

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT-PROJET (Mission G2-AVP)

Extension du centre bourg

Rue du 8 Mai 1945
SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38540)



CLIENT

NOM	ELEGIA
ADRESSE	17, Avenue du Bourg 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE DE	Chambéry
ADRESSE	ZA Savoie Hexapole 480 Rue Maurice Herzog – 73420 VIVIERS-DU-LAC
TELEPHONE	04 79 52 42 10
MAIL	chambéry@ecr-environnement.com
CHARGÉE D'ETUDES	Amélie DUFOUR
CHARGE D'AFFAIRES	Dorian COUCHON

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
18/10/2023	0	-	A. DUFOUR	D. COUCHON
24/10/2023	1	Version corrigée	A. DUFOUR	D. COUCHON

Rédacteur	Contrôle Interne
Amélie DUFOUR Chargée d'Etudes	Dorian COUCHON Chargé d'Affaires

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
1.1. OPERATION - INTERVENANTS	4
1.2. INTERVENTION SUR SITE	4
2. CONTEXTE DE L'ETUDE	5
2.1. MISSION DE ECR ENVIRONNEMENT	5
2.1.1. Classification	5
2.1.2. Prestations	6
2.1.3. Référentiels	6
2.2. DOCUMENTS DE REFERENCE	6
2.3. SITE ET PROJET	7
2.3.1. Etat des lieux	7
2.3.2. Contexte géologique	7
2.3.3. Risques naturels	8
2.3.4. Description du projet	9
2.4. INVESTIGATIONS REALISEES	10
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	11
3.1. NIVELLEMENT ET IMPLANTATION	11
3.2. LITHOLOGIE	11
3.3. CARACTERISTIQUES GEOMECHANQUES	12
3.4. HYDROGEOLOGIE	12
3.5. PERMEABILITE DES SOLS	12
3.6. ESSAIS DE LABORATOIRE	13
3.6.1. Teneur en eau naturelle (W)	13
3.6.2. Identification GTR	13
3.7. DONNEES PARASISMIQUES REGLEMENTAIRES	15
4. SYNTHESE	16
5. PRINCIPE DE FONDATION	17
5.1.1. Règles générales	17
5.1.2. Fondations adaptées au projet	17
5.2. NIVEAU BAS	20
5.2.1. Préparation des plateformes (dallage)	Erreur ! Signet non défini.
5.2.2. Structure du dallage	Erreur ! Signet non défini.
5.2.3. Contrôles plate-forme de dallage	Erreur ! Signet non défini.



5.2.4.	Hypothèses de dimensionnement du dallage.....	Erreur ! Signet non défini.
5.2.5.	Estimation du tassement du dallage.....	Erreur ! Signet non défini.

6.	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	21
6.1.	CONDITIONS DE TERRASSEMENT	21
6.2.	SUJETIONS D'EXECUTION.....	21
6.3.	EAU ET DRAINAGE	22
6.4.	EAU ET DRAINAGE - PHASE DEFINITIVE	22
6.5.	VOIRIE.....	22
6.5.1.	Préparation des plateformes	22
6.5.2.	Principe	23
6.5.3.	Couche de forme.....	23
6.5.4.	Contrôle	24
7.	OBSERVATIONS.....	25

ANNEXES

- Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500 (2 pages)
- Annexe 2 : Conditions particulières (1 page)
- Annexe 3 : Plan d'implantation des sondages (1 page)
- Annexe 4 : Coupes des sondages et résultats des essais in situ (24 pages)
- Annexe 5 : Résultats des essais de laboratoire et d'infiltration (7 pages)



1. INTRODUCTION

1.1. Opération - Intervenants

Opération : Extension du centre bourg

Adresse : Rue du 8 Mai 1945 - 38540 SAINT-JUST-CHALEYSSIN

Maitre d'ouvrage : ELEGIA

1.2. Intervention sur site

Les investigations géotechniques sur le site ont eu lieu le 11/10/2023 et le 13/10/2023.

2. CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1. Mission de ECR Environnement

2.1.1. Classification

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une mission d'ingénierie de type **G2-AVP**, correspondant à une mission géotechnique d'avant-projet au sens de la norme NF P 94-500 concernant la classification et les spécifications des missions géotechniques de l'AFNOR-USG (géotechnique jointe en Annexe 1), qui suivent les étapes d'élaboration et de réalisation de projet, à savoir :

- ETAPE 1 : études géotechniques préalables (G1)
 - Phase Etude de Site (ES)
 - Phase Principes Généraux de Construction (PGC)
- ETAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)
 - **Phase Avant-Projet (AVP)**
 - Phase Projet (PRO)
 - Phase Dossier de Consultation des Entreprises / Assistance aux Contrats de Travaux (DCE / ATC)
- ETAPE 3 : étude géotechnique de réalisation (G3/G4)
 - Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3)
 - Phase étude / Phase suivi
 - Supervision géotechnique d'exécution (G4)
 - Phase supervision de l'étude géotechnique d'exécution/ Phase supervision du suivi géotechnique d'exécution
- Etude d'éléments spécifiques géotechniques
 - Diagnostic géotechnique (G5)



2.1.2. Prestations

L'étude a pour objectifs de :

- RECONNAISSANCES IN-SITU

La réalisation de sondages et essais sur site

- INGENIERIE

L'établissement d'un rapport d'étude géotechnique de synthèse regroupant les résultats des reconnaissances avec notamment :

- Préciser le contexte géologique et hydrogéologique général du site ;
- Reconnaître la nature et les caractéristiques géomécaniques des sols au stade de l'avant-projet ;
- Reconnaître les niveaux d'eau (nappe, circulations ...) ;
- Fournir les paramètres de dimensionnement des ouvrages géotechniques (ouvrages de soutènement) ;
- Fournir les données parasismiques réglementaires (EC8) ;
- Évaluer les sujétions d'exécution des travaux de terrassements, de traitement et de fondations liées aux conditions géotechniques du site et aux caractéristiques du projet.

2.1.3. Référentiels

- La campagne de sondages suit les normes et documents français et plus particulièrement :
 - DTU 11-1 : cahier des charges applicables aux travaux de sondages,
 - NFP 94-202 : prélèvement des sols et des roches,
 - NF EN ISO 22476-2 : essai de pénétration dynamique.

2.2. Documents de référence

Les documents suivants, réalisés par SARA Aménagement - groupe ELEGIA, ont été utilisés dans le cadre de cette étude :

- Extrait du plan guide d'aménagement, non daté ;
- Périmètre du projet, daté de janvier 2021.



2.3. Site et projet

2.3.1. Etat des lieux

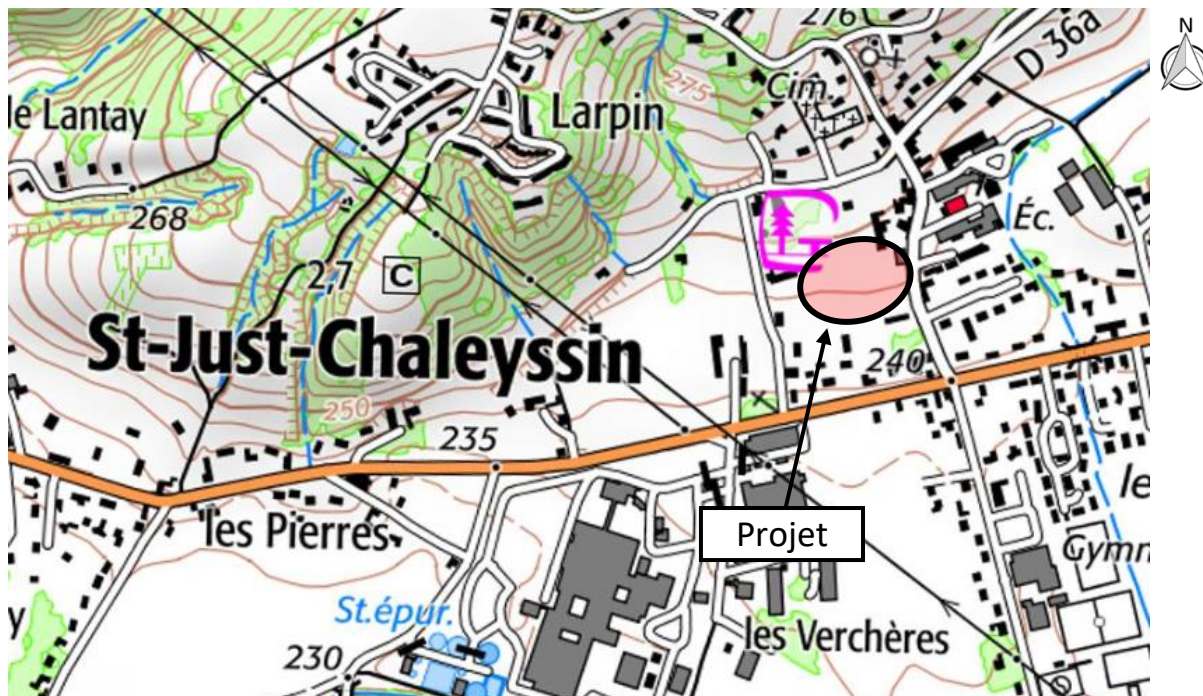


Fig. 1 – Extrait de la carte IGN au 1/25 000, Géoportail

Le projet est localisé Rue du 8 Mai 1945 au sein de la commune de Saint-Just-Chaleyssin (38). Il est situé sur les parcelles cadastrales 517, 518 et 519 de la section A.

Le projet est délimité par :

- Des habitations et une parcelle enherbée au Sud et au Nord ;
- Des bâtiments à l'Ouest ;
- La Rue du 8 Mai 1945 et des habitations à l'Est.

La topographie du site présente une pente vers le Sud de 6 % en moyenne, son altitude varie entre 243 et 250 m NGF environ.

2.3.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique de GIVORS (69) à l'échelle 1/50 000, le sous-sol du site est constitué, sous d'éventuel remblais, par des Loess et lehms (OE y).



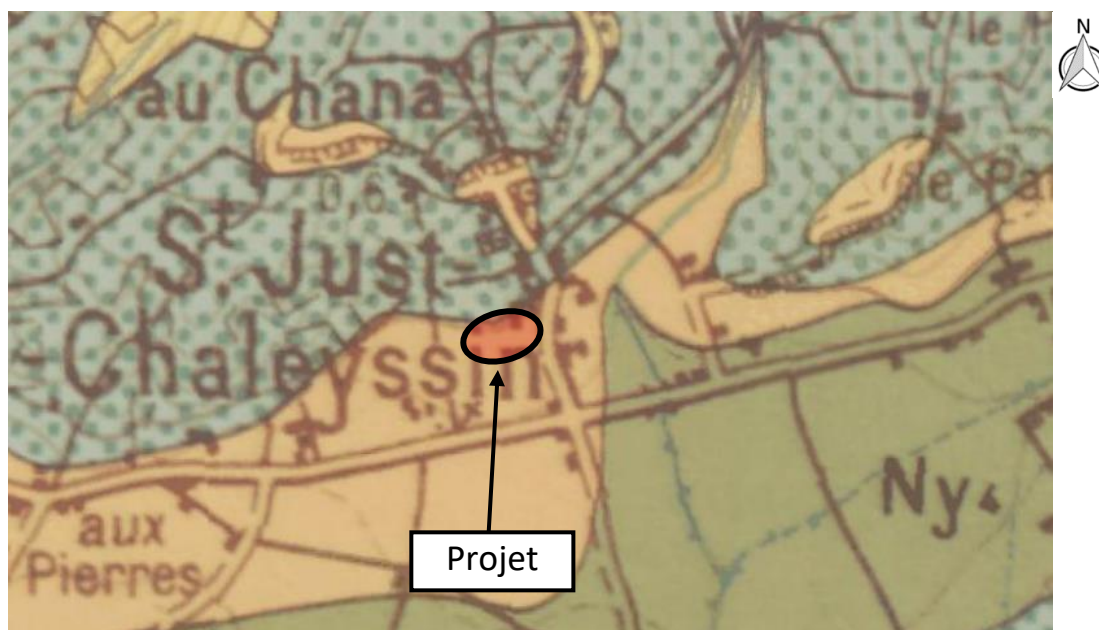


Fig. 2 – Extrait de la carte géologique de GIVORS au 1/50 000, Infoterre (BRGM)

D'après la banque de données du sous-sol du BRGM, ces formations peuvent être le siège d'une nappe à faible profondeur (< 10.0 m).

2.3.3. Risques naturels

Sismique (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) :

La commune de Saint-Just-Chaleyssin (38) est située en zone de sismicité 3 (exposition modérée).

Les ouvrages concernés par la présente étude seront a priori de classe III. Dans ces conditions, l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 est obligatoire. La classe des ouvrages devra être confirmée par le maître d'ouvrage.

Inondations, coulées de boue :

D'après le site de prévention des risques majeurs « géorisques.gouv.fr », neuf arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Saint-Just-Chaleyssin (38) entre 1982 et 2008 suite à des inondations et coulées de boue.

Glissement et mouvement de terrain :

D'après le site de prévention des risques majeurs « géorisques.gouv.fr », deux arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Saint-Just-Chaleyssin (38) en 1983 suite à des mouvements et glissements de terrain.

Retrait gonflement des sols argileux :

D'après « infoterre.brgm.fr », le site est classé en zone d'exposition **faible** vis-à-vis du risque de retrait gonflement des sols.



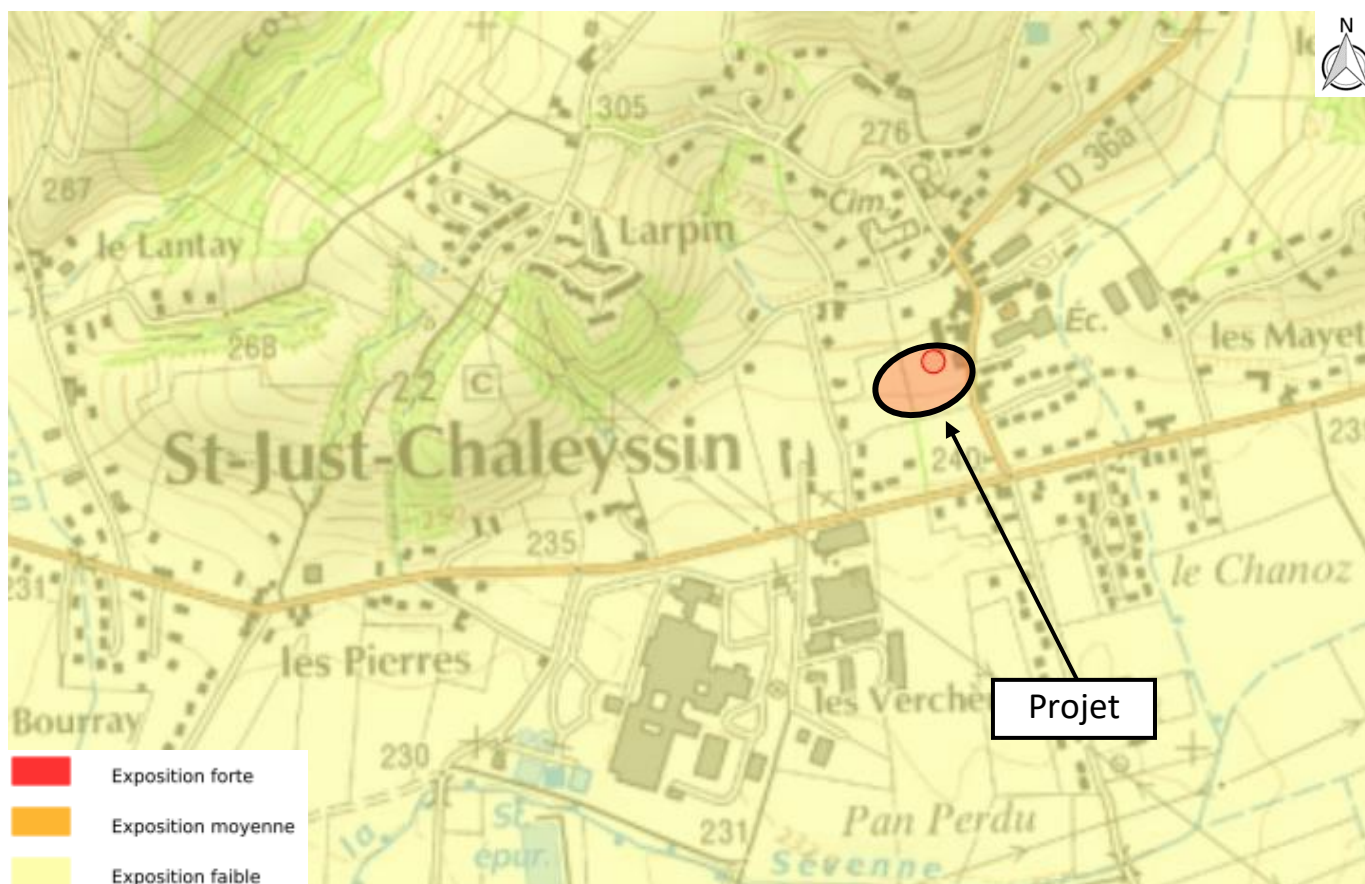


Fig. 3 – Carte d'exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles, Infoterre (BRGM)

2.3.4. Description du projet

Le projet prévoit la construction :

- De logements, une résidence pour seniors et des locaux commerciaux répartis suivant 4 lots en R+2, R+2+attiques et R+2+combles ;
- Une extension de parc ;
- Un parking paysager ;
- Des voiries d'accès.

Les descentes de charges et les niveaux bas ne sont pas connus à ce stade du projet.





Fig. 4 – Plan du projet, ELEGIA

2.4. Investigations réalisées

La campagne d'investigations suivante a été réalisée pour les besoins de l'étude :

➤ ESSAIS IN-SITU :

- 12 essais pénétrométriques lourds (PN1 à PN12) descendus entre 6.2 et 8.2 m de profondeur ;
- 12 sondages géologique à la pelle mécanique (PU1 à PU12) descendus au refus entre 1.10 et 2.05 m de profondeur ;
- 5 essais de perméabilité (EP1 à EP5) de type Matsuo dans les sondages PU1, PU4, PU6, PU8 et PU11 entre 1.1 et 2.0 m de profondeur.

➤ ESSAIS DE LABORATOIRE :

- 2 classifications GTR (granulométrie, teneur en eau et VBS) sur des échantillons prélevés au droit des sondages PU1 et PU6 entre 0.2 et 1.75 m de profondeur.

L'implantation des sondages est reportée sur le plan joint en Annexe 3. Les coupes des sondages et les résultats des essais in-situ sont joints en Annexe 4.

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

L'ensemble des sondages et analyses est présenté sous forme de coupes, diagrammes et tableaux présentés en annexes.

La présentation des résultats est une synthèse à l'échelle de l'ampleur de la campagne de reconnaissances réalisée.

3.1. Nivellement et implantation

La position des sondages figure sur le plan d'implantation des sondages en Annexe 3.

L'implantation des sondages et essais a été réalisée, en fonction du plan du projet, des conditions d'accès, de la présence des réseaux enterrés et aériens.

Lors de notre intervention, les points de sondages ont été nivelés par un topographe en conique conforme 45.

Les cotes altimétriques des têtes des sondages sont reportées dans les tableaux suivants :

Sondage	PN1	PN2	PN3	PN4	PN5	PN6	PN7	PN8
Cote (m NGF)	246.08	247.07	246.15	246.72	246.65	245.14	244.20	243.60

Sondage	PN9	PN10	PN11	PN12	PU1-EP1	PU2	PU3	PU4-EP2
Cote (m NGF)	244.55	244.77	244.45	243.76	245.62	245.18	245.84	245.11

Sondage	PU5	PU6-EP3	PU7	PU8-EP4	PU9	PU10	PU11-EP5	PU12
Cote (m NGF)	245.88	245.75	244.14	248.83	244.36	249.15	249.98	244.11

3.2. Lithologie

Les coupes des sondages sont jointes en Annexe 4. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au niveau du terrain tel qu'il était lors de notre intervention (Octobre 2023).

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

Formation 1 : Terrains de couverture

- Terre végétale reconnue au droit de l'ensemble des sondages à l'exception de PU8, sur une épaisseur d'environ 15 à 20 cm ;
- Remblais reconnus au droit des sondages PU7 et PU8 jusqu'à 40 cm de profondeur environ.



Formation 2 : Sables argileux

Cette formation est constituée de sables +/- argileux à très rares galets. Elle a été observée au droit et jusqu'au terme de l'ensemble des sondages à la pelle descendus au refus entre 1.10 et 2.05 m/TA (Terrain Actuel). Elle présente une compacité **modeste à bonne**.

3.3. Caractéristiques géomécaniques

Les caractéristiques géomécaniques des formations sont reportées dans le tableau suivant :

Formation	Toit (m/TA)	Résistance dynamique de pointe qd (MPa)	
		Mini	Maxi
1 – Terrains de couverture	0.0	-	
2 – Sables argileux	0.15 – 0.40	3.0	12.7

3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention (Octobre 2023), aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages.

Toutefois, des circulations d'eau aléatoires et ponctuelles sont toujours possibles, notamment après des épisodes de fortes précipitations.

Remarque importante :

Le niveau piézométrique d'une nappe est directement influencé par les conditions météorologiques, l'environnement et la perméabilité de l'aquifère. Ce qui peut se traduire par des remontées lors des périodes d'apport ou au contraire conduire à des baisses à la suite de périodes déficitaires.

3.5. Perméabilité des sols

Pendant la campagne d'investigation, 5 essais d'eau (EP1 à EP5) ont été réalisés suivants la méthode Matsuo.

Essai	Sondage	Profondeur (m/TA)	Formation	Valeur de perméabilité K (m/s)	Nature des terrains
EP1	PU1	1.10	2 – Sables argileux	1.10^{-5}	Peu perméable
EP2	PU4	1.60		3.10^{-6}	
EP3	PU6	1.75		3.10^{-6}	
EP4	PU8	1.60		4.10^{-6}	
EP5	PU11	2.00		3.10^{-6}	

Les procès-verbaux des différents essais d'infiltrations se trouvent à l'annexe 5.



A titre d'information, le tableau suivant présente les valeurs caractéristiques des perméabilités usuelles en milieu saturé :

K (m/s)	Type de matériaux	Niveau de perméabilité
$1 > k > 10^{-2}$	Graviers sans éléments fins	Très perméable
$10^{-2} > k > 10^{-4}$	Sables grossiers, graviers sableux sans éléments fins	Perméable
$10^{-4} > k > 10^{-6}$	Sables moyens à fins, limons peu argileux, loess	Peu perméable
$10^{-6} > k > 10^{-8}$	Sables argileux, roche altérée à fracturée	Très peu perméable
$k < 10^{-8}$	Argiles homogènes, roche non fracturée	Quasi imperméable

3.6. Essais de laboratoire

Les principaux résultats des essais laboratoires réalisés sont présentés dans les tableaux suivants :

3.6.1. Teneur en eau naturelle (W)

Sondage	Profondeur (m/TA)	Teneur en eau W (%)
PU1	0.7 – 0.9	12.3
PU6	1.0 – 1.3	9.13

3.6.2. Identification GTR

Sondage	Formation	Profondeur (m/TA)	Analyse granulométrique			W _L (%)	W _p (%)	I _p	Classe GTR
			% passant à 80 µm	% passant à 2 mm	% passant à 50 mm				
PU1	Argiles limono-sableuses	0.7 – 0.9	84.6	99.9	100	35.3	21.4	13.9	A2ts
PU6		1.0 – 1.3	75.8	99.3	100	36.5	19.5	17.1	

Les sols de classe A correspondent à des sols fins (argiles, limons et sables fins) dont leurs caractéristiques mécaniques et de portances peuvent changer brutalement pour de faible variation hydrique. Ils sont donc très sensibles à l'eau et aux conditions météorologique lors des terrassements.

Généralement, les chantiers doivent être stoppés en cas de fortes pluies et les arases refermées (par compactage par exemple) en cas de prévisions météorologique mauvaises sur plus de deux jours. Les résultats complets des essais de laboratoire sont présentés en Annexe 5.

Au sens de la revue française de géotechnique n°120/121 du 4^{ème} trimestre 2007 et de la bibliographie du BRGM, les terrains ont :

- Un potentiel de gonflement **moyen** en considérant la valeur W_L ;



- Un potentiel de gonflement **moyen** en considérant la valeur IP ;
- Une sensibilité au retrait-gonflement **moyenne** en considérant la valeur IP.

Les procès-verbaux des résultats des essais en laboratoire sont présentés en Annexe 5.

Nous avons par ailleurs placé les résultats des échantillons au droit du diagramme de plasticité de Casagrande :

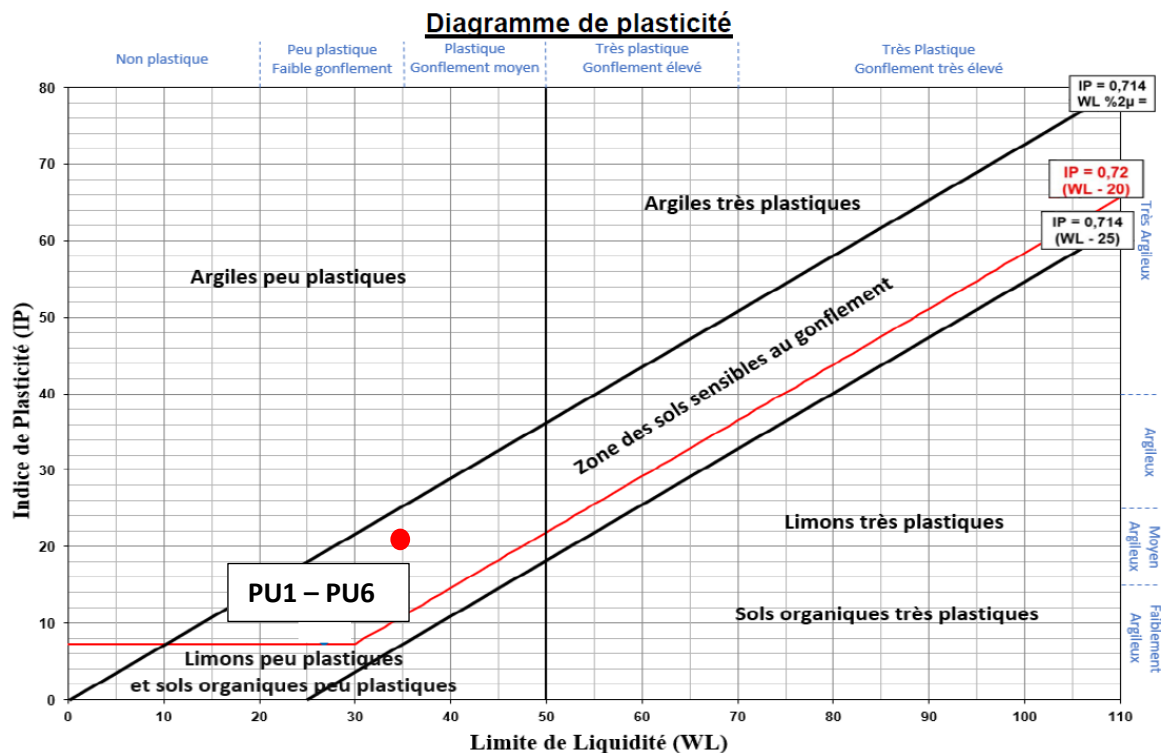


Fig. 6 – Localisation des échantillons testés sur le diagramme de plasticité de Casagrande

Il en ressort que les essais réalisés :

- Placent l'échantillon testé dans la zone des **sols sensibles au retrait / gonflement** ;
- Confirment une plasticité et un potentiel de gonflement **moyen**.

Les procès-verbaux des résultats des essais en laboratoire sont présentés en Annexe 5.



3.7. Données parasismiques réglementaires

Selon la norme EC8, les principales données parasismiques déduites des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

Données parasismiques réglementaires	
Zone de sismicité	Zone 3 – exposition modérée
Accélération	$a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$
Classe de sol	C
Coefficient de sol S	1.5
Coefficient d'importance Y_I	1.2 (pour un bâtiment de classe III)



4. SYNTHÈSE

Les reconnaissances géotechniques réalisées ont permis de déterminer la stratigraphie suivante :

- ➔ Terrains de couverture sur une épaisseur de 15 à 40 cm ;
- ➔ Sables argileux au-delà, peu perméables et de compacité **modeste à bonne** ;
- ➔ **Aucune arrivée d'eau** rencontrée lors de notre intervention (Octobre 2023).

Éléments importants à prendre en compte pour le projet :

- ➔ Exposition **faible** au phénomène de retrait-gonflement des argiles ;
- ➔ Exposition **modérée** au risque sismique.

Au vue des caractéristiques des terrains et de la nature du projet, les fondations superficielles de types **semelles isolées ou filantes** ancrées dans les sables argileux et obligatoirement associées à une dalle portée sont envisageables.

5. PRINCIPE DE FONDATION

5.1.1. Règles générales

Le mode de fondation du projet devra faire état de l'importance et de la géométrie des charges apportées ainsi que de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de bonne qualité.

La fondation d'un ouvrage doit constituer un système homogène, à moins que celui-ci ne soit fractionné en unités séparées par des joints, sous peine d'engendrer des tassements différentiels importants. Dans ce cas, le mode de fondation adopté peut varier d'une unité à l'autre, mais doit rester homogène dans chacune d'elles.

Les fondations d'un même bloc de construction doivent être solidarisées par un réseau bidimensionnel de longrines (ou tout autre système équivalent) tendant à s'opposer à leur déplacement relatif dans le plan horizontal.

Des différences de niveau d'assise pour les fondations peuvent être tolérées à condition de respecter les normes en vigueur (pente maximale admissible, dispositif particulier, etc...). Voir schéma ci-après.

En aucun cas les fondations ne seront ancrées dans les horizons supérieurs.

5.1.2. Fondations adaptées au projet

Compte-tenu des conditions géotechniques principales des sols reconnus et de la nature du projet on pourra se diriger vers des fondations superficielles de type **semelles isolées ou filantes** ancrées dans les sables argileux (formation 2) associées à une dalle portée. Le rattrapage à la cote pourra être réalisé en gros béton coulé en place. Un blindage des fouilles pourra être nécessaire.

❖ Caractéristiques principales

Les semelles devront être fondées dans le sol de manière à respecter toutes les conditions suivantes :

- Dans tous les cas et dans les zones les plus exposées, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors-gel des fondations, soit une profondeur minimale de 1.2 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries. D'après le BRGM, cet encastrement est suffisant vis-à-vis de l'exposition moyenne au risque de retrait gonflement des argiles.
- **Les profondeurs sont données au droit des sondages réalisés, des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera des approfondissements locaux de l'assise des fondations, avec un rattrapage en gros béton.**
- On exclura tout ancrage dans les terrains de couverture et les remblais.

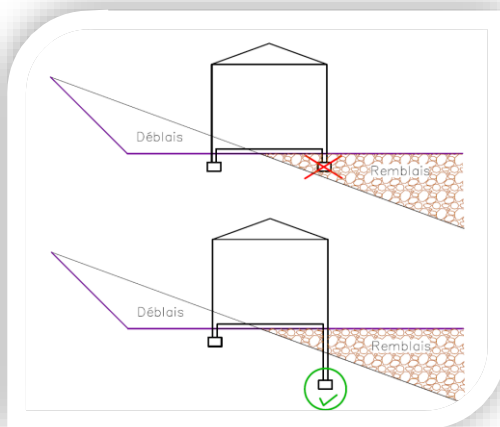
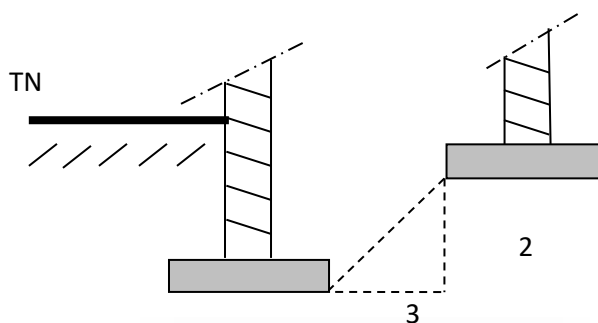
Sondages	PN1	PN2	PN3	PN4	PN5	PN6
Cote des sondages (m NGF)	246.08	247.07	246.15	246.72	246.65	245.14
Profondeur <u>minimum</u> d'encastrement (m/TN)	1.2					
Cote base fondation (m NGF)	244.88	245.87	244.95	245.52	245.45	243.94



Sondages	PN7	PN8	PN9	PN10	PN11	PN12
Cote des sondages (m NGF)	244.20	243.60	244.55	244.77	244.45	243.76
Profondeur <u>minimum</u> d'encastrement (m/TN)	1.2					
Cote base fondation (m NGF)	243.00	242.40	243.35	243.57	243.25	242.56

Les profondeurs d'encastresments devront être ajustées à l'ouverture des fouilles.

On rappelle que dans le cas de niveaux d'assise décalés, il faudra respecter la règle des 3/2 qui est illustrée par les schémas suivants :



ATTENTION : Les fondations ne devront en aucun cas être ancrées dans la terre végétale et les remblais éventuels.

Il faudra impérativement éviter de faire passer les réseaux d'eau à proximité des fondations.



❖ Capacité portante du sol

Sous réserve du respect du principe général de fondation et des niveaux d'assises précité, les contraintes maximales de calcul qui peuvent être retenues au niveau des fonds de fouille pour des charges verticales et au droit de l'ensemble des bâtiments, sont :

$$q_{ELS \text{ QP et C}} \leq 0.150 \text{ MPa}$$

$$q_{ELU \text{ F et S}} \leq 0.240 \text{ MPa}$$

$$q_{ELU \text{ A}} \leq 0.280 \text{ MPa}$$

NB : Les valeurs données ci-dessus sont les valeurs maximales de contraintes admissibles pour une plate-forme horizontale. Nous rappelons que lorsque les fondations sont situées en crête de talus, ces valeurs sont à minorer selon la réglementation en vigueur en fonction de leur implantation.

❖ Tassements

Compte tenu des conditions géotechniques et du respect des diverses précautions énoncées dans ce rapport, les tassements sous les fondations devraient rester acceptables. Toutefois, la structure de la construction doit être suffisamment rigide pour pouvoir admettre de faibles mouvements différentiels qui ne peuvent être exclus. Les tassements réels devront impérativement être quantifiés en fonction de la descente de charge et des dimensions des fondations filantes déterminées par l'équipe de conception.

Il conviendra au Bureau d'étude structure de déterminer précisément les tassements absolus et différentiels à partir des descentes de charges réelles. S'ils s'avèrent trop important, il conviendra d'adapter le système ou les dimensions des fondations.

❖ Disposition constructives particulières

Les dispositions constructives suivantes devront être respectées :

- Largeur minimale des fondations de 0.70 m pour les semelles isolées et de 0.50 m pour les semelles filantes afin d'assurer un bon contact entre le sol et la fondation ;
- Ancrage de 0.30 m minimum dans les sables argileux (formation 2) y compris vis-à-vis de l'arase terrassement ;
- Mise en place d'un béton de propreté immédiatement après l'ouverture des fouilles de fondations sur une épaisseur minimum de 5 cm ;
- Rigidifier la structure (chainage haut et bas) et de répartir les charges de façon équilibrée ;
- Sol d'assise homogène sous un même bâtiment ;
- En cas de surprofondeur, un rattrapage par un gros béton pourra être réalisé ;
- Blindage des fouilles obligatoire ;
- En cas de venue d'eau, prévoir un bétonnage au tube plongeur ;
- Joints de structure pour un bâtiment ne s'ancrant pas dans la même formation et en cas du non-respect des règles de fondation à niveaux décalés ;
- **Respect des règles des fondations à niveaux décalés ;**
- **Bien mettre en œuvre des moyens adaptés aux dispositions techniques.**



❖ Disposition vis-à-vis de l'eau

Après mise en place des ouvrages, le pourtour de la fouille sera soigneusement comblé par couches successives compactées de matériaux adaptés (de bonne qualité et à bonne teneur en eau naturelle) destinés à faciliter l'étanchement périphérique.

Il pourra être nécessaire de prévoir une étanchéité relative des ouvrages et un système de drainage sur toute leur hauteur reliée à un drain de pied avec mise en place d'un exutoire pérenne en aval du projet.

Afin de ne pas dégrader la portance des matériaux en place, il est donc recommandé de :

- Réaliser les terrassements en situation météorologique favorable ;
- Terrasser la dernière couche en rétro sans faire évoluer d'engins sur la pleine masse ;
- Régler la plateforme avec des pentes suffisantes pour faciliter l'évacuation des eaux ;
- Mettre en œuvre la couche de forme à l'avancement des terrassements ;
- Fermer les plateformes en cas d'épisode pluvieux (le cas échéant, la protéger par la mise en place de bâches en polyane).

❖ Sujétions d'exécution

Lors de la mise en œuvre du fond de fouille, toutes poches ou lentilles de moindre consistance, ainsi que tous points durs pouvant provoquer des désordres sur les fondations, devront être purgés et remplacés par un gros béton coulé à pleine fouille.

Il est impératif de vérifier soigneusement les matériaux extraits des fouilles pour s'assurer d'avoir passé les terrains de recouvrement et du bon ancrage dans les sables argileux (formation 2).

Le bétonnage devra se faire aussitôt après les terrassements afin d'éviter toute altération et décomposition du sol d'assise. Dans le cas contraire, on coulera un béton de propreté à l'avancement des terrassements.

Quoi qu'il en soit, il faudra impérativement blinder les fouilles en phase travaux au-delà de 1.30 m de profondeur et/ou en cas d'arrivée d'eau.

En cas de présence d'eau, il conviendra de prévoir un pompage afin d'assécher les fouilles et le bétonnage devra se faire à l'aide d'un tube plongeur selon la technique pieu (DTU 13.2).

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'art.

5.2. Niveau bas

Le niveau bas des futurs bâtiments devra être traité en dalle portée compte tenu de l'exposition moyenne au retrait-gonflement des sols.



6. TERRASSEMENTS GENERAUX

6.1. Conditions de terrassement

Compte tenu des terrains observés, les terrassements pourront être réalisés avec une pelle mécanique de moyenne puissance. **Quoi qu'il en soit, les moyens employés devront être adaptés aux terrains rencontrés.**

Les souches d'arbres, terre végétale et remblais présents au droit du projet seront soigneusement purgés.

Toute poche décomprimée de matériau évolutif ou de moindre consistance rencontrée en fond de forme sera purgée. Pour le rattrapage des éventuels hors profils après purge, on prévoira la réalisation d'une couche de forme en classe D2 selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

Dans le cas des souches d'arbres, et/ou de sols impropres, sols remaniés ou déconsolidés, rencontrés lors de l'ouverture des fouilles, leur purge soignée et substitution devra être impérativement assurée. La substitution devra être réalisée avec des matériaux de qualité de type 0/150 ou 0/80 drainants et insensibles à l'eau ($VBS < 1$), passants à $80 \mu m < 5\%$, $D_{10} > 1 \text{ mm}$, et durs ($MDE < 45$) et chimiquement inerte.

Il conviendra également de faire attention aux éventuels réseaux/ouvrages enterrés lors des travaux (éventuels détournements de réseau existant, purge/effacement, etc...).

Les travaux en période pluvieuse seront suspendus afin de limiter la dégradation du fond de forme.

6.2. Sujétions d'exécution

Lors des travaux, nous attirons l'attention sur la nécessité de préserver au mieux la qualité du sol d'assise des bâtiments projetés.

On proscrira, autant que faire se peut, de faire manœuvrer des engins sur la plate-forme décapée et l'on privilégiera un remblaiement instantané de la première couche à l'avancement.

Après mise à niveau du fond de forme, ce dernier sera compacté. Son compactage sera adapté aux conditions climatiques au moment des travaux.

Les terrains présents sur le site renferment une importante proportion de matériaux fins (argiles) et sont donc sensible à l'eau. En période pluvieuses, des difficultés de circulation des engins pourront être rencontrées. La réalisation de la plateforme en période favorable non pluvieuse est recommandée.

NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires.

En fonction de l'état hydrique des sols et des niveaux d'eau au moment des travaux, les terrassements dans des matériaux saturés peuvent entraîner des éboulements. Il conviendra alors de prendre les dispositions nécessaires afin d'éviter de tels désordres (busage ou blindage continu par exemple) ainsi que l'utilisation d'un dispositif de pompage ou de rabattement de nappe.



Il conviendra de protéger le fond de fouille en cas d'intempéries et les surfaces devront être réglées et fermées avant l'arrivée des intempéries. En cas de venue d'eau, aucune stagnation ne sera tolérée et la mise en place d'un dispositif de drainage et évacuation gravitaire ou d'un système de pompage si nécessaire sera à prévoir.

6.3. Eau et drainage

Il est rappelé que les sols présents en partie supérieure des terrassements sont sensibles à l'eau (argiles) et que des venues d'eau aléatoires sont possibles.

En cas de venue d'eau, **aucune stagnation ne sera tolérée et la mise en place d'un dispositif de pompage, drainage et évacuation des eaux sera à prévoir** afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille de terrassement généraux.

Quoi qu'il en soit, des précautions d'usage seront à respecter pour conserver le fond de terrassement, sensible à l'eau :

- Réaliser les travaux en période sèche, non pluvieuse, et à l'avancement ;
- Régler le fond de terrassement de manière à permettre une évacuation gravitaire des eaux ;
- Protection du fond de fouille en cas d'intempéries, les surfaces devront être réglées et fermées avant l'arrivée des intempéries ;
- Protection des talus provisoire par un polyane. Une cunette de réception des eaux de ruissellement devra être réalisée en pied de talus et reliée à un exutoire (évacuations des eaux en dehors de l'emprise du chantier) afin de sauvegarder les caractéristiques de la plate-forme de travail.

6.4. Eau et drainage - Phase Définitive

Compte tenu de la présence de fines dans les terrains (argiles) et afin d'assurer la pérennité des ouvrages, il sera nécessaire de réaliser un drainage périphérique, suivant les recommandations du DTU 20.1. Il devra faire l'objet d'un entretien régulier pour assurer son bon fonctionnement dans le temps.

6.5. Voirie

6.5.1. Préparation des plateformes

Il conviendra de purger :

- Les terrains de couverture (formation 1) ;
- Les éventuelles poches de matériaux médiocres, foisonnés ou décomprimés ;
- Les éventuels gros blocs présents en fond de fouille pouvant créer un phénomène de point dur ;
- Les éventuels matériaux évolutifs et/ou putrescibles.



Le rattrapage éventuel des côtes du projet devra être réalisé avec des matériaux granulaires, durs, insensibles à l'eau (matériaux type D3, R21, R61, ou équivalent) et soigneusement compactés.

Afin de ne pas dégrader la portance des matériaux en place, il est recommandé de :

- Réaliser les terrassements en situation météorologique favorable ;
- Terrasse la dernière couche en rétro sans faire évoluer d'engins sur la pleine masse ;
- Régler la plateforme avec des pentes suffisantes pour faciliter l'évacuation des eaux ;
- Mettre en œuvre la couche de forme à l'avancement des terrassements ;
- Fermer les plateformes en cas d'épisode pluvieux (le cas échéant, la protéger par la mise en place de bâches en polyane).

6.5.2. Principe

Après préparation des plateformes, la PST se situera dans les sables argileux. Il est important de réaliser les terrassements en situation météorologique favorable et de contrôler la teneur en eau de la PST au moment des travaux.

6.5.3. Couche de forme

La couche de forme sera :

- Mise en œuvre sur un géotextile anti contaminant sur un fond de graves ;
- Compactée par couches selon les recommandations pour les terrassements routiers du guide technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" du SETRA/LCPC édition 2000 avec contrôles impératifs par couche.

Il faudra prévoir une couche de forme ou un remblai technique d'au minimum :

- 50 cm d'épaisseur pour une voirie légère ;
- 70 cm d'épaisseur pour une voirie lourde.

La couche de forme sera constituée de matériaux granulaires type graves ou concassés calcaires D3 suivant GTR 2000 ou équivalent, bien graduées, drainants et insensibles à l'eau (passant à 80 µm inférieur à 12%, VBS < 0,1), durs, non gélifs et chimiquement inertes (LA/MDE<45).

Ces valeurs sont valables en conditions météorologiques favorables. La couche de forme sera dimensionnée et réalisée conformément aux recommandations du GTR 2000.

NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires.



6.5.4. Contrôle

La portance de la couche de forme devra être contrôlée par des essais à la plaque suivant le mode opératoire du LCPC. Les critères de réception de la plateforme à atteindre sont :

- $EV2 > 50 \text{ MPa}$ (voirie légère) ;
- $EV2 > 80 \text{ MPa}$ (voirie lourde) ;
- $EV2/EV1 < 2.2$.

En phase chantier, une planche d'essai permettra de valider l'ensemble des hypothèses avec les valeurs EV2 du fond de terrassement, les matériaux mis en place et les moyens de compactage retenus.



7. OBSERVATIONS

Cette étude a été réalisée au stade de l'avant-projet (mission G2 AVP). Nous rappelons que conformément à la norme NF P 94 500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, des études complémentaires doivent être réalisées au stade du projet et de l'exécution (G2 PRO, G3) pour une analyse détaillée des ouvrages géotechniques

Il conviendra notamment de valider le dimensionnement des fondations en fonction des descentes de charge du projet.

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions générales d'utilisation des rapports géotechnique.



ANNEXE 1

Extrait de la norme NF P 94 500

Extrait de la Norme NF P 94-500 - Novembre 2013

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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



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

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

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

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

ANNEXE 2

Conditions particulières

CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès-verbal ainsi que toutes annexes constituent un ensemble indissociable.

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

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

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

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

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

La société ECR ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

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

ANNEXE 3

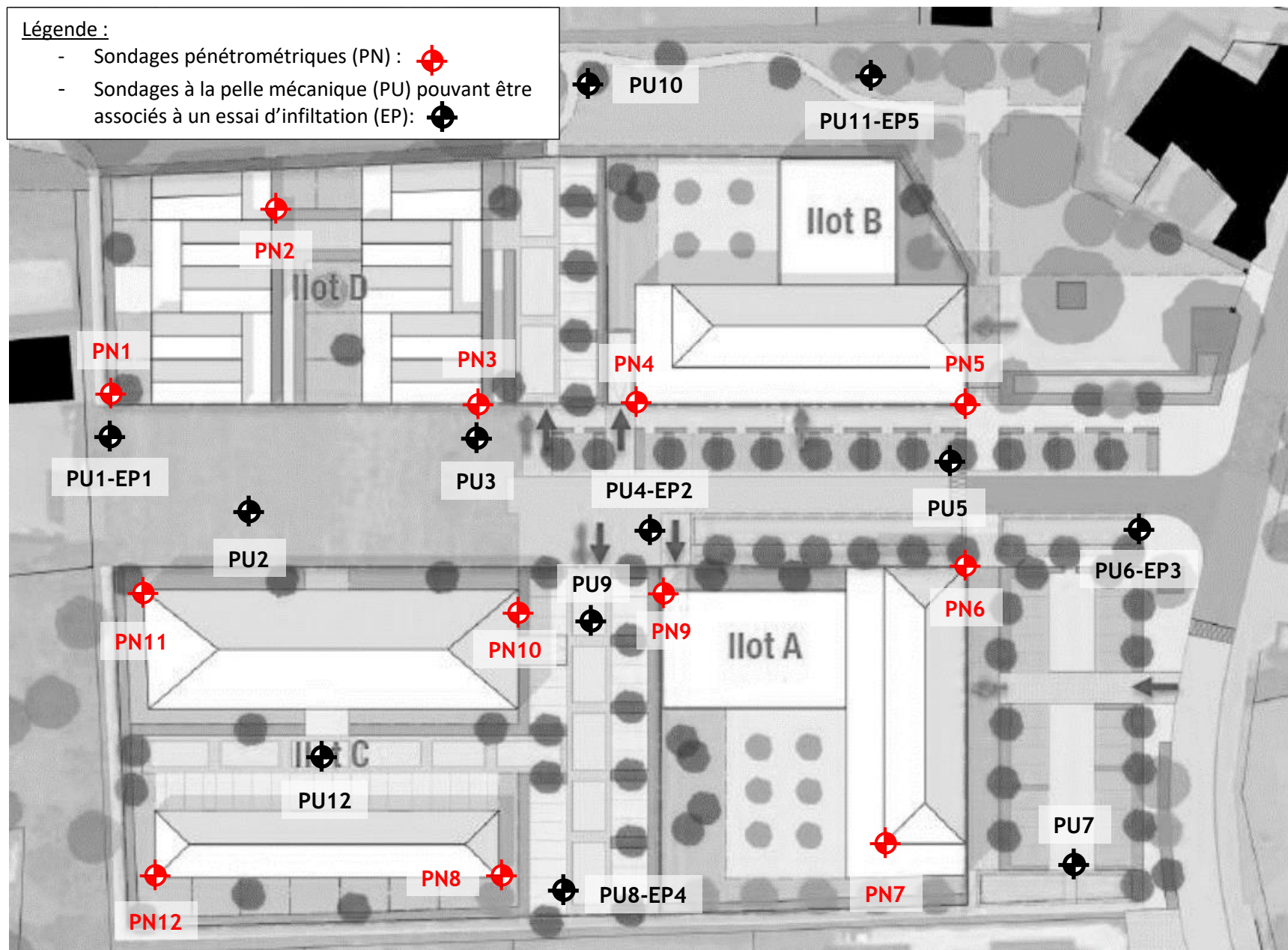
Plan d'implantation

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Affaire : Saint-Just-Chaleyssin (38) – Extension du centre bourg | **Client :** ELEGIA | **N° Dossier :** 7302959

Légende :

- Sondages pénétrométriques (PN) : 
- Sondages à la pelle mécanique (PU) pouvant être associés à un essai d'infiltration (EP) : 



ANNEXE 4

Coupes des sondages et résultats des essais in situ

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 245,62 m	Profondeur : 0,00 - 1,10 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

1/15

Forage : PU1

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
245	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 245,42 m		Godet 50 cm	
	1	Sables argileux très secs Refus à 1,10 m/TA 1,10 m - NGF : 244,52 m			

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 245,18 m	Profondeur : 0,00 - 1,10 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

1/15

Forage : PU2

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
245	0	Terre végétale		Godet 50 cm	
	0,20 m - NGF : 244,98 m	Sables argileux très secs			
	1	Refus à 1,10 m/TA			
		1,10 m - NGF : 244,08 m		1,10 m	

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 245,84 m	Profondeur : 0,00 - 1,60 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
245	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 245,64 m		Godet 50 cm	
	1	Sables argileux Refus à 1,6 m/TA 1,60 m - NGF : 244,24 m			

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 245,11 m	Profondeur : 0,00 - 1,60 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

1/15

Forage : PU4

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
245	0	Terre végétale			
		0,20 m - NGF : 244,91 m			
244		Sables argileux très secs		Godet 50 cm	
	1	Refus à 1,60 m/TA			
		1,60 m - NGF : 243,51 m		1,60 m	



SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 245,88 m

Profondeur : 0,00 - 2,05 m

Machine : Pelle 2.8 T

1/15

Forage : PU5

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 245,68 m			
245	1	Sables argileux bariolés (ocres/gris) Refus à 2.05 m/TA		Godet 50 cm	
244	2	2,05 m - NGF : 243,83 m		2,05 m	

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 245,75 m	Profondeur : 0,00 - 1,75 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

1/15

Forage : PU6

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
245	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 245,55 m		Godet 50 cm	
	1	Limons sableux très secs à rares galets			
		Refus à 1,75 m/TA 1,75 m - NGF : 244,00 m			

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA		(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 244,14 m	Profondeur : 0,00 - 1,60 m
		Machine : Pelle 2.8 T	

1/15

Forage : PU7

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
244	0	Terre végétale			
		0,15 m - NGF : 243,99 m			
		Remblais limoneux à brique			
243		0,40 m - NGF : 243,74 m		Godet 50 cm	
		Limons sableux très secs à rares galets			
	1	Refus à 1,6 m/TA			
		1,60 m - NGF : 242,54 m		1,60 m	

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

	SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38) Extension du centre bourg ELEGIA			(Contrat 7302959)
	Date début : 13/10/2023	Cote NGF : 249,15 m	Profondeur : 0,00 - 1,10 m	
		Machine : Pelle 2.8 T		

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
249	0	Terre végétale 0,15 m - NGF : 249,00 m			
		Sables argileux Refus à 1,10 m/TA			
	1	1,10 m - NGF : 248,05 m		Godet 50 cm	
				1,10 m	



SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 248,98 m

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

Machine : Pelle 2.8 T

1/15

Forage : PU11

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
248	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 248,78 m		Godet 50 cm	
	1	Sables argileux 1,50 m - NGF : 247,48 m			
	2	Argiles sableuses ocre 2,00 m - NGF : 246,98 m			



SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 244,11 m

Profondeur : 0,00 - 1,75 m

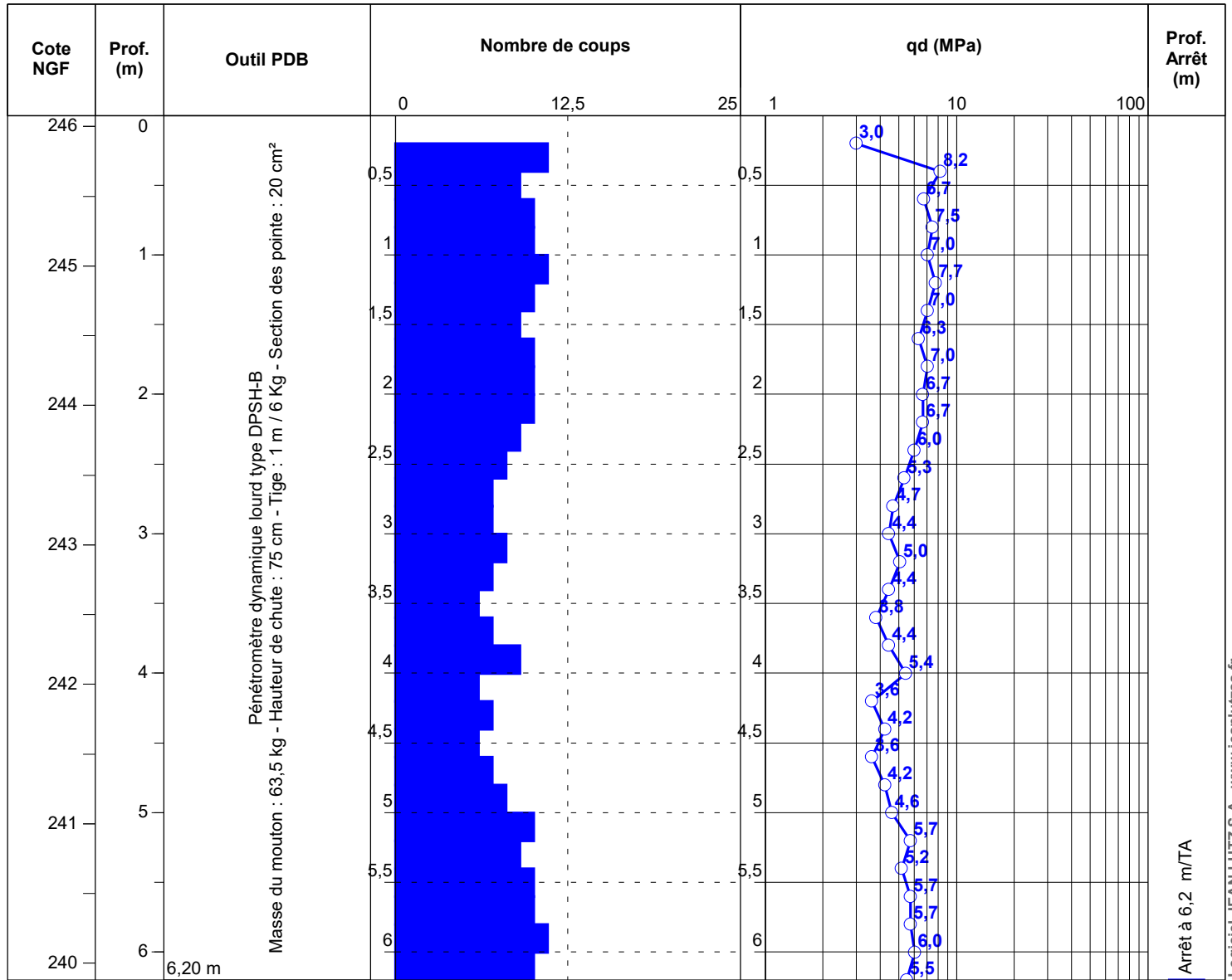
Machine : Pelle 2.8 T

1/15

Forage : PU12

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Prof. (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Images
244	0	Terre végétale 0,20 m - NGF : 243,91 m			
243	1	Sables argileux Refus à 1,75 m/TA 1,75 m - NGF : 242,36 m		Godet 50 cm 1,75 m	





SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 247.07 m

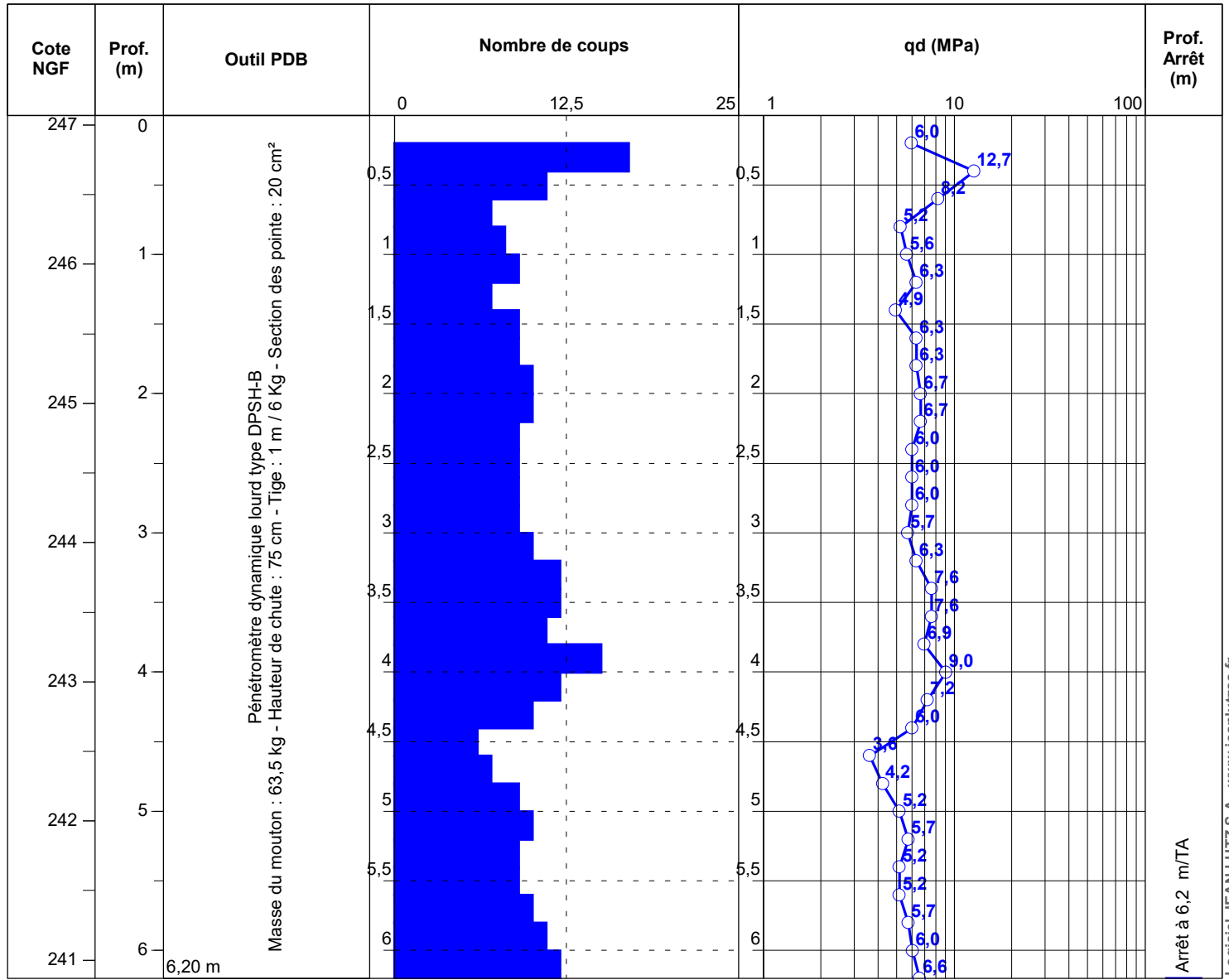
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

Machine : ECOFORE SL 160

1/45

Forage : PN2

EXGTE 3.20/GTE





SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 246,72 m

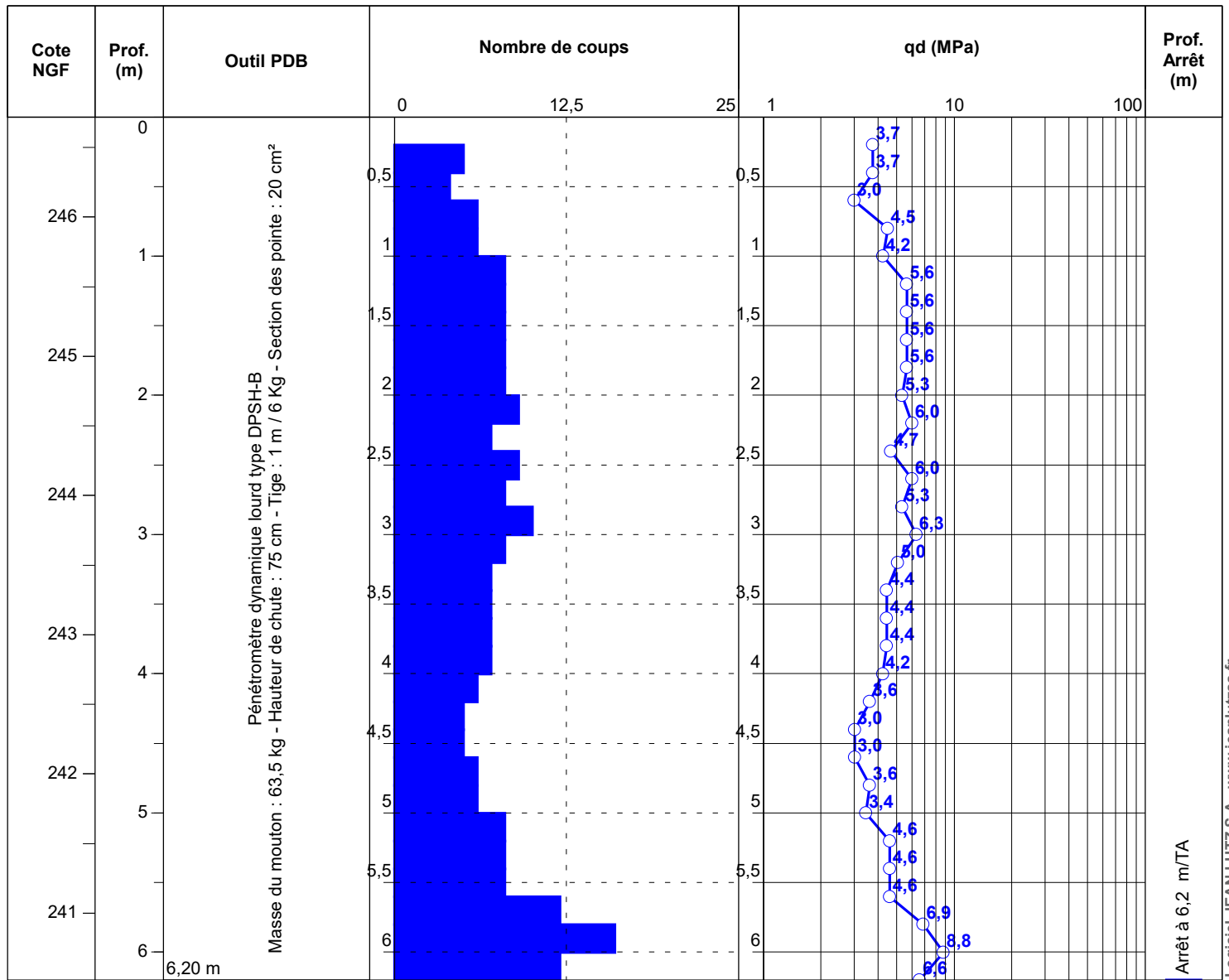
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

Machine : ECOFORE SL 160

1/45

Forage : PN4

EXGTE 3.20/GTE





SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 13/10/2023

Cote NGF : 246,65 m

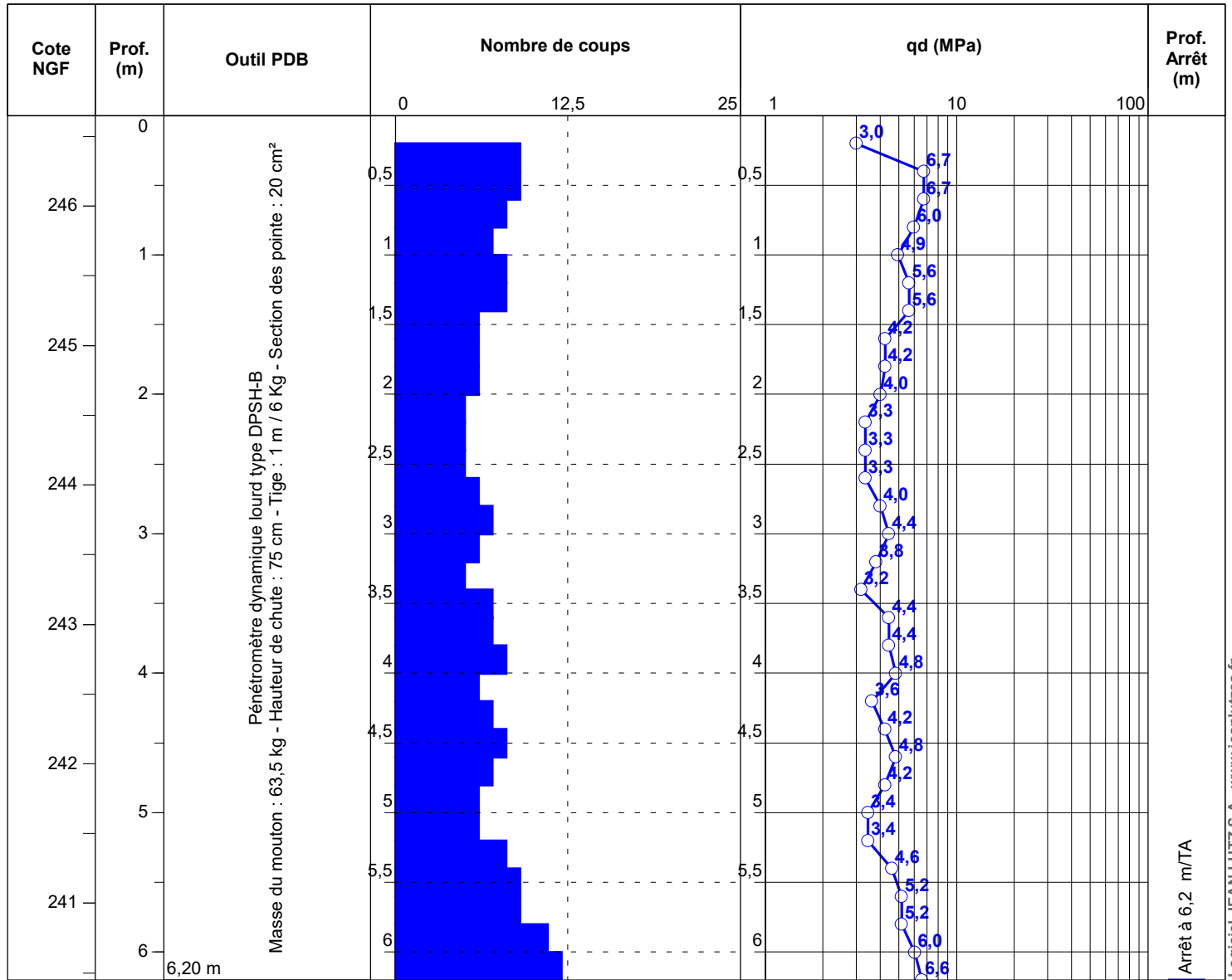
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

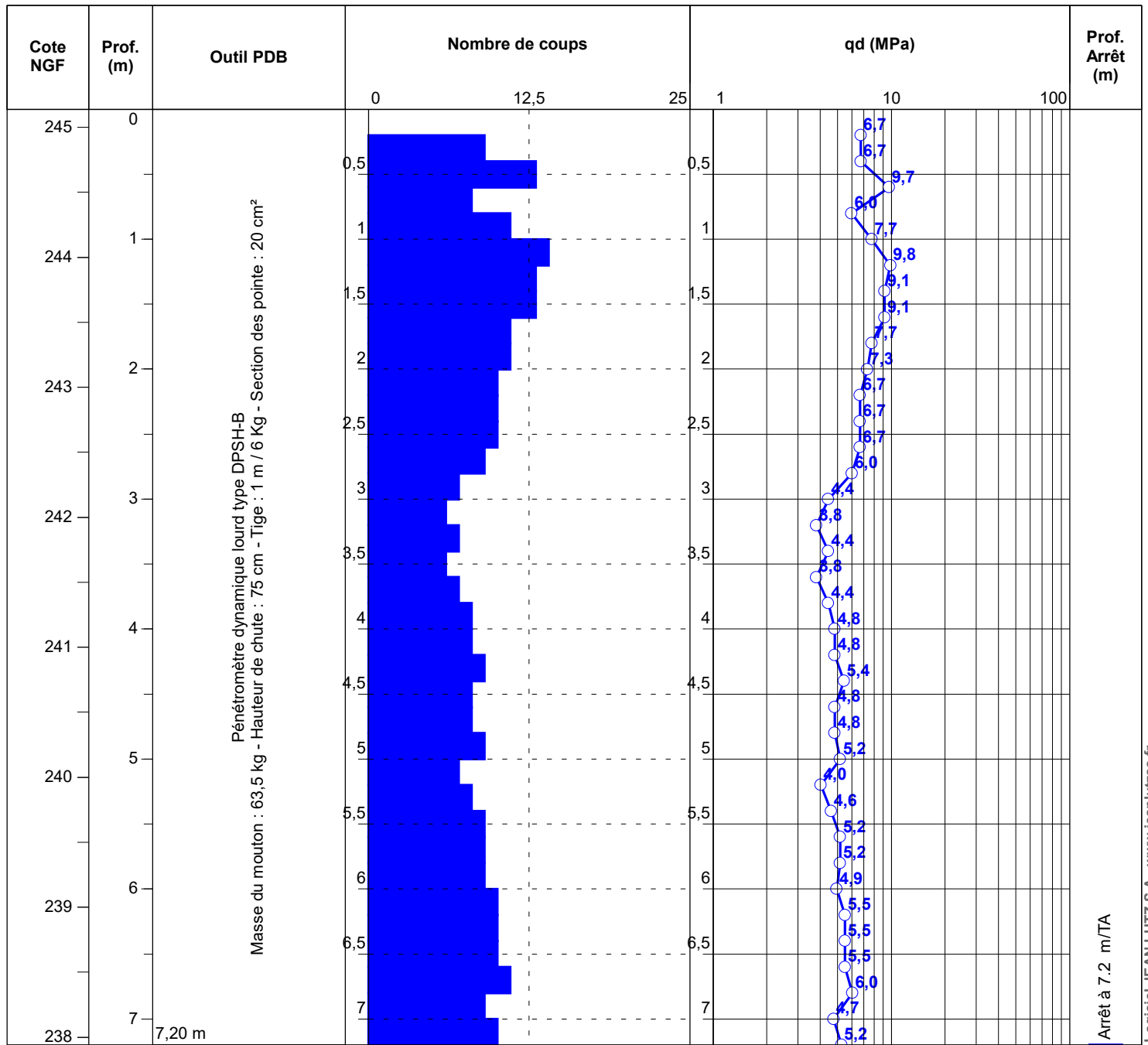
Machine : ECOFORE SL 160

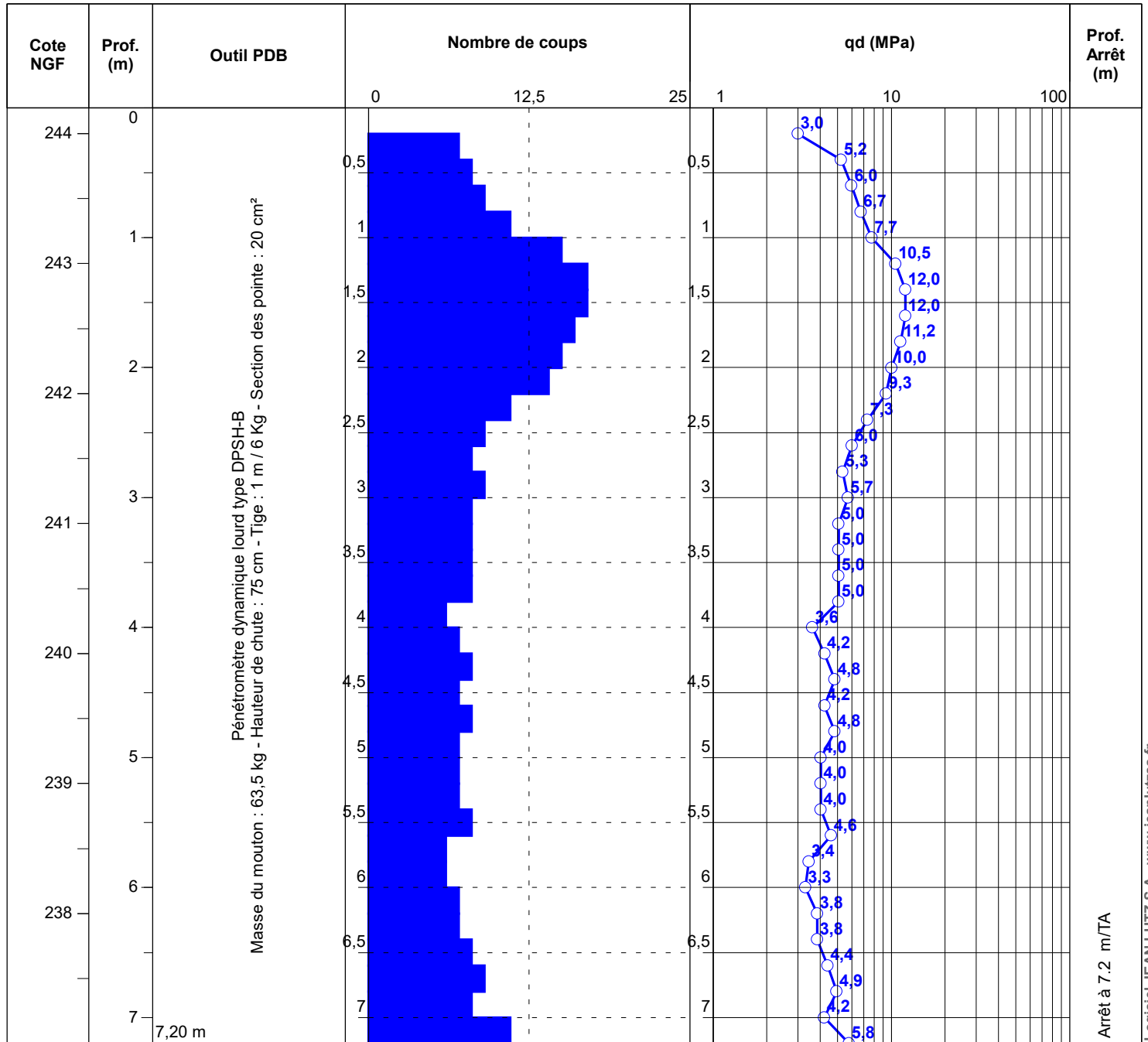
1/45

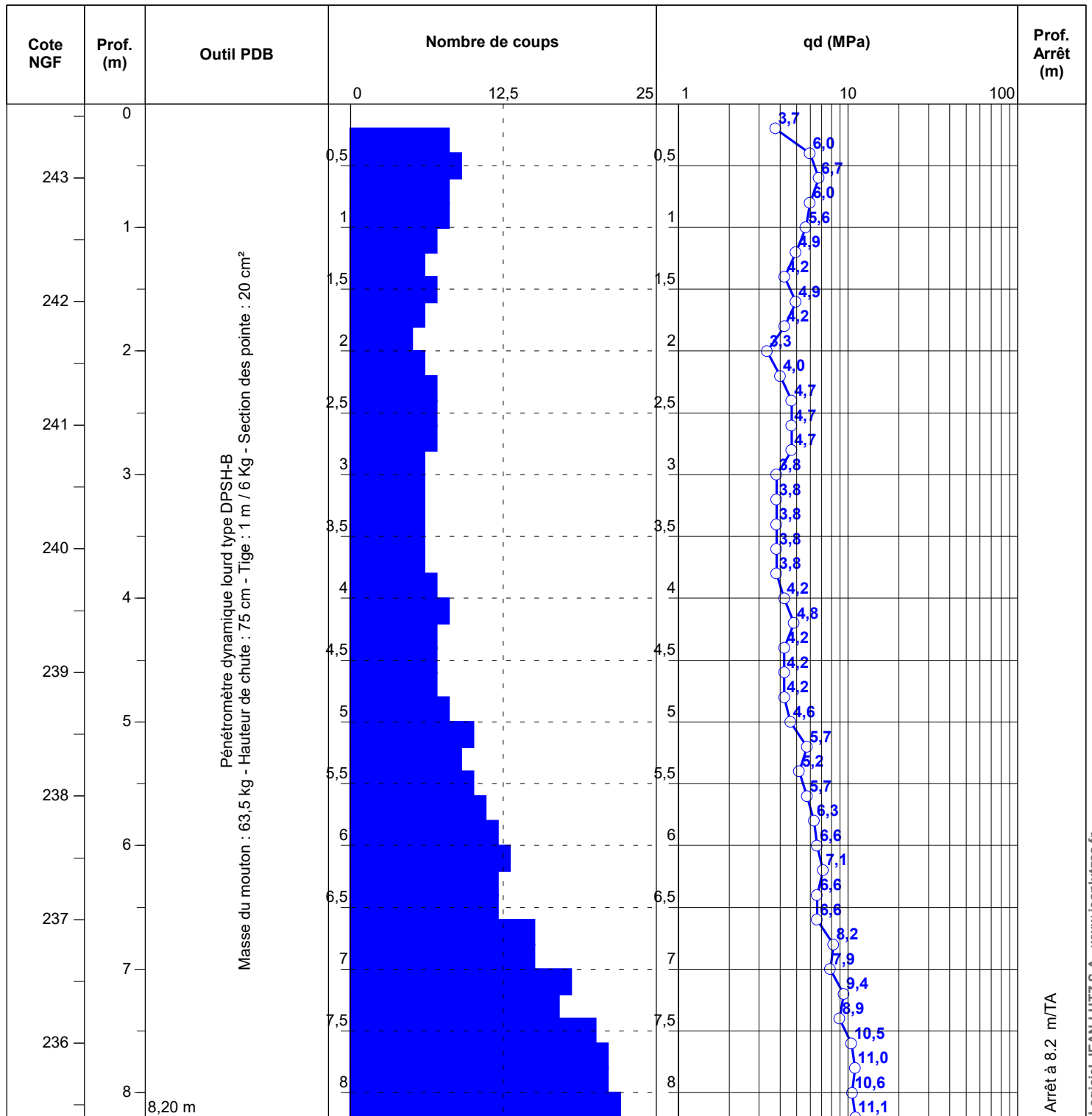
Forage : PN5

EXGTE 3.20/GTE











SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 11/10/2023

Cote NGF : 244,55 m

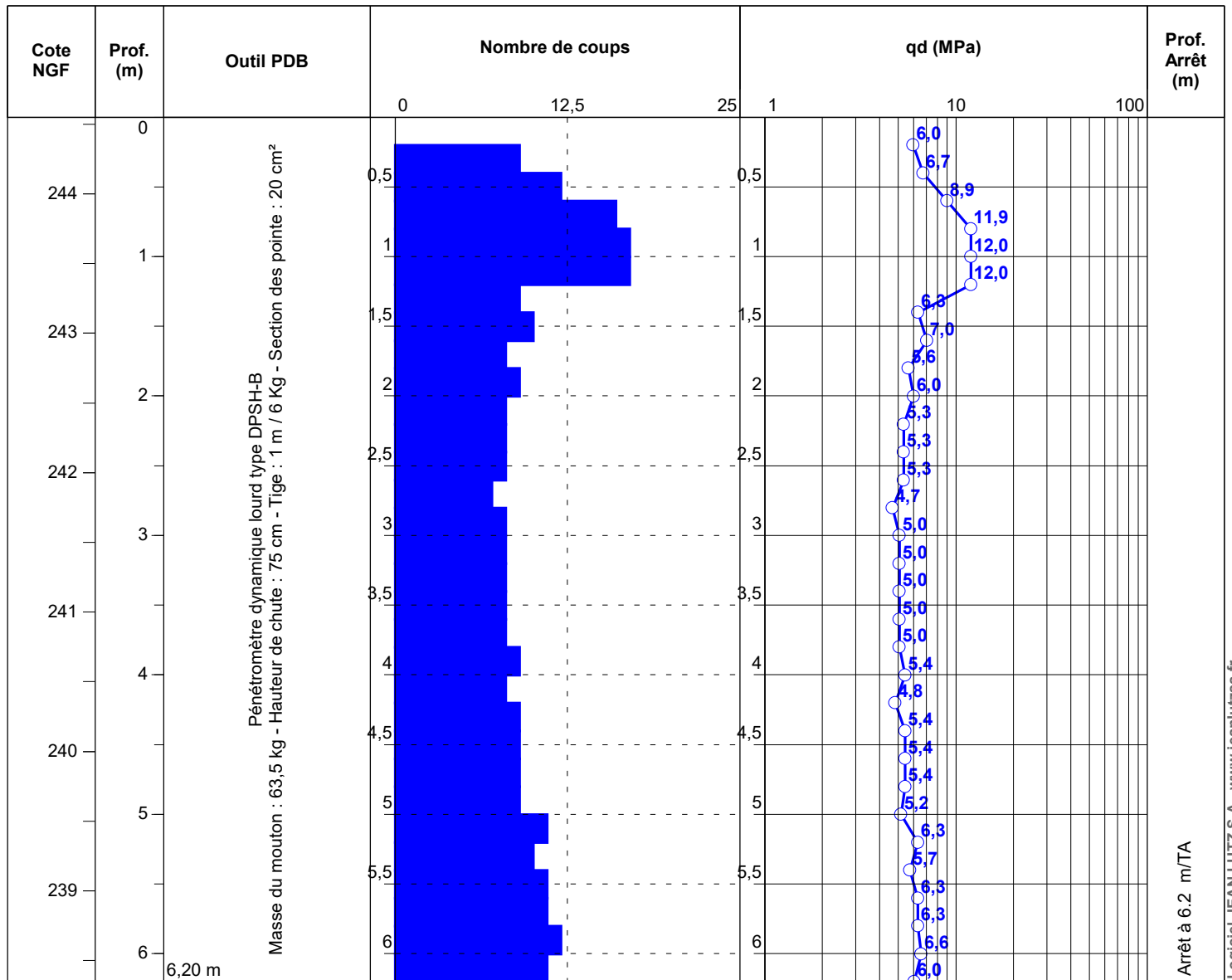
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

Machine : ECOFORE SL 160

1/45

Forage : PN9

EXGTE 3.20/GTE





SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 11/10/2023

Cote NGF : 244,77 m

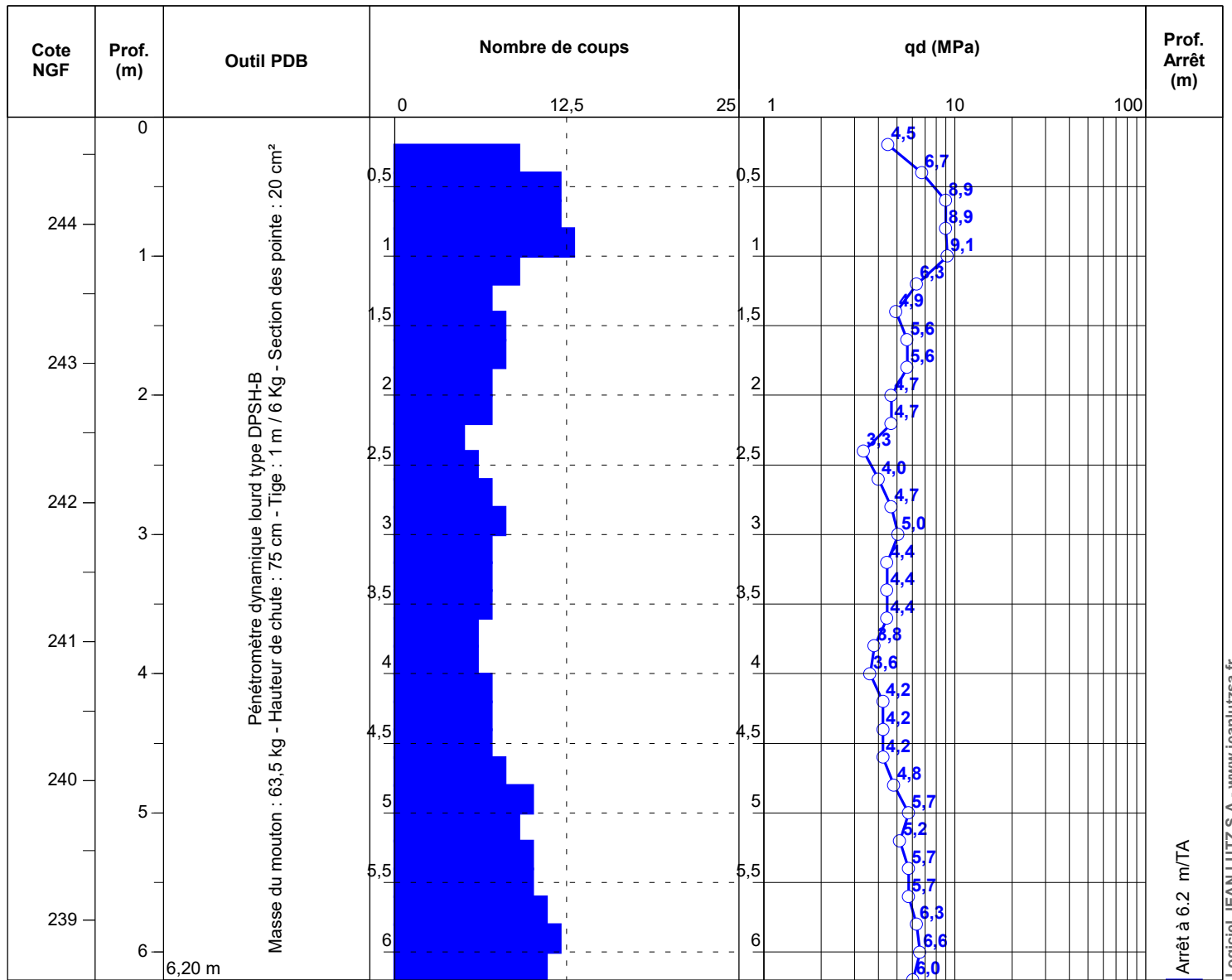
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

Machine : ECOFORE SL 160

1/45

Forage : PN10

EXGTE 3.20/GTE





SAINT-JUST-CHALEYSSIN (38)
Extension du centre bourg
ELEGIA

(Contrat 7302959)

Date début : 11/10/2023

Cote NGF : 243,76 m

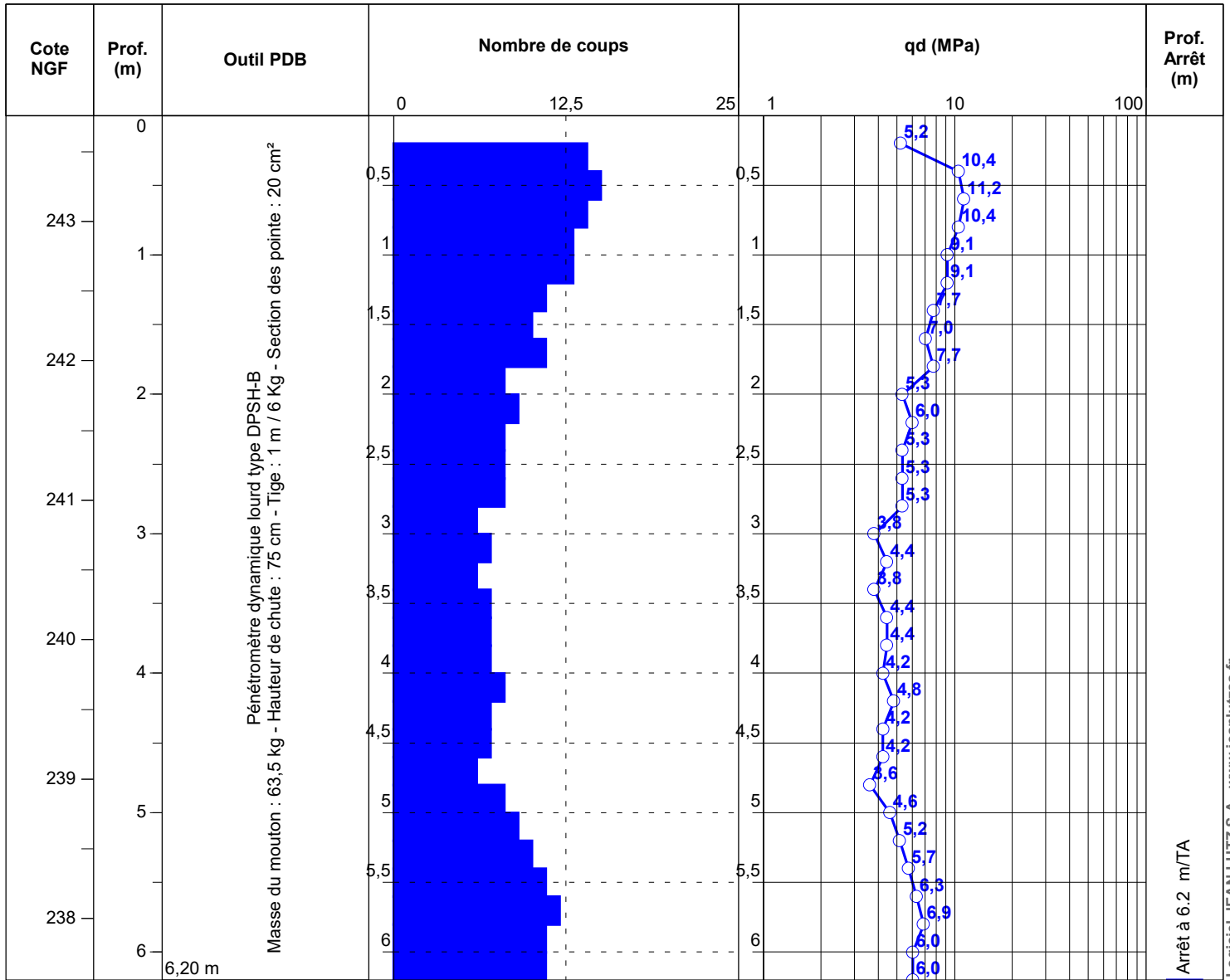
Profondeur : 0,00 - 6,20 m

Machine : ECOFORE SL 160

1/45

Forage : PN12

EXGTE 3.20/GTE



ANNEXE 5

Résultats des essais d'infiltration



TEST D'INFILTRATION - EP1 (méthode fosse à niveau variable)

Agence de Chambéry
ZA Savoie hexapole - Actipole 3 - Rue Maurice Herzog

73420 VIVIERS DU LAC

Tel : 04.79.52.42.10

Affaire :	7302959
Date de l'essai :	13/10/2023
Chantier :	Extension du centre bourg, St Just Chaleyssin (38)
Client :	ELEGIA

LITHOLOGIE

Sondage	PU1
Formation	Sables argileux très secs
Profondeur (m)	1,1

PARAMETRES DE L'ESSAI

Longueur fouille (m)	1,2
largeur fouille (m)	0,5

METHODE DE CALCUL

La perméabilité est calculée suivant la méthode de l'essai à la fosse à niveau variable en utilisant les formules suivantes :

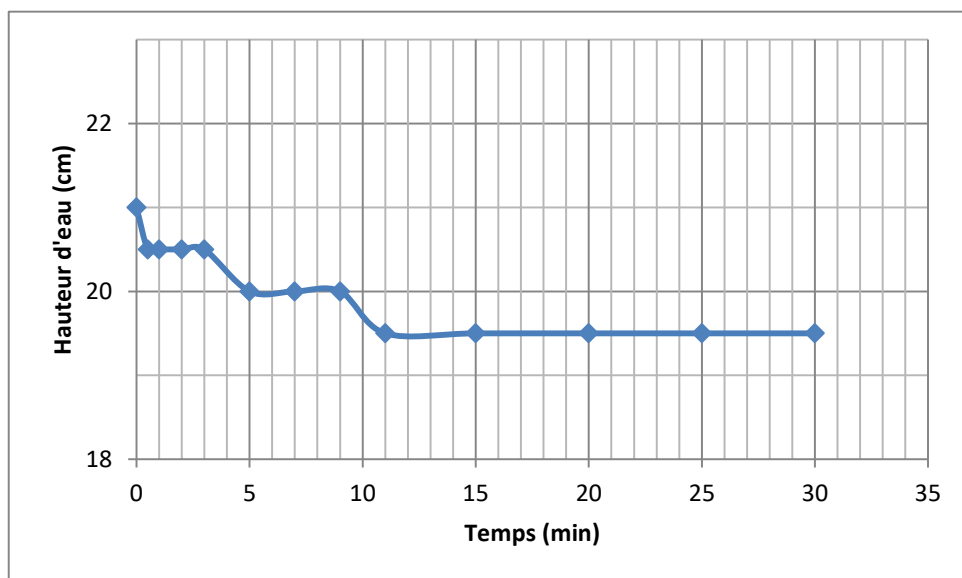
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H+C}\right)$$

$$C = \frac{L * l}{2 \times (L + l)}$$

Avec :

K: perméabilité (m/s)
t: temps (min)
H: hauteur d'eau à *t* = 0
h: hauteur d'eau à l'instant *t*
L: longueur de la fosse
l: largeur de la fosse

DIAGRAMME D'INFILTRATION



RESULTATS

Perméabilité K :	1E-05	m/s
------------------	-------	-----



TEST D'INFILTRATION - EP2 (méthode fosse à niveau variable)

Agence de Chambéry
ZA Savoie hexapole - Actipole 3 - Rue Maurice Herzog

73420 VIVIERS DU LAC

Tel : 04.79.52.42.10

Affaire : 7302959

Date de l'essai : 13/10/2023

Chantier : Extension du centre bourg,
St Just Chaleyssin (38)

Client : ELEGIA

LITHOLOGIE

Sondage	PU4
Formation	Sables argileux très secs
Profondeur (m)	1,6

PARAMETRES DE L'ESSAI

Longueur fouille (m)	1,2
largeur fouille (m)	0,5

METHODE DE CALCUL

La perméabilité est calculée suivant la méthode de l'essai à la fosse à niveau variable en utilisant les formules suivantes :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H+C}\right)$$

$$C = \frac{L * l}{2 \times (L + l)}$$

Avec :

K: perméabilité (m/s)

t: temps (min)

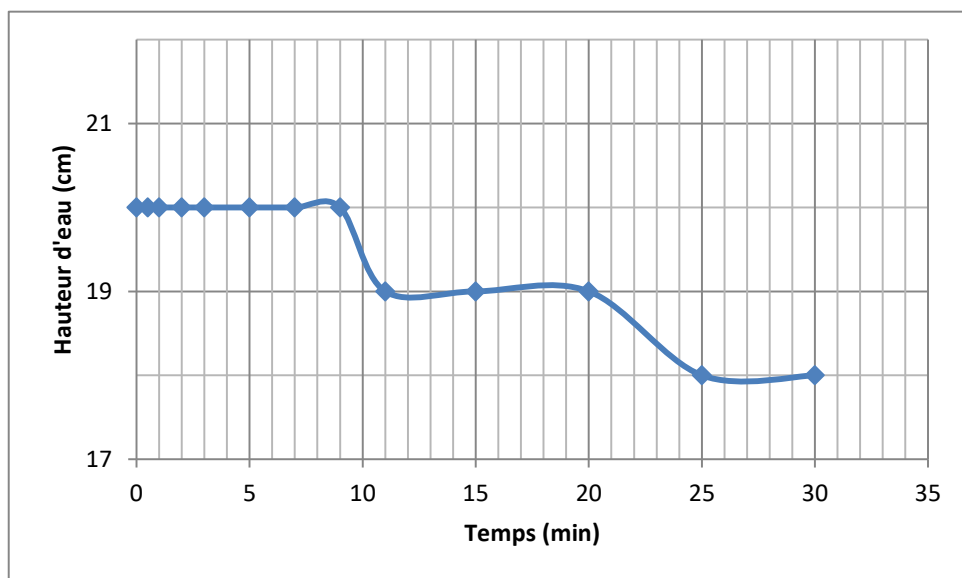
H: hauteur d'eau à *t* = 0

h: hauteur d'eau à l'instant *t*

L: longueur de la fosse

l: largeur de la fosse

DIAGRAMME D'INFILTRATION



RESULTATS

Perméabilité K :	3E-06	m/s
------------------	-------	-----



TEST D'INFILTRATION - EP3 (méthode fosse à niveau variable)

Agence de Chambéry
ZA Savoie hexapole - Actipole 3 - Rue Maurice Herzog

73420 VIVIERS DU LAC

Tel : 04.79.52.42.10

Affaire : 7302959

Date de l'essai : 13/10/2023

Chantier : Extension du centre bourg,
St Just Chaleyssin (38)

Client : ELEGIA

LITHOLOGIE

Sondage	PU6
Formation	Limons sableux très secs à rares galets
Profondeur (m)	1,75

PARAMETRES DE L'ESSAI

Longueur fouille (m)	1,2
largeur fouille (m)	0,5

METHODE DE CALCUL

La perméabilité est calculée suivant la méthode de l'essai à la fosse à niveau variable en utilisant les formules suivantes :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H+C}\right)$$

$$C = \frac{L * l}{2 \times (L + l)}$$

Avec :

K : perméabilité (m/s)

t : temps (min)

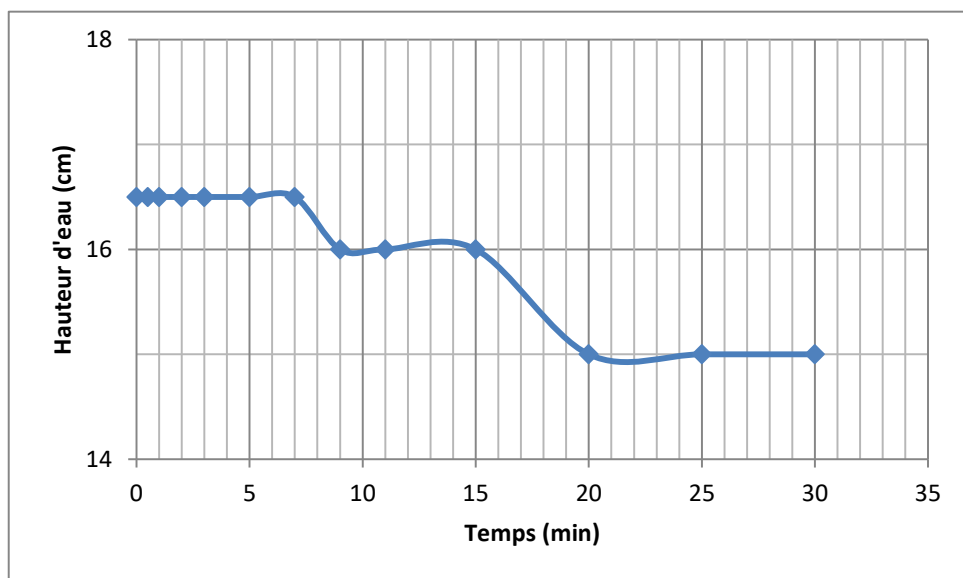
H : hauteur d'eau à *t* = 0

h : hauteur d'eau à l'instant *t*

L : longueur de la fosse

l : largeur de la fosse

DIAGRAMME D'INFILTRATION



RESULTATS

Perméabilité K :	3E-06	m/s
------------------	-------	-----



TEST D'INFILTRATION - EP4 (méthode fosse à niveau variable)

Agence de Chambéry
ZA Savoie hexapole - Actipole 3 - Rue Maurice Herzog

73420 VIVIERS DU LAC

Tel : 04.79.52.42.10

Affaire : 7302959

Date de l'essai : 13/10/2023

Chantier : Extension du centre bourg,
St Just Chaleyssin (38)

Client : ELEGIA

LITHOLOGIE

Sondage	PU8
Formation	Sables argileux
Profondeur (m)	1,6

PARAMETRES DE L'ESSAI

Longueur fouille (m)	1,2
largeur fouille (m)	0,5

METHODE DE CALCUL

La perméabilité est calculée suivant la méthode de l'essai à la fosse à niveau variable en utilisant les formules suivantes :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H+C}\right)$$

$$C = \frac{L * l}{2 \times (L + l)}$$

Avec :

K: perméabilité (m/s)

t: temps (min)

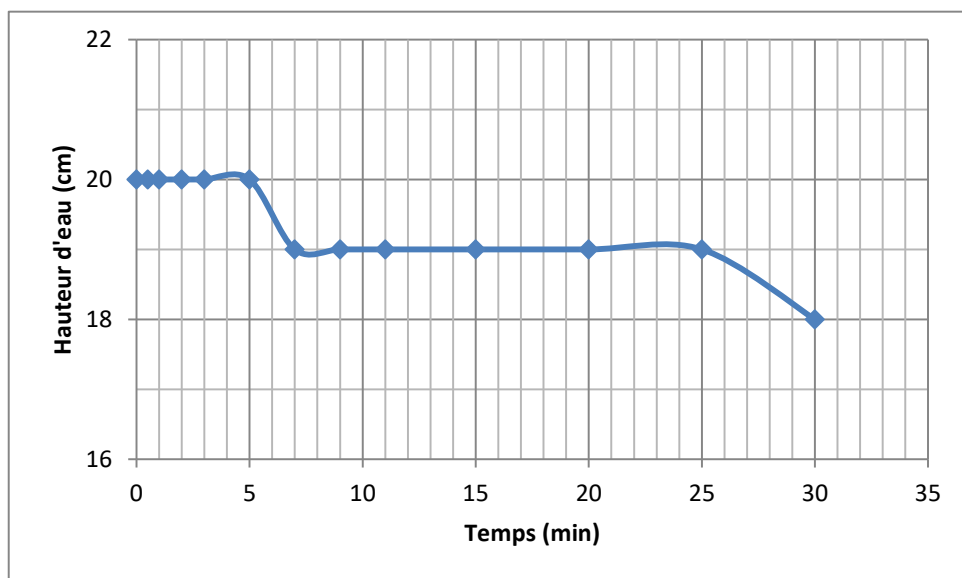
H: hauteur d'eau à *t* = 0

h: hauteur d'eau à l'instant *t*

L: longueur de la fosse

l: largeur de la fosse

DIAGRAMME D'INFILTRATION



RESULTATS

Perméabilité K :	4E-06	m/s
------------------	-------	-----



TEST D'INFILTRATION - EP5 (méthode fosse à niveau variable)

Agence de Chambéry	Affaire :	7302959
ZA Savoie hexapole - Actipole 3 - Rue Maurice Herzog	Date de l'essai :	13/10/2023
73420 VIVIERS DU LAC	Chantier :	Extension du centre bourg, St Just Chaleyssin (38)
Tel : 04.79.52.42.10	Client :	ELEGIA

LITHOLOGIE

Sondage	PU11
Formation	Argiles sableuses
Profondeur (m)	2

PARAMETRES DE L'ESSAI

Longueur fouille (m)	1,2
largeur fouille (m)	0,5

METHODE DE CALCUL

La perméabilité est calculée suivant la méthode de l'essai à la fosse à niveau variable en utilisant les formules suivantes :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H+C}\right)$$

$$C = \frac{L * l}{2 \times (L + l)}$$

Avec :

K : perméabilité (m/s)

t : temps (min)

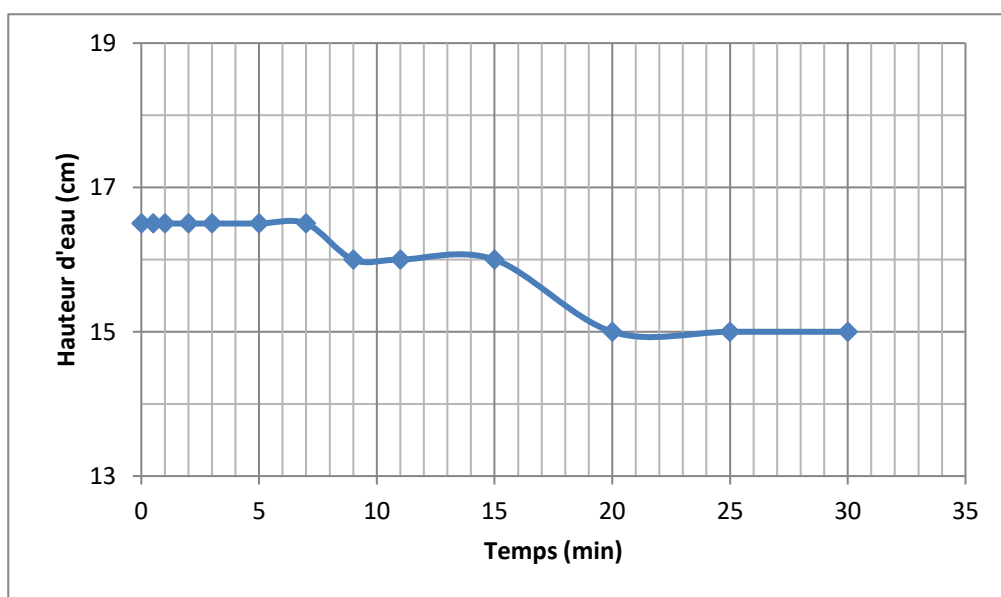
H : hauteur d'eau à $t = 0$

h : hauteur d'eau à l'instant t

L : longueur de la fosse

l : largeur de la fosse

DIAGRAMME D'INFILTRATION



RESULTATS

Perméabilité K :	3E-06	m/s
------------------	-------	-----

PROCES-VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION D'UN SOL
 NF P11-300



REFERENCES

N° affaire 7302959
Localisation St Just Chaleyssin (38)

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Sondage PU 1
Profondeur 0,70 m - 0,90 m
Dmax 4 mm
Description argile limono-sableuse marron

INFORMATIONS GENERALES

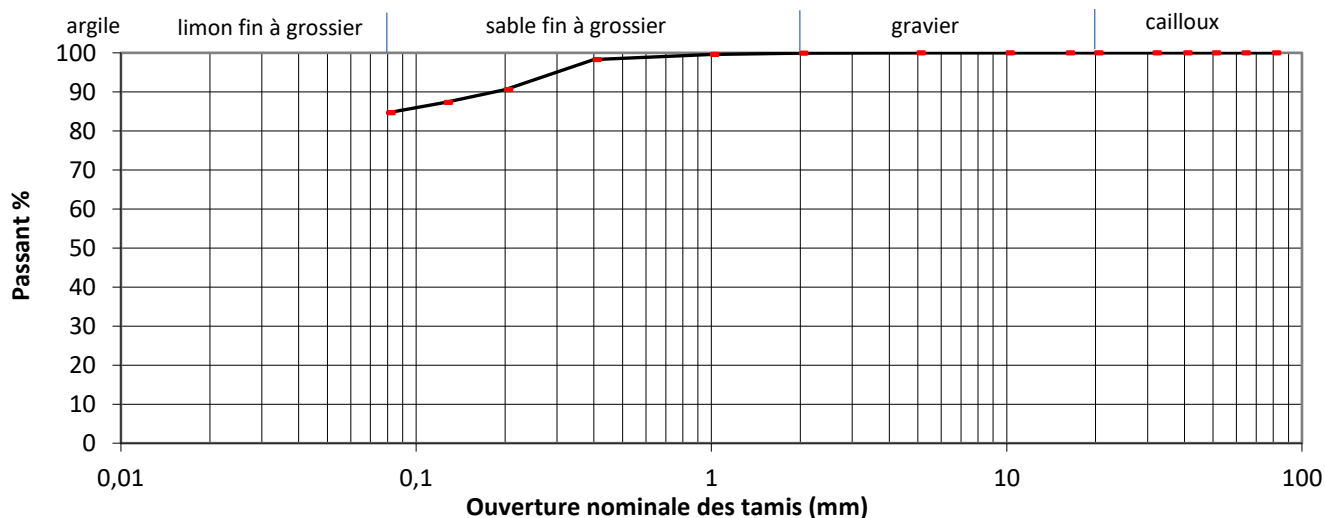
Date de prélèvement 13/10/2023
Réception labo 18/10/2023
Mode prélèvement pelle mécanique
Conservation sac

Température étuve 105°C

ANALYSE GRANULOMETRIQUE NF P 94-056

Ø Tamis (en mm)	80	63	50	40	31,5	20	16	10	5	2	1	0,4	0,2	0,125	0,08
% Passant	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,6	98,3	90,6	87,3	84,6
% Passant sur 0/50mm															

Courbe granulométrique



TENEUR EN EAU NF P 94-050

W_{nat} = 12,3 %

LIMITES D'ATTERBERG NF P 94-051

W_L % = 36,5 **IP = 17,1**
W_p % = 19,5 **IC = 1,42**

REMARQUES

Passant à 400 µm > 80 % IC valide

Classe matériau

A2ts

L'opérateur des essais
 Pierre-Yves BOYER

PROCES-VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION D'UN SOL
 NF P11-300



REFERENCES

N° affaire 7302959
Localisation St Just Chaleyssin (38)

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Sondage PU 6
Profondeur 1,00 m - 1,30 m
Dmax 7 mm
Description argile limono-sableuse marron

INFORMATIONS GENERALES

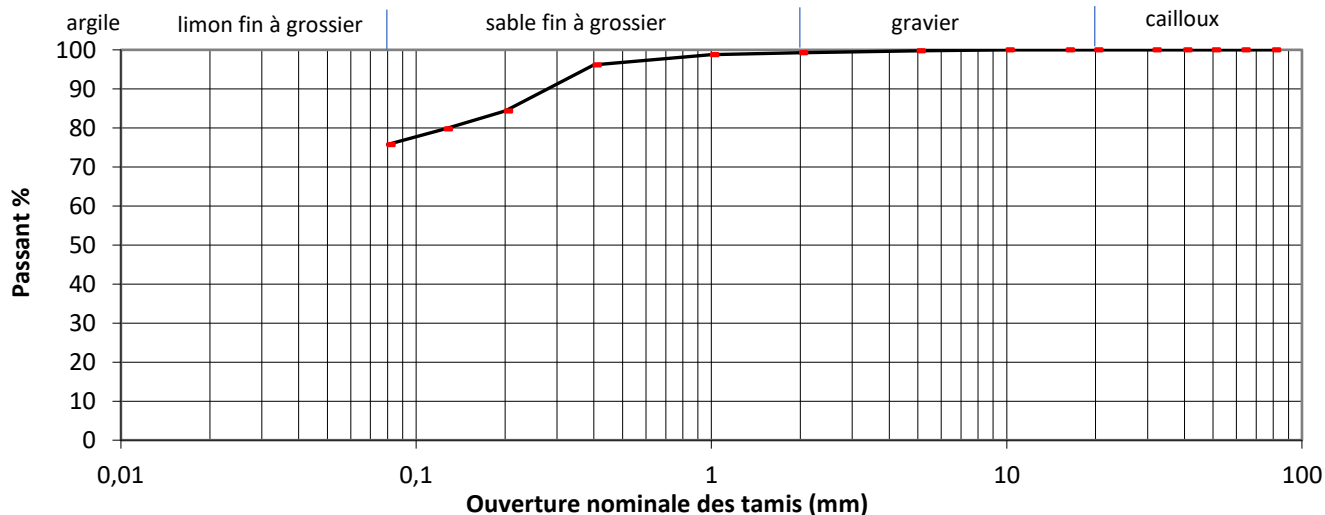
Date de prélèvement 13/10/2023
Réception labo 18/10/2023
Mode prélèvement pelle mécanique
Conservation sac

Température étuve 105°C

ANALYSE GRANULOMETRIQUE NF P 94-056

Ø Tamis (en mm)	80	63	50	40	31,5	20	16	10	5	2	1	0,4	0,2	0,125	0,08
% Passant	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,3	98,7	96,2	84,3	79,7	75,8
% Passant sur 0/50mm															

Courbe granulométrique



TENEUR EN EAU NF P 94-050

W_{nat} = 9,13 %

LIMITES D'ATTERBERG NF P 94-051

W_L % = 35,3 **IP = 13,9**
W_p % = 21,4 **IC = 1,89**

REMARQUES

Passant à 400 µm > 80 % IC valide

Classe matériau

A2ts

L'opérateur des essais
 Pierre-Yves BOYER