



Agence Centre-Est
11, rue de la Croix Belin
21140 SEMUR-EN-AUXOIS
Tél. 03 80 97 48 80
agence.centre.est@icseo.com

Numéro d'affaire 21.232720
Ingénieur géotechnicien M. Vincent LAMBERTON
vincent.lamberton@icseo.com

Responsable d'agence M. Benjamin CORNELIS
benjamin.cornelis@icseo.com

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Mission G1

LEVERNOIS (21)

CCAS MAIRIE DE BEAUNE

Terrain à bâtir – partie Nord de la Parcelle ZA 86p

Version	Date	Nb pages		Révisions	Contrôle interne	
		Texte	Annexes			
1	29/08/23	16	15	1 ^{ère} émission	BCO	-
Observations :						

Table des Matières

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	3
1.1. GENERALITES	3
1.2. LA MISSION	3
1.3. LE SITE	3
1.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
1.5. RISQUES NATURELS	6
1.6. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE	9
2. RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE	10
3. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS	10
4. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS	11
5. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE NIVEAU BAS	11
6. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 AVP	11

ANNEXES



1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

1.1. Généralités

Lieu :	LEVERNOIS (21 200)
Adresse :	Route De Montagny
Parcelle cadastrale :	partie nord de la parcelle Section ZA n°86 – 15 000 m ²
Désignation :	Terrain à bâtir
Donneur d'ordre :	CCAS Mairie de Beaune 8, Rue de l'Hôtel de Ville BP 30 191 21 205 BEAUNE CEDEX Commande par courriel du 18/07/2023
Intervention in situ :	Les 07 et 08 août 2023

1.2. La Mission

Conformément à notre devis référencé 21.232720 qui a reçu l'approbation de notre client, notre étude correspondra à la mission géotechnique type PIG + G1 ES+PGC (extrait de la norme NF P 94-500) qui figure en fin de ce rapport.

Cette étude préalable ne doit en aucun cas servir au chiffrage ou à l'exécution de travaux. Elle devra être suivie d'une étude spécifique de type G2 phase AVP, à la charge des acquéreurs, sur la parcelle, une fois un Projet défini.

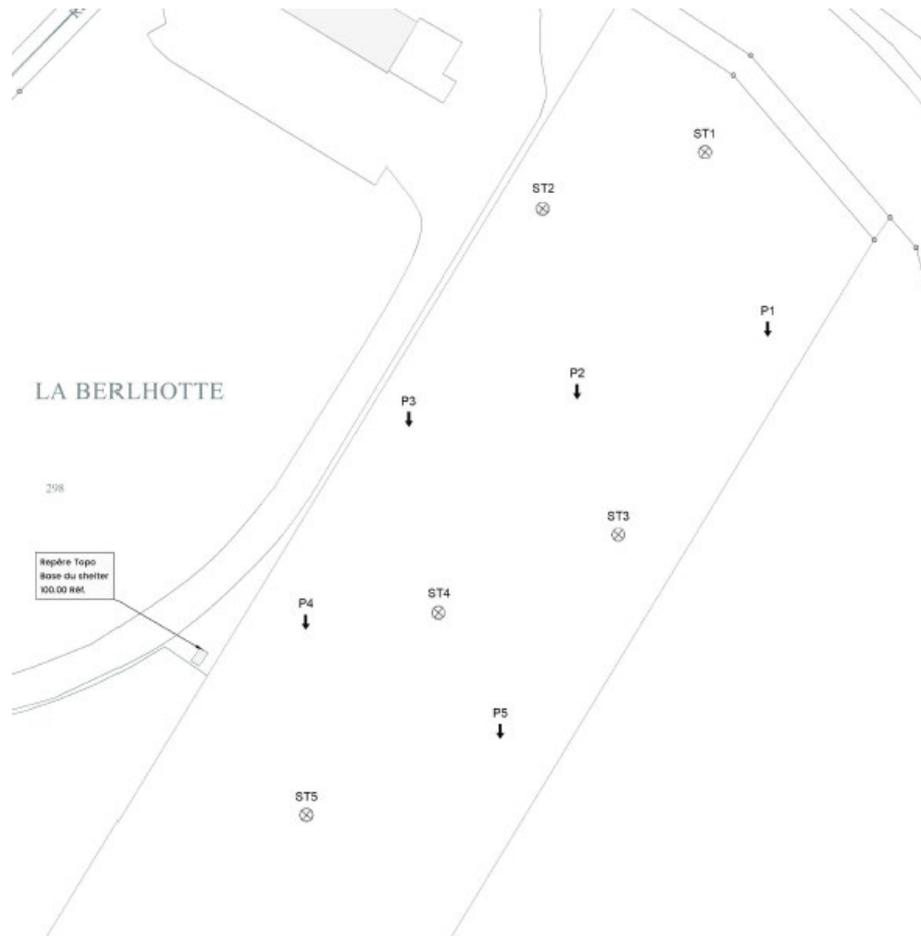
1.3. Le Site

Le jour de notre intervention, le site était une ancienne culture en friche.



Plan de situation de la parcelle étudiée sur fond de carte IGN





Implantation des sondages sur la zone d'étude (Cf annexe pour plan à l'échelle)



Photographies prises lors de notre intervention les 07 et 08/08/2023

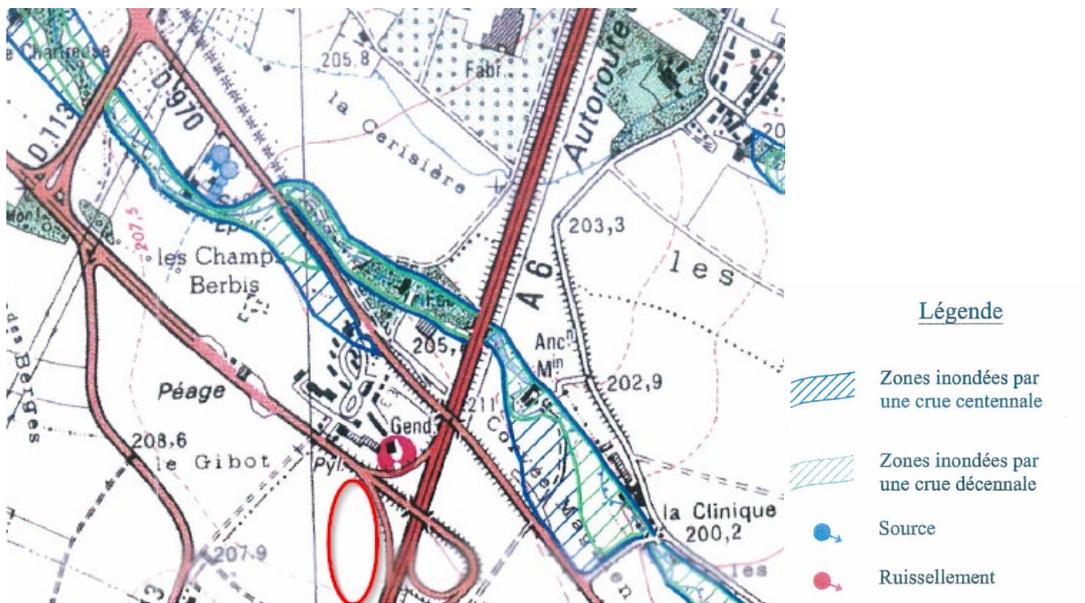


1.5. Risques naturels

D'après le site georisques.gouv.fr la commune de BEAUNE est soumise aux risques naturels suivants :

Inondation	Territoire à risque important d'inondation	NON
	Atlas de zone inondable	OUI
	Plan de prévention des risques naturels PPRN inondation	NON
Retrait Gonflement des sols argileux	Exposition de la localisation	Aléa moyen
	PPRN Retrait Gonflement des sols argileux	NON
Mouvements de terrain	Mouvements recensés dans un rayon de 500 m	NON
	PPRN mouvement de terrain	NON
Cavités souterraines	Cavités recensées dans un rayon de 500 m	NON
	PPRN Cavités souterraines	NON
Séismes	Exposition de la localisation	Zone 2 –Faible
	PPRN Séismes	NON

- **Inondabilité :**



Atlas des Zone Inondable de la Bouzaise et le Fleun

Selon l'Atlas des zones inondable de la Bouzaise et le Fleun (*Rapport n°875166 de Mai 2003*) le Projet est situé **hors zone inondable** par les crue décennale et centennale.

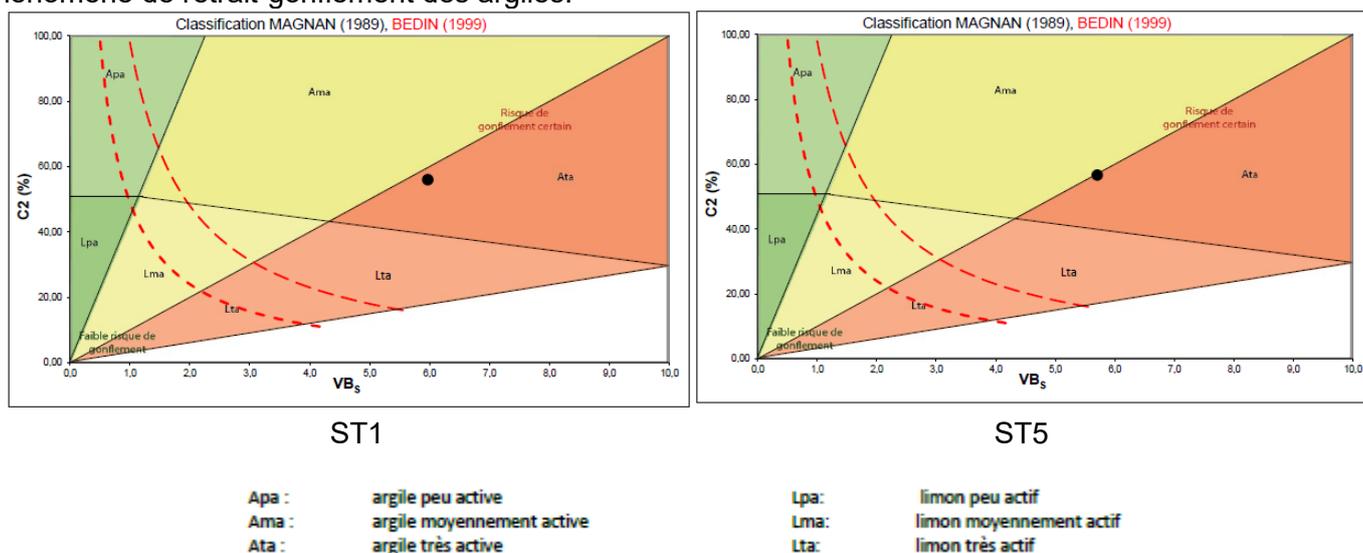


- **Retrait gonflement :**



Carte de sensibilité des sols au retrait-gonflement des argiles sur le territoire de la commune de LEVERNOIS

Selon la carte de sensibilité des sols au retrait-gonflement des argiles sur le territoire de la commune de LEVERNOIS, la parcelle étudiée se situe dans une zone présentant un risque d'exposition moyen au phénomène de retrait-gonflement des argiles.



Sensibilité au retrait-gonflement des fractions argileuses des sondages ST1 et ST5

Selon les analyses en laboratoire, les échantillons prélevés sur les sondages ST1 et ST5 les échantillons argileux **présentent un risque de retrait-gonflement avec des argiles très actives.**

- **Risque sismique :**

Le territoire de la commune de LEVERNOIS est situé en **zone de sismicité 2 (Faible)** d'après le décret du 22 octobre 2010. Dans cette zone sismique, il n'y a aucune exigence particulière imposée par la réglementation actuelle.





Carte de l'exposition au risque sismique de la commune de LEVERNOIS (21)

Les règles parasismiques applicables à l'ensemble du bâtiment modifié (existant et extension concernés) dépendent de la zone sismique, de la catégorie du bâtiment ainsi que du niveau de modification envisagé sur la structure. Le tableau ci-dessous rappelle les règles à respecter en fonction de ces paramètres.

Pour les bâtiments neufs		1	2	3	4	5
I		Aucune exigence				
II		Aucune exigence		Règles CPMI-EC8 Zones 3/4	Règles CPMI-EC8 Zone 5	
		Aucune exigence	Eurocode 8			
III		Aucune exigence	Eurocode 8			
IV		Aucune exigence	Eurocode 8			

Si vous habitez, construisez votre maison ou effectuez des travaux :

- en zone 1, aucune règle parasismique n'est imposée ;
- en zone 2, aucune règle parasismique n'est imposée sur les maisons individuelles et les petits bâtiments. Les règles de l'Eurocode 8 sont imposées pour les logements sociaux et les immeubles de grande taille ;
- en zone 3 et 4, des règles simplifiées appelées CPMI –EC8 zone 3/4 peuvent s'appliquer pour les maisons individuelles;
- en zone 5, des règles simplifiées appelées CPMI-EC8 zone 5 peuvent s'appliquer pour les maisons individuelles.

Pour connaître, votre zone de sismicité: <https://www.georisques.gouv.fr/> - rubrique « Connaître les risques près de chez moi »

Il appartient aux responsables du Projet de définir la catégorie d'importance de bâtiment de leur Projet, dont dépendra l'éventuelle justification selon l'Eurocode 8.

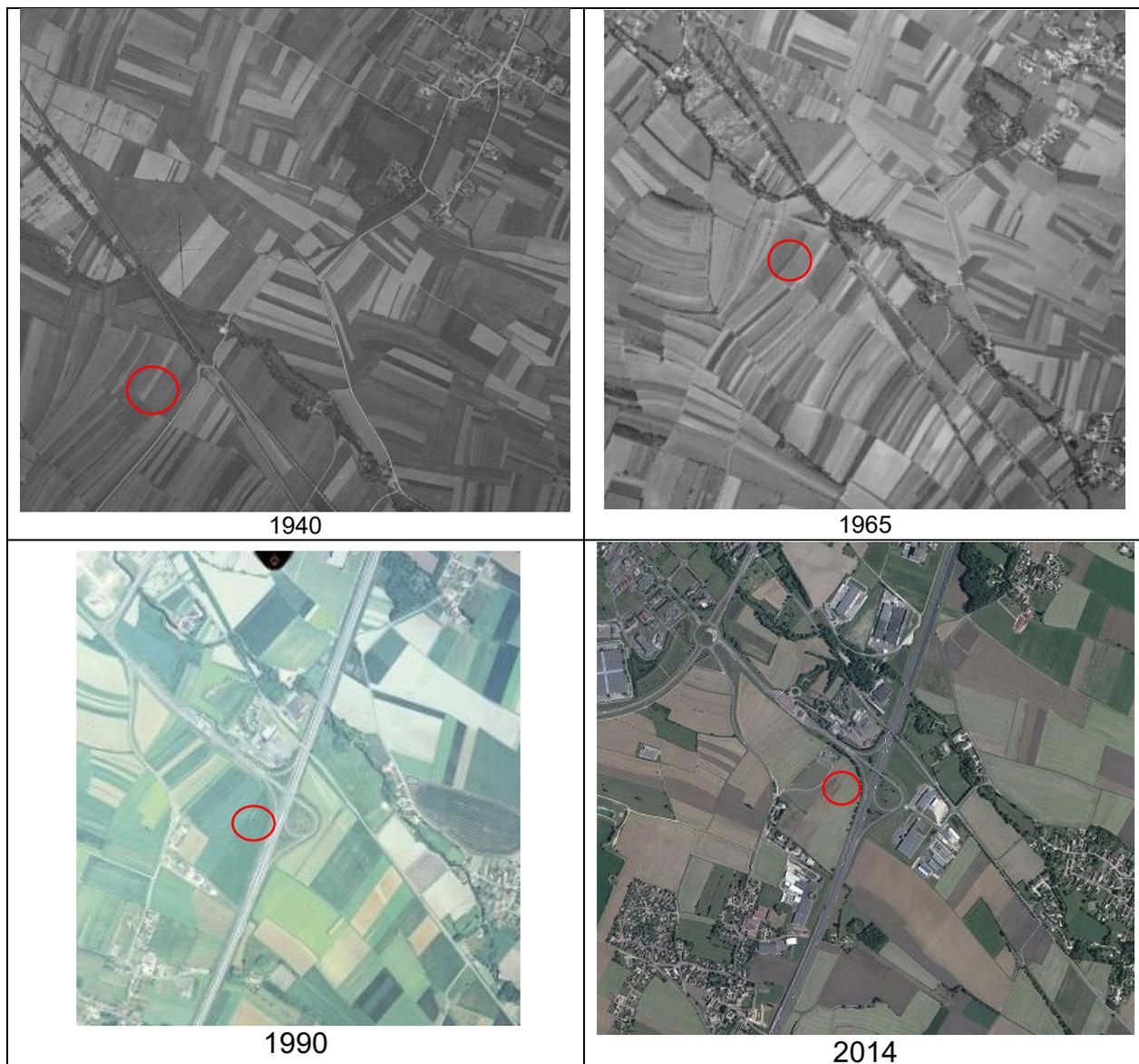
Il conviendra donc de respecter les textes et normes en vigueur (Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - NF EN 1998 - octobre 2007) et se référer plus particulièrement à la partie 5 - fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques.



1.6. Zone d'influence géotechnique

Elle est limitée à la parcelle et ses abords immédiats dans le cas présent.

Selon les archives disponibles, le site étudié n'a pas fait l'objet de constructions par le passé, et a toujours été une zone de culture.



Photographies aériennes de la zone d'étude

2. RÉSULTATS DE LA RECONNAISSANCE

Le programme de reconnaissances retenu dans le cadre de l'étude G2-AVP, référencée 21.232720 a consisté en l'exécution de sondages géologiques à la tarière et d'essais au pénétromètre dynamique notés ST1 à ST5 et P1 à P5.

Horizon n°	Base de l'horizon (m/TN)	Lithologie (issue des sondages ST1 à ST5 et P1 à P5)	Resistance Dynamique Rd (MPa)
1	0,15 – 0,20	Terre végétale argileuse gris brun ocre à jaune	3 à 6
2	2,60 – 6,00	Argile plastique brun beige ocre jaune	2,5 à 10
3	4,50 – 6,00	Argile sableuse et/ou à graviers	14 à > 35

- **Hydrogéologie :**

Lors de notre intervention des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN (m)	Cote réf du niveau observé le 08/08/2023
ST1	3,90	96,65
ST2	4,20	96,30
ST3	4,20	95,85
ST4	3,60	96,45
ST5	Sec jusqu'à 6,00 m/humide à partir de 3,30 m	

Les niveaux d'eau mesurés et rappelés ci-dessus ne sont représentatifs de la nappe qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des circulations d'eau ni des variations saisonnières de la nappe qui pourra varier de manière importante notamment en période pluvieuse.

3. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES FONDATIONS

Type de fondation	- Superficielles dans les argiles plastiques ou les argiles sableuse à graviers (horizon n°2 ou n°3)
Portance du sol	- Moyenne dans les argiles plastiques (horizon n°2)
Sujétions vis-à-vis du retrait-gonflement	- Assise à au moins 1,50 à 2,00 m / niveau extérieur fini - Fondations coulées pleine fouille - Sous-sol partiel à proscrire - Rigidification des fondations

Le type de fondation indiqué ci-avant devra impérativement être confirmé et **la compressibilité des terrains vérifiée** lors de l'étude géotechnique de conception G2 avec reconnaissances spécifiques (sondage pressiométrique par exemple) dans l'emprise du Projet.



4. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LES TERRASSEMENTS

L'extraction des terrains superficiels pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants adaptée au caractère collant des argiles plastiques.

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).

5. AVIS GÉOTECHNIQUE SUR LE NIVEAU BAS

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, nous recommandons la réalisation d'un **plancher porté par les fondations** avec un **espace vide** entre le terrain sensible au retrait gonflement et la sous-face du dallage.

6. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 AVP

Ce rapport correspond à la mission G1 (étude géotechnique préalable) 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.

Ces principes généraux ne s'appliquent qu'à des ouvrages « classiques ». Ils pourraient totalement être remis en cause pour des configurations particulières, par exemple appuis ponctuels fortement chargés, niveaux finis variables ou totalement différents du niveau du terrain actuel, ouvrages avec efforts horizontaux, surcharges d'exploitations importantes, etc...

Selon l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 phase AVP (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet), pour laquelle il conviendra de communiquer :

- plan de masse et coupes du Projet phase AVP ;
- plan topographique et calage altimétrique du Projet ;
- descentes de charge prévisionnelles.



Rédigé par V. LAMBERTON
Ingénieur géologue-géotechnicien



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)	EXE/VISA	A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
		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)

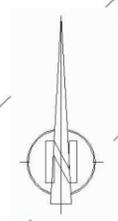
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

- plans d'implantation des sondages
- sondages géologiques
- sondages pénétrométriques
- analyses en laboratoire



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

21.232720 LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir

- ⊗ Sondage géologique
- ↓ Sondage pénétrométrique

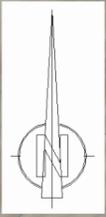
FORMAT A3
Ech : 1/800

LA BERLHOTTE

298

Repère Topo
Base du shelter
100.00 Réf.





PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

21.232720 LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir

- ⊗ Sondage géologique
- ↓ Sondage pénétrométrique

FORMAT A3

Ech : 1/800





Forage : ST1

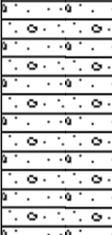
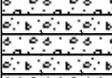
Sondage géologique

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.55 Réf

Date : 08/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1

TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
100,40 m	0,15	 Terre végétale argileuse gris brun jaunâtre				
98,25 m	2,30	 Argile plastique ocre jaune orangé à quelques granules ferrugineux		THC Ø 63 mm		
96,65 m	3,90	 Argile plastique légèrement sableuse ocre jaune à quelques graviers	3,90 m			
96,05 m	4,50	 Argile très sableuse beige orangé à graviers	Arrivée d'eau			

Observations :

Refus du sondage à 4.50 m de profondeur.

EXGTE 3.23

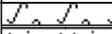
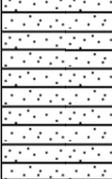
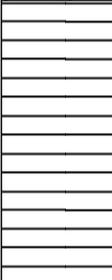
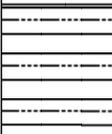


Forage : ST2

Sondage géologique

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.50 Réf
Date : 08/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
100,35 m	0,15	 Terre végétale argileuse gris brun ocre	4,20 m Arrivée d'eau	THC Ø 63 mm		
		 Argile légèrement sableuse brun jaune clair légèrement grisâtre				
99,10 m	1,40	 Argile brun beige ocre jaunâtre à taches orangées et rouille				
97,20 m	3,30	 Argile légèrement limoneuse brun jaune clair				
96,30 m	4,20	 Argile sableuse ocre jaune orangé à graviers				
95,70 m	4,80					

Observations :

Refus du sondage à 4.80 m de profondeur.

EXGTE 3.23



Forage : ST3

Sondage géologique

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.05 Réf
Date : 08/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
99,90 m	0,15	Terre végétale argileuse gris brun ocre				
		Argile brun jaune clair à granules ferrugineux				
98,35 m	1,70	Argile brun jaune clair				
97,45 m	2,60	Argile légèrement limoneuse ocre jaune orangé à quelques graviers				
95,85 m	4,20	Argile légèrement limoneuse ocre jaune orangé à nombreux graviers	4,20 m	THC Ø 63 mm		
95,25 m	4,80		Arrivée d'eau			

Observations :
Refus du sondage à 4.80 m de profondeur.

EXGTE 3.23



Forage : ST4

Sondage géologique

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.05 Réf
Date : 08/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
99,85 m	0,20	Terre végétale argileuse brun jaune grisâtre	3,60 m Arrivée d'eau	THC Ø 63 mm		
98,95 m	1,10	Argile brun jaune clair à granules ferrugineux noirs				
98,35 m	1,70	Limon ± argileux beige jaune à passées gris pâle et orangées				
97,65 m	2,40	Argile plastique brun beige jaunâtre				
96,45 m	3,60	Argile plastique beige ocre jaunâtre à passées gris beige				
95,05 m	5,00	Limon beige ocre				

Observations :
Refus du sondage à 5.00 m de profondeur.

EXGTE 3.23

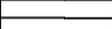
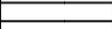
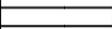


Forage : ST5

Sondage géologique

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 99.75 Réf
Date : 08/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1
TGA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
99,55 m	0,20	 Terre végétale argileuse brun orangé	Sec jusqu'à 6.00 m	THC Ø 63 mm		
98,35 m	1,40	 Argile brun beige ocre jaunâtre à beige jaunâtre				
		 Limon argileux ocre jaune				
97,15 m	2,60	 Argile finement sableuse ocre jaune				
94,75 m	5,00	 Limon argileux gris beige bleuté				
93,75 m	6,00					

Observations :

Matériaux humides à partir de 3.30 m de profondeur

EXGTE 3.23



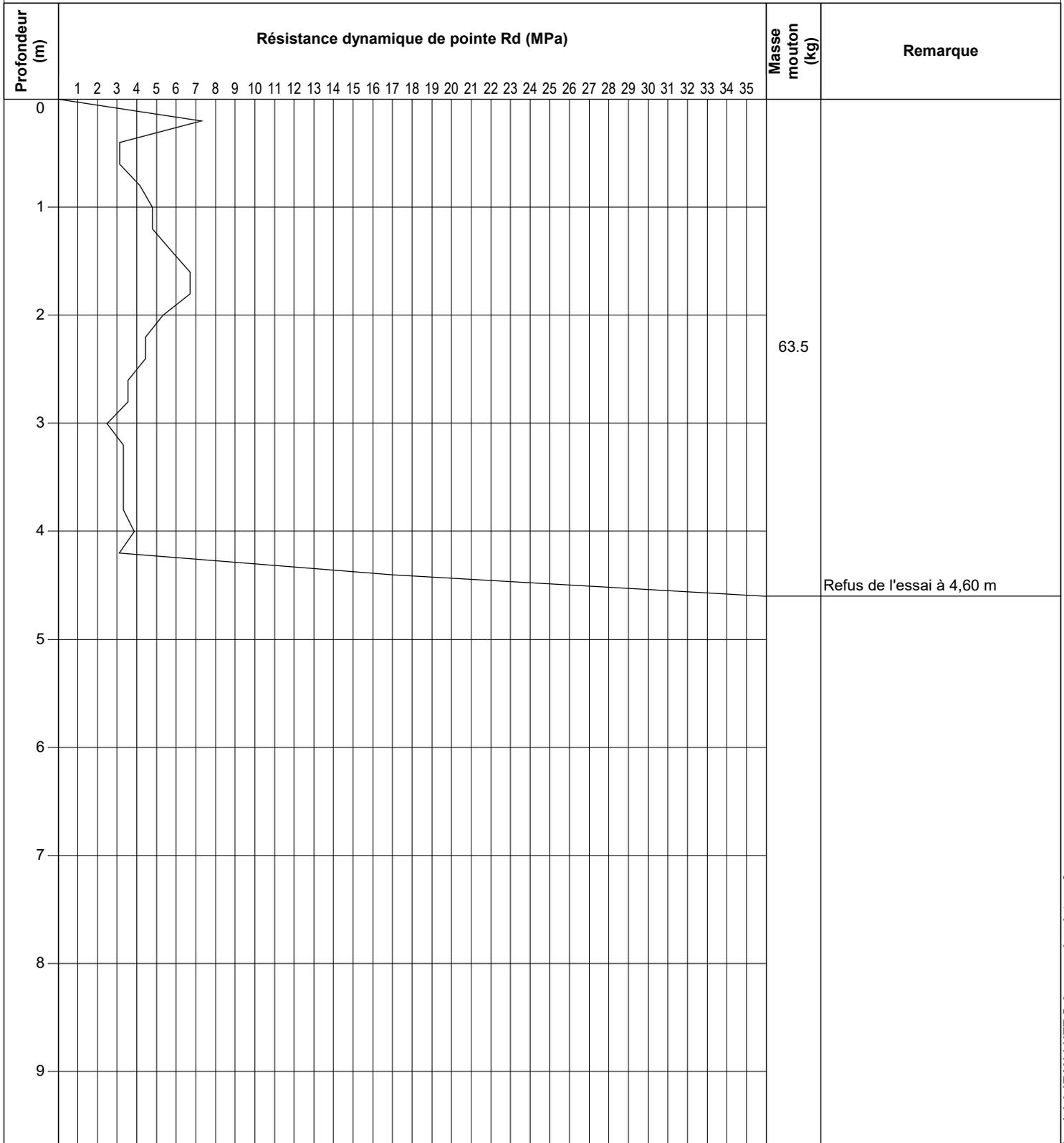
Forage : P1

Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.15 Réf

Date : 07/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1 TGA



EXGTE 3.23

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

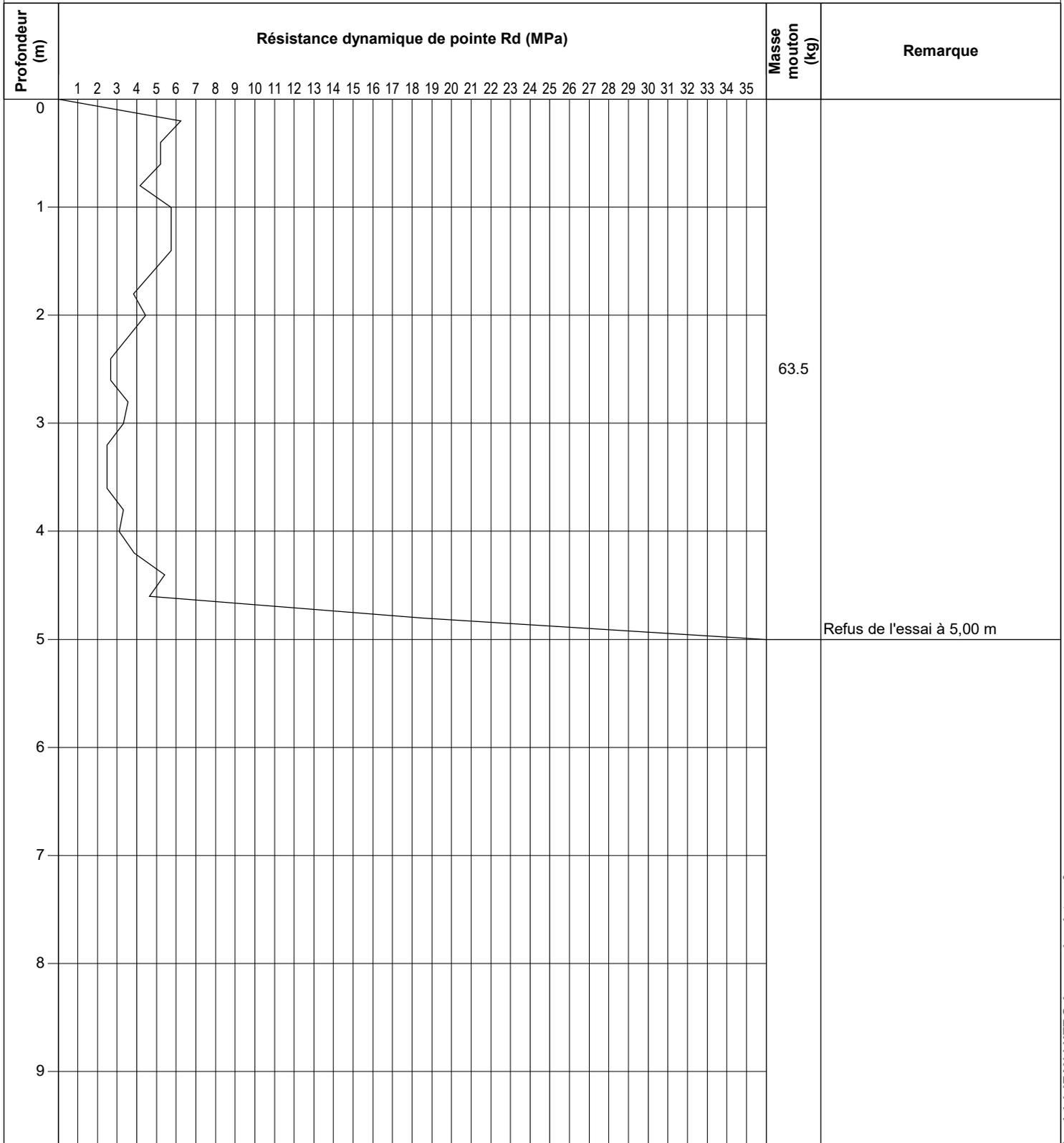


Forage : P2

Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : **LEVERNOIS**
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : **21.232720**

X :
Y :
Z : **100.10** Réf
Date : **07/08/2023**
Echelle : **1/50**
Page : **1/1** TGA



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

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

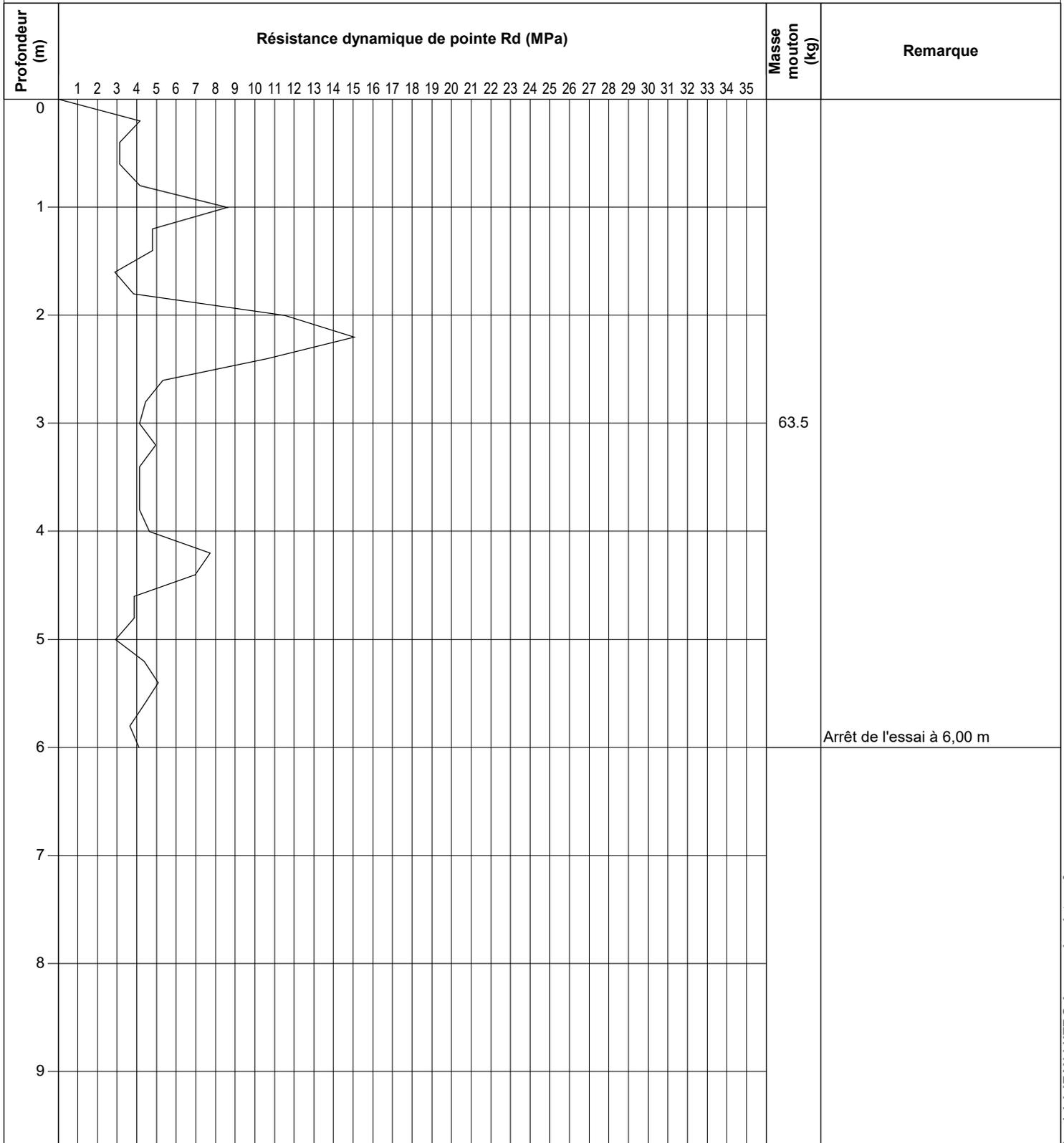


Forage : P3

Pénétrromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.40 Réf
Date : 07/08/2023
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



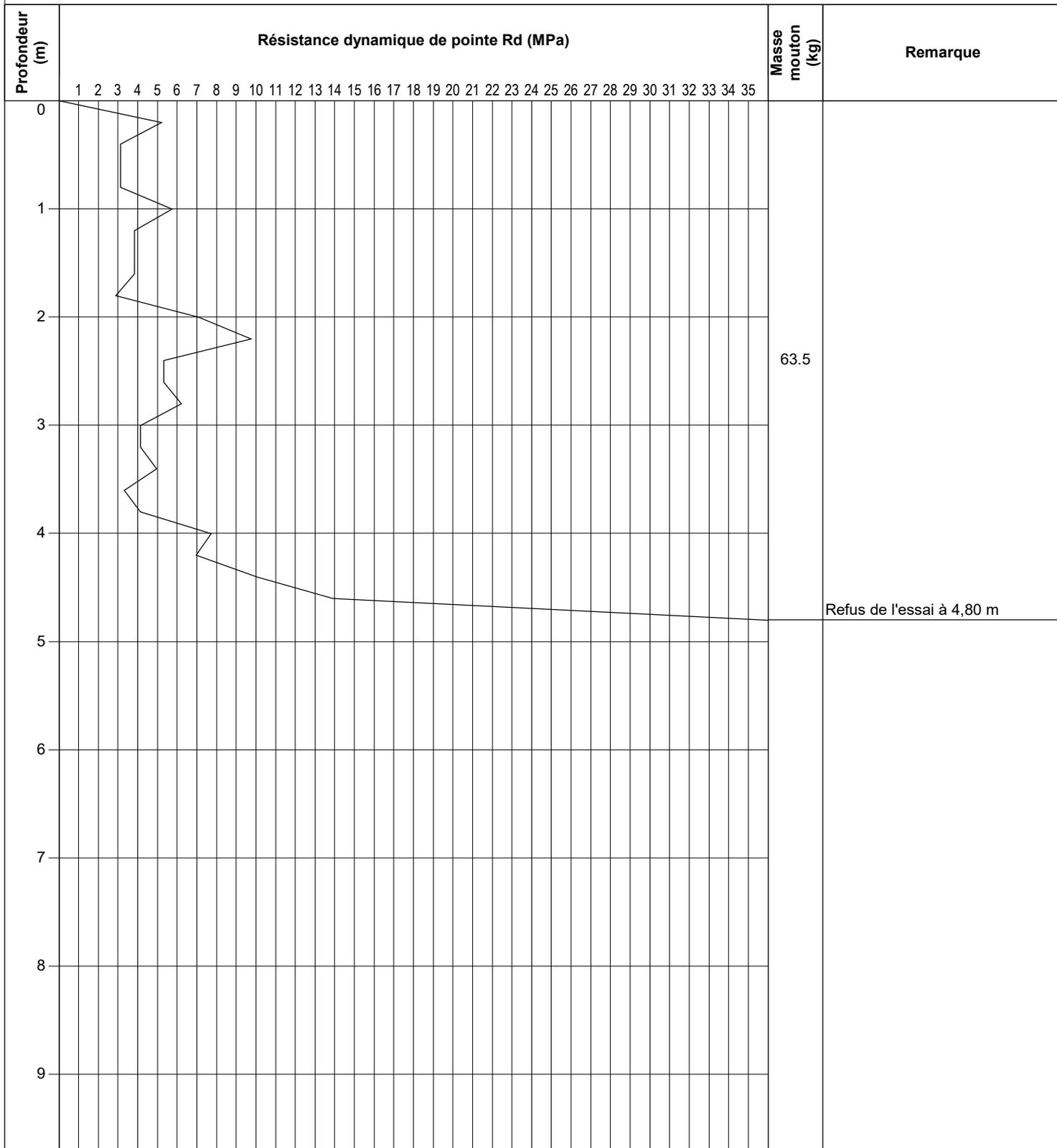
Forage : P4

Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 100.10 Réf

Date : 07/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1 TGA



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétrömètre 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



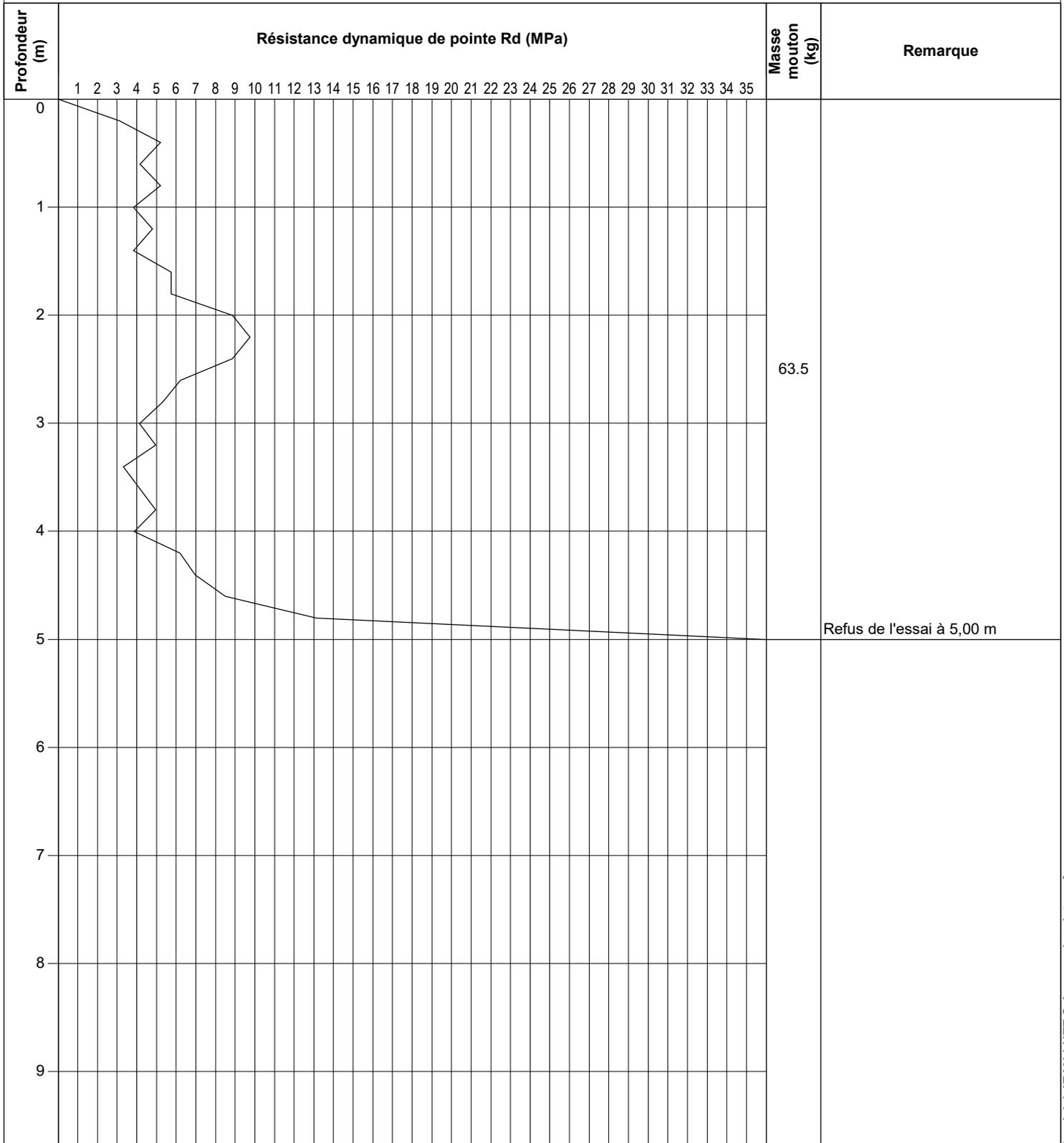
Forage : P5

Pénétrömètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : LEVERNOIS
Etude de sol pour terrain à bâtir
Affaire : 21.232720

X :
Y :
Z : 99.85 Réf

Date : 07/08/2023
Echelle : 1/50
Page : 1/1 TGA



EXGTE 3.23

Caractéristiques du pénétrömètre 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



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : LEVERNOIS
Affaire : 21.232720
Date : 28/08/2023

Sondage: ST1
Profondeur: 0,15-2,30
Opérateur : ECO

Nature du terrain : Argile plastique ocre jaune orangé à quelques granules ferrugineux

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

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

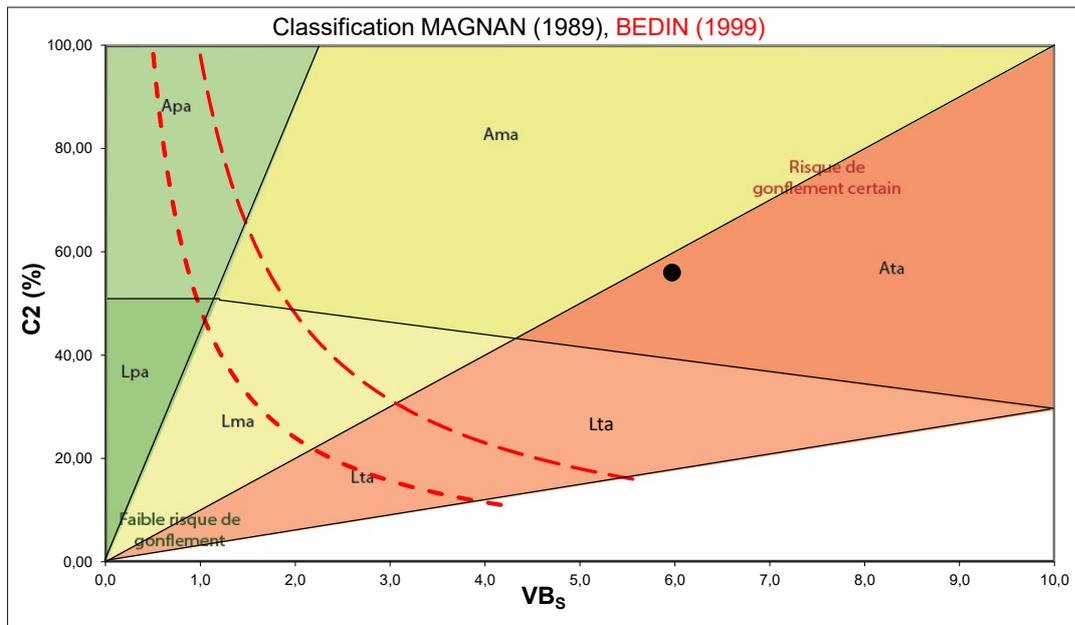
$V_{BS} =$ 6,0

C2 (%) = 55,96

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

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

$A_{CB} =$ 11



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

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



Sensibilité au retrait-Gonflement (Projet ARGIC)

Dossier : LEVERNOIS
Affaire : 21.232720
Date : 28/08/2023

Sondage : ST5
Profondeur : 0,20-1,40
Opérateur : ECO

Nature du terrain : Argile brun beige ocre jaunâtre à brun jaune clair

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

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

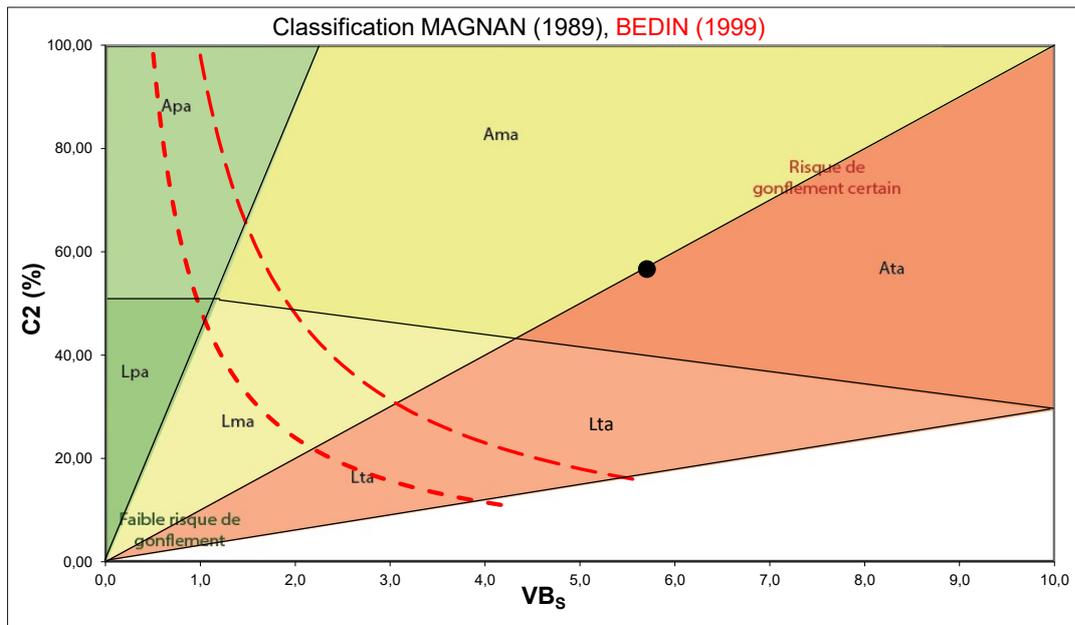
$V_{BS} =$ 5,7

C_2 (%) = 56,64

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

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