



Géologie
Étude de sol
Géotechnique
Ingénieur conseil
Assainissement
Expertise
Chantier
Eau



Réf : R26/22/27031 G

Date de rédaction : 07/06/2024

RAPPORT D'ÉTUDE

MISSION GEOTECHNIQUE G2 PRO

Phase Projet

Résidence de 12 logements

BOUCHET (26 - Drôme)

ADIS SA HLM

Chargé d'Affaire

Clément ARRAGAIN

06 32 70 22 81

clement.arragain@egsol.fr

Suivi de l'affaire

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Modifications
0	07/06/2024	CA	STD	-

Unités courantes

Unité	Définition	Dimension
kN	Kilonewton	Force
kN/ml	Kilonewton par mètre linéaire	Force par mètre linéaire
kN.m	Kilonewton mètre	Moment
kN/m² ou kPa	Kilonewton par mètre carré / Kilopascal	Surcharge répartie / pression
MPa	Mégapascal	Pression
ml	Mètre linéaire	Distance
m/TA	Mètre par rapport au terrain actuel	Profondeur
t	Tonne	Masse

NOTA : $1\text{ t} \approx 10\text{ kN}$

Abréviations courantes

Symbole	Définition
TA	Terrain actuel
TN	Terrain naturel
TF	Terrain fini
NGF	Nivellement général de la France
NI	Nivellement indépendant
CUR	Charge Uniformément Répartie
PFT	Plate-forme de travail
FF	Fond de fouille
DTU	Document technique unifié
EC	Eurocodes
GTR	Guide du terrassement routier
ELU	États limites ultimes
ELS	États limites de service

Table des matières

1. INTRODUCTION	3
2. RENSEIGNEMENTS GENERAUX	4
2.1. Le site	4
2.2. Contexte géologique.....	6
2.3. Contexte hydrogéologique	6
2.4. Risques naturels.....	6
2.5. Documents en notre possession	7
2.6. Le projet	8
3. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS ET RESULTATS	10
3.1. Campagne de reconnaissances	10
3.2. Remarques préalables.....	10
3.3. Modèle géologique et géotechnique – Première approche	11
3.4. Données hydrogéologiques	12
3.5. Reconnaissances de fondations existantes.....	13
4. SYNTHÈSE ET PRÉCONISATIONS	13
4.1. Risques géotechniques potentiels : identification et impact	13
4.2. Aléa sismique et susceptibilité à la liquéfaction	13
4.3. Fondations	14
4.4. Traitement des niveaux bas	15
4.5. Couche de forme et remblais techniques.....	16
4.6. Risques de déformation des terrains	18
4.7. Protection vis-à-vis de l'eau	18
4.8. Terrassement	19
5. REMARQUES ET SUGGESTIONS PARTICULIERES – ALEAS ET INCERTITUDES	20

ANNEXES

1. Introduction

Principales données de la mission :

<i>Maître d'ouvrage</i>	ADIS SA HLM
<i>Commune / Département du site</i>	BOUCHET (26 - Drôme)
<i>Projet</i>	Résidence de 12 logements
<i>Mission géotechnique *</i>	Mission géotechnique G2 PRO Phase Projet
<i>Date de la commande</i>	02/12/2022

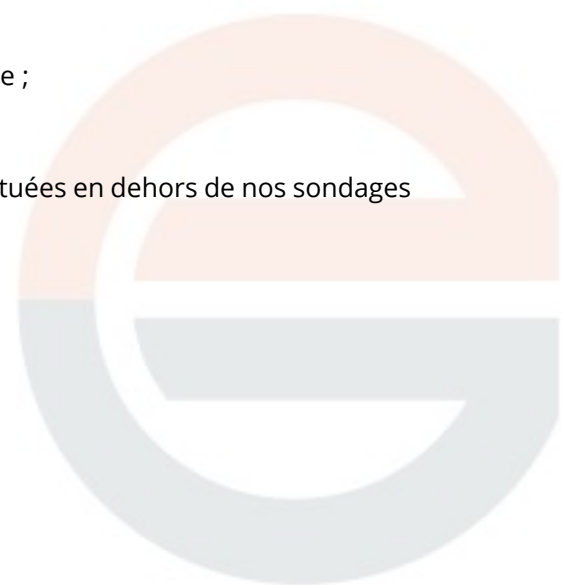
* Selon la « Classification des Missions Géotechniques Types » définie dans la norme NF P 94-500 de Novembre 2013 dont est joint un extrait en annexe.

Cette étude a pour objectifs :

- De préciser les contextes et modèles géologique, hydrogéologique et géotechnique du site ;
- De procéder à une identification des risques géotechniques du site ;
- De préconiser les fondations les mieux adaptées aux contextes et aux structures ;
- De valider les hypothèses de dimensionnement et les principes constructifs des fondations superficielles effectués par le BET structure ;
- De donner des recommandations pour la réalisation des fondations, des niveaux bas, des terrassements et pour la protection vis-à-vis de l'eau.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

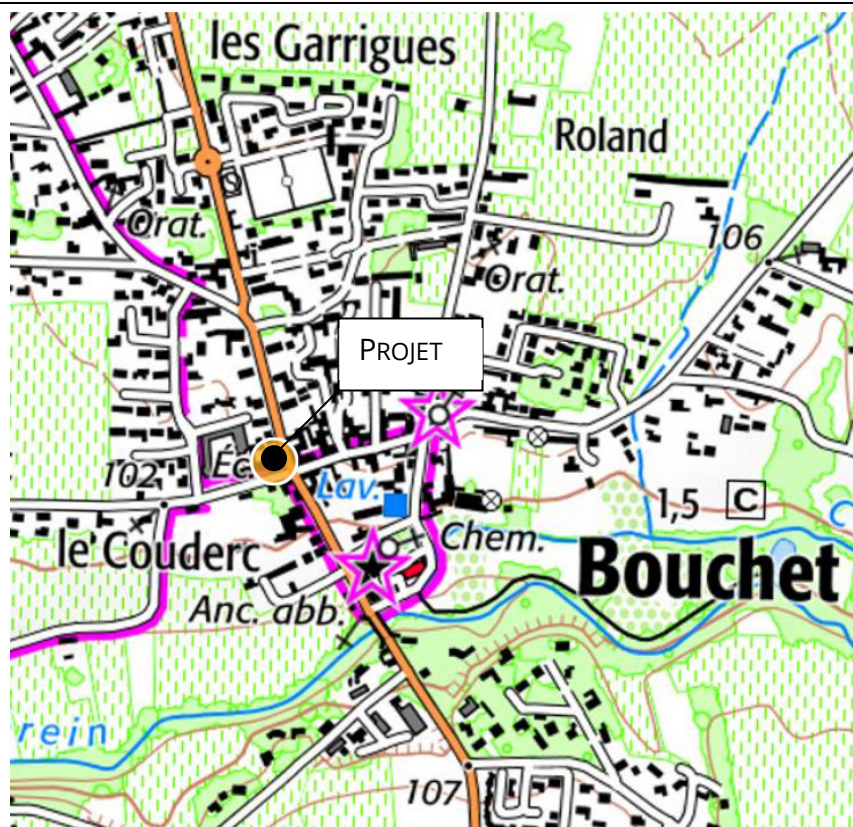
- Étudier l'impact sur les réseaux éventuels présents sur le site ;
- Réaliser une ébauche dimensionnelle des fondations ;
- Effectuer la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de nos sondages et notamment en profondeur.



2. Renseignements généraux

2.1. Le site

<i>Localisation du site</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse : Rue du Coudair – BOUCHET (26 - DROME) • Parcelle cadastrale n°709, section AH
<i>Paysage / altitude</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude environ 103 m NGF • Paysage : plaine alluviale • Contexte : urbain
<i>Etat des lieux / morphologie / pente</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelle enherbée en partie Nord et recouverte de graviers en partie Sud au droit des anciens bâtiments démolis, d'une superficie totale de 1950 m² environ. • La morphologie du site est globalement plane.
<i>Historique du site</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Projet au droit d'anciens bâtiments démolis
<i>Zone d'Influence géotechnique (Z.I.G) 1ère approche</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Des bâtiments en périphérie de la parcelle (Ouest et Nord) • Une route (Est et Sud)



Carte IGN topographique du site (source Géoportail)

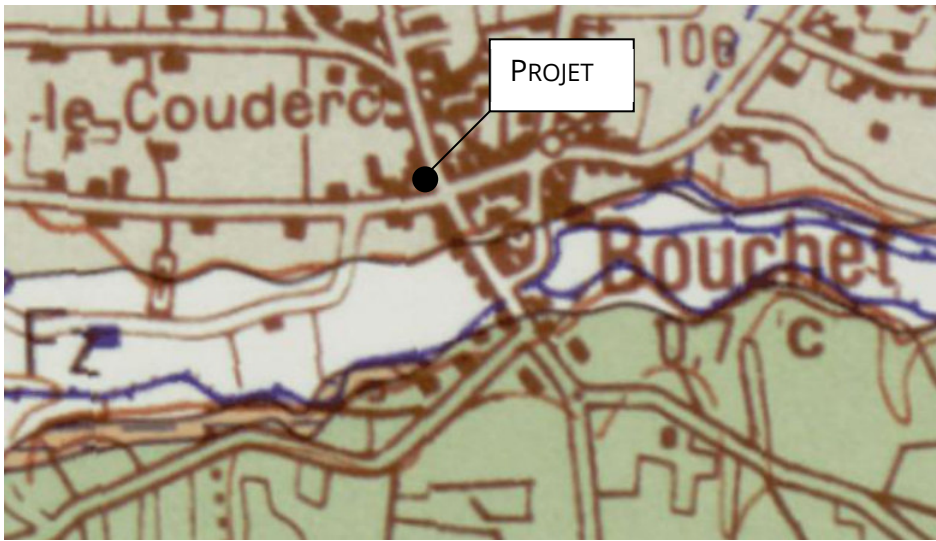


Photo aérienne du site (source Géoportail)



Photo générale du site

2.2. Contexte géologique

<p>Carte géologique</p>	 <p><i>Extrait de la carte géologique n° 890 de VALREAS au 1/50000^{ème}, source BRGM</i></p>
<p>Contexte géologique du site</p>	<p>Cénozoïque et formations superficielles. Alluvions wurmiennes (Fy1)</p>

2.3. Contexte hydrogéologique

<p>Contexte hydrogéologique du site</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le site, du fait de sa localisation dans une plaine alluviale, est susceptible d'abriter une nappe
---	--

2.4. Risques naturels

NOTA : Il appartient au Maître d'Ouvrage/Maître d'Œuvre de se renseigner sur la situation du projet par rapport au Plan de Prévention des Risques, aux cartes d'aléas et aux périmètres de protection des captages AEP.






<p>Exposition à l'aléa retrait/gonflement des argiles</p>	 <p>Aléa faible</p>
<p>Sismicité selon l'arrêté du 22/10/2010</p>	<p>Zone 3 (Modérée)</p>

Liste non exhaustive sur la base des données bibliographiques disponibles (site internet InfoTerre, Géorisques...)

2.5. Documents en notre possession

Documents en notre possession au 07/06/2024 :

Nature et Source	Échelle	Référence	Date d'édition	Format
<p>Dossier de plan PC architectes</p> 	variable	0034-22-L	07/09/2022	pdf
<p>Plan des fondations</p> 	1/50	13968-B	22/12/2023	pdf
<p>Descentes de charges</p> 	-	13968	19/10/2022	pdf

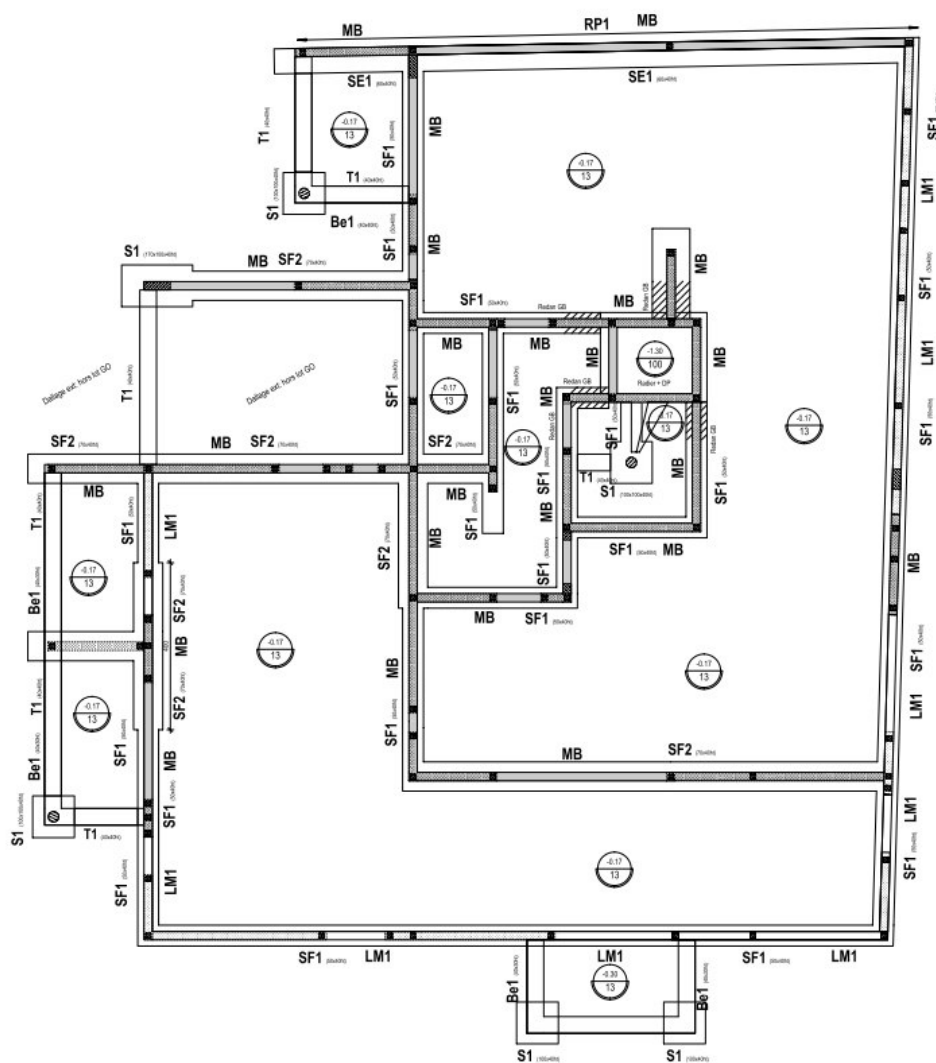
2.6. Le projet

<i>Nature du projet / surface / mitoyenneté</i>	<ul style="list-style-type: none"> Construction d'un bâtiment de logements en R+2, d'une emprise au sol de 400 m² environ. Ouvrages annexes : Box de garages.
<i>Partie enterrée / décalage de niveaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> Projet sans sous-sol ni décalage de niveaux
<i>Calage du projet</i>	<ul style="list-style-type: none"> Calage du niveau $\pm 0,00$ à $\pm 0,5$ m/TA
<i>Terrassements</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hauteur des terrassements en déblai : Faibles ($< 1,0$ m/TA) Hauteur des terrassements en remblai (surélévation) : Faibles ($< 0,5$ m/TA)
<i>Descentes de charges ELS selon BET MATHIEU (hypothèses)</i>	<ul style="list-style-type: none"> 300 kN/ml en filant ; 600 kN en ponctuel ; Charge Uniformément Répartie sur dallage : 5 kN/m²





Vue 3D du projet



Plan des fondations du projet

Si le projet venait à être modifié par rapport à ces données, nos conclusions deviendraient caduques.

3. Campagne de reconnaissance des sols et résultats

3.1. Campagne de reconnaissances

Nous avons réalisé, le 12/01/2023, la campagne de reconnaissance des sols suivante :

	Nombre	Nature	Notation
Sondages à la pelle	4	Reconnaissance géologique	PM
	2	Reconnaissance de fondations	RF
Essais au pénétromètre	8	Dynamique DPSH-B	Pnd
	1	Statique 10 t ou 20 t	ST

L'implantation des sondages a été réalisée au mieux en fonction des conditions d'accès au terrain, des réseaux existants et de la précision des plans fournis pour notre intervention.

L'implantation des sondages, le principe ainsi que les résultats sont présentés en annexe.

3.2. Remarques préalables

Les descriptions de faciès que nous donnons (lithologie, humidité) sont basées sur la réalisation des sondages à la pelle mécanique (profondeur d'investigation jusqu'à environ 2,5 m/TA) sur la base d'une reconnaissance visuelle ne se substituant en aucun cas à des essais en laboratoire.

Au droit des essais pénétrométriques, les faciès ne sont donc qu'une interprétation basée sur les résultats de ces essais qui sont des essais « en aveugle » ne permettant pas de connaître précisément la nature géologique des terrains traversés, ou ceux ayant provoqués le refus. De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

Ces descriptions ne résultent donc pas d'une description visuelle du matériau in-situ telle que celles pouvant être effectuées au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons intacts), seules investigations pouvant caractériser avec précision la nature géologique des sols rencontrés en profondeur.

La tenue des parois indiquée dans les sondages à la pelle n'est valable que pour la réalisation d'un puits ponctuel de très courte durée.

Notons que les reconnaissances effectuées sont ponctuelles et que des variations latérales de faciès sont toujours possibles.

Toutes les cotes altimétriques précisées dans ce rapport découlent d'un nivellement effectué par nos soins mais ne résultent en aucun cas d'un relevé topographique pouvant être effectué par un géomètre. Le point de référence choisi pour le nivellement de nos sondages est indiqué sur le plan d'implantation des sondages en annexe (nivellement indépendant). Il conviendra de rattacher le cas échéant les cotes de nos essais et sondages dans le référentiel du chantier.

3.3. Modèle géologique et géotechnique – Première approche

Description	Tenue des parois	Résistances mécaniques	Compacité
Formation 1 : Remblais de sable et de graves	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> Rda 3 à > 10 MPa {2,0 MPa} 	Faible
Formation 2 : Graves ± sableuses	Bonne	<ul style="list-style-type: none"> Rda > 10 MPa {10,0 MPa} 	très élevée

{Valeur caractéristique}

Remarques : Le refus au pénétromètre dynamique est atteint au sein de la formation 2 à faible profondeur.

Modèle géotechnique : Le tableau ci-après récapitule au droit de nos sondages les profondeurs et cotes estimées/interprétées des différentes formations géotechniques mises en évidence. Notons que les reconnaissances effectuées sont ponctuelles et que des variations latérales de faciès sont toujours possibles. Les profondeurs des faciès données ci-dessous ne sont que des estimations issues d'interprétation servant de prévision mais qui pourront nécessiter des recalages lors de reconnaissances ultérieures ou en phases chantier selon le contexte géotechnique réellement observé.

Sondage	Cote de la tête du sondage en Nivellement indépendant	Toit de la formation 2	
		Profondeur (m/TA)	Cote en Nivellement indépendant
PM 1	100,3	0,3	100,0

PM 2	100,4	0,3	100,1
PM 3	100,5	0,7	99,8
PM 4	100,9	0,7	100,2
Pnd 1	100,3	0,6	99,7
Pnd 2	100,5	0,6	99,9
Pnd 3	100,7	0,8	99,9
Pnd 4	100,8	0,6	100,2
Pnd 5	100,4	0,2	100,2
Pnd 6	100,2	0,6	99,6
Pnd 7	100,4	0,4	100,0
ST 1	100,8	0,6	100,2

3.4. Données hydrogéologiques

Lors de notre reconnaissance du 12/01/2023, des venues d'eau ont été observées dans nos sondages à la pelle selon :

Sondage	Cote de la tête du sondage en Nivellement indépendant	Venue d'eau ou niveau d'eau		Remarques
		Profondeur (m/TA)	Cote en Nivellement indépendant	
PM 1	100,3	2,2	98,1	Niveau d'eau observé
PM 2	100,4	2,0	98,4	Niveau d'eau observé
PM 3	100,5	2,5	98,0	Niveau d'eau observé
PM 4	100,9	2,1	98,8	Niveau d'eau observé

La présence d'eau mise en évidence dans chacun de nos sondages à la pelle, à une profondeur comprise entre 2,0 m et 2,5 m, s'apparente vraisemblablement à la présence d'une nappe. Celle-ci se situe dans des terrains perméables de graves sableuses.

Toutefois, notre intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les informations mentionnées ci-dessus correspondent nécessairement à un moment donné, sans possibilité d'apprécier les variations inéluctables des nappes et circulations d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

3.5. Reconnaissances de fondations existantes

Nous avons réalisé 2 reconnaissances de fondations des murs périphériques, notées RF1 et RF2 (cf plan d'implantation en annexe).

Compte tenu des éléments observés, il apparaît que les murs périphériques sont fondés sur semelles superficielles filantes assises dans le faciès de graves sableuses.

Les caractéristiques géométriques des fondations sont résumées dans le tableau ci-après :

	Cote sondage	Débord (m)	Hauteur fondation (m)	Profondeur assise fondation (m/TA)	Cote assise fondation	Faciès d'assise
RF1	100,5	-	~ 0,4 pleine fouille	~ 0,4	~ 100,1	Graves ± sableuses
RF2 Mur de soutènement	100,8	0,65	~ 0,3 pleine fouille	~ 0,3	~ 100,5	Graves ± sableuses

4. SYNTHÈSE ET PRÉCONISATIONS

4.1. Risques géotechniques potentiels : identification et impact

- Présence d'eau souterraine → risque de remontées capillaires
- Contexte alluvionnaire → variations de faciès possibles (banc de sable...).

4.2. Aléa sismique et susceptibilité à la liquéfaction

Le profil stratigraphique et la classe de sol associée définis selon la norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8 – Septembre 2005) ainsi que le risque de liquéfaction sont donnés ci-dessous :

Classe de sol	Profil stratigraphique	Liquéfaction
C	Dépôts (sables, graviers, limons, argiles) de densité moyenne, moyennement raides, profonds (plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres)	Non liquéfiable

4.3. Fondations

4.3.1. Solution de fondation

Type de fondation envisageable	<ul style="list-style-type: none"> Fondations superficielles de type semelles filantes et/ou isolées en béton armé 		
Profondeur minimale	<ul style="list-style-type: none"> 0,8 m minimum par rapport au terrain fini pour la garde hors-gel Approfondissement en gros béton au-delà de tous remblais de la formation 1 		
Faciès d'assise	Formation 2 (Estimation du toit du faciès <u>hors ancrage</u> des fondations au § 3-3)		
Ancrage minimal des fondations	0,2 m dans le faciès d'assise		
États Limites	Rupture	ELU	ELS
Facteurs partiels	$\gamma_{r,v} = 1,0$ $\gamma_{rd,v} = 1,0$	$\gamma_{r,v} = 1,4$ $\gamma_{rd,v} = 1,2$	$\gamma_{r,v} = 2,3$ $\gamma_{rd,v} = 1,2$
Contrainte de calcul : $\frac{R_{vd}}{A' \cdot i_{\delta} \cdot i_{\beta}}$ [MPa]	0,690	0,411	0,25
Angle de frottement d'interface fondation/terrain $\delta_{a,k}$	$\delta_{a,k} = \phi'$ si coulé pleine fouille $\delta_{a,k} = 2/3 \phi'$ si fondation préfabriquée $\phi' = 33^{\circ}$		

R_{vd} : valeur de calcul de la résistance verticale du terrain sous la fondation

A' : surface de sol comprimée sous la fondation

i_{δ} : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (1,0 si charge verticale)

i_{β} : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus (1,0 si la fondation est suffisamment éloignée d'un talus $> 8 B$, B : largeur de la fondation).

R_0 : poids du volume de sol occupé par la fondation ($R_0 = 0$ par simplification et sécurité)

Le dimensionnement des fondations sera à réaliser conformément aux Eurocodes (Eurocode 7 « Géotechnique » et Eurocode 8 « Sismique ») et à la norme d'application nationale de justification des fondations superficielles NF P 94-261. Les fondations seront à justifier vis-à-vis du poinçonnement, du glissement et de l'excentrement sous les différentes combinaisons de charges ELS et ELU.

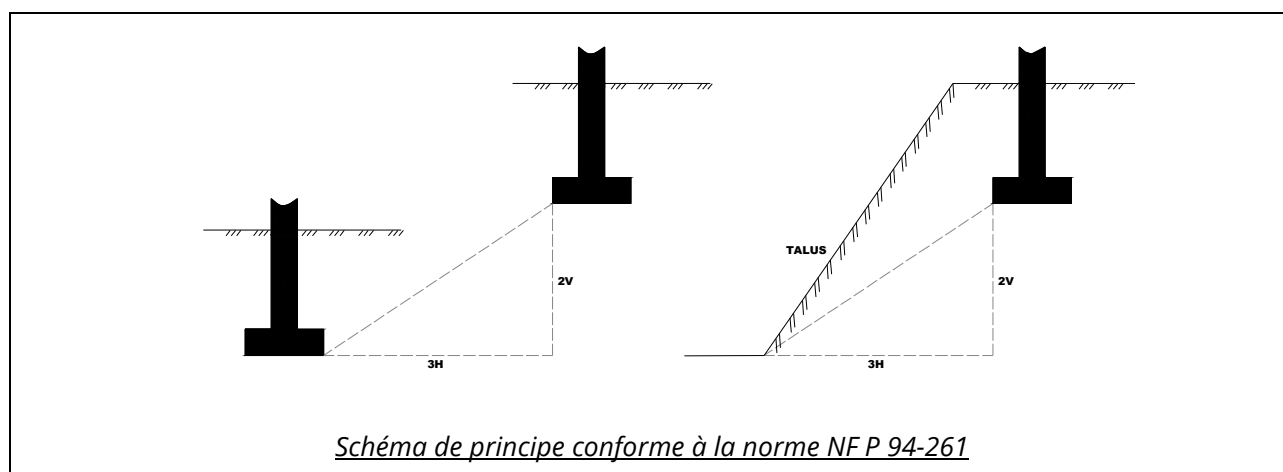
Des variations latérales des faciès et des profondeurs variables du faciès d'assise sous les terrains de couverture (terre végétale, remblais, racines, souches, blocs > 500 mm, vestiges enterrés...) sont possibles par rapport aux prévisions des sondages. Dans tous les cas, ces matériaux devront être purgés et le rattrapage de niveau sera réalisé à l'aide de gros béton coulé pleine fouille. Un traitement analogue sera de rigueur en cas de rencontre en fond de fouille de tous faciès différents du faciès d'assise décrit ci-dessus.

Les fondations devront être coulées immédiatement après ouverture en pleine fouille sur un sol sain, non remanié, damé, non gelé (avec mise en place d'un béton de propreté ou gros béton). Les surprofondeurs seront rattrapées au gros béton.

Dans cette optique, pour visualiser les fonds de fouilles de fondations, nous conseillons au Maître d'Ouvrage de faire réaliser un complément de mission de visite des fonds de fouilles (mission G4 ou G5) afin de s'assurer que les fondations intéressent bien les faciès préconisés.

4.3.2. Dispositions constructives

En cas de dénivelé entre fondations, une pente maximale de 2V/3H sera à respecter entre 2 fondations voisines ou 2 redans successifs (règle NF P 94-261).



La structure devra disposer de chaînages horizontaux et verticaux mis en œuvre dans les règles de l'art.

4.4. Traitement des niveaux bas

L'hypothèse retenue est une charge uniformément répartie (C.U.R au sens du DTU 13.3) de **5 kN/m²**.

Compte tenu de la nature prévisible des terrains d'assise sous dallage et de la surcharge considérée, un dallage sur terre-plein est envisageable.

Il est également possible d'envisager le remplacement du dallage sur terre-plein par une dalle portée. Cette deuxième solution présente l'avantage d'éviter tous problèmes liés au compactage (vibrations sur les avoisinants, risque de microfissuration), à la gestion des travaux de terrassement pour préserver le fond de fouille en fonction des intempéries, à l'adaptation de l'épaisseur de plate-forme vis-à-vis des hétérogénéités géologique et d'état hydrique, et à la réception de la plate-forme support de dallage (tassement, drainage, cloutage...).

NOTA : Dans le cas de niveaux décalés, le niveau supérieur devra être traité en dalle portée (accrochée à la structure porteuse) au minimum dans les zones qui ont été remblayées contre les murs enterrés du niveau inférieur.

Conformément au DTU 13.3 dallage, les dallages sur terre-plein seront mis en place sur un sol support qui doit satisfaire aux critères de portance et de granulométrie définis au § A.2.2.1.1 de l'annexe A du DTU 13.3 Dallage.

Les terrains prévisibles sous dallage au regard des reconnaissances réalisées (formation 2) ne répondent pas à ces critères. Il sera donc nécessaire de prévoir la mise en œuvre d'une couche de forme. Les préconisations pour les couches de formes (épaisseurs prévisibles, mise en œuvre) sont présentées au § 4-5.

4.5. Couche de forme et remblais techniques

Les complexes de couches de forme proposés ci-dessous ne sont que des estimations basées sur les données en notre possession à ce stade du projet et seront à adapter en phase chantier selon les conditions d'exécution, les matériaux utilisés, et les hétérogénéités du fond de terrassement. Il s'agit là de donner une prévision qui suppose la réalisation des travaux dans les règles de l'art dans des conditions météorologiques favorables (temps non pluvieux). Seuls les critères de portance sont à considérer comme obligation de résultats et il appartient à l'entreprise de mettre en œuvre des matériaux et épaisseurs adaptés afin de les respecter.

D'après le DTU 13.3 Dallage, les critères de portance à respecter à minima sont :

- $EV_2 \geq 50 \text{ MPa}$ pour une C.U.R inférieure ou égale à 5 kN/m^2 ;

Des essais de laboratoire et une planche d'essais de chargement à la plaque pourront être réalisés pour préciser les épaisseurs réellement à mettre en œuvre, avant le démarrage des travaux.

PREVISIONS DES COMPLEXES DE COUCHE DE FORME

	Dallage bâtiment et Voirie PF2
Critères à atteindre	$K_w > 50 \text{ MPa/m}$ - $EV_2 > 50 \text{ MPa}$ - $EV_2/EV_1 < 2,2$
Essais de contrôle	Essais de chargement à la plaque 1 unité/300m ² - Minimum 2

	Dallage bâtiment et Voirie PF2
Exemple de matériaux de couche de forme	GTR D ₃₁ 0/80 mm bien étagé, < 12 % de fines, VBS < 0,1 Naturels et drainants insensibles à l'eau ($E_y > 120$ MPa)
Hypothèses des caractéristiques du fond de forme	Graves sableuses $EV_{2FF} \sim 20$ MPa ⁽¹⁾ par corrélation à partir d'essais in-situ par temps sec mais pouvant chuter (sols très sensibles à l'eau)
Complexe de couche de forme estimée pour atteindre les critères de portance	Géotextile anti contaminant (classe 4) + 40 cm de couche de forme par temps secs

(1) Le fond de forme étant sensible à l'eau, sa portance (valeur de EV_{2FF}) peut rapidement chuter si sa teneur en eau augmente (venues d'eau souterraines, zones plus humides, précipitations...) nécessitant la réalisation de purges/substitutions ou d'un cloutage éventuellement associé à un réseau de tranchées drainantes pour assainir le fond de terrassement.

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE / PHASAGE

Les plates-formes devront être réalisées en respectant les recommandations du guide technique SETRA LCPC (1992) et les dispositions constructives et phasage suivants :

- Purge en totalité de la terre végétale, des racines, des souches, des vestiges d'ouvrages, des remblais et décaissement à l'avancement à la pelle rétro au godet de curage sans dent jusqu'à la cote de fond de terrassement ;
- Terrassement et compactage primaire du sol d'assise en évitant la circulation des engins pour ne pas provoquer de remaniement ;
- Purge / substitution ou cloutage des zones peu portantes présentes en fond de terrassement, jusqu'à obtenir une portance EV_{2FF} au moins égale aux hypothèses considérées dans le tableau ci-dessus (si les conditions météorologiques sont mauvaises, temps pluvieux, l'épaisseur de couche de forme sera à augmenter) ;
- Mise en place d'un géotextile anti contaminant à l'avancement ;
- Mise en œuvre de la couche de forme soigneusement compactée à l'avancement selon les règles en vigueur, par couches de 0,3 m au maximum ;
- Vérification du compactage ;
- Couche de réglage.

4.6. Risques de déformation des terrains

SOUS FONDATION

Compte tenu du plan de fondation et des descentes de charges communiqués, de la contrainte de sol donnée et sous réserve de respecter un ancrage d'au moins 20 cm dans le faciès d'ancrage, alors, dans ces conditions, les tassements absolus prévisibles resteront inférieurs à 1 cm pour une exécution soignée.

SOUS DALLAGE

Sous réserve d'une bonne exécution de la plate-forme sous dallage, les tassements absolus prévisibles sous dallage seront inférieurs au centimètre.

4.7. Protection vis-à-vis de l'eau

Le site semble occupé par une nappe se trouvant à une cote comprise entre 98,0 et 98,4 m NI au droit du bâtiment projeté, soit vers 2,0 m de profondeur.

GESTION DES EAUX EN PHASE DEFINITIVE - DRAINAGE

Compte tenu de la bonne perméabilité supposée des terrains en place (sable, graviers), de la morphologie plane du terrain et du projet ne prévoyant pas de parties enterrées, un système de drainage périphérique au niveau des fondations n'est pas imposé.

On recherchera à aménager les abords immédiats des ouvrages pour diriger les eaux vers l'extérieur en dehors de l'emprise des ouvrages.

ETANCHEITE

On veillera à réaliser une arase étanche conforme au DTU 20.1 (15 cm minimum au-dessus du sol extérieur).

Une assistance au choix et à la mise au point des systèmes d'étanchéité et de drainage pourra nous être confiée dans le cadre d'une mission géotechnique de projet (G2 PRO).

GESTION DES EAUX EN PHASE PROVISOIRE - POMPAGE

Des précautions d'usage seront à respecter pour conserver le fond de terrassement sain :

- 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 ;
- Protéger le fond de fouille en cas d'intempéries : 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 (tranchées drainantes descendues au moins 0,5 m sous le fond de terrassement et puisards) et évacuation gravitaire ou d'un système de pompage si nécessaire sera à prévoir. Si de l'eau a stagné sur le fond de terrassement, les épaisseurs de plate-forme et contraintes de calculs données dans ce rapport pourront ne plus être valables.

4.8. Terrassement

Les réseaux recoupant l'emprise des terrassements du projet ou se situant à proximité immédiate devront être préalablement purgés ou déviés.

Les travaux de terrassement seront réalisés en période sèche, non pluvieuse et devraient pouvoir s'effectuer en totalité à l'aide d'une pelle mécanique puissante. Quoi qu'il en soit, les moyens devront être adaptés à la géologie constatée.

REMBLAIEMENT

Les différents remblaiements devront être mis en œuvre en respectant les recommandations du guide technique SETRA LCPC (GTR 1992) avec un compactage à 95 % de l'OPN pour une qualité remblai (q₄) et 98,5 % de l'Optimum Proctor pour une qualité couche de forme (q₃).



5. Remarques et suggestions particulières – Aléas et incertitudes

Tout changement, concernant le plan de masse et/ou les caractéristiques du projet, devra nous être signalé. En effet toutes modifications pourraient influencer les solutions retenues et il pourrait alors être nécessaire de revoir tout ou partie de nos conclusions. Cette réflexion est notamment valable au cas où les descentes de charges du projet seraient supérieures à nos hypothèses. Les résultats sont valables uniquement au droit de nos sondages, en effet, des variations latérales sont toujours possibles.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société EG Sol Dauphiné Savoie, ne saurait engager sa responsabilité.

Le présent rapport de type « G2 PRO » rentre dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques types décrit dans la norme NFP 94-500. Nous restons à la disposition du Maître d'ouvrage pour assurer des missions de type G2 DCE/ACT, G4 et G5 en concordance avec la norme NFP 94-500 jointe en annexe applicable depuis novembre 2013.

En particulier, au stade actuel de l'information sur l'ingénierie géotechnique du chantier, il reste des points à préciser et ce dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques :

- Le contrôle et la validation des fonds de fouille des fondations et des couches de formes sous dallage.

Le Chargé d'affaire ,

Clément ARRAGAIN



Contrôle Interne,

Steven DURAND


SE

ANNEXES

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013

PLAN DE SITUATION

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

COUPES DES PUIITS A LA PELLE

DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES



EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

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.

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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**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.

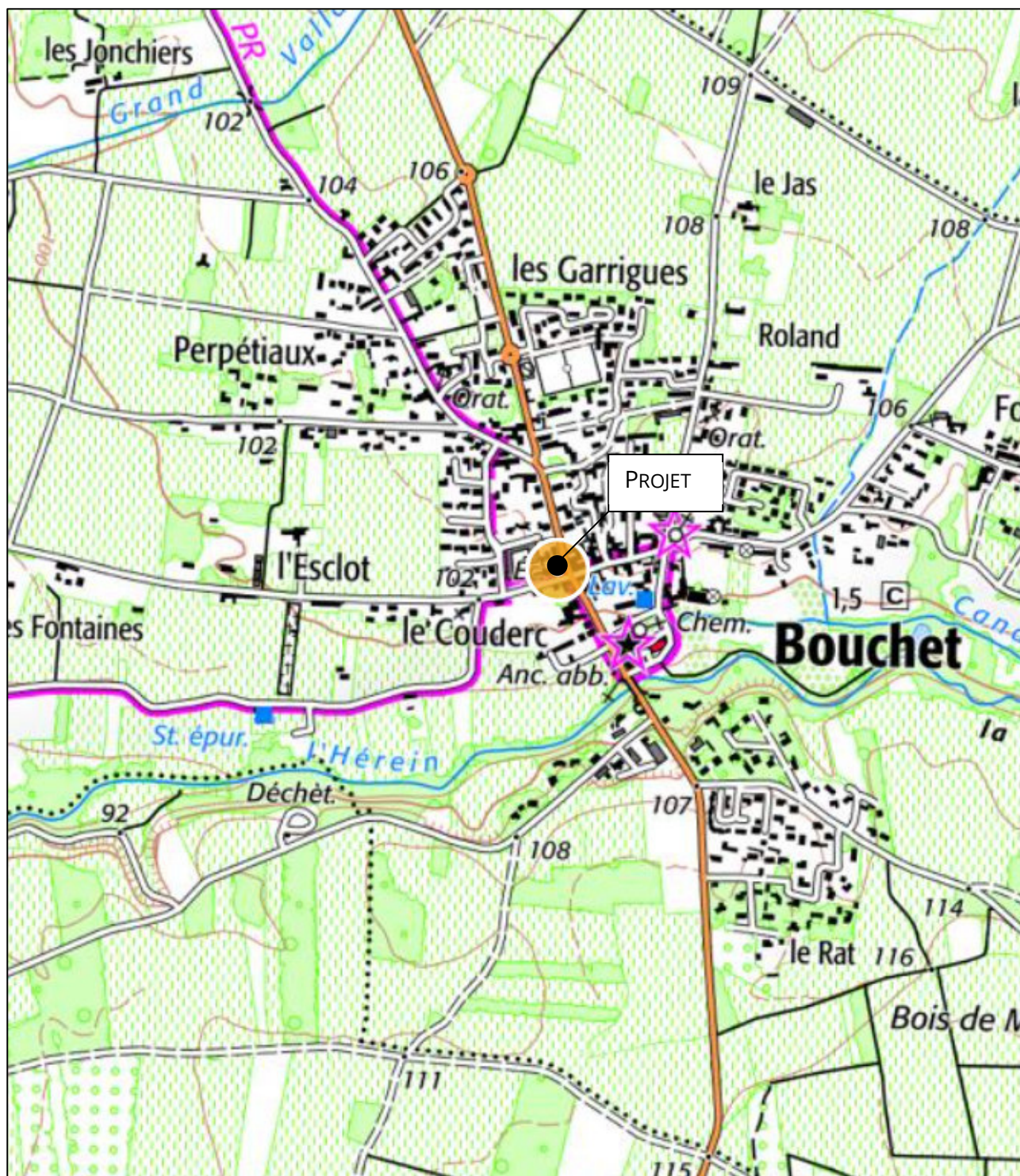
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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 géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

PLAN DE SITUATION

BOUCHET (26 - DROME)



PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES





DOSSIER 26/22/27031G

BOUCHET - 26

Résidence de 12 logements

PM : puits à la pelle

PND : essais au pénétromètre

CONSTRUCTION DE 12
LOGEMENTS LOCATIFS
SOCIAUX EN COLLECTIF

Groupe
ADIS

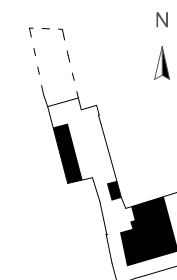
ADIS SA HLM

ESQ	APS
APD	PC
PRO DCE	DET
	DOE

PLAN MASSE

ECHELLE 1:300 DATE 07 09 2022

N° PLAN ESQ. 4 INDICE A



AMV²
ARCHITECTES

N° d'opération : 0034-22-L



RDC

PM 4

PND 8

8 BOX
PND 4 + 11 places
dont 1PMR

ST1

RF 2

RDC

PND 3

RF 1

PM 3

PND 5

PM 2

PROJET ADIS
PND 7

PND 2

PND 6

PND 1

PM 1

ref topo : grille : 100 m NI

RUE DU COUDAI

RUE DU DAUPHINE

RDC

R+1

R+2

R+1

R+1

R+2

COUPES DES PUITS A LA PELLE

PM 1

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,1	100,3	0,0 m à 0,1 m	Gravillons
0,2	100,2	0,1 m à 0,3 m	Remblais de sable et de graves, briques
0,6	100,0	0,3 m à 0,9 m	Graves sableuses
0,4	99,4	0,9 m à 1,3 m	Sable
0,3	99,0	1,3 m à 1,6 m	Graves sableuses
0,6	98,7	1,6 m à 2,2 m	Sable graveleux blanc, REFUS dans faciès graveleux induré

Fin du sondage 98,1

* Nivellement indépendant

Remarques : Venue d'eau observée à 2,2 m/TA.

Bonne tenue des parois.

PM 2

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,1	100,4	0,0 m à 0,1 m	Gravillons
0,2	100,3	0,1 m à 0,3 m	Remblais de sable et de graves, briques
2,0	100,1	0,3 m à 2,3 m	Graves sableuses

Fin du sondage 98,1

* Nivellement indépendant

Remarques : Venue d'eau observée à 2,0 m/TA.

Bonne tenue des parois.

PM 3

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,1	100,5	0,0 m à 0,1 m	Gravillons
0,6	100,4	0,1 m à 0,7 m	Remblais de limon sableux à quelques graves
0,5	99,8	0,7 m à 1,2 m	Graves sableuses
0,2	99,3	1,2 m à 1,4 m	Sable
1,1	99,1	1,4 m à 2,5 m	Graves sableuses

Fin du sondage 98,0

* Nivellement indépendant

Remarques : Venue d'eau observée à 2,5 m/TA.

Bonne tenue des parois.

PM 4

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	100,9	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale
0,5	100,7	0,2 m à 0,7 m	Limon sableux graveleux
1,6	100,2	0,7 m à 2,3 m	Graves sableuse

Fin du sondage 98,6

* Nivellement indépendant

Remarques : Venue d'eau observée à 2,1 m/TA.

Bonne tenue des parois.

RF1

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	100,5	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale
0,3	100,3	0,2 m à 0,5 m	remblais limoneux et graveleux
0,3	100,0	0,5 m à 0,8 m	Graves sableuses

Fin du sondage 99,7

* Nivellement indépendant

Remarques : Aucune venue d'eau observée

Bonne tenue des parois.

RF2

Date : 12/01/2023

Epaisseurs (m)	Cote du toit de couche*	Profondeurs (m)	Description lithologique
0,2	100,8	0,0 m à 0,2 m	Couverture végétale
0,5	100,6	0,2 m à 0,7 m	Limon sablo-graveleux
0,3	100,1	0,7 m à 1,0 m	graves sableuses

Fin du sondage 99,8

* Nivellement indépendant

Remarques : Aucune venue d'eau observée

Bonne tenue des parois.



DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

Principe du pénétromètre dynamique - NF EN 22476-2

L'essai pénétrométrique consiste à battre, à l'aide d'un mouton de masse 63,50 kg un train de tiges équipé d'un cône de pénétration de surface connue (20 cm²). La hauteur de chute du mouton est de 75 cm. Le principe de l'essai consiste à noter le nombre de coups nécessaire à un enfoncement unitaire de 20 cm.

Les essais de pénétration permettent de déterminer la *résistance dynamique apparente* **R_{da}** des terrains traversés, calculée à partir de la formule présentée ci-dessous :

$$R_{da} = \frac{Mgh}{Ae} + \frac{M}{M + M'}$$

avec : *M* *masse du mouton,*
g *accélération de la pesanteur (9,8 ms⁻²),*
h *hauteur de chute libre (75 cm),*
A *section droite de la pointe (20 cm²),*
e *l'enfoncement par coup,*
M' *masse cumulée restante.*

Principe du pénétromètre statique - NF EN 22476-12

L'essai consiste à enfoncer, à vitesse lente et constante (0,5 à 2 cm par seconde) des tiges munies d'une pointe à leur extrémité. Il est conçu pour mesurer le frottement latéral sur les tubes extérieurs qui entourent la tige centrale et les efforts sous la pointe.

Les avantages de la pénétration statique et dynamique ont été réunis en un seul appareil (pénétromètre statique-dynamique). Tant que les couches traversées n'offrent pas une forte résistance importante, l'essai est réalisé en statique. Cependant, dès que l'appareil est bloqué, on poursuit l'essai en dynamique. Et si la résistance décroît ultérieurement, il est possible de reprendre en statique.

On trace alors les diagrammes suivants :

q_c *Résistance de pointe (MPa)*
F_s (kPa) *le frottement latéral*
F_s/Q_c (%) *le rapport de la résistance de pointe sur le frottement latéral*

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 1



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

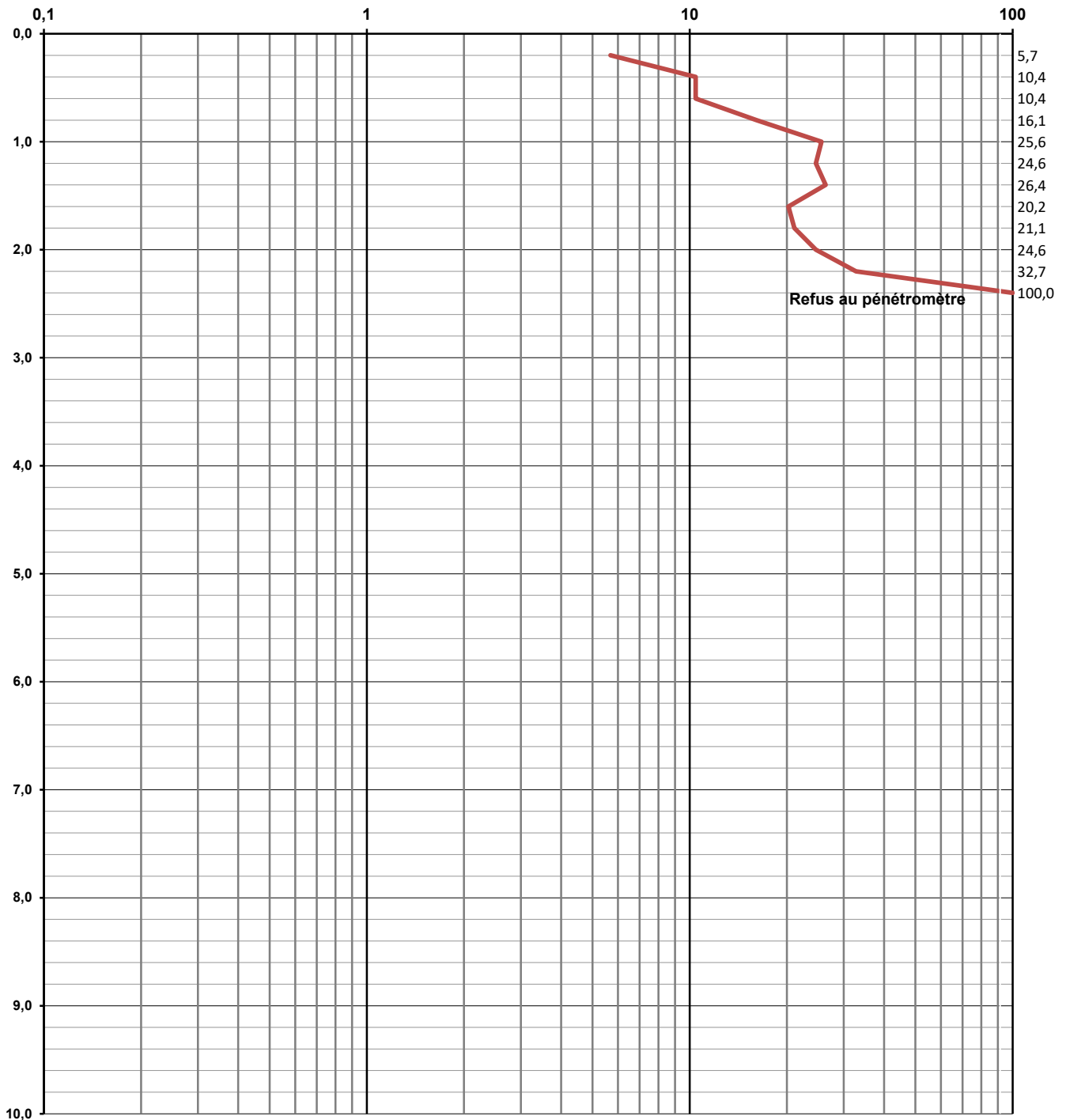
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,3 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 2



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

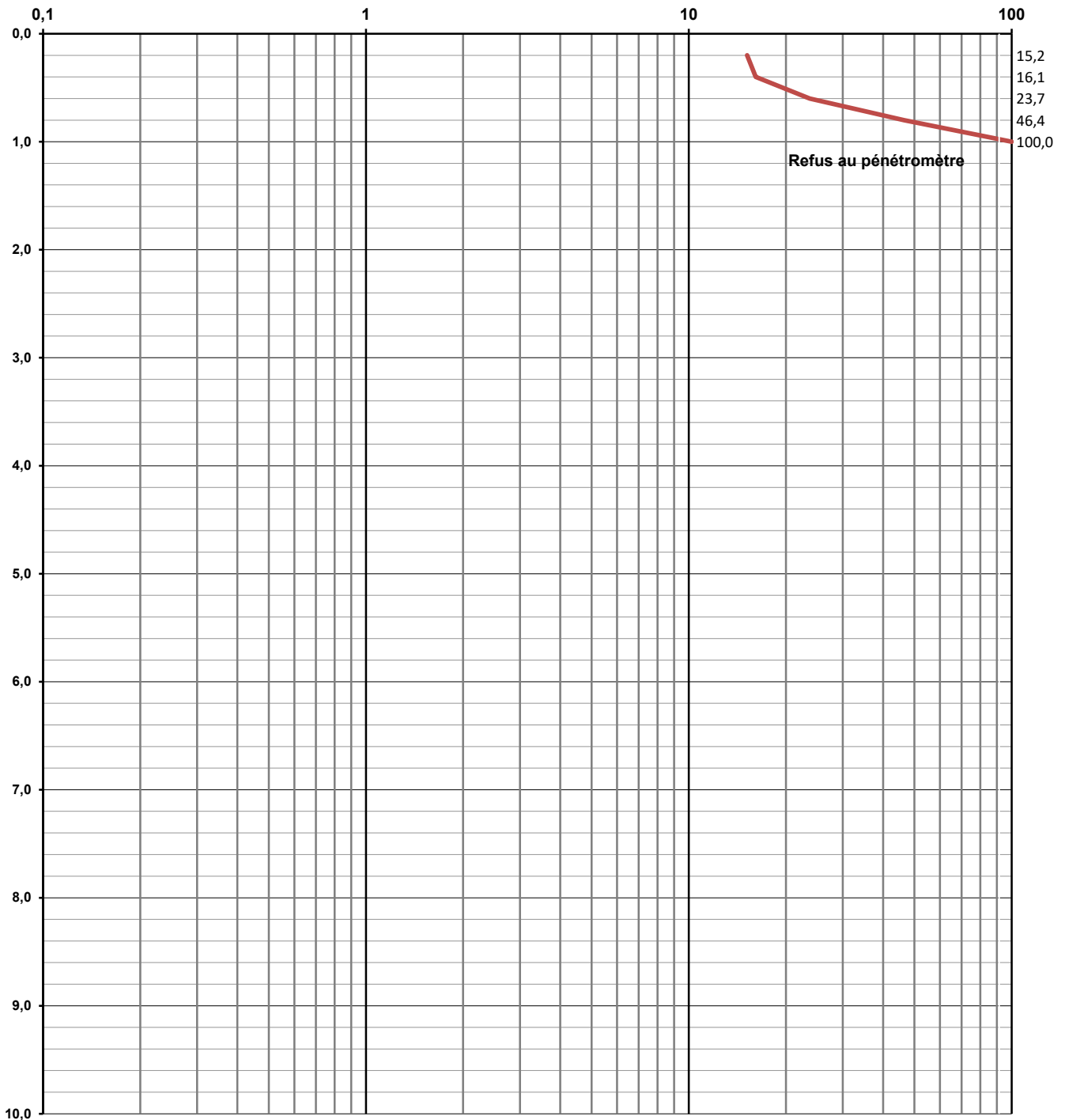
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,5 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 3



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

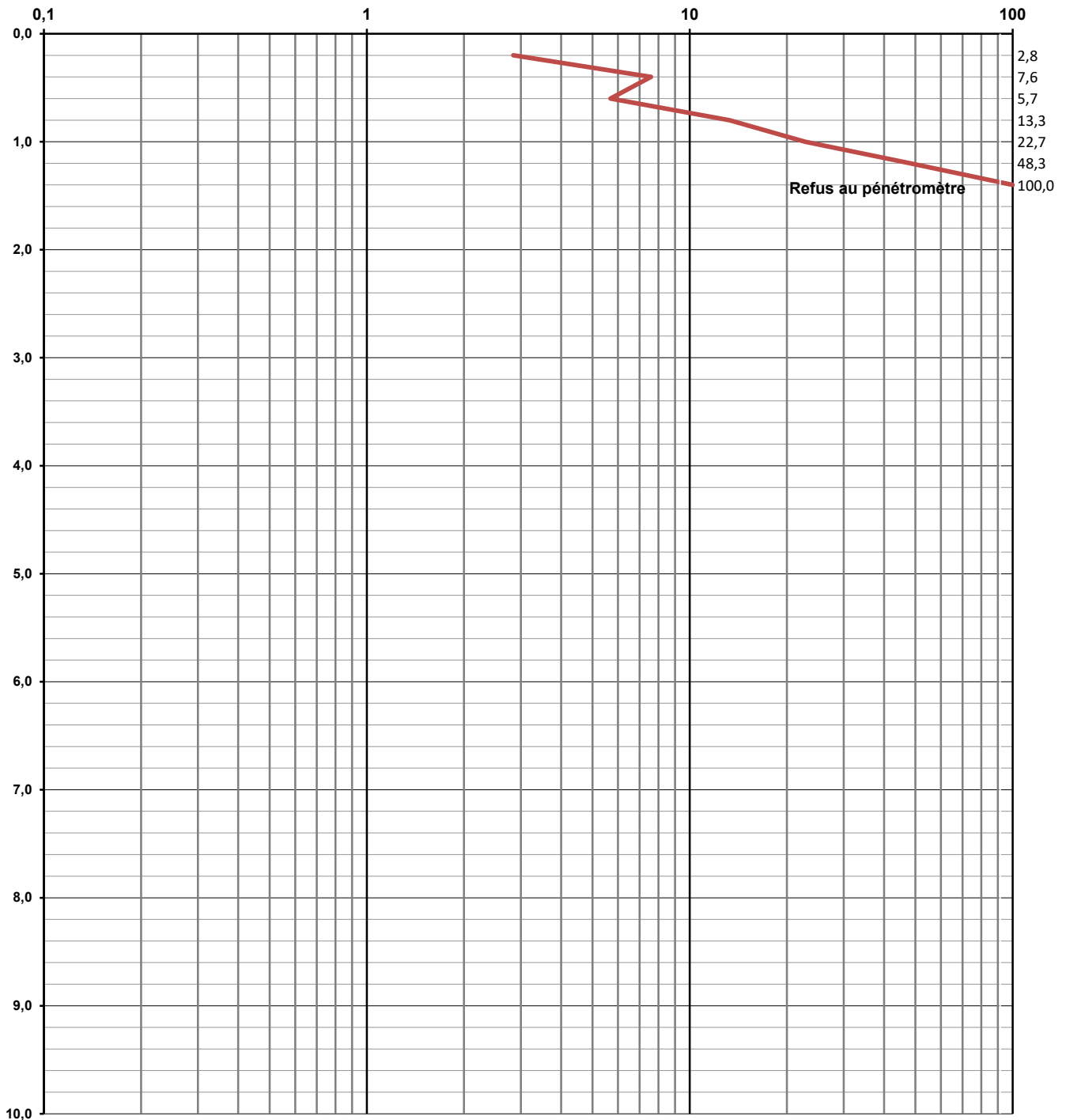
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,7 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 4



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

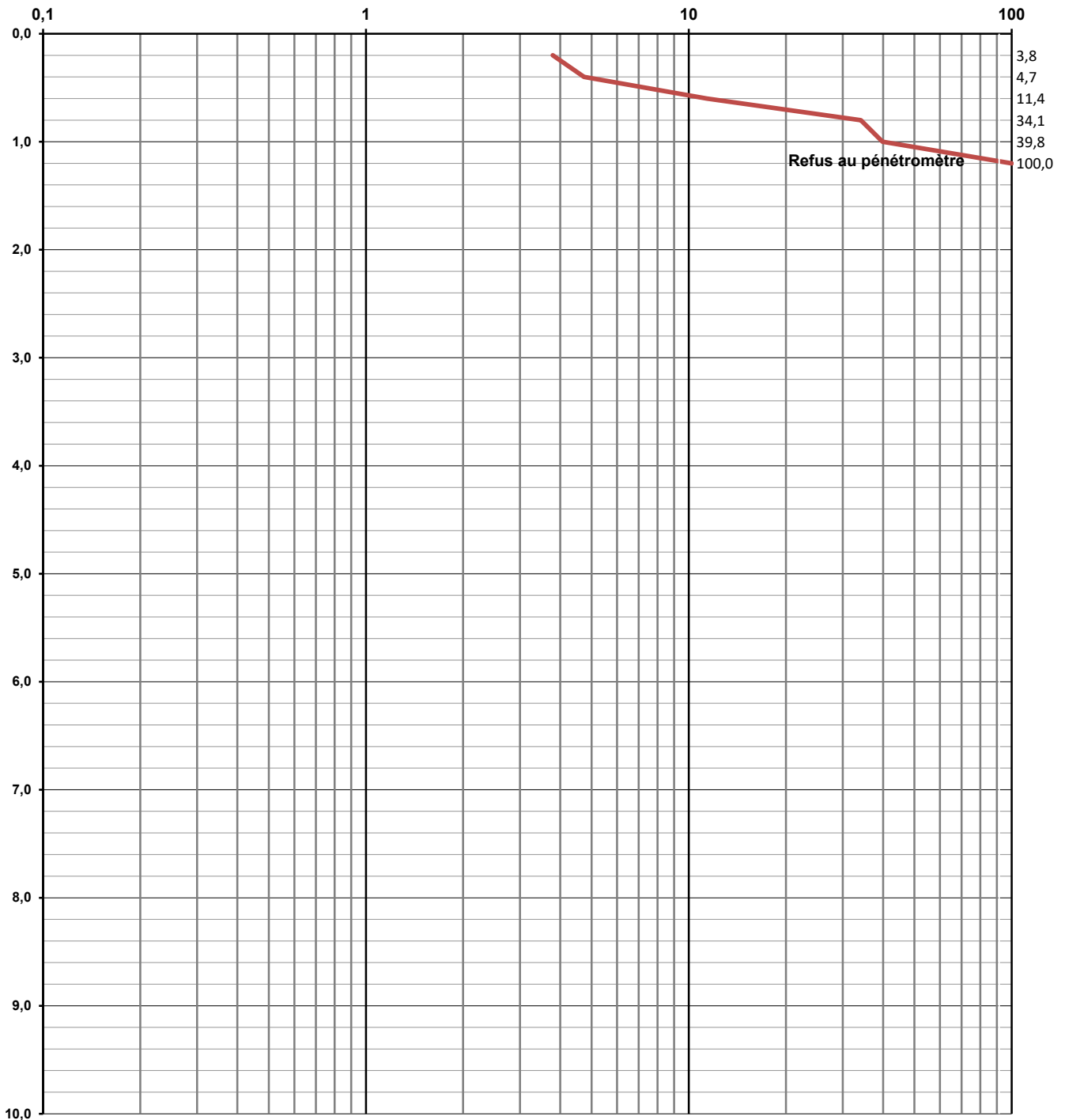
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,8 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 5



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

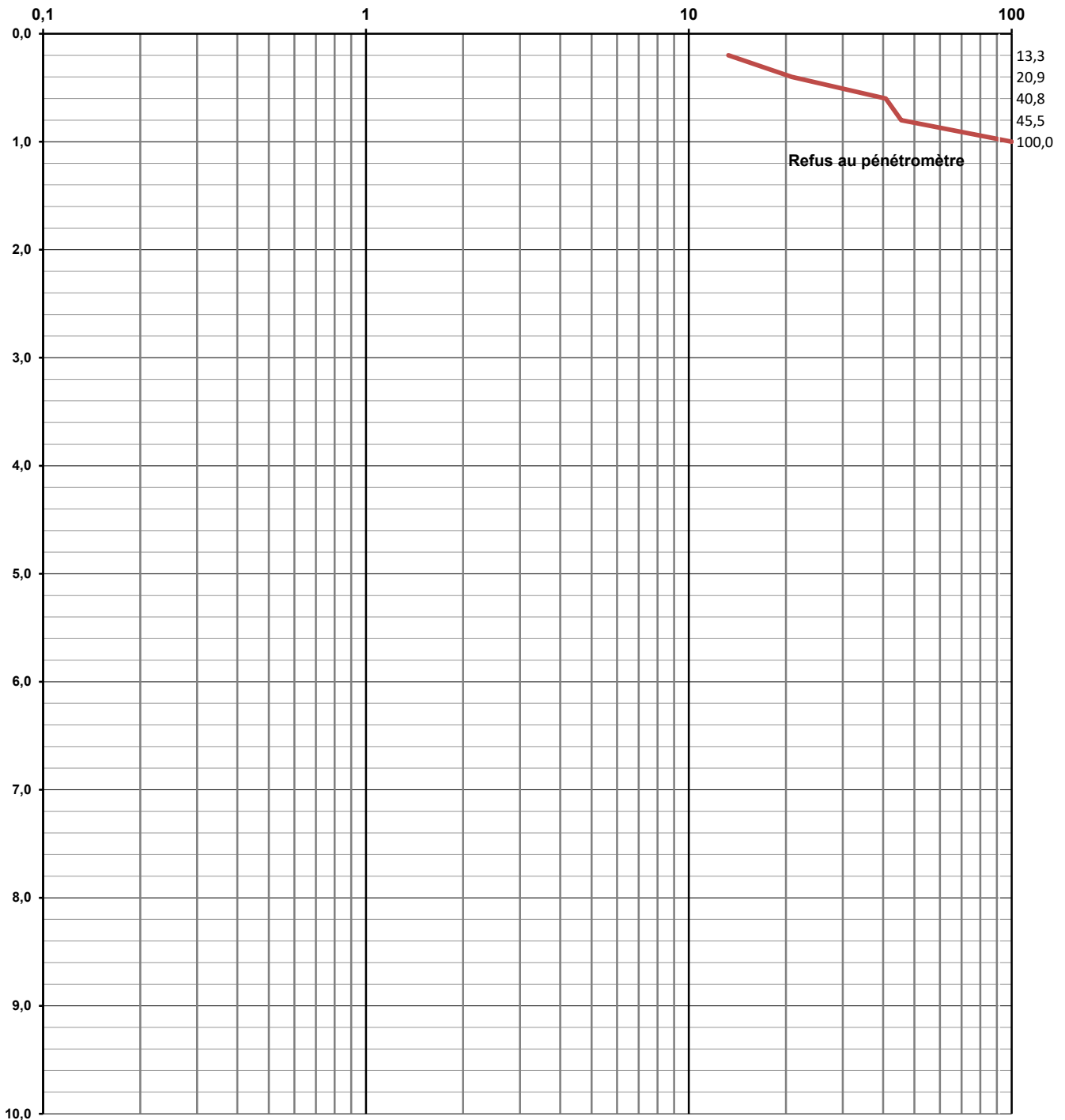
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,4 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 6



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

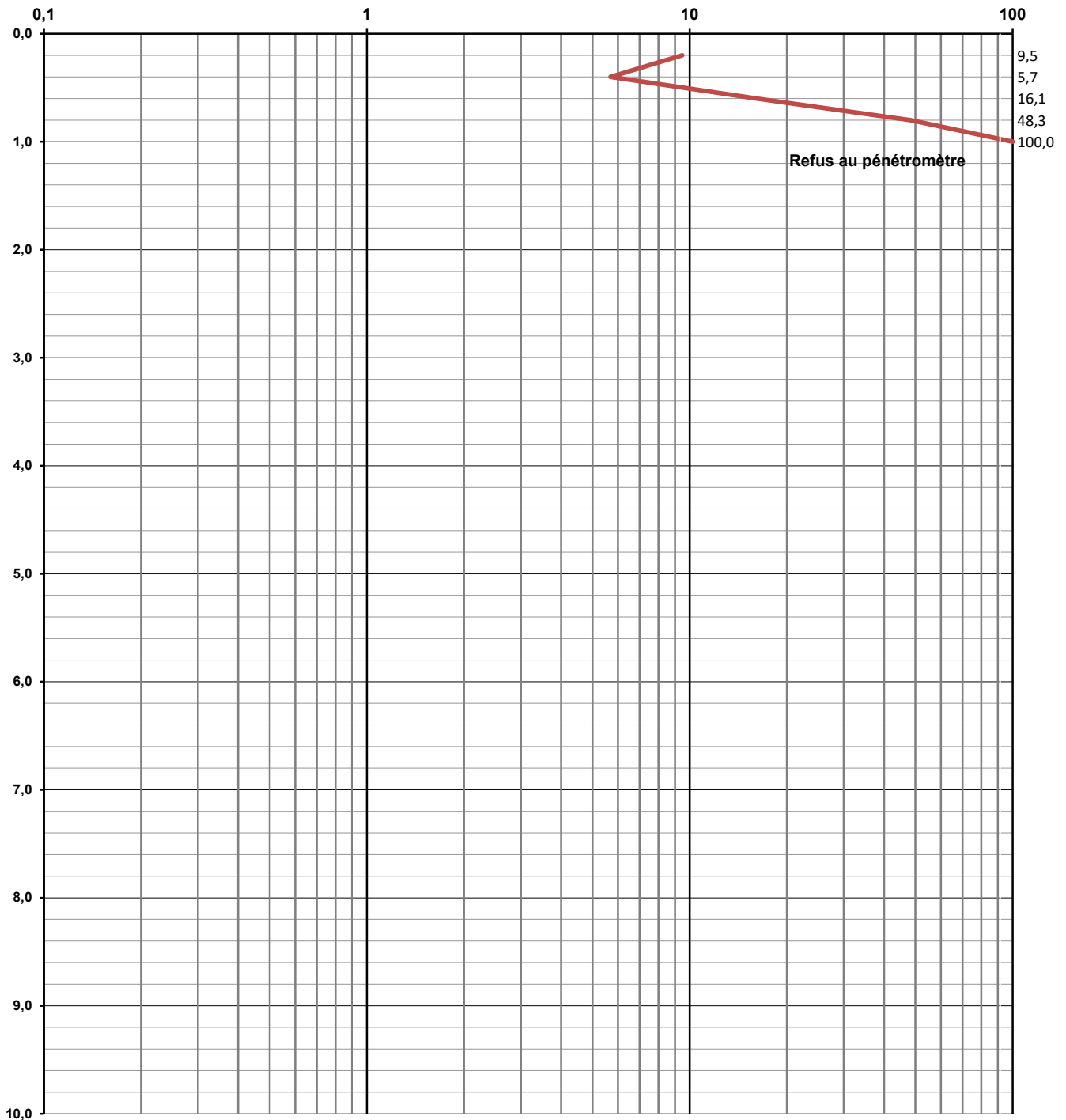
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,2 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 7



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

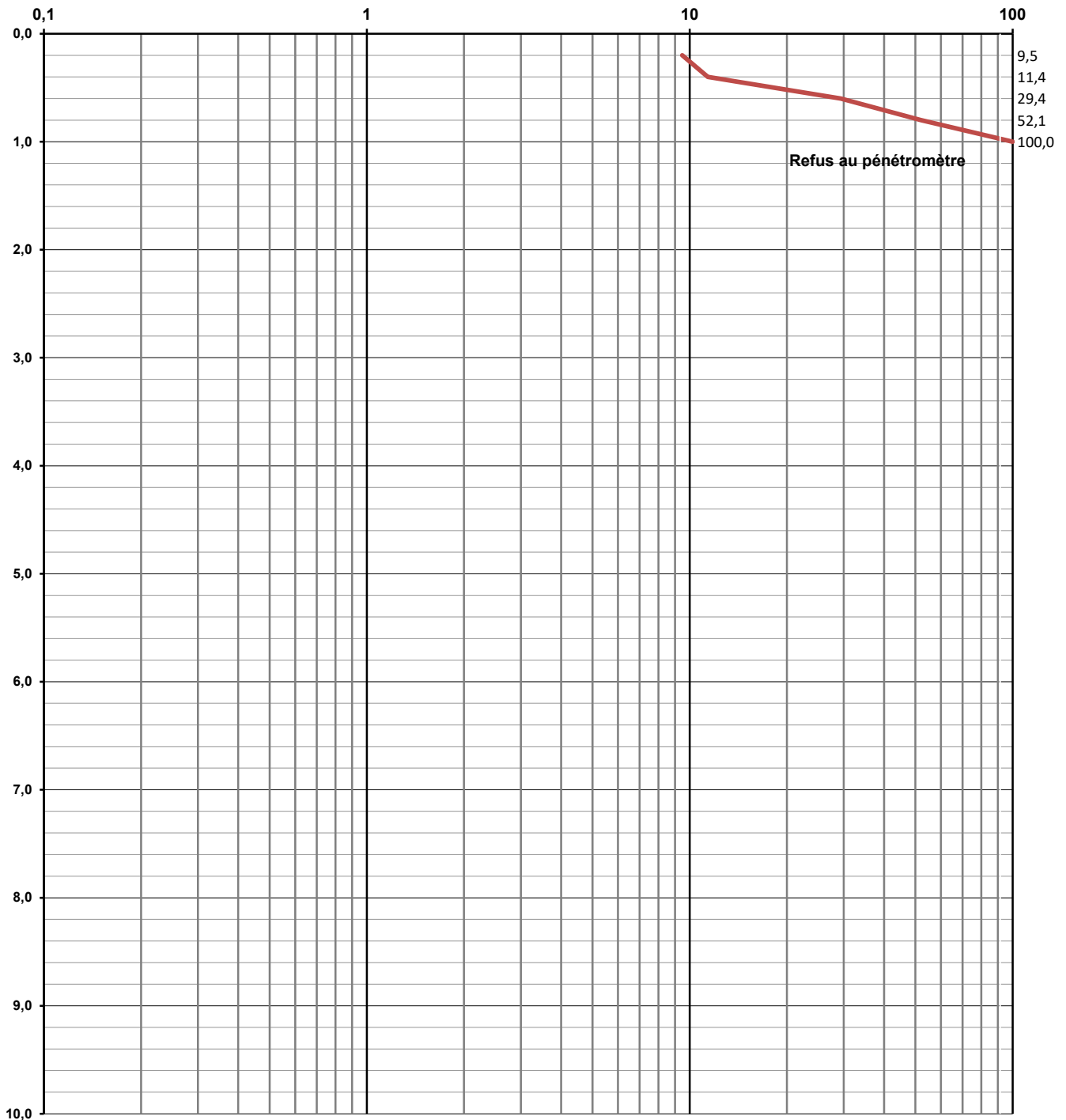
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,4 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

ESSAI Pnd 8



Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E

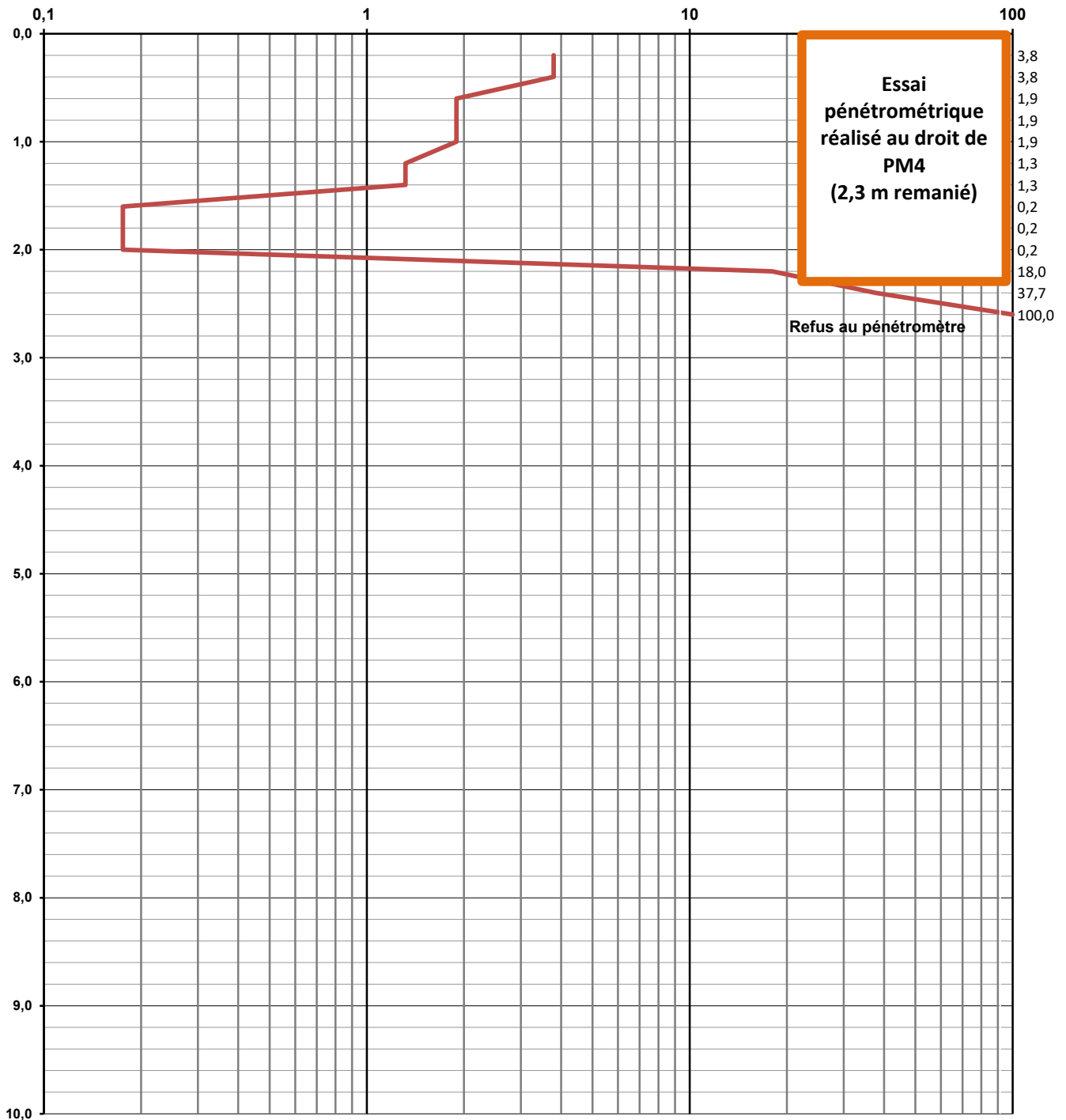
Client : ADIS SA HLM

Date de réalisation : 12/01/2023

Commune : BOUCHET

Cote du sondage : 100,9 m NI

RESISTANCE DE POINTE DYNAMIQUE Rda (MPa)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Surface de la pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0,2 m

Hauteur de chute = 0,75 m

Masse = 63,5 kg

Masse additionnelle = 8,584 kg

ESSAI AU PENETROMETRE STATIQUE/DYNAMIQUE

ESSAI ST 1



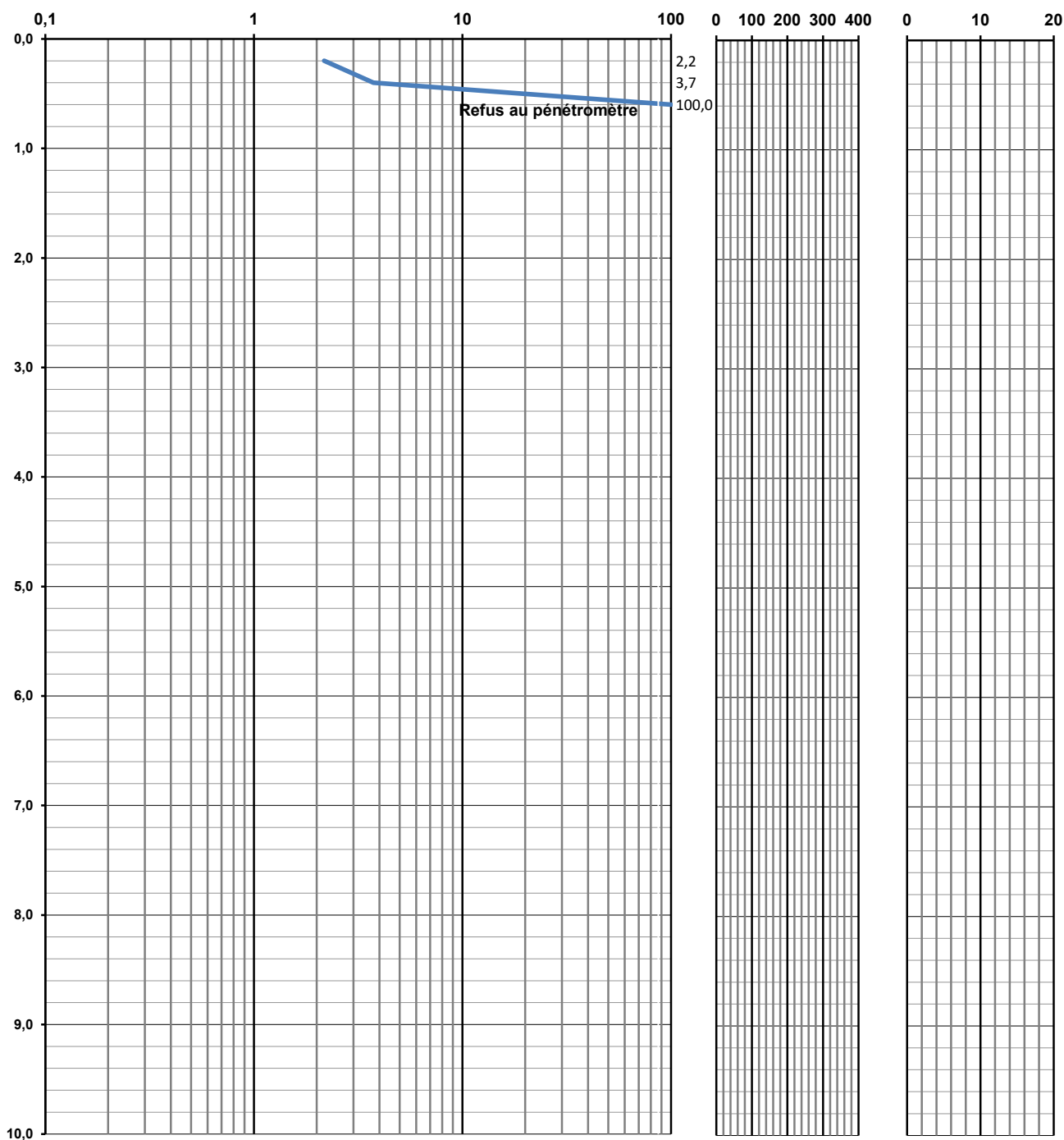
Projet : 12 Logements sociaux / G2 AVP / G2 PRO
 Client : ADIS SA HLM
 Commune : BOUCHET

Numéro du dossier : 26/22/27031 G+E
 Date de réalisation : 12/01/2023
 Cote du sondage : 100,8 m NI

RESISTANCE DE POINTE STATIQUE Qc OU DYNAMIQUE Rda (MPa)

Frottement (kPa)

Fs/Qc (%)



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE STATIQUE (Norme NF EN ISO 22476-12)

Surface de la pointe = 10 cm²
 Vitesse d'avancement = 2 cm/s

Angle de la pointe = 60°
 Diamètre de la pointe = 35,7 mm

— : Pénétration statique
 —■— : Pénétration dynamique