraient pas la réalisation de talus, les terrassements nécessiteront la réalisation de soutènements éventuellement butonnés (type parois berlinoises, parois parisiennes, blindages provisoires par exemple...) moyennant une étude de faisabilité adaptée.

Un soutènement s'avèrera également nécessaire dans le cas où le second niveau de sous-sol des mitoyens coté Est serait moins profond que le niveau bas du Projet.

On pourra retenir les caractéristiques intrinsèques suivantes :

Horizon	C' (kPa)	ϕ' (°)	γ (kN/m ³)
Remblais (horizon 1)	0	17	18
Argiles et limon à graviers et galets et graviers (horizon 2 et 3)	20	33	18
Argiles marneuses (horizon 4)	25	27	20
Marne et marne calcaire (horizon 5)	25	30	20

Ces caractéristiques seront prises en compte pour la justification des parties enterrées du Projet, calculées en soutènement.

9. MISE HORS D'EAU

9.1. Phase provisoire / phase travaux

Nous rappelons que le jour de notre intervention, une arrivée d'eau a été rencontrée au droit du seul sondage SP23 vers 3,35 m de profondeur (243,05 NGF), pouvant interférer avec le Projet dont le niveau bas se situera vers 239,80 NGF.

Notons, en revanche, que le suivi piézométrique n'a pas mis en évidence de niveau d'eau sur la période de mesure entre février 2024 et février 2025 jusqu'à la cote de la sonde piézométrique à 237,15 NGF.

Les travaux seront préférentiellement réalisés en période de basses-eaux de la nappe.

9.2. Phase définitive

Nous rappelons que nous recommandons dans le cadre d'une enquête de voisinage (exposée dans la partie 8. Terrassement), de se renseigner sur la nature de ces sous-sols (notamment mise en œuvre d'un cuvelage ou non) et pour obtenir un historique des éventuelles inondations que ces sous-sols auraient pu connaître, ce qui influencera le choix de mise hors d'eau du Projet, qui sera détaillé dans la partie 9. Mise hors d'eau.

Lors de la réalisation de l'avis sur la géothermie (référéncé OP24-00126), il a été mis en évidence un niveau d'eau dans le sondage référencé BSS001HZUS de la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM, situé à 100 m du Projet, qui était remonté jusqu'à la cote 240,75 NGF, niveau pouvant interférer avec le niveau enterré.



En fonction du résultat de cette enquête, ou d'un niveau de référence PHEC et selon le degré de protection souhaité par les Responsables du Projet, il pourra être retenu les solutions suivantes :

Cuvelage :

La réalisation d'un cuvelage étanche. Pour les modalités d'exécution, on se reportera au DTU 14.1 « Travaux de Cuvelage dans les parties Immergées de Bâtiment ». En particulier, ce cuvelage étanche devra être réalisé jusqu'à une hauteur dépassant de 50 cm le niveau des plus hautes eaux connues dans le passé.

Nous recommandons la réalisation de cette première solution qui permettra une protection pérenne.

Drainage traditionnel :

Dans le cas où l'enquête ne mettrait pas lumière d'anciennes inondations qu'auraient connues les sous-sols des mitoyens Est, il pourrait être envisagé la réalisation d'un drainage traditionnel, dans le but d'assurer une protection relative des parties enterrées du Projet :

- en mettant en place un « coin » en matériaux drainants autour de la partie enterrée du bâtiment, avec à sa base un drain (cf DTU 20.1) relié à un exutoire adapté pérenne ;
- en appliquant sur les murs extérieurs un revêtement bitumineux.

On veillera à réaliser le drainage avec soin afin de ne pas perturber les conditions hydriques au niveau d'assise des fondations. Le drainage devra en outre être conçu de façon à pouvoir être régulièrement entretenu, évitant ainsi son colmatage dans le temps, pouvant le rendre inopérant, et provoquer des traces d'humidité, voire des arrivées d'eau dans les parties enterrées du Projet.

10. SUITE DES MISSIONS : MISSIONS G3 ET G4

Ce rapport correspond à la mission G2 phase PRO (étude géotechnique de conception – phase - Projet) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi des missions G3 (étude et suivi géotechniques d'exécutions à la charge de l'Entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) pour laquelle nous ne sommes pas missionnés.

Nous nous tenons à la disposition des Responsables du Projet pour les accompagner pour la suite des études.

Dans le cas de la réalisation de fondations profondes (micropieux pour courives), il sera demandé, dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, de produire 100 % des enregistrements de forage et de bétonnage pour validation avant le départ de l'atelier de fondations spéciales.



Rédigé par G. QUILLIEN
Ingénieur géotechnicien
Chargé d'affaires



CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRÉSENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

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

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

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

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.



3. Rapport de la mission

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

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

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.



Assurance décennale obligatoire.

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.



Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

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

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 attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'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 GEOTECHNIQUE (G5)

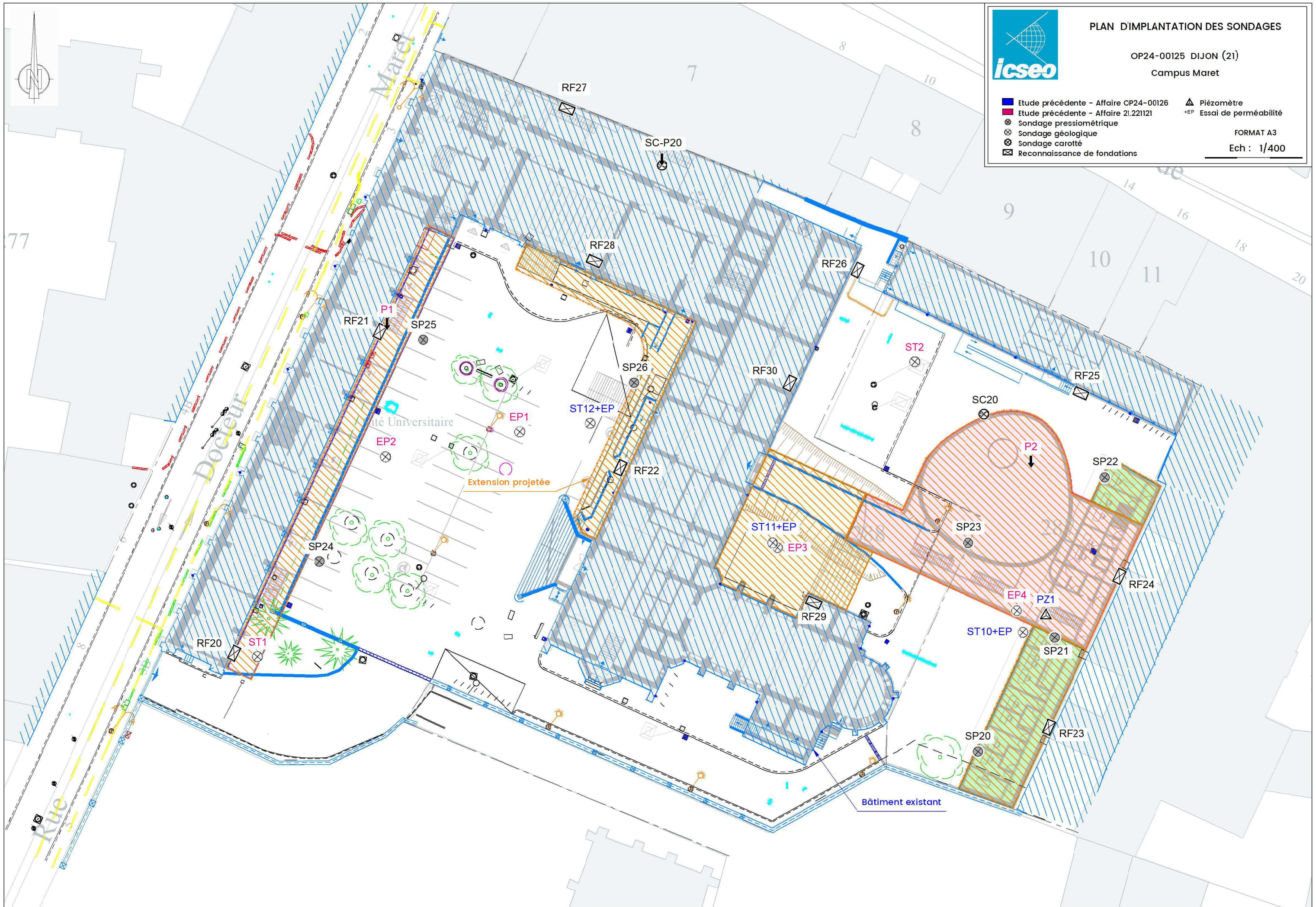
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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



ANNEXES

- plan d'implantation des sondages - OP25-00125
- sondages pressiométriques - OP25-00125
- sondages carottés - OP25-00125
- sondages pénétrométriques - OP25-00125
- reconnaissances de fondations - OP25-00125
- analyses en laboratoire - OP25-00125
- sondages géologiques - OP25-00127
- piézomètre - OP25-00126
- sondages géologiques - 21.221121-22
- sondages pénétrométriques - 21.221121-22
- note de calculs





Forage : SP20

Sondage Pressiométrique
NF P 94-110-1

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X :
Y :
Z : 246,50 NGF
Date : 03/05/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Pression de fluage et limite (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)						
					Pf	PI									
245,70 m	0,80	Remblai : limon sablo-terreux gris foncé à noir à cailloutis et débris de briques	Sec jusqu'à 1,25 m Eboulement du forage à 1,25 m	THC Ø 63 mm											
243,50 m	3,00	Remblai : argile sableuse gris brun à cailloutis, petits blocs et débris de briques			0,47	0,80					1				
					0,35	0,55					2	5,0			
					0,44	0,72					3	3,8			
					0,68	1,10					4	5,5			
240,90 m	5,60	Argile brun clair jaunâtre à quelques cailloutis de craie													
239,30 m	7,20	Argile marneuse brun beige jaunâtre à cailloutis													
		Blocs à matrice marno-argileuse beige ocre jaunâtre	1,92	2,90					5	11,3					
236,50 m	10,00														
			2,20	3,69					6	40,3					



Forage : SP22

Sondage Pressiométrique
NF P 94-110-1

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X :
Y :
Z : 246,50 NGF
Date : 03/05/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)		Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Pression de fluage et limite (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)					
						Pf	PI								
246,25 m	0,25		Remblai : concassé calcaire	Sec jusqu'à 0,30 m Eboulement du forage à 0,30 m	THC Ø 63 mm										
245,10 m	1,40		Remblai : argile sableuse grise à passées noires à cailloutis calcaires et débris de briques					0,32	0,52			1	4,5		
			Remblai : argile brun ocre grisâtre à cailloutis calcaires et débris de briques									2			
244,40 m	2,10		Argile brun clair jaunâtre à rares cailloutis calcaires					0,42	0,70			3	7,5		
242,90 m	3,60		Marne argileuse beige ocre jaunâtre à cailloutis calcaires					1,06	1,60			4	26,0		
											5				
242,10 m	4,40		Marne beige jaunâtre à blocs					2,15	3,62			6	74,3		
							2,20	3,69			7	88,1			
							2,20	3,68			8				
							2,20	3,68			9	149,6			
							2,16	3,63			10	121,6			
									11						
									12						
									13						
									14						
									15						
						16									
						17									
						18									
						19									
						20									
						21									
234,50 m	12,00														

Observations :

EXGTE 3.23



Forage : SP23

Sondage Pressiométrique
NF P 94-110-1

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X :
Y :
Z : 246,40 NGF
Date : 02/05/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Pression de fluage et limite (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)						
					Pf	PI									
246,32 m	0,08	Remblai : enrobé	3,35 m <div><div></div><div></div><div></div></div> Niveau stabilisé	THC Ø 63 mm											
243,60 m	2,80	Remblai : concassé calcaire beige légèrement grisâtre			0,24	0,39					1		4,6		
					0,37	0,61					2		7,3		
											3				
241,40 m	5,00	Argile marneuse gris clair à cailloutis calcaires			2,00	3,37					4		72,3		
					1,85	3,10					5		84,8		
											6		113,2		
231,40 m	15,00	Marne argileuse beige jaunâtre à grisâtre à cailloutis calcaires et nombreux blocs			1,88	3,14					7				
					2,18	3,64					8		75,0		
					1,91	3,40					9		90,5		
					2,05	3,45					10				
					2,18	3,65					11		108,5		
											12		141,4		
					2,19	3,69					13				
									14		121,5				
									15						
									16						
						17									
						18									
						19									
						20									



Forage : SP26

Sondage Pressiométrique
NF P 94-110-1

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X :
Y :
Z : 246,55 NGF
Date : 04/05/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
ODR

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Pression de fluage et limite (MPa)				Module pressiométrique Em (MPa)											
					Pf PI	○ □	0,1	1	10	50	0,1	1	10	100	500					
246,45 m	0,10	Remblai : enrobé sur béton	Sec jusqu'à 2,15 m Eboulement du forage à 2,15 m	THC Ø 63 mm																
246,05 m	0,50	Remblai : concassé calcaire beige blanchâtre																		
245,45 m	1,10	Remblai : blocs et cailloutis calcaires à matrice sablo-argileuse grise			0,35	0,52						1								
243,75 m	2,80	Remblai : argile sableuse gris brun foncé à cailloutis calcaires et débris de briques			0,45	0,70						2	4,8							
242,45 m	4,10	Argile plastique marneuse beige ocre			0,90	1,50						3	7,3							
240,75 m	5,80	Argile plastique marneuse beige ocre jaunâtre à légèrement orangé										4	12,7							
236,55 m	10,00	Marne sableuse beige légèrement grisâtre à nombreux blocs	1,25	2,00						5	18,2									
										6										
											</									

Observations :

EXGTE 3.23

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X:

Date : 02/05/2024

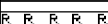
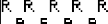
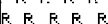
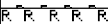
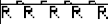
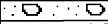
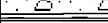
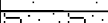
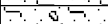
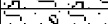
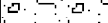
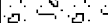
Y:

Echelle : 1/100

Z: 246,45 NGF

Page : 1/1

RRA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Carottage (%)			RQD			Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Equip.
			0	50	100	0	50	100			
246,30 m	0,15	 Cf SC20	1			1			Sec	ECH 114 LS	
246,10 m	0,35	 Remblai : concassé calcaire 0/31,5									
245,25 m	1,20	 Remblai : limon sableux gris à blocs, cailloutis et débris de briques	2			2					
244,95 m	1,50	 Remblai : blocs et cailloutis à matrice argilo-sableuse brun ocre grisâtre									
244,65 m	1,80	 Remblai : blocs et cailloutis à matrice argilo-sableuse brun ocre grisâtre	3			3					
244,05 m	2,40	 Argile légèrement sableuse et marneuse ocre jaune orangé à quelques cailloutis									
243,75 m	2,70	 Galets, graviers et blocs à matrice argilo-sableuse brun jaune clair à ocre jaune	4			4					
243,45 m	3,00	 Marne sableuse ocre jaune à beige orangé									
243,05 m	3,40	 Marne sableuse ocre jaune à beige orangé à galets et graviers	5			5					
		 Marne gréseuse brun beige orangé à passés indurées									
242,00 m	4,45	 Cailloutis, graviers et blocs calcaires à matrice sableuse beigâtre	6			6					
		 Marne sableuse ocre jaunâtre à cailloutis									
			7			7					
			8			8					
			9			9					
			10			10					
			11			11					
			12			12					
			13			13					
			14			14					
			15			15					
			16			16					
			17			17					
			18			18					
			19			19					
			20			20					
			21			21					

Observations :

EXGTE 3.23



SONDAGES CAROTTÉS

OP24-00125 DIJON (21)

Campus Maret
- Planche 1 sur 1 -

Date : 02/05/2023 **Opérateur :** VLA
Outils : 100Ø mm

SC-P20			X :	246,45 NGF
			Y :	
			Z :	
Photo	Profondeur cm/sol fini		Description	
	0,0	2,0	Béton gris – bonne accroche	
	2,0	13,0	Béton grossier beige – absence de nappe de ferrailage	
	13,0	15,0	Béton fin friable gris beige	
	15,0	50,0	Marne argileuse beige orangé	



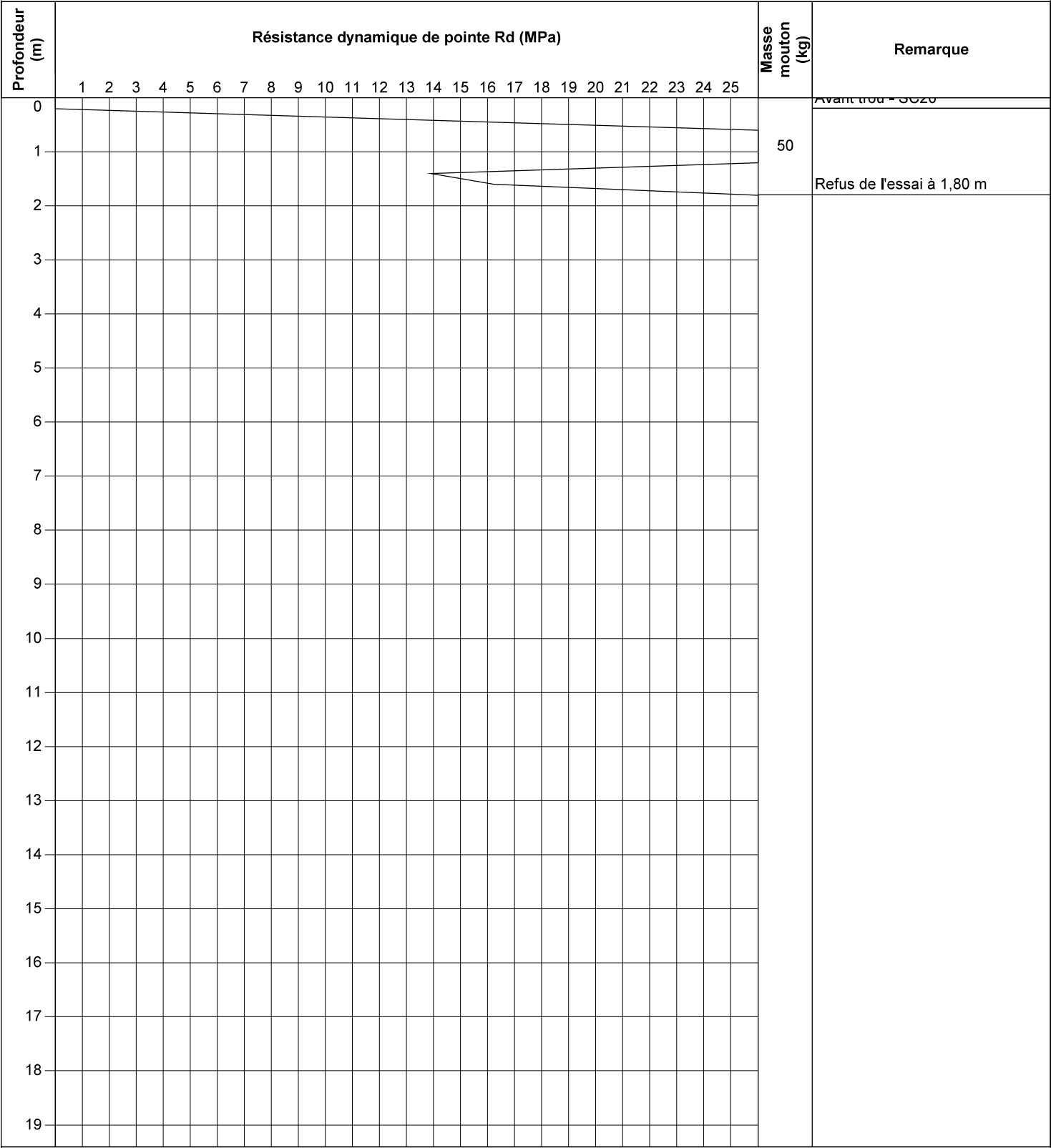
Forage : SC-P20

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00125

X :
Y :
Z : 246,45 NGF

Date : 02/05/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
VLA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg



RF20

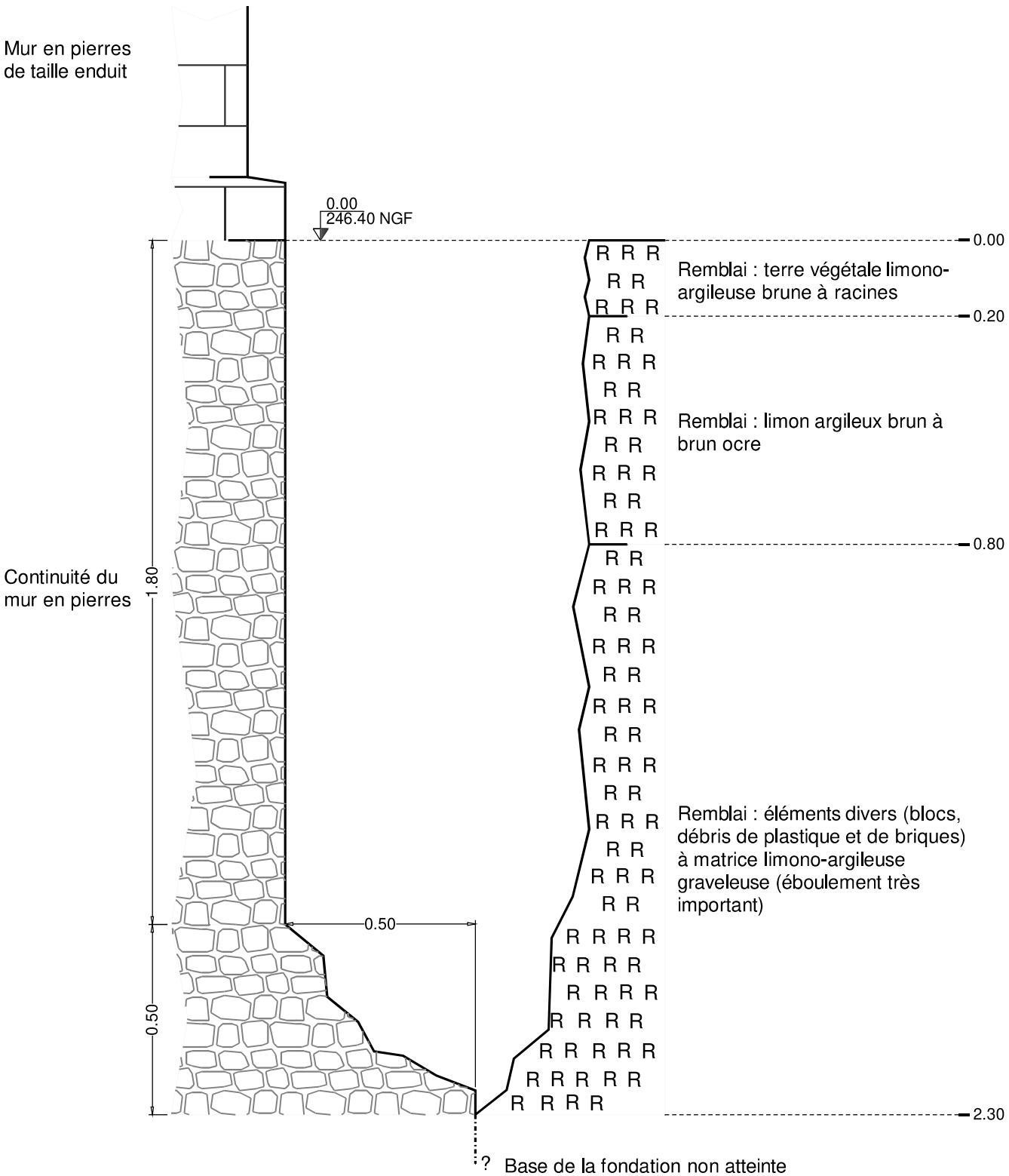
Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

Outils : pelle mécanique

FORMAT A3

Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'



RF21

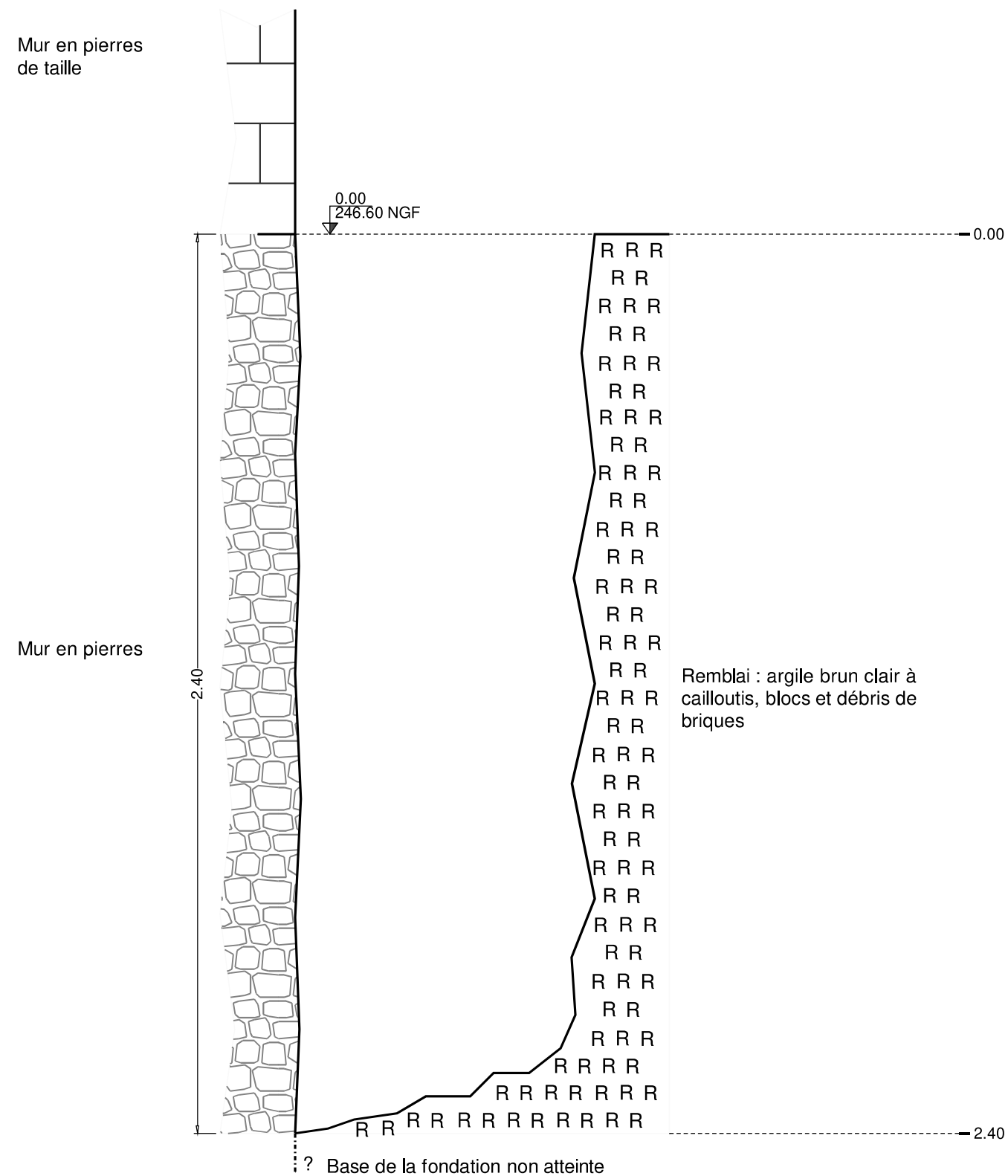
Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

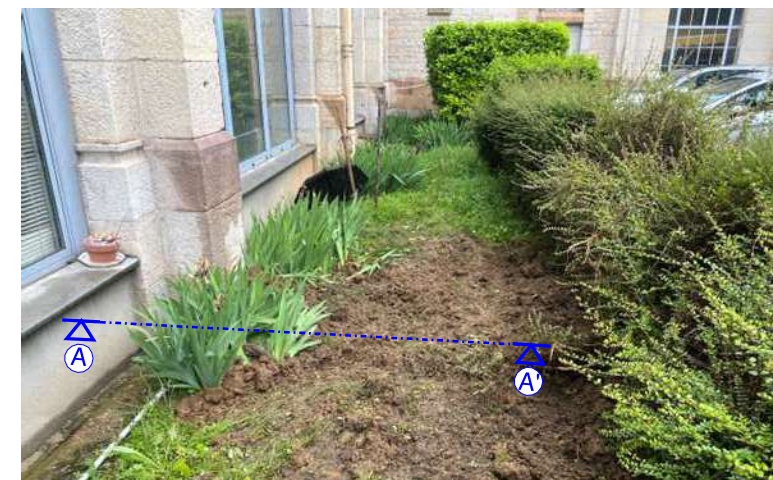
Outils : pelle mécanique

FORMAT A3

Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'





RF22

Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

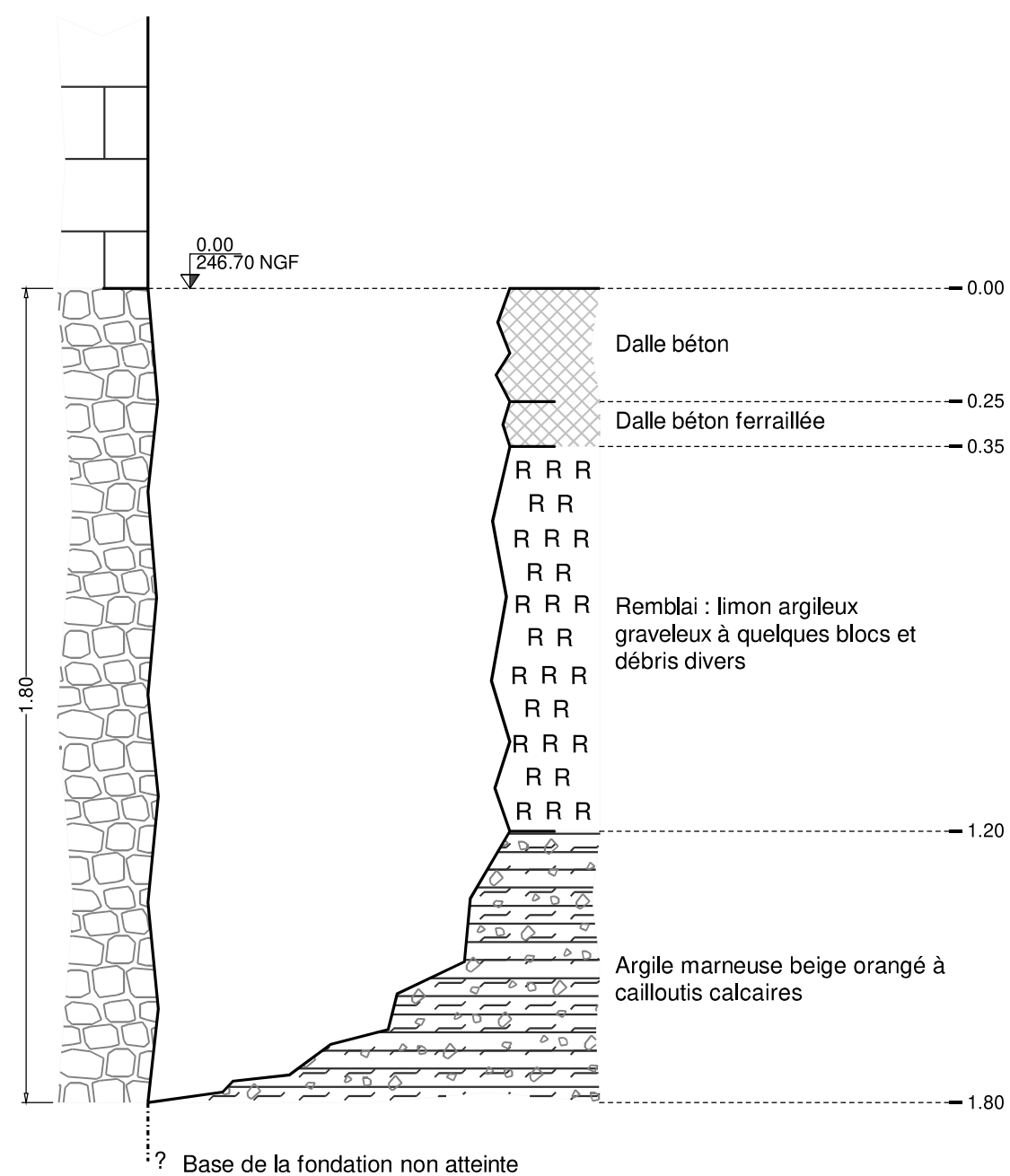
Outils : pelle mécanique

FORMAT A3

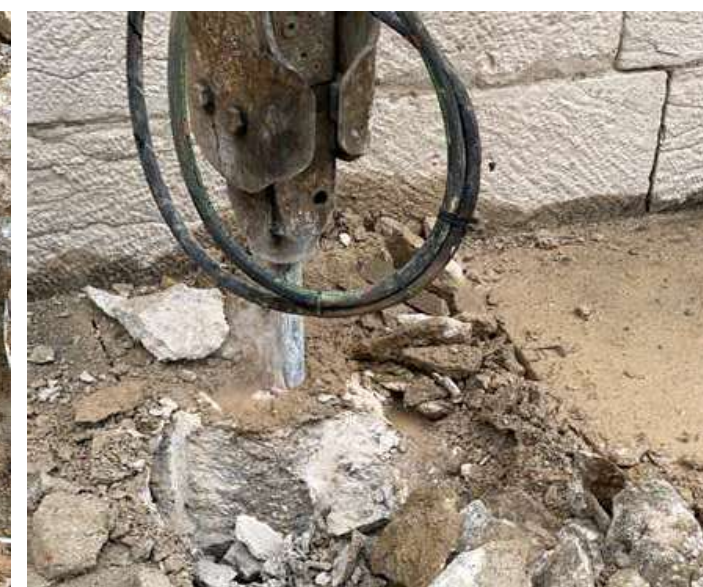
Ech : 1/15

Mur en pierres
de taille

Mur en pierres



PROFIL : Coupe transversale A - A'



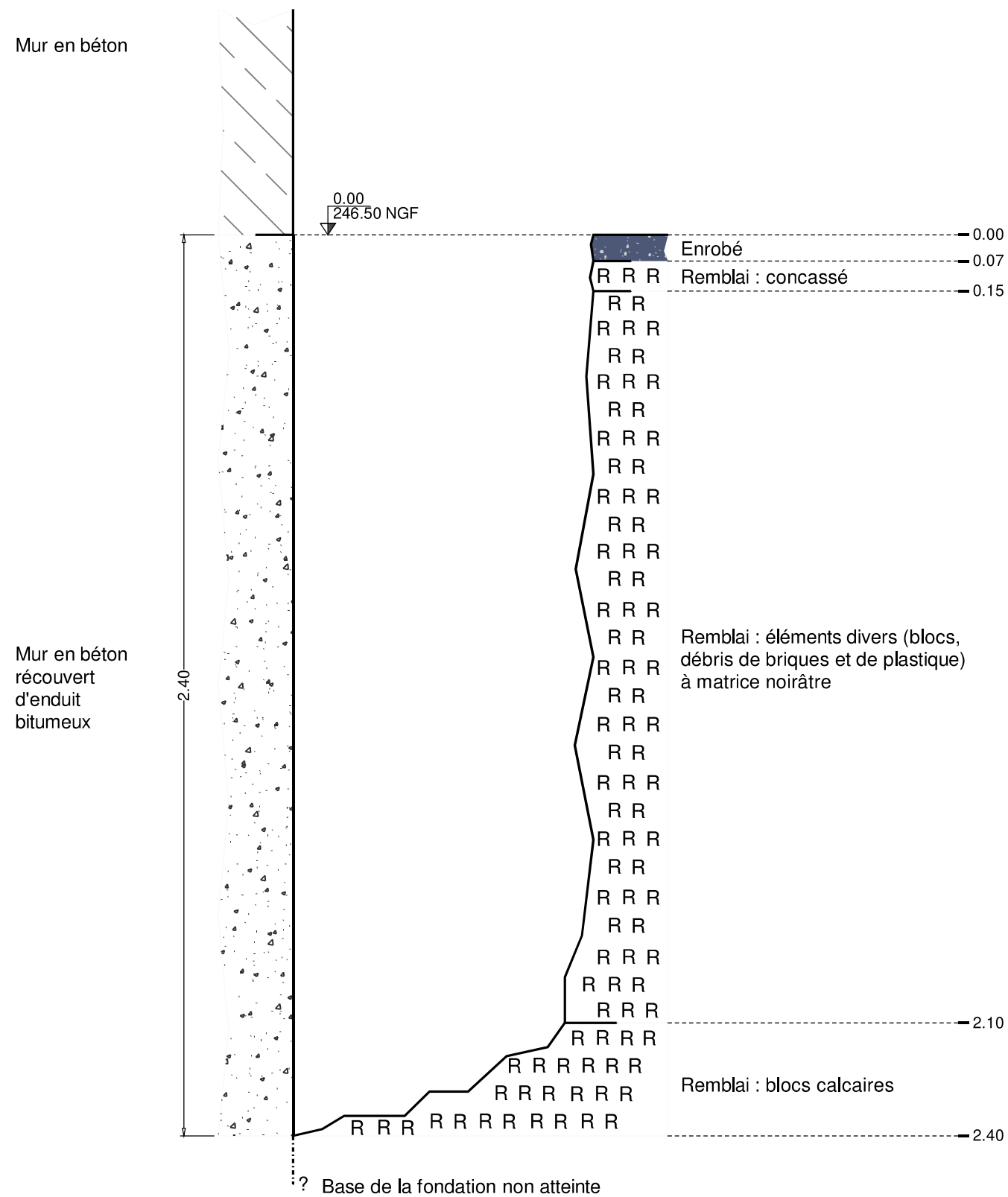


Campus Maret

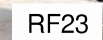
RF23

Outils : pelle mécanique

Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'



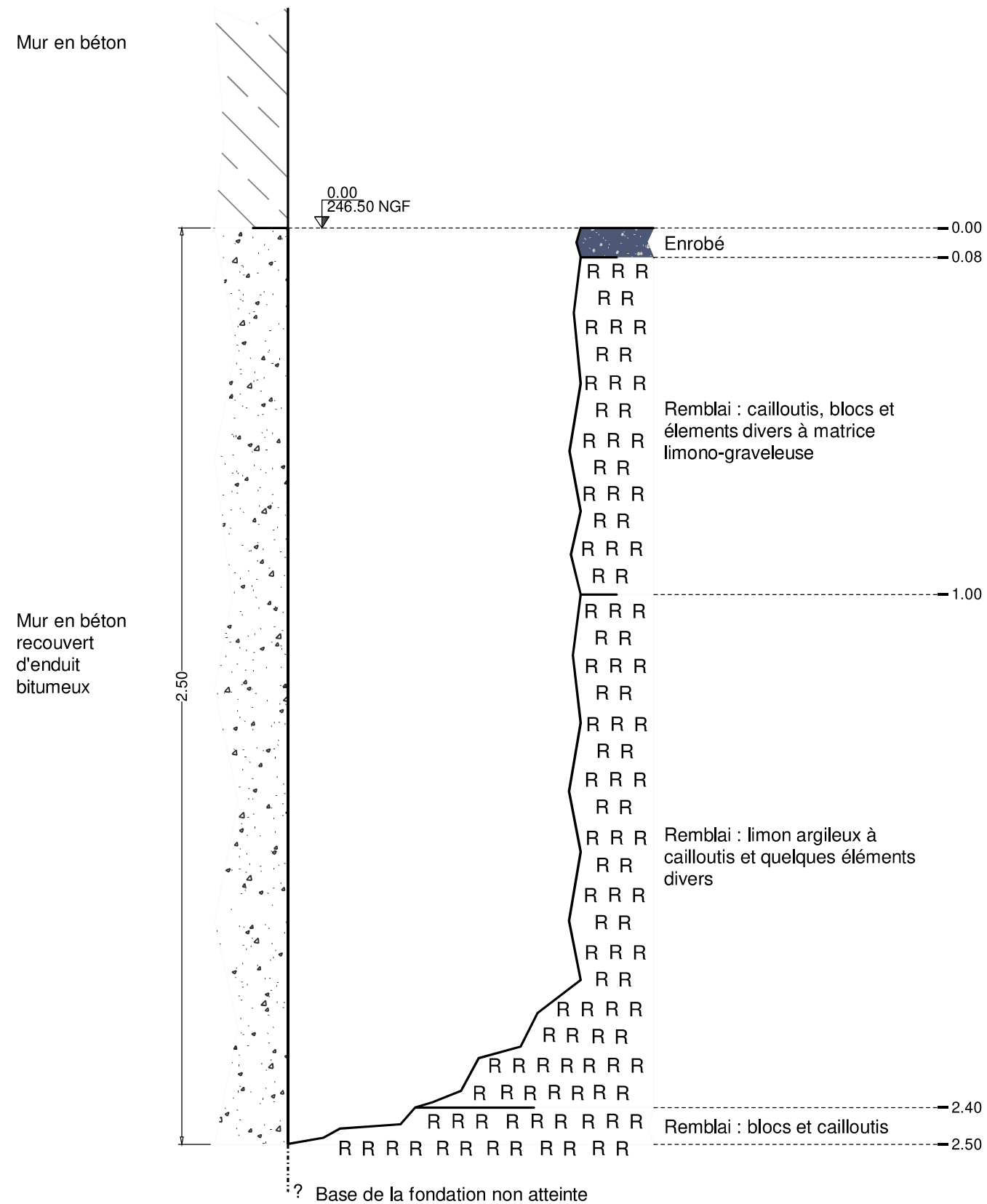


RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

OP24-00125 DIJON (21)

Campus Maret

FORMAT A3
Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'





RF25

Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

Outils : pelle mécanique

FORMAT A3

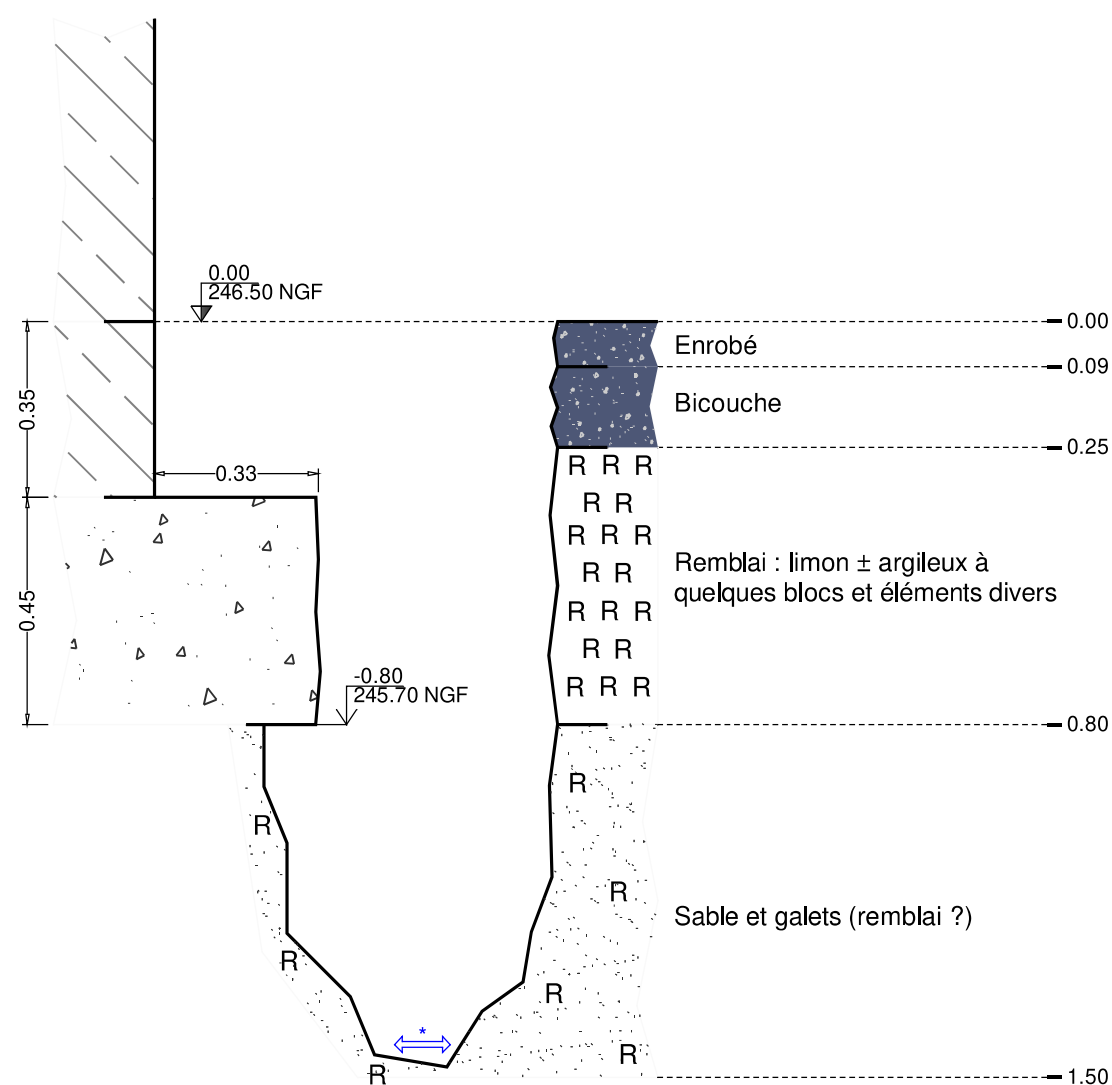
Ech : 1/15



Poteau en béton

Continuité du poteau en béton

Gros béton



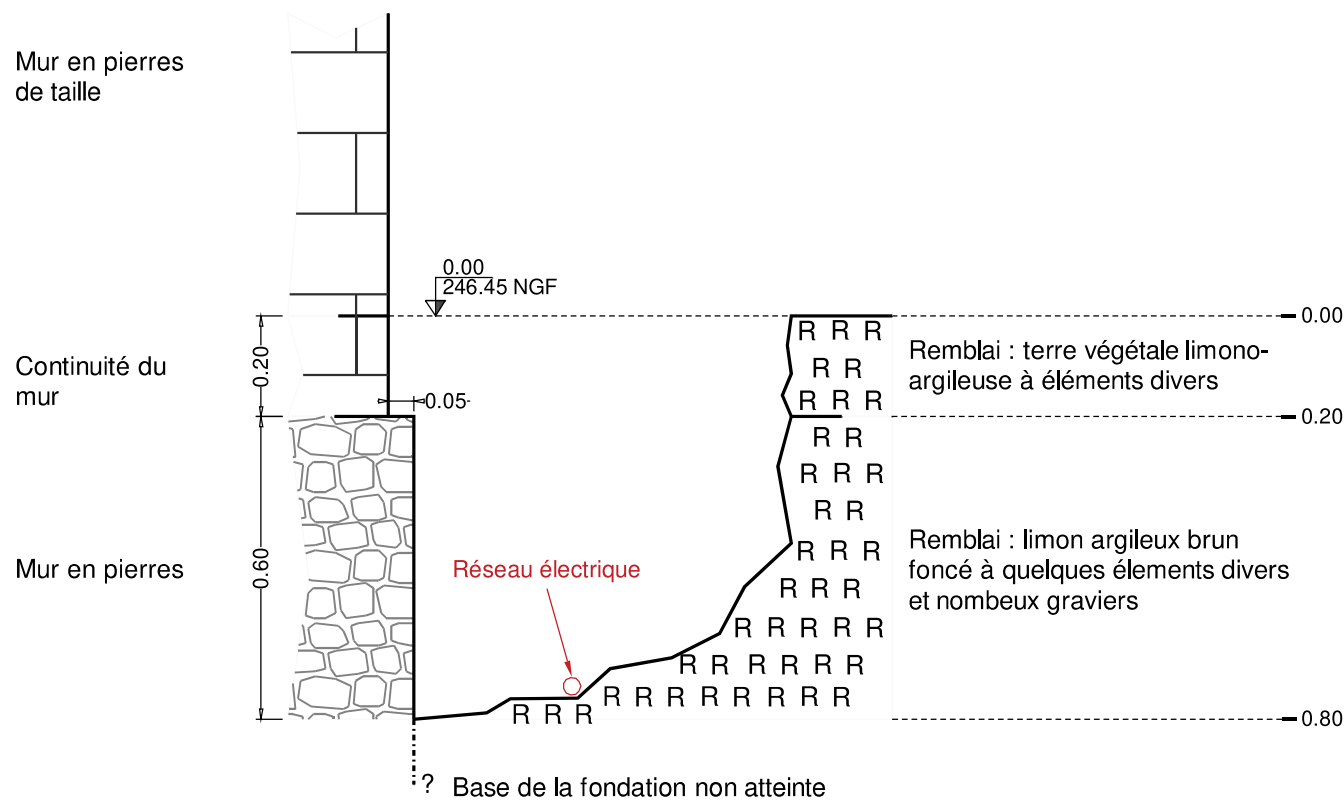
PROFIL : Coupe transversale A - A'



RF26

Date : 06/05/2024
Opérateur : VLA
Outils : pelle mécanique

FORMAT A3
Ech : 1/15



Arrêt volontaire du creusement en raison de la présence d'un réseau électrique

PROFIL : Coupe transversale A - A'





RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

OP24-00125 DIJON (21)

Campus Maret

RF27

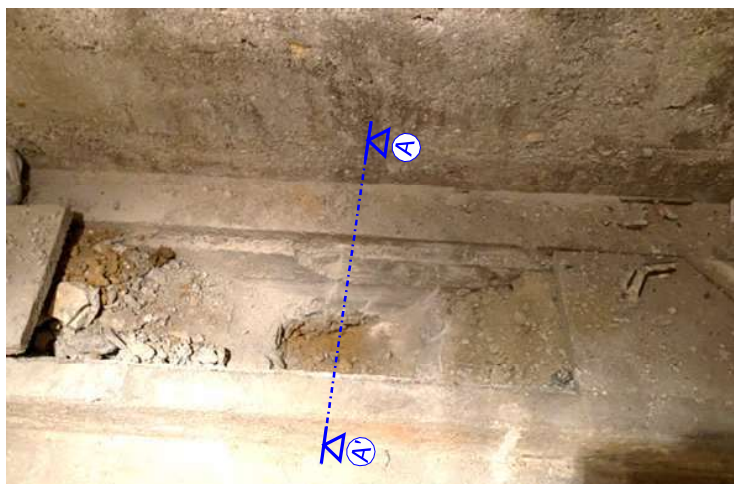
Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

Outils : pelle - pioche - barre à mine

FORMAT A4

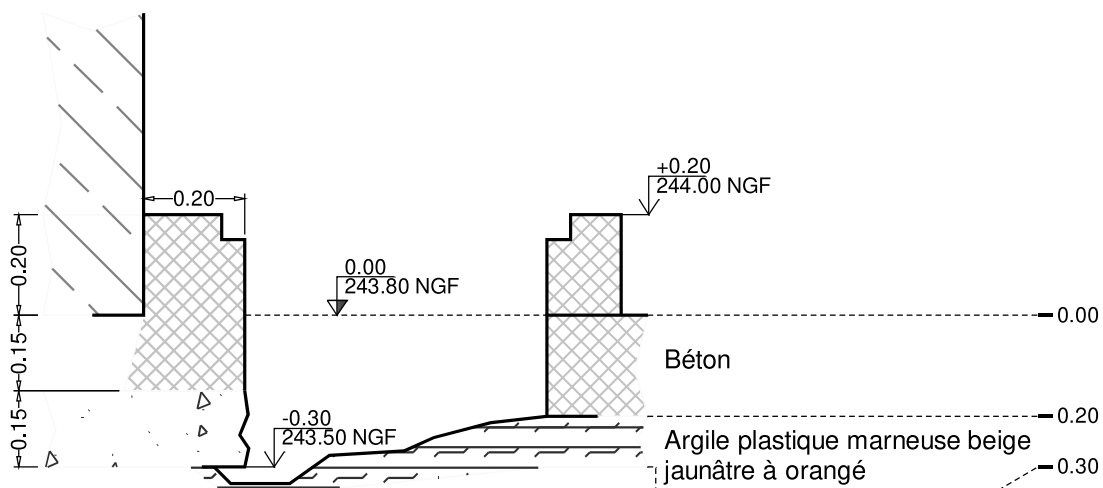
Ech : 1/15



Mur en béton

Dalle béton

Gros béton coulé
pleine fouille



PROFIL : Coupe transversale A - A'



RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

OP24-00125 DIJON (21)

Campus Maret

RF28

Date : 06/05/2024

Opérateur : VLA

Outils : pelle - pioche - barre à mine

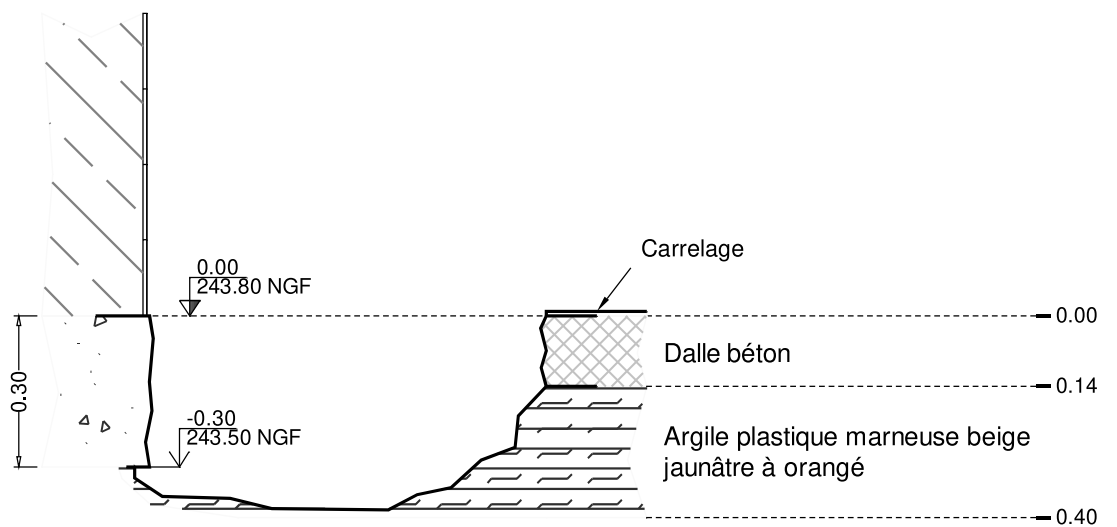
FORMAT A4

Ech : 1/15



Mur carrelé

Gros béton



PROFIL : Coupe transversale A - A'



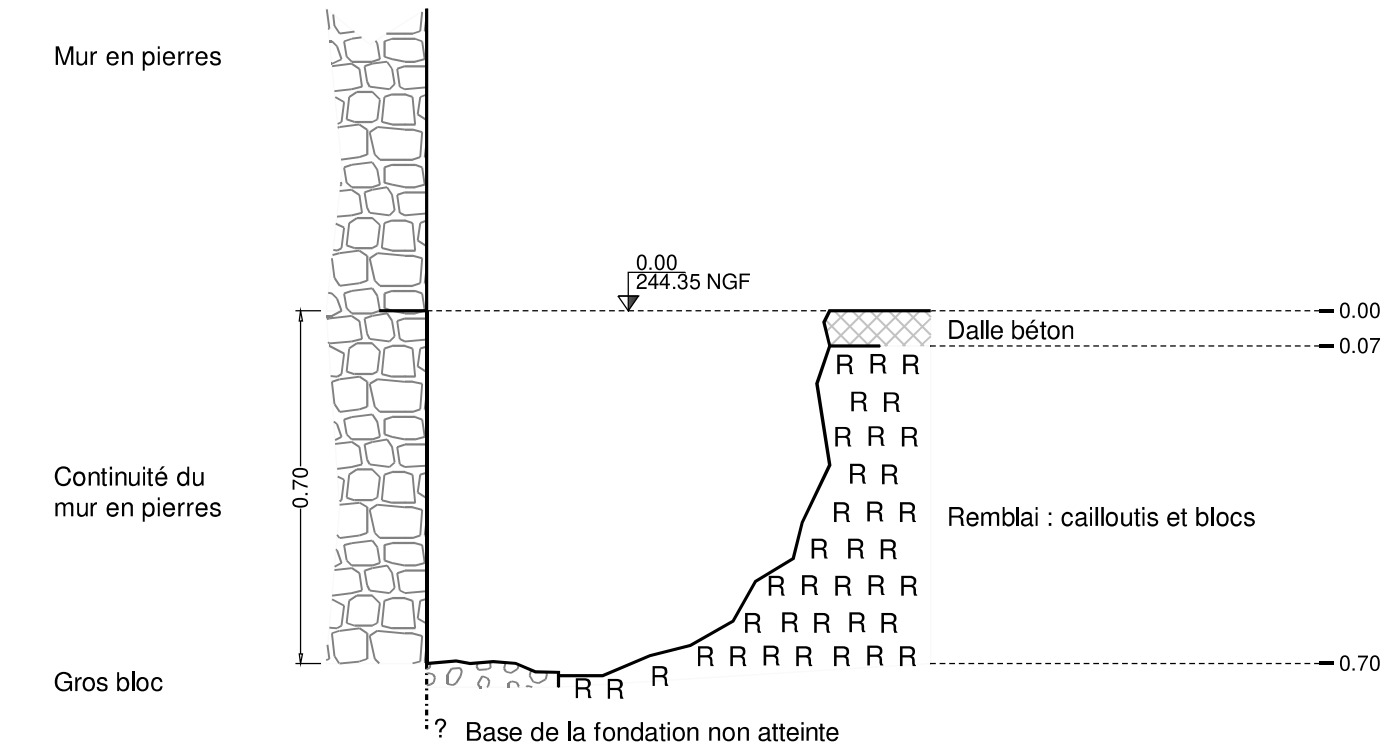
RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

OP24-00125 DIJON (21)
Campus Maret

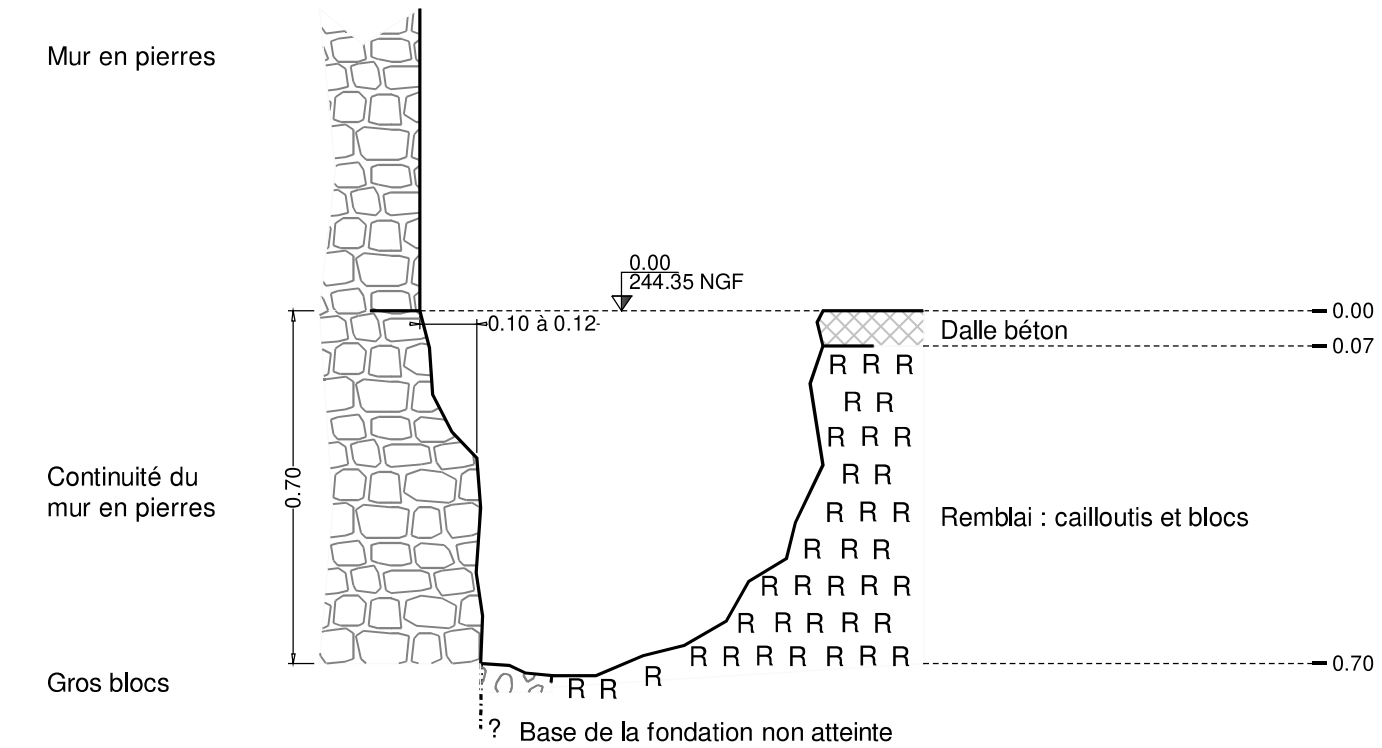
RF29

Date : 06/05/2024
Opérateur : VLA
Outils : pelle - pioche - barre à mine

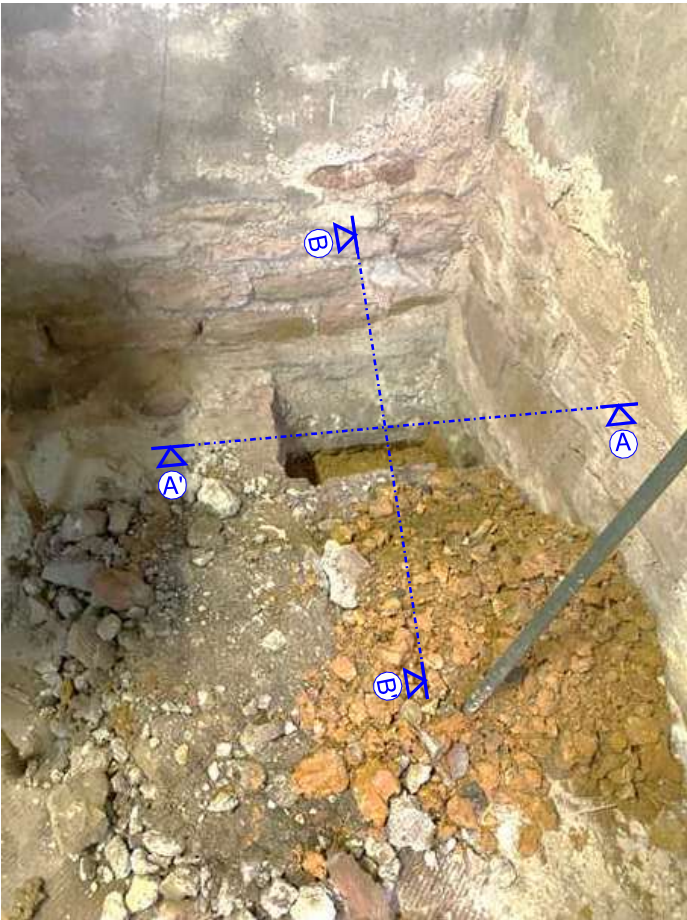
FORMAT A3
Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'



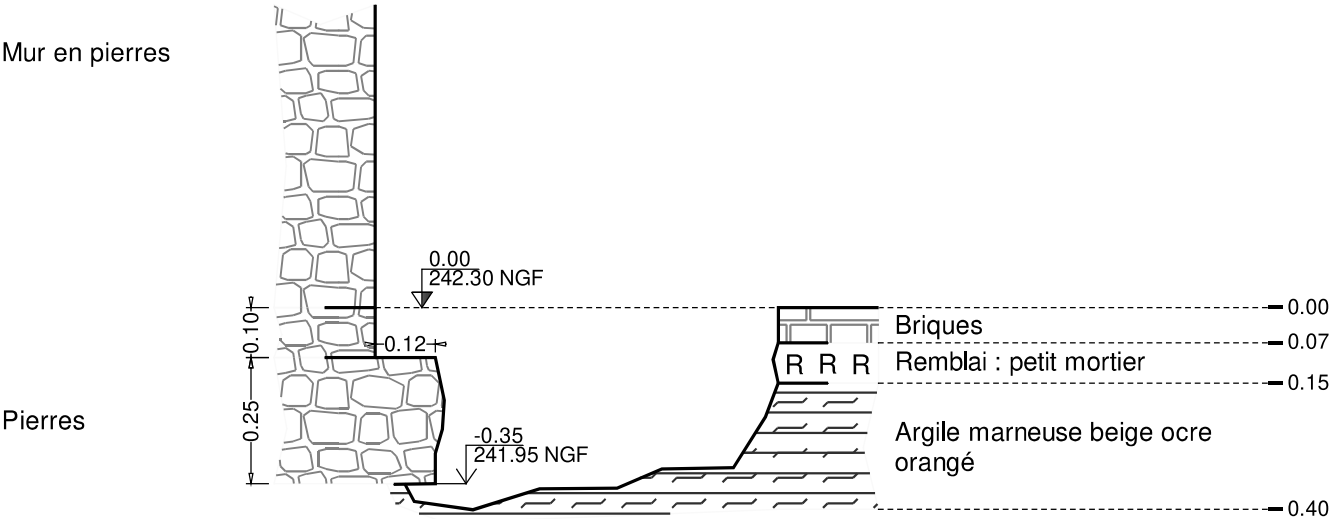
PROFIL : Coupe transversale B - B'



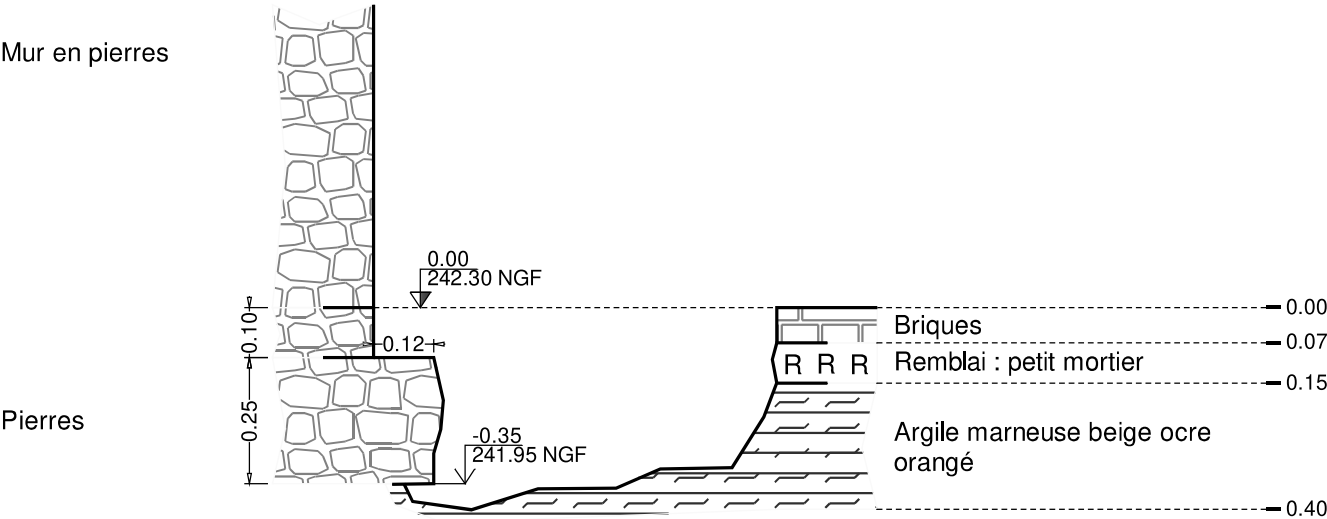
RF30

Date : 06/05/2024
Opérateur : VLA
Outils : pelle - pioche - barre à mine

FORMAT A3
Ech : 1/15



PROFIL : Coupe transversale A - A'



PROFIL : Coupe transversale B - B'



Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : DIJON

Affaire : 21.221121

Date de l'essai : 10/10/22

Mode de prélèvement : ☐ Pelle mécanique

☒ Sondage géologique

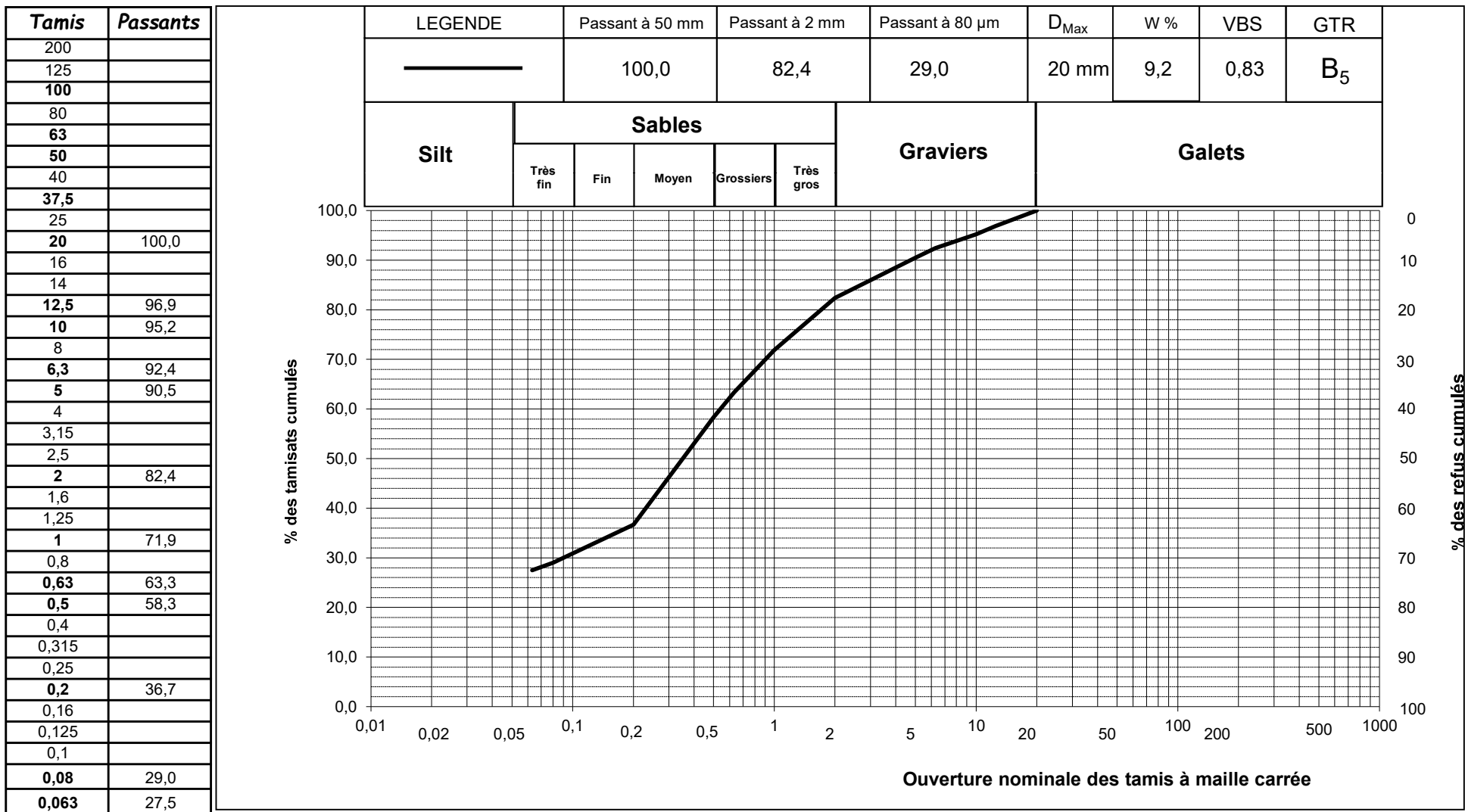
☐ Sondage carotté

Sondage : ST2

Profondeur en mètre : 0,00-1,40 m

Opérateur : ECO

Nature du terrain : Remblai: limon argileux brun noir à nombreux cailloutis et débris de briques





Analyse granulométrique

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Norme NF EN ISO 17892-4

Dossier : DIJON

Affaire : 21.221121

Date de l'essai : 10/10/22

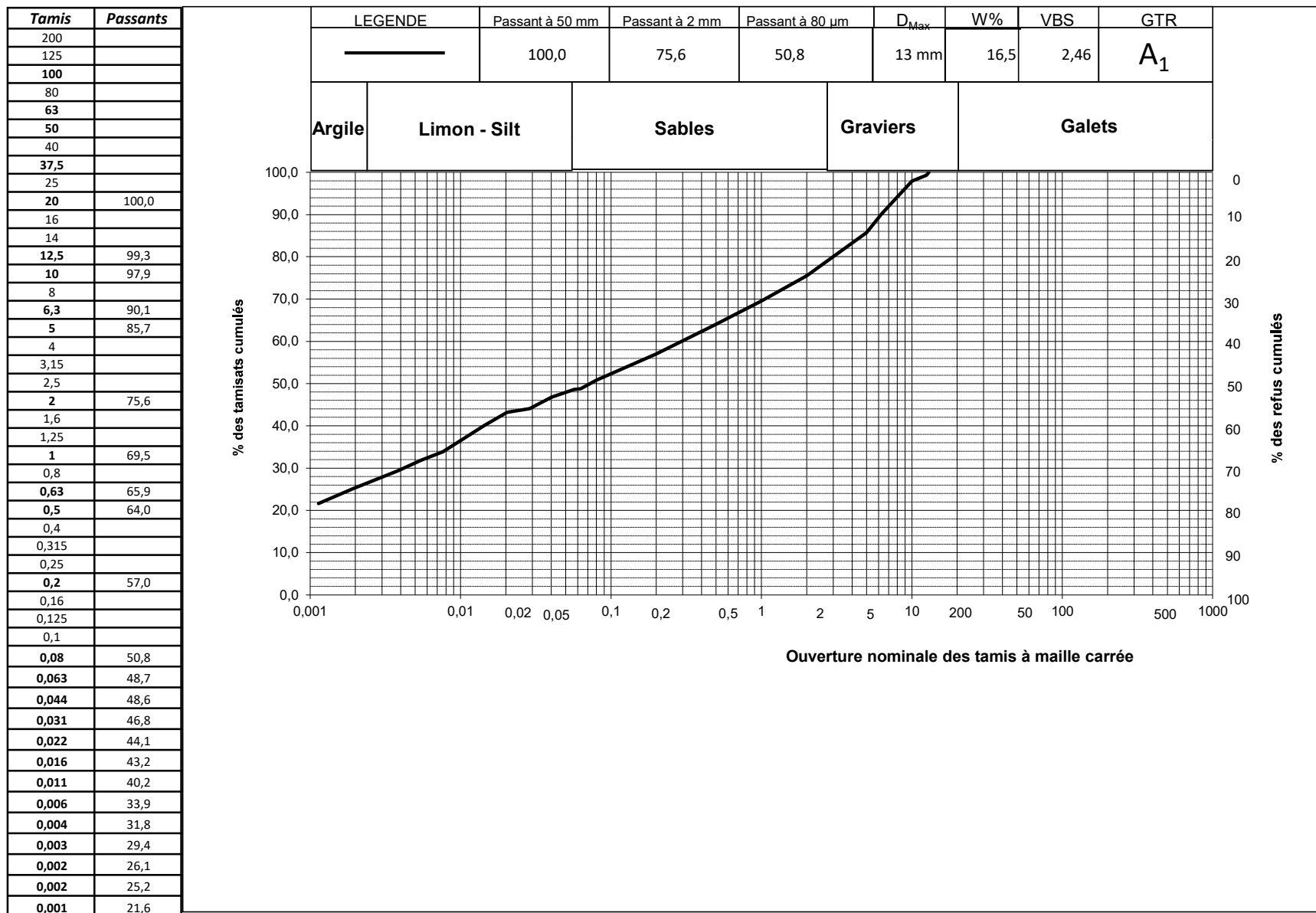
Mode de prélèvement : ☐ Pelle mécanique
☒ Sondage géologique
☐ Sondage carotté

Sondage : EP2

Profondeur en mètre : 1,60-3,00 m

Opérateur : ABR

Nature du terrain : Argile ± limoneuse brun jaune grisâtre à graviers (Remblai?)





Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : DIJON
Affaire : 21.221121
Date : 10/10/2022

Sondage: EP2
Profondeur: 1,60-3,00
Opérateur : ABR

Nature du terrain : Argile ± limoneuse brun jaune grisâtre à graviers (Remblai?)

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement déterminée à partir de V_{BS}

Activité au bleu de la fraction argileuse $A_{CB} = V_{BS}/C_2$ (norme XP P 94-011)

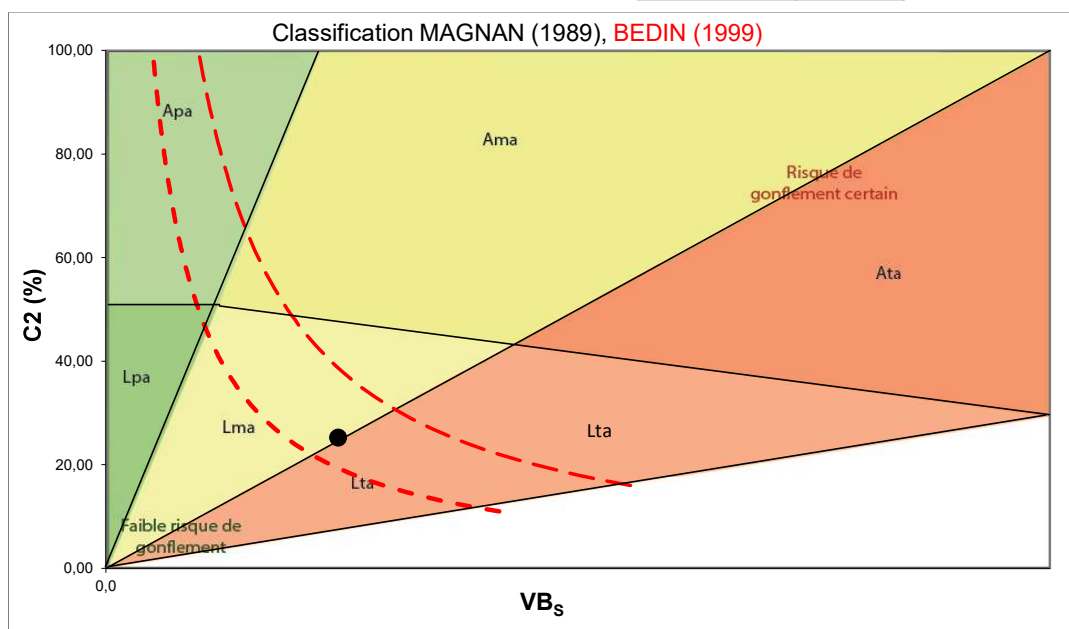
$V_{BS} =$ 2,5

C_2 (%) = 25,20

V_{BS}	Susceptibilité
<2,5	Faible
2,5 à 6	Moyenne
6 à 8	Forte
>8	Très forte

Activité de la fraction argileuse du sol	Qualificatif
$A_{CB} \leq 3$	Inactive
$3 < A_{CB} \leq 5$	Peu active
$5 < A_{CB} \leq 13$	Moyenne
$13 < A_{CB} \leq 18$	Active
$18 < A_{CB}$	Très active

$A_{CB} =$ 10



Apa : argile peu active
Ama : argile moyennement active
Ata : argile très active

Lpa : limon peu actif
Lma : limon moyennement actif
Lta : limon très actif



Compte rendu de l'Essai de cisaillement rectiligne

Cisaillement consolidé - lent

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Nature du terrain : Argile marneuse beige orangé à cailloutis calcaires

Dossier : DIJON (21)

Affaire : OP24-00125

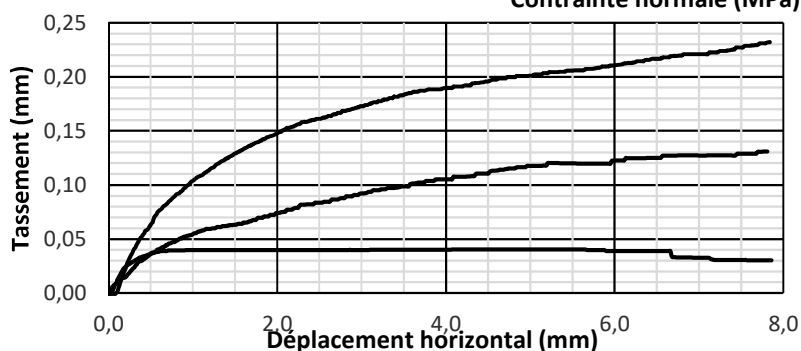
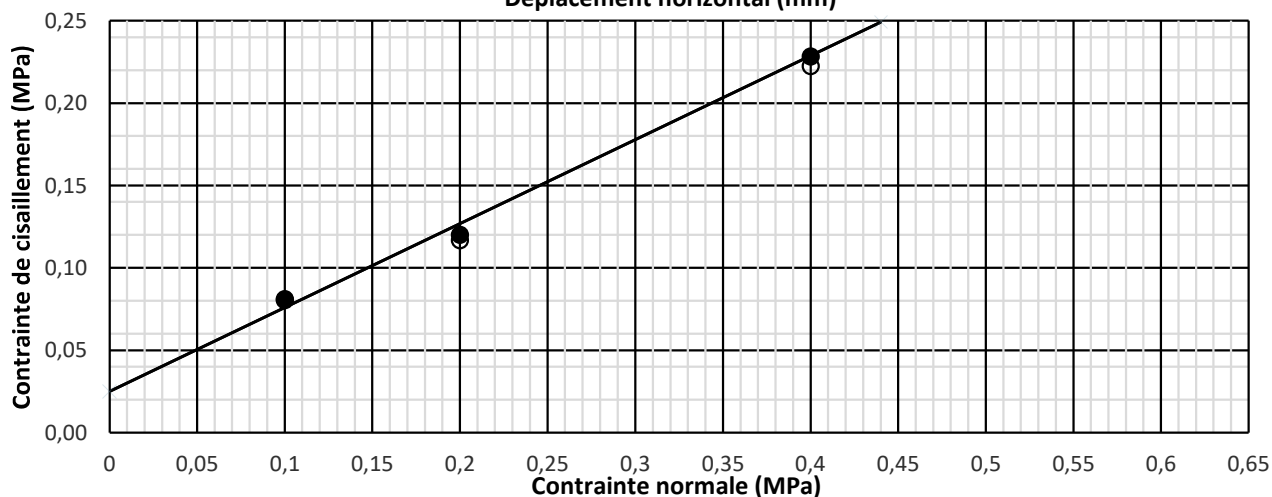
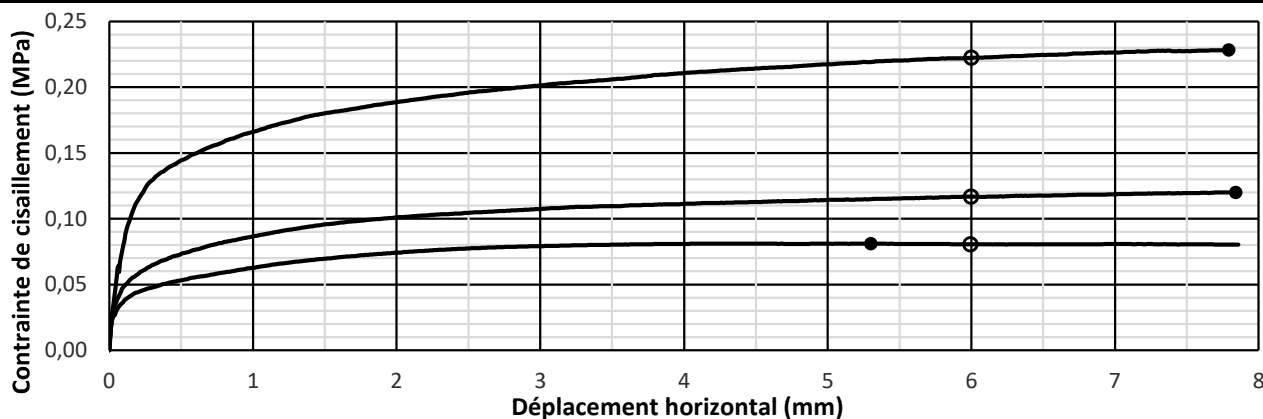
Date : 29/05/2024

Sondage : RF3

Profondeur : 1,20-1,80m

Opérateur : JMO

Hauteur		Largeur		Vitesse de cisaillement		γ s estimé (g/cm ³):		2,7					
23,2mm		60mm		0,2mm/mn		γ s mesuré (g/cm ³):							
Epr N°	σ'_v MPa	Caractéristiques initiales					Caractéristiques finales			Caractéristiques de cisaillement			
		W %	γ g/cm ³	γ_d g/cm ³	e	Sr %	W %	γ_d g/cm ³	Sr %	τ^f_{pic} MPa	δl_{pic} mm	τ^f_{final} MPa	δl_{final} mm
1	0,1	16,6	2,09	1,80	0,50	89,1	16,4	1,80	88,7	0,081	5,299	0,0805	5,993
2	0,2	16,0	2,09	1,80	0,50	86,1	15,84	1,82	88,0	0,12	7,841	0,1168	5,997
3	0,4	15,9	2,09	1,81	0,50	86,5	14,63	1,83	83,7	0,2282	7,792	0,2224	6
4													



RESULTATS			
Critère de rupture			
Valeur max		Valeur état final	
C'	ϕ'	C'	ϕ'
MPa	degrés	MPa	degrés
0,025	27,0	0,025	27,0



Compte rendu de l'Essai de cisaillement rectiligne

Cisaillement non consolidé - rapide

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Nature du terrain : Remblai: blocs et cailloutis à matrice d'argile sableuse brun ocre grisâtre

Dossier : DIJON (21)

Affaire : OP24-00125

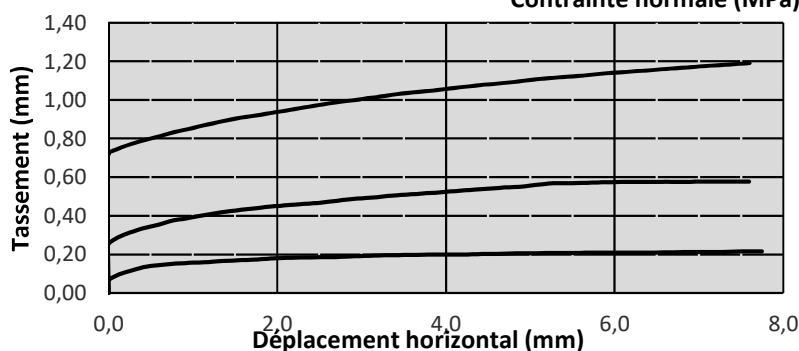
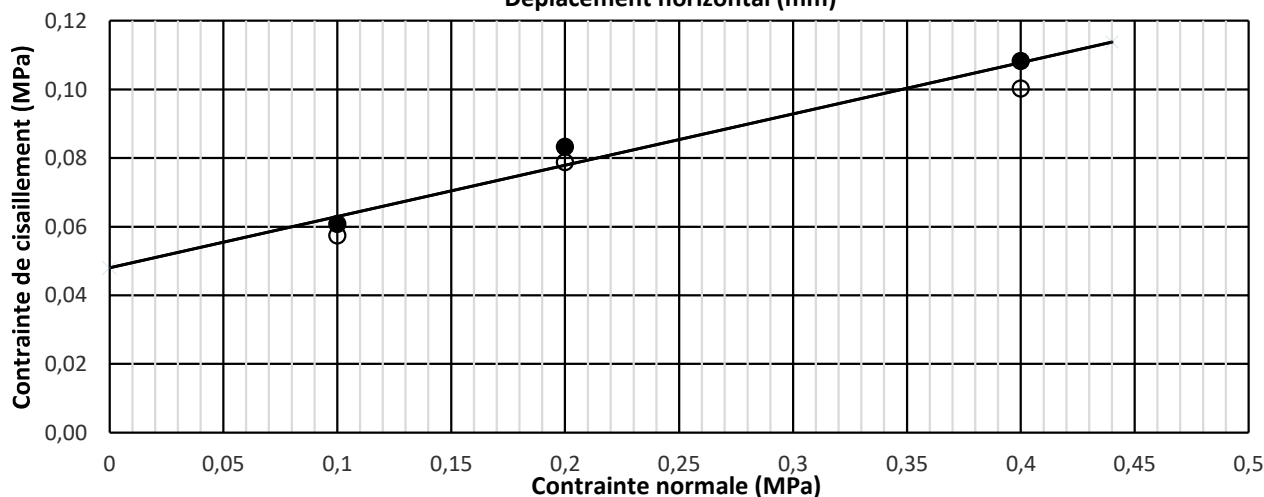
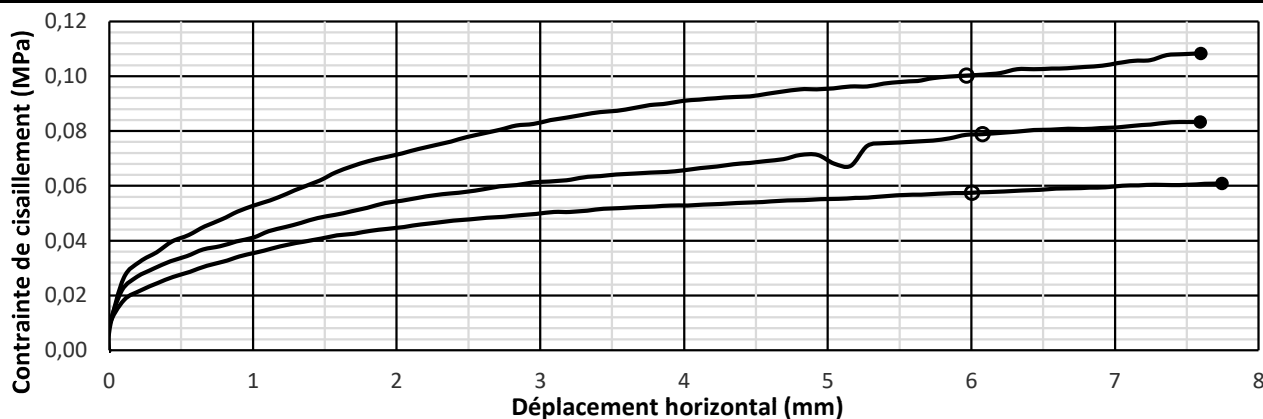
Date : 29/05/2024

Sondage : SC1

Profondeur : 0,50-1,20m

Opérateur : JMO

Hauteur		Largeur		Vitesse de cisaillement		γ s estimé (g/cm ³):		2,7					
23,2mm		60mm		1,4mm/mn		γ s mesuré (g/cm ³):							
Epr N°	σ'_v MPa	Caractéristiques initiales					Caractéristiques finales			Caractéristiques de cisaillement			
		W %	γ g/cm ³	γ_d g/cm ³	e	Sr %	W %	γ_d g/cm ³	Sr %	τ^f_{pic} MPa	δl_{pic} mm	τ^f_{final} MPa	δl_{final} mm
1	0,1	19,5	2,05	1,72	0,57	92,2	19,9	1,73	95,5	0,0608	7,746	0,0575	6,005
2	0,2	20,6	2,05	1,70	0,59	94,3	19,29	1,76	97,6	0,0833	7,594	0,0788	6,079
3	0,4	20,1	2,05	1,70	0,58	92,7	18,98	1,81	100,0	0,1083	7,599	0,1002	5,966
4													



RESULTATS			
Critère de rupture			
Valeur max		Valeur état final	
Cuu MPa	ϕ_{uu} degrés	Cuu MPa	ϕ_{uu} degrés
0,048	8,5	0,048	8,5



Compte rendu de l'Essai de cisaillement rectiligne

Cisaillement consolidé - lent

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Nature du terrain : Argile légèrement sableuse marneuse ocre jaune orangé à quelques cailloutis

Dossier : DIJON (21)

Affaire : OP24-00125

Date : 29/05/2024

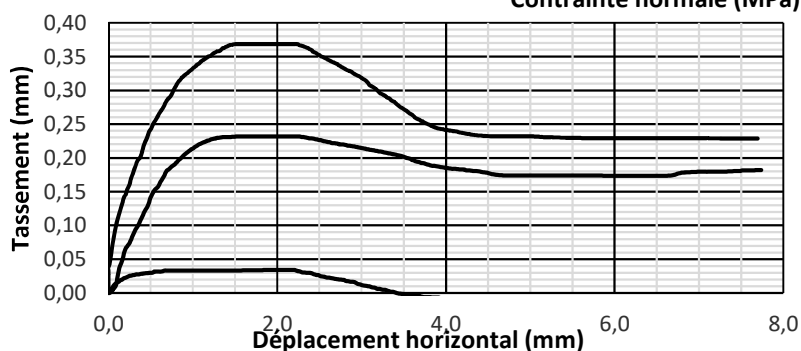
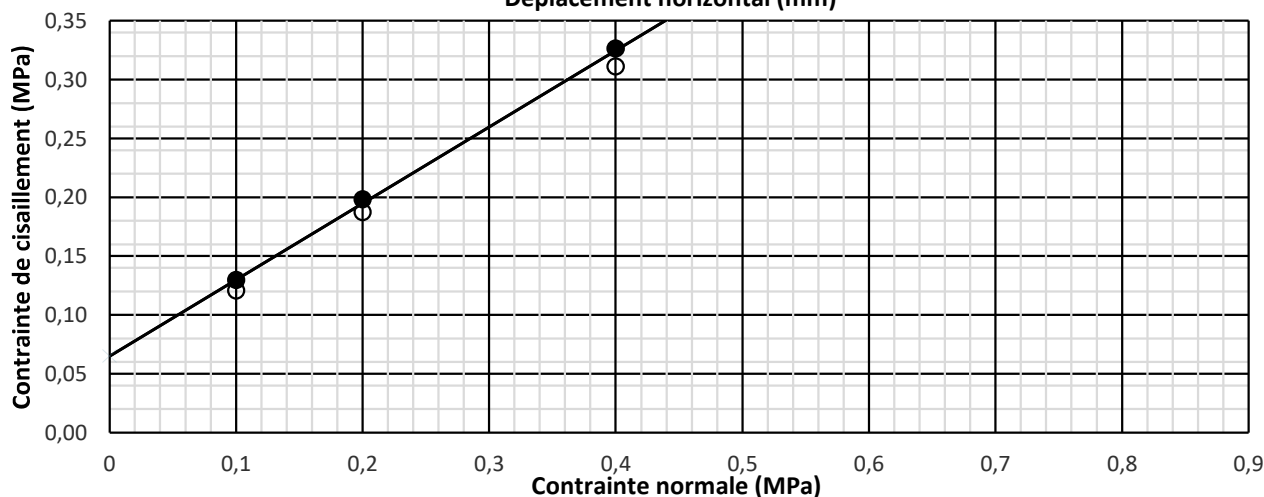
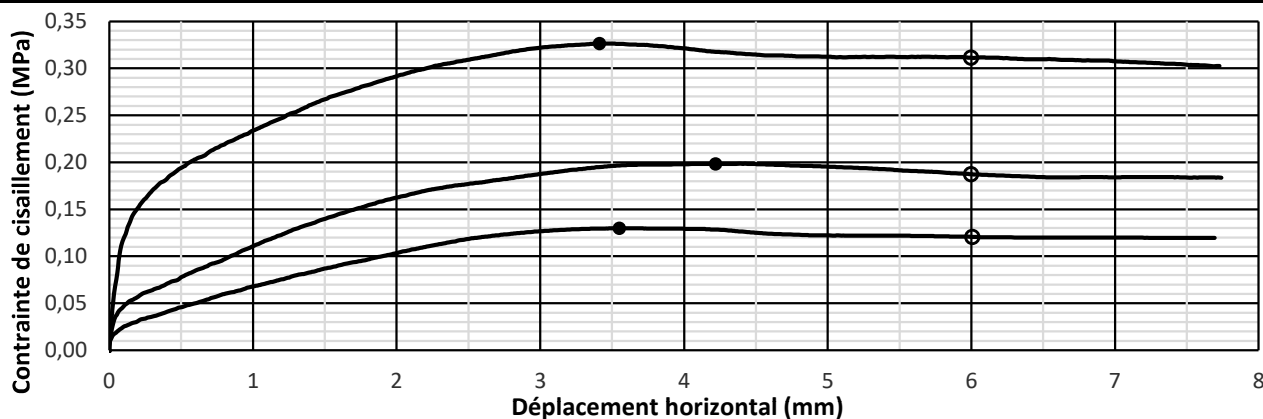
Sondage : SC1

Profondeur : 2,80-3,00m

Opérateur : JMO

Hauteur	Largeur	Vitesse de cisaillement	γ s estimé (g/cm^3):	2,7
23,2mm	60mm	0,25mm/mn	γ s mesuré (g/cm^3):	

Epr N°	σ'_v MPa	Caractéristiques initiales					Caractéristiques finales			Caractéristiques de cisaillement			
		W %	γ g/cm^3	γ_d g/cm^3	e	Sr %	W %	γ_d g/cm^3	Sr %	$\tau_{f \text{ pic}}$ MPa	δl_{pic} mm	$\tau_{f \text{ final}}$ MPa	δl_{final} mm
1	0,1	14,2	2,15	1,88	0,43	88,3	14,0	1,90	90,4	0,1297	3,551	0,1207	6,007
2	0,2	14,5	2,15	1,88	0,44	89,5	13,60	1,91	88,2	0,1984	4,219	0,1874	5,998
3	0,4	14,1	2,15	1,88	0,44	87,7	12,82	1,90	82,5	0,3264	3,412	0,3113	5,997
4													



RESULTATS			
Critère de rupture			
Valeur max		Valeur état final	
C'	ϕ'	C'	ϕ'
MPa	degrés	MPa	degrés
0,065	33,0	0,065	33,0



Compte rendu de l'Essai de cisaillement rectiligne

Cisaillement non consolidé - rapide

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Nature du terrain : Argile légèrement sableuse marneuse ocre jaune orangé à quelques cailloutis

Dossier : DIJON (21)

Affaire : OP24-00125

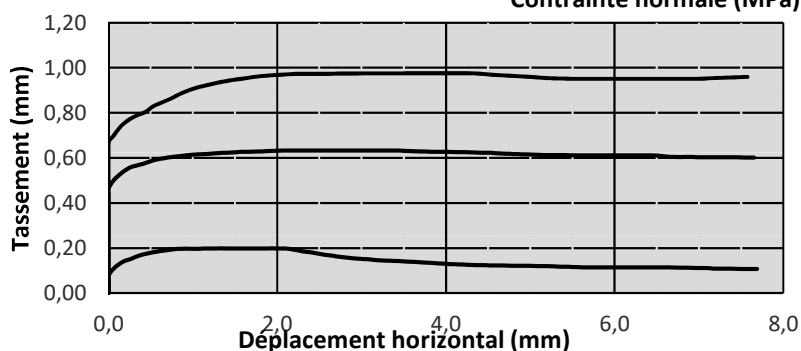
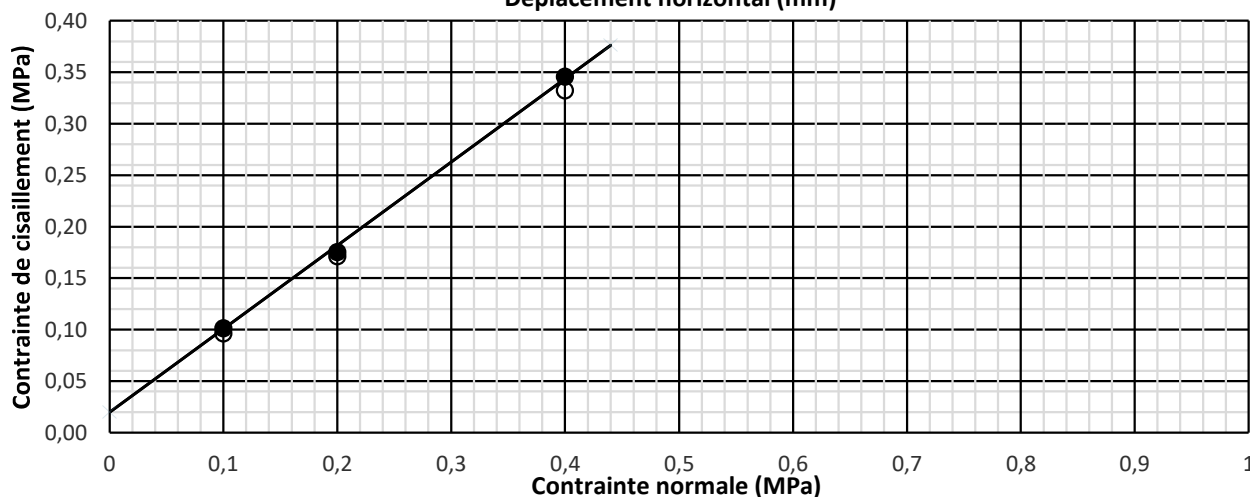
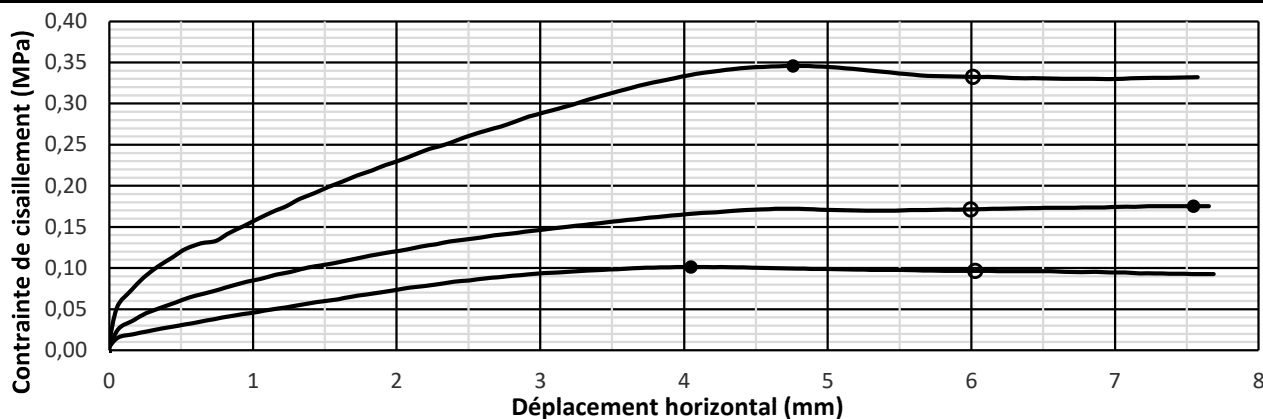
Date : 29/05/2024

Sondage : SC1

Profondeur : 2,80-3,00m

Opérateur : JMO

Hauteur		Largeur		Vitesse de cisaillement		γ s estimé (g/cm ³):		2,7					
23,2mm		60mm		1,25mm/mn		γ s mesuré (g/cm ³):							
Epr N°	σ'_v MPa	Caractéristiques initiales					Caractéristiques finales			Caractéristiques de cisaillement			
		W %	γ g/cm ³	γ_d g/cm ³	e	Sr %	W %	γ_d g/cm ³	Sr %	τ_{pic} MPa	δl_{pic} mm	τ_{final} MPa	δl_{final} mm
1	0,1	14,0	2,14	1,88	0,44	86,7	13,7	1,89	87,1	0,1014	4,048	0,0965	6,026
2	0,2	13,5	2,15	1,89	0,43	84,9	13,03	1,95	91,3	0,1753	7,546	0,1713	5,995
3	0,4	13,5	2,15	1,89	0,43	84,9	12,36	1,99	93,7	0,3458	4,758	0,3323	6,011
4													



RESULTATS			
Critère de rupture			
Valeur max		Valeur état final	
Cuu MPa	ϕ_{uu} degrés	Cuu MPa	ϕ_{uu} degrés
0,020	39,0	0,020	39,0



Dosage du Sulfate soluble dans l'acide (SO₄)

Norme NF EN 196-2

Dossier : DIJON (21)

Date : 28/05/2024

Affaire : OP24-00125

Opérateur : ABR

N°	Sondage	Profondeur (en m)	Description du terrain	Teneur en Sulfates (en mg/kg)	Teneur en Matières séches (en % MB)
1	SC20	0,50-1,20	Remblai: limon sableux gris à blocs, cailloutis et débris de briques	1 512	86,2
2	SC20	2,80-3,00	Marne sableuse ocre jaune à beige orangé	707	87,2
3	RF21	1,20-1,80	Remblai: argile brun clair à cailloutis, blocs, briques	1 002	86,6
4	RF22	2,40	Argile marneuse beige orangé à cailloutis calcaires	1 067	84,6

ICSEO BUREAU D ETUDES

Madame Edwige COLLIN

11 Rue de la Croix Belin

21140 SEMUR EN AUXOIS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E093274

Version du : 30/05/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-111290-01

Date de réception technique : 24/05/2024

Première date de réception physique : 24/05/2024

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : OP24-00125 DIJON (21)

Référence Commande : OP24-00125

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau souterraine (ESO)	SP23 (SP4)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E093274

Version du : 30/05/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-111290-01

Date de réception technique : 24/05/2024

Première date de réception physique : 24/05/2024

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : OP24-00125 DIJON (21)

Référence Commande : OP24-00125

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**SP23 (SP4)****ESO**

22/05/2024

24/05/2024

8.6°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : **Filtration 0.45 µm**

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : **Mesure du pH**

pH ▲ # 8.2

Température °C 22.4

JI020 : **Titre Alcalimétrique**

° f * 9.85

Complet (TAC)LS028 : **Anhydride carbonique** mg/l 0.00**(CO2) agressif**

Indices de pollution

LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)**

Nitrates mg NO3/l ▲ # <1.00

Azote nitrique mg N-NO3/l ▲ # 0.21

LS02I : **Chlorures (Cl)**

mg/l * 3.59

LS02R : **Ammonium**

mg NH4/l ▲ # <0.05

LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l * 24.6

LSRDB : **Classe d'agressivité**

<XA1

selon NF EN 206

Métaux

LS206 : **Magnésium (Mg)** mg/l * 2.51**dissous**LS204 : **Calcium (Ca) dissous** mg/l * 32.0LS207 : **Potassium (K) dissous** mg/l * 10.4LS208 : **Sodium (Na) dissous** mg/l * 4.65

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E093274

Version du : 30/05/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-111290-01

Date de réception technique : 24/05/2024

Première date de réception physique : 24/05/2024

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : OP24-00125 DIJON (21)

Référence Commande : OP24-00125

Observations	N° d'échantillon	Référence client
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.	(001)	SP23 (SP4)
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(001)	SP23 (SP4)
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001)	SP23 (SP4)
Spectrophotométrie visible automatisée : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001)	SP23 (SP4)


Elisa Gitzhofer

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Annexe technique

Dossier N° :24E093274

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-111290-01

Emetteur : Mme Edwige Collin

Commande EOL : 006-10514-1152597

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : OP24-00125

Nom Commande : OP24-00125 DIJON (21)

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne - Méthode interne - Méthode interne	0.5	30%	° f	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne				
LS028	Anhydride carbonique (CO2) agressif	Calcul - Calcul			mg/l	
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	30%	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	35%	mg NO3/l	
			0.2	35%	mg N-NO3/l	
LS02R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	22%	mg NH4/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	20%	mg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	30%	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	30%	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	40%	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	35%	mg/l	
LSRDB	Classe d'agressivité selon NF EN 206	Calcul - Calcul				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E093274

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-111290-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : OP24-00125

Nom Commande : OP24-00125 DIJON (21)

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	SP23 (SP4)	22/05/2024 12:30:00	24/05/2024	24/05/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



Forage : ST10

Sondage géologique

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00127

X :
Y :
Z : 246.60 NGF
Date : 13/02/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
TNA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
246,30 m	0,30	R R R R R Remblai : concassé calcaire	Sec	THC Ø 63 mm		
244,40 m	2,20	R R R R R Remblai : limon sableux gris brun foncé à noir à débris de briques et cailloutis				
		R R R R R Remblai : limon gris brun foncé à cailloutis				
		R R R R R Argile marneuse beige ocre grisâtre à cailloutis				
242,00 m	4,60	R R R R R Argile marneuse gris clair à cailloutis calcaires		ROTO Ø 76 mm	K = 1.10-6	
241,30 m	5,30	R R R R R Marne sableuse beige ocre jaunâtre à bancs calcaires				
238,60 m	8,00		8,00 m			

Observations :
Eboulement du sondage à 7.30 m de profondeur

EXGTE 3.23



Forage : ST12

Sondage géologique

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00127

X :
Y :
Z : 246.35 NGF
Date : 14/02/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
TNA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
246,25 m	0,10					
245,95 m	0,40	Remblai : enrobé				
		Remblai : concassé calcaire beige				
		Remblai : limon brun clair grisâtre à cailloutis et débris de briques				
243,95 m	2,40					
242,95 m	3,40	Argile brun clair jaunâtre à orangé à rares cailloutis		THC Ø 63 mm		
		Argile plastique marneuse beige ocre jaunâtre à concrétions pulvérulentes calcaires blanches				
240,95 m	5,40					
		Marne sableuse ocre jaune à orangé à bancs calcaires		ROTO Ø 76 mm	K = 4.10-5	
238,25 m	8,10		8,10 m			

Observations :
Eboulement du sondage à 8.10 m de profondeur

EXGTE 3.23



Forage : PZ1

Piézomètre

Dossier : DIJON (21)
Campus Maret
Affaire : OP24-00126

X :
Y :
Z : 246.55 NGF

Date : 13/02/2024
Echelle : 1/100
Page : 1/1
TNA

Quote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Coupe technique	Equip.
246,50 m	0,00					
246,25 m	0,30	Remblai : enrobé		THC Ø 100 mm		
245,95 m	0,60	Remblai : sable légèrement limoneux gris brun foncé à noir à cailloutis divers				
		Remblai : graviers et cailloutis à matrice sableuse légèrement limoneuse gris brun foncé				
244,55 m	2,00	Remblai : argile légèrement sableuse brun foncé à noir à cailloutis divers				
243,75 m	2,80	Limon légèrement sableux brun gris clair à quelques cailloutis calcaires				
243,35 m	3,20	Argile marneuse beige jaunâtre ocre à cailloutis calcaires				
242,55 m	4,00	Sable très fin légèrement limoneux beige ocre orangé				
241,35 m	5,20	Blocs, cailloutis et graviers calcaires à légère matrice sableuse beige jaunâtre				
		Sable très fin légèrement limoneux ocre jaune à cailloutis		ROTO Ø 100 mm		
239,45 m	7,10					
		Argile marneuse beige ocre rosé				
236,45 m	10,10		10,10 m			

Dossier : DIJON

X:

Date : 27/09/2022

Réaménagement du site MARET

Y:

Echelle : 1/50

Affaire : 21.221121-22

Z:

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie		Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,80 m	0,80	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>					

Observations :

Refus du sondage à 3,90 m de profondeur.

EXGTE 3.23

Dossier : DIJON

X:

Date : 26/09/2022

Réaménagement du site MARET

Y:

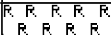
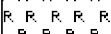
Echelle : 1/50

Affaire : 21.221121-22

Z:

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie		Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-1,40 m	1,40		Remblai : limon argileux brun noir à nombreux cailloutis et débris de briques	Sec le 26/09/2022	THC Ø 63 mm		
-1,60 m	1,60						

Observations :

Refus du sondage à 1,60 m de profondeur.

EXGTE 3.23

Dossier : DIJON

X:

Date : 26/09/2022

Réaménagement du site MARET

Y:

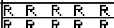
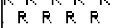
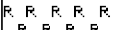
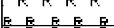
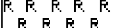
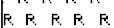
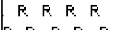
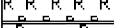
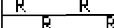
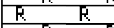
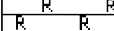
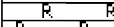
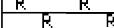
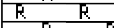
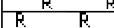
Echelle : 1/50

Affaire : 21.221121-22

Z:

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)		Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,10 m	0,10		Remblai : enrobé fin sur concassé calcaire	Sec le 26/09/2022	THC Ø 63 mm		
-0,70 m	0,70		Remblai : tout venant et concassé limoneux gris beige ocre				
			Remblai : limon sableux brun ocre clair grisâtre à nombreux cailloutis				
-1,40 m	1,40		Argile sableuse brun foncé à quelques cailloutis et débris de briques (remblai ?)				
							
							
							
							
							
							
-3,10 m	3,10			Argile marron à brun ocre orangé à cailloutis calcaires			
-4,10 m	4,10						
							
							
							

Observations :

Eboulement du sondage à 3,45 m de profondeur. Refus du sondage à 4,10 m de profondeur.

EXGTE 3.23

ICSEO BUREAU D'ÉTUDES - contact@icseo.com - www.icseo.com

Dossier : DIJON

X:

Date : 27/09/2022

Réaménagement du site MARET

Y:

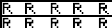
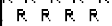
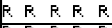
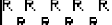
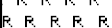
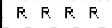
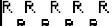
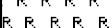
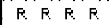
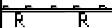
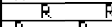
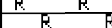
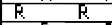
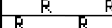
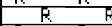
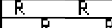
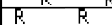
Echelle : 1/50

Affaire : 21.221121-22

Z:

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie		Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,10 m	0,10		Remblai : enrobé	Sec le 27/09/2022	THC Ø 63 mm		
-0,50 m	0,50		Remblai : concassé sablo-limoneux brun beige ocre grisâtre				
-1,60 m	1,60	      	Remblai : limon argileux brun ocre clair à passées grises et orangées à cailloutis				
-3,00 m	3,00	       	Argile ± limoneuse brun jaune grisâtre à graviers (remblai ?)				

Observations :

EXGTE 3.23

Eboulement du sondage à 2,85 m de profondeur. Refus du sondage à 3,00 m de profondeur.

ICSEO BUREAU D'ÉTUDES - contact@icseo.com - www.icseo.com



Forage : EP3

Sondage géologique

Dossier : DIJON

Réaménagement du site MARET

Affaire : 21.221121-22

X :

Y :

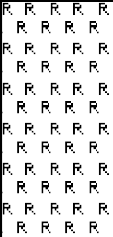

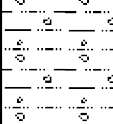
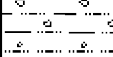
Z :

Date : 26/09/2022

Echelle : 1/50

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-1,60 m	1,60	 Remblai : limon sablo-terreux brun noir à brun foncé à graviers et cailloutis	Sec le 26/09/2022	THC Ø 63 mm		
-2,60 m	2,60	 Limon argileux brun foncé à quelques graviers et débris de briques (remblai ?)				
-3,50 m	3,50	 Limon légèrement argileux ocre jaune à rares graviers				
-4,00 m	4,00	 Limon légèrement plus argileux ocre jaune orangé à rares graviers				

Observations :

Eboulement du sondage à 3,35 m de profondeur. Refus du sondage à 4,00 m de profondeur.

EXGTE 3.23



Forage : EP4

Sondage géologique

Dossier : DIJON

X :

Date : 26/09/2022

Réaménagement du site MARET

Y :

Echelle : 1/50

Affaire : 21.221121-22

Z :

Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
-0,10 m	0,10	R Remblai : enrobé	Sec le 26/09/2022	THC Ø 63 mm		
-0,50 m	0,50	R Remblai : concassé sablo-limoneux gris brun, imprégné d'émulsion?				
-0,90 m	0,90	R Remblai : limon sableux noir à nombreux cailloutis				
-1,60 m	1,60	R Remblai : limon brun foncé à passées noires à quelques cailloutis calcaires et de charbon				
-3,00 m	3,00	R Remblai : limon argileux gris brun foncé à rares cailloutis et débris de briques				

Observations :

Eboulement du sondage à 1,90 m de profondeur. Refus du sondage à 3,00 m de profondeur.

EXGTE 3.23

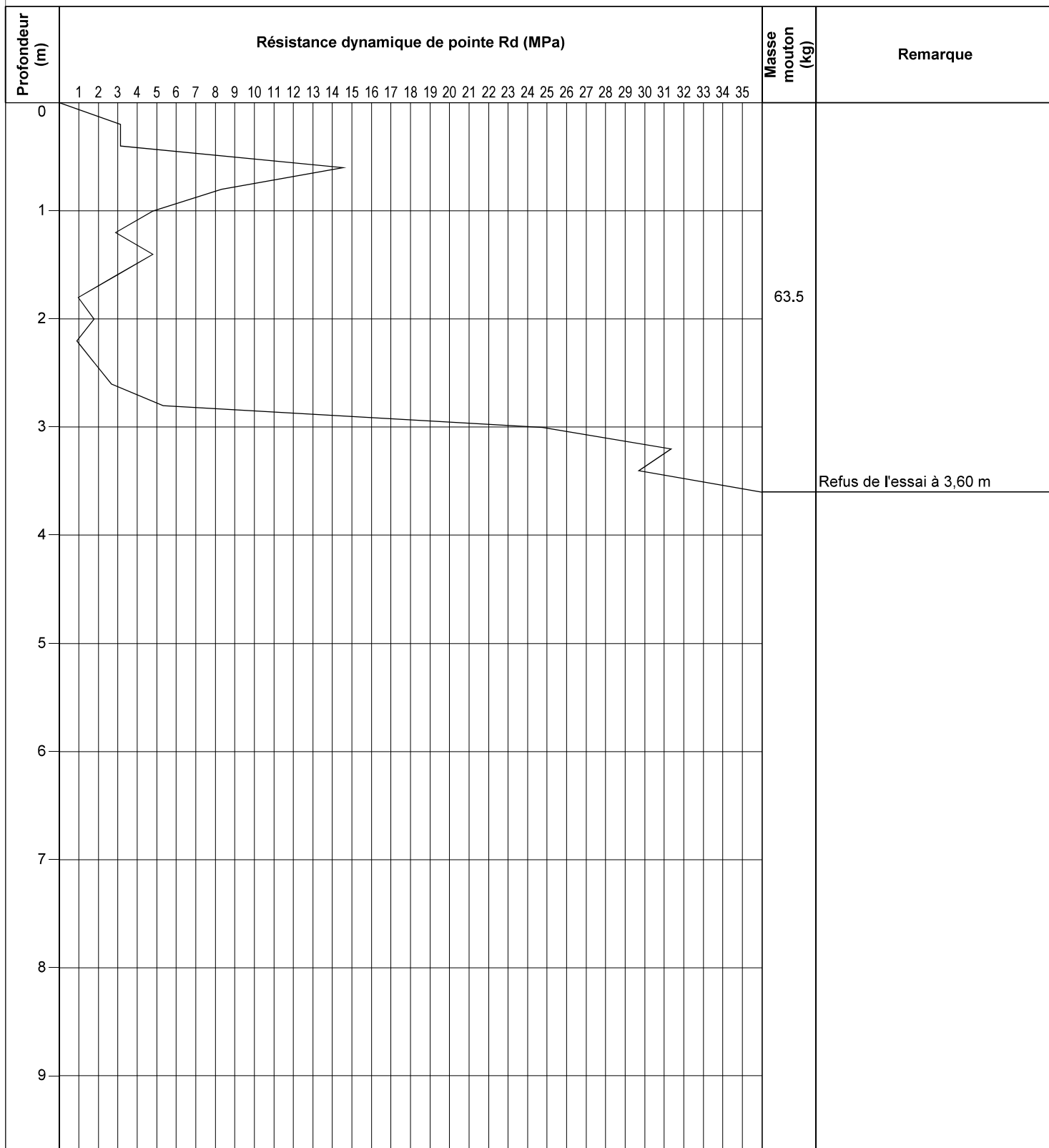


Forage : P1

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : DIJON
Réaménagement du site MARET
Affaire : 21.221121-22

X :
Y :
Z :
Date : 27/09/2022
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique type B

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg
Masse d'une tige : 6,1523 kg
Masse de la pointe : 1,0022 kg

EXGTE 3.23

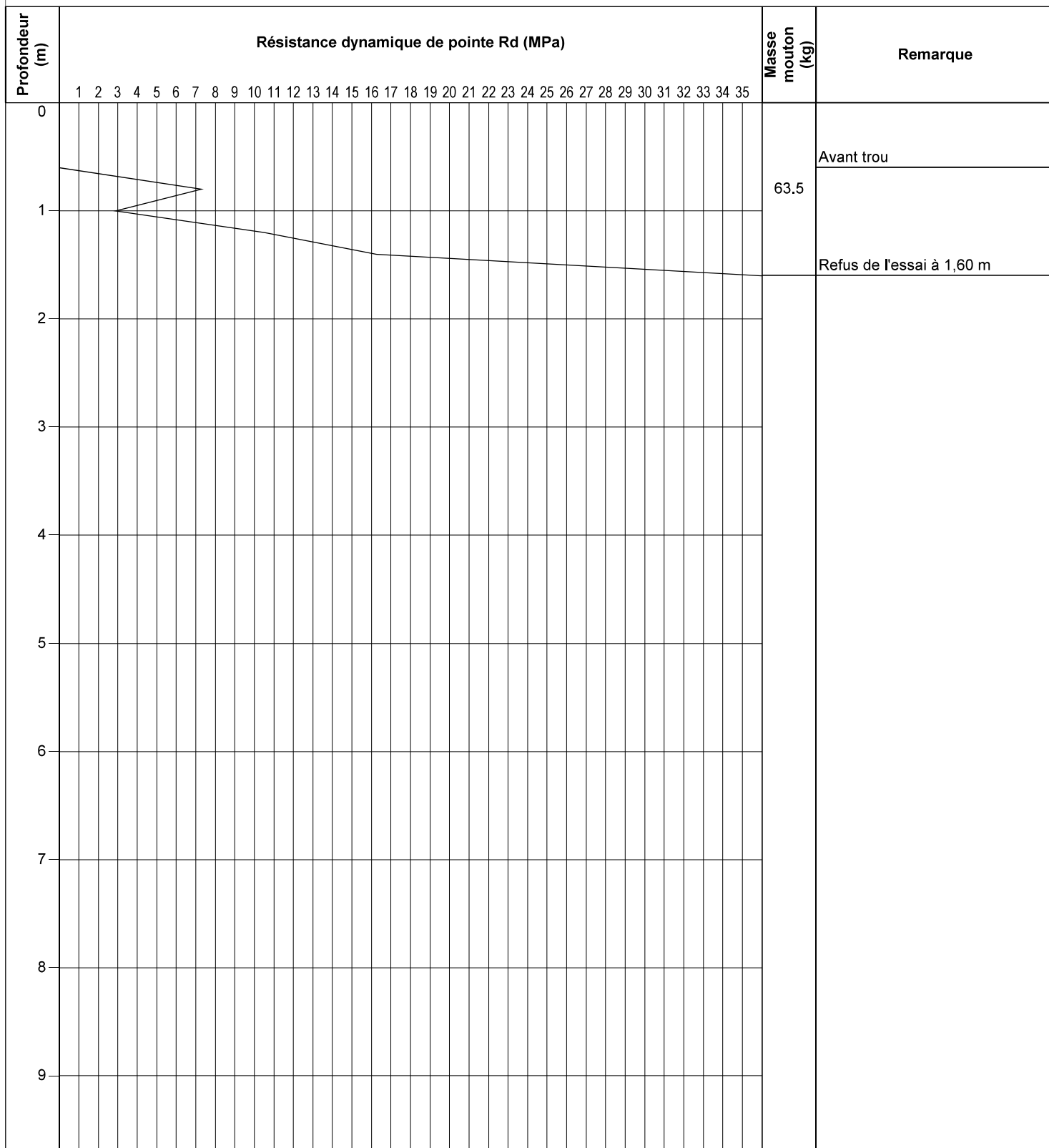


Forage : P2

Pénétrromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : DIJON
Réaménagement du site MARET
Affaire : 21.221121-22

X :
Y :
Z :
Date : 27/09/2022
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétrromètre dynamique type B

Aire de la section droite de la pointe : 20 cm²
Hauteur de chute du mouton : 0,75 m

Masse enclume : 0,8565 kg
Masse d'une tige : 6,1523 kg
Masse de la pointe : 1,0022 kg

Données

Titre du projet : Radier
Numéro d'affaire : 21-24-00125
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Cas 1 (Cas 1)
Dimension du projet : 3D
Cote de référence (m) : 239,400
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	Esol	v	Pente-x	Pente-y
1	Couche de forme		239,10	5,00E04	0,33	0,000	0,000
2	Marne		231,40	5,00E04	0,33	0,000	0,000

Poids volumique du sol au dessus de la base de la plaque (kN/m3) : 0,00
Définition d'un module de rechargement : Non
Seuil de décollement (kPa) : 5
Seuil de plastification (kPa) : 1000
Décollement/plastification automatique : Non
Plaque - Polygone

N°	E	v	e	zbase	n	S
1	1,00E07	0,20	0,40	239,40	15	617,50

Surcharge répartie - Polygone

N°	q	n	S
1	58,00	15	617,50

Pas de calcul automatique : Oui
Pas maximal (m) : 1,36
Utiliser un maillage rectangulaire si possible : Oui
En maillage triangulaire, tenter de produire mailles carrées là où c'est possible : Non
Angle intérieur minimal pour les triangles (°) : 20,0
Lisser les moments dans les coupes de résultats : Non

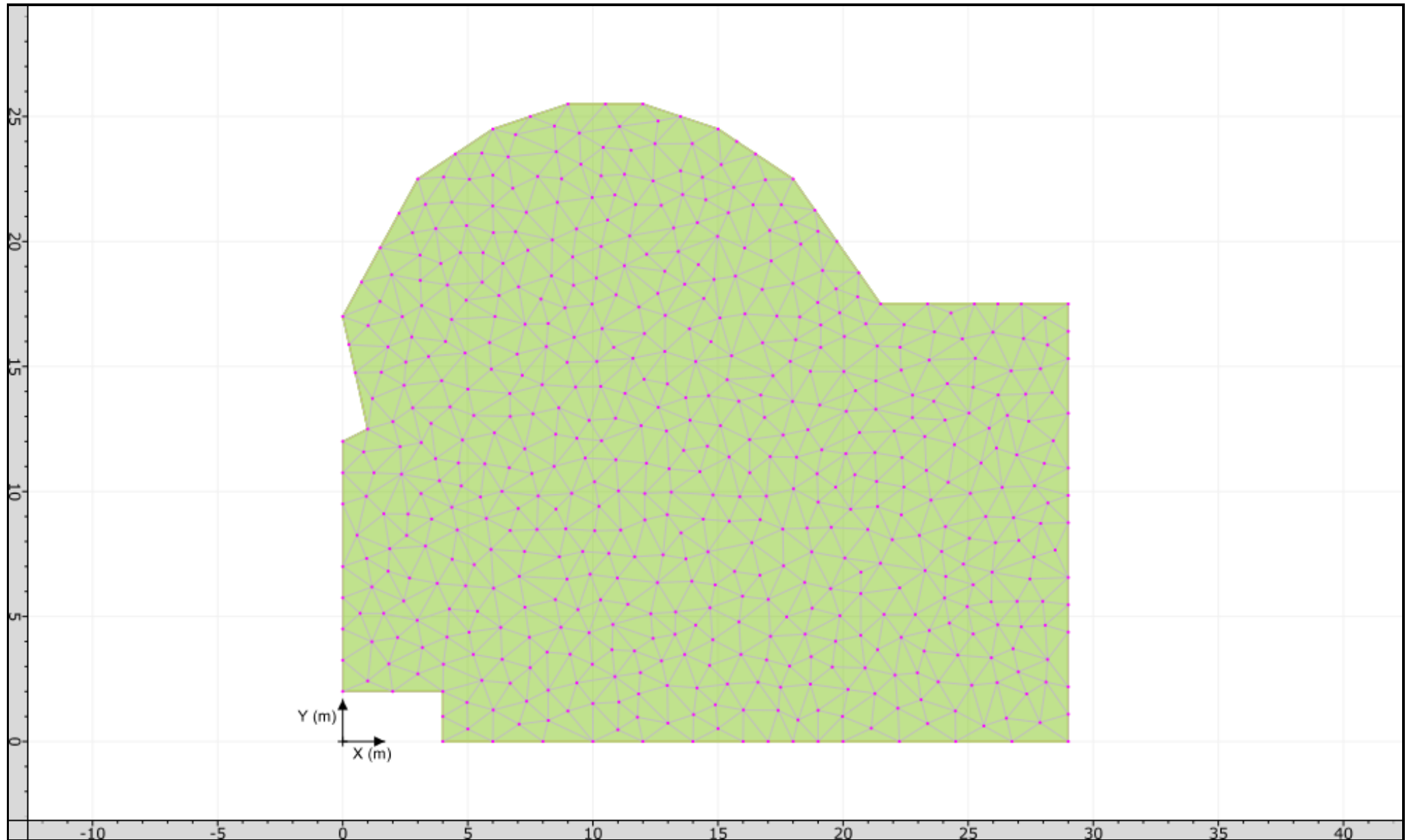


FoXta v4
v4.1.17

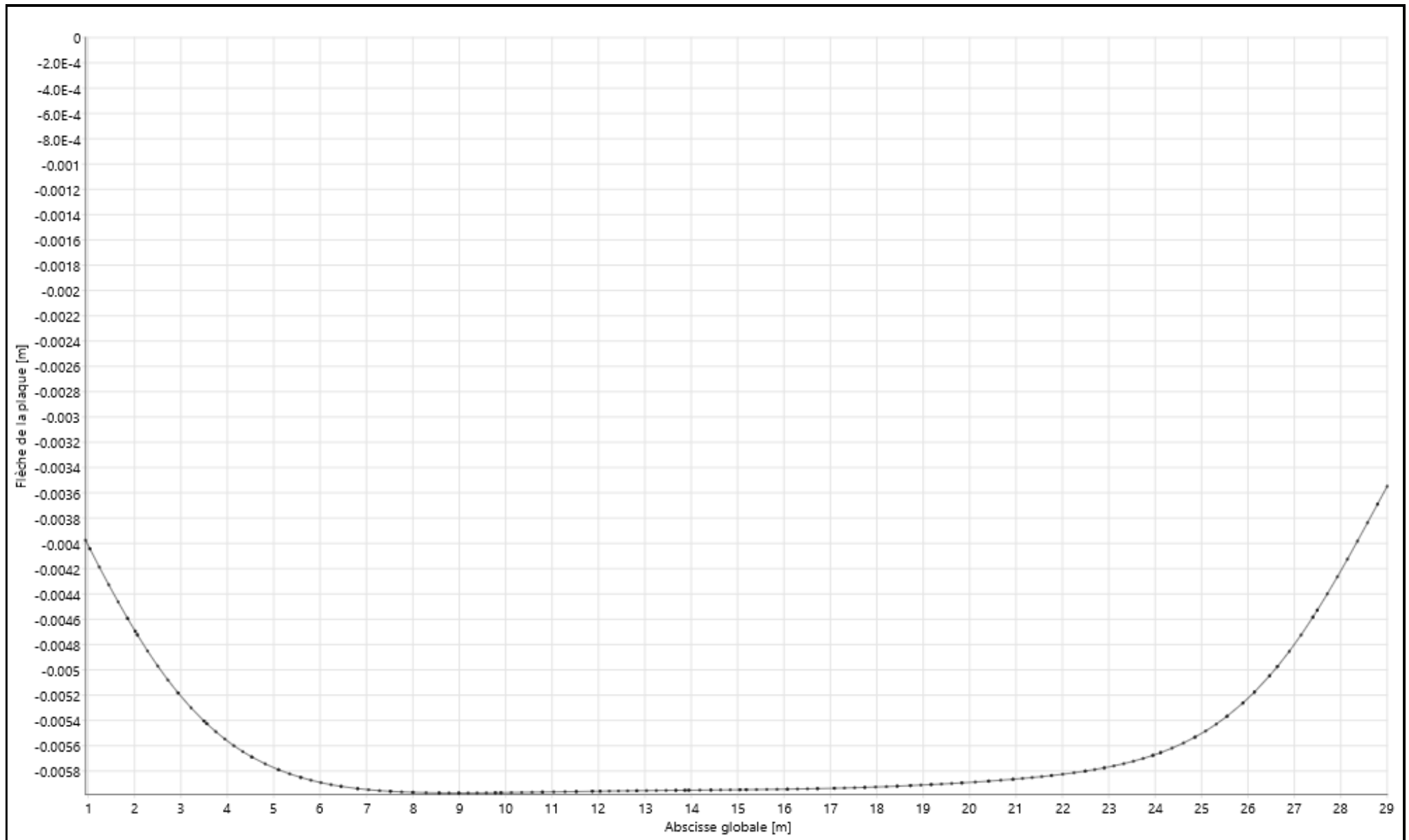
Imprimé le : 25/03/2025 - 14:24:38
Calcul réalisé par : ICSEO BE

Projet : FOXTA
Module : Tasplaq (Cas 1/1)
Titre du calcul : Cas 1

Onglet "Définition du maillage"



Coupe / Flèche de la plaque / Y=12,75m



Isovaleurs / Flèche de la plaque

