

SOLUSOL

INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE



**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
PRÉALABLE**

**PROJET D'AMÉNAGEMENT
D'UN LOTISSEMENT**

Rue des Peupliers
01960 PERONNAS

DANNENMULLER

Ref. : 2025-01-1967

Agence SOLUSOL MEYZIEU

46 Rue Marcel Girardin
69330 MEYZIEU



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE G1/PGC

RG1PGC-2025-01-1967-IND 2

Référence SOLUSOL	2025-01-1967
Référence doc.	RG1PGC - 2025-01-1967-IND 2
Objet	Lotissement

Destinataires	Société	Adresse	Nom	e-mail	
	DANNENMULLER	50 Chemin des Essards 01310 POLLIAT	T. DANNENMULLER	thierry.dannenmuller@dannenmuller.fr	
Émetteur	Date du document	Ref. doc.	Indice	Établi par/Vérifié par	Nb de page
	27/01/2025	REP-2025-01-1967	0	L. DEBRAY	13
	25/02/2025	REP-2025-01-1967	1	L. DEBRAY	13
	06/11/2025	RG1PGC-2025-01-1967	2	Ch. REY	53

Table des matières

1. OBJET	4
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE & REGLEMENTAIRE	4
3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	9
4. PROJET	9
5. RÉSULTAT DES INVESTIGATIONS	10
5.1. Sondages à la pelle hydraulique	10
5.2. ESSAIS AU BLEU DE METHYLÈNE	12
5.3. Sondages pénétrométriques	12
6. INTERPRETATION	14
7. RECOMMANDATIONS CONSTRUCTIVES	15
7.1. Validité de notre mission	15
7.2. Prise en compte de l'aléa retrait/gonflement des sols limono-argileux dans la conception des projets	16
7.3. Approche des modalités de fondation sur les lots	18
7.4. Conditions de terrassement / Stabilité générale	18
7.5. Drainage	20
7.6. Conditions de fondation des surfaces revêtues	20
ANNEXE 1 : VUES DU SITE	22
ANNEXE 2 : LEVÉ DES SONDAGES A LA PELLE HYDRAULIQUE S1 A S7	25
ANNEXE 3 : MESURES DE LA VBS	33
ANNEXE 4 : DIAGRAMMES DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE P1 A P12	41
ANNEXE 5 : RÉFÉRENTIEL	48
ANNEXE 6 : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES	50

1. OBJET

- ❑ La présente étude a été réalisée à la demande et pour le compte de la société **DANNEMULLER** – 50 Chemin des Essards – 01310 POLLIAT – dans le cadre **du projet d'aménagement d'un lotissement de 36 lots** situé Rue des Peupliers à PERONNAS (AIN).
- ❑ Elle vient en complément de notre note pluviale **REP-2025-01-1967-IND 0 et 1** du 25/02/2025 et a pour objet de préciser le contexte géotechnique du tènement, afin de définir un modèle géologique préliminaire du site et une première approche des principes généraux de construction :
 - approche des modalités de fondation des futures constructions, avec prise en compte de l'aléa retrait/gonflement des sols argileux,
 - conditions d'exécution et de stabilité des terrassements,
 - conditions de drainage,
 - conditions de fondation des voiries.
- ❑ A cet effet, les investigations sur le terrain, réalisées les 22 et 23 octobre 2025 ont consisté en :
 - l'examen visuel du site et de ses abords immédiats,
 - 7 sondages de reconnaissance hydrogéologique à la pelle hydraulique,
 - 12 sondages au pénétromètre dynamique,
 - le nivellement altimétrique des points de sondages, complétées en laboratoire par :
 - 7 mesures de la VBS (activité argileuse).
- ❑ Cette étude entre dans le cadre des missions normalisées de notre classification professionnelle au titre d'étude géotechnique préalable **G1 / Phase PGC** (cf. Norme NF P 94-500 en **Annexe 6**).

Elle exclut les aspects non exhaustifs suivants :

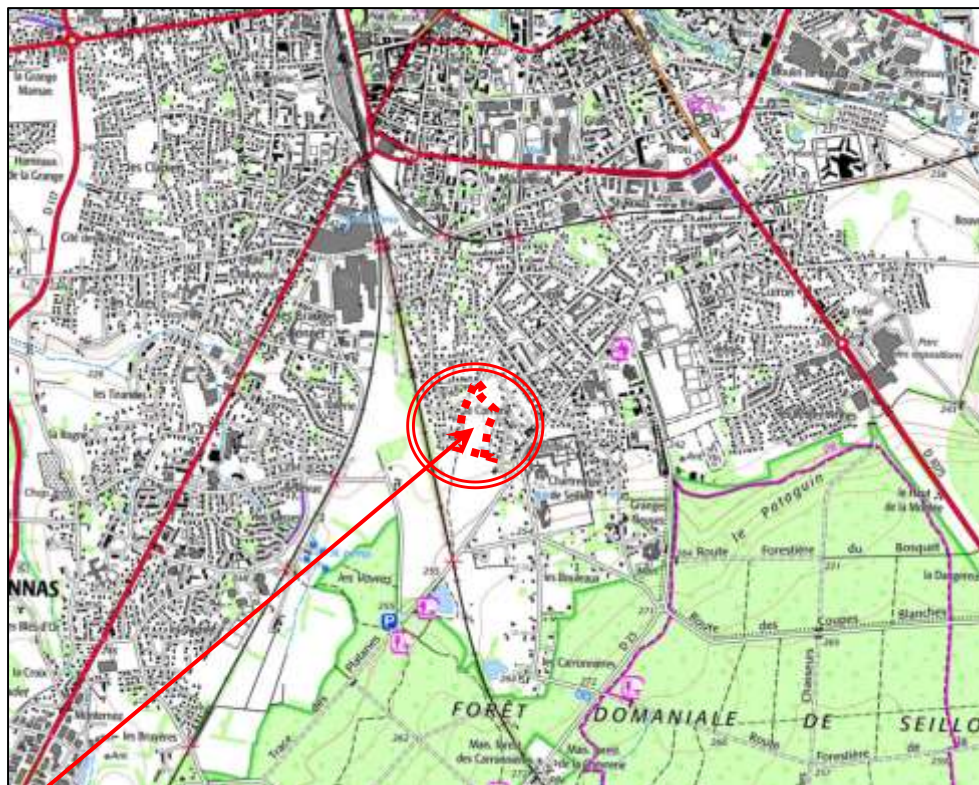
- l'étude de gestion des eaux pluviales des projets,
- l'étude de pollution des sols
- les caractéristiques de la terre végétale,
- la reconnaissance d'éventuelles cavités,
- la reconnaissance de toutes anomalies géotechniques hors-emprise du site étudié,
- le suivi de l'hydrogéologie locale.

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE & REGLEMENTAIRE

- ❑ Le projet est situé en bordure Sud de la Rue des Peupliers à 1,65 km au Nord-Est de la Mairie de PERONNAS [cf. **Fig. 1 et 2** ; p. 5 – SITUATION GEOGRAPHIQUE / VUE AERIENNE].

Coordonnées Lambert 93 : X = **871 445** ; Y = **6 567 403**.

Fig. 1 – SITUATION GÉOGRAPHIQUE – NORD^ – (Extrait www.geoportail.fr)



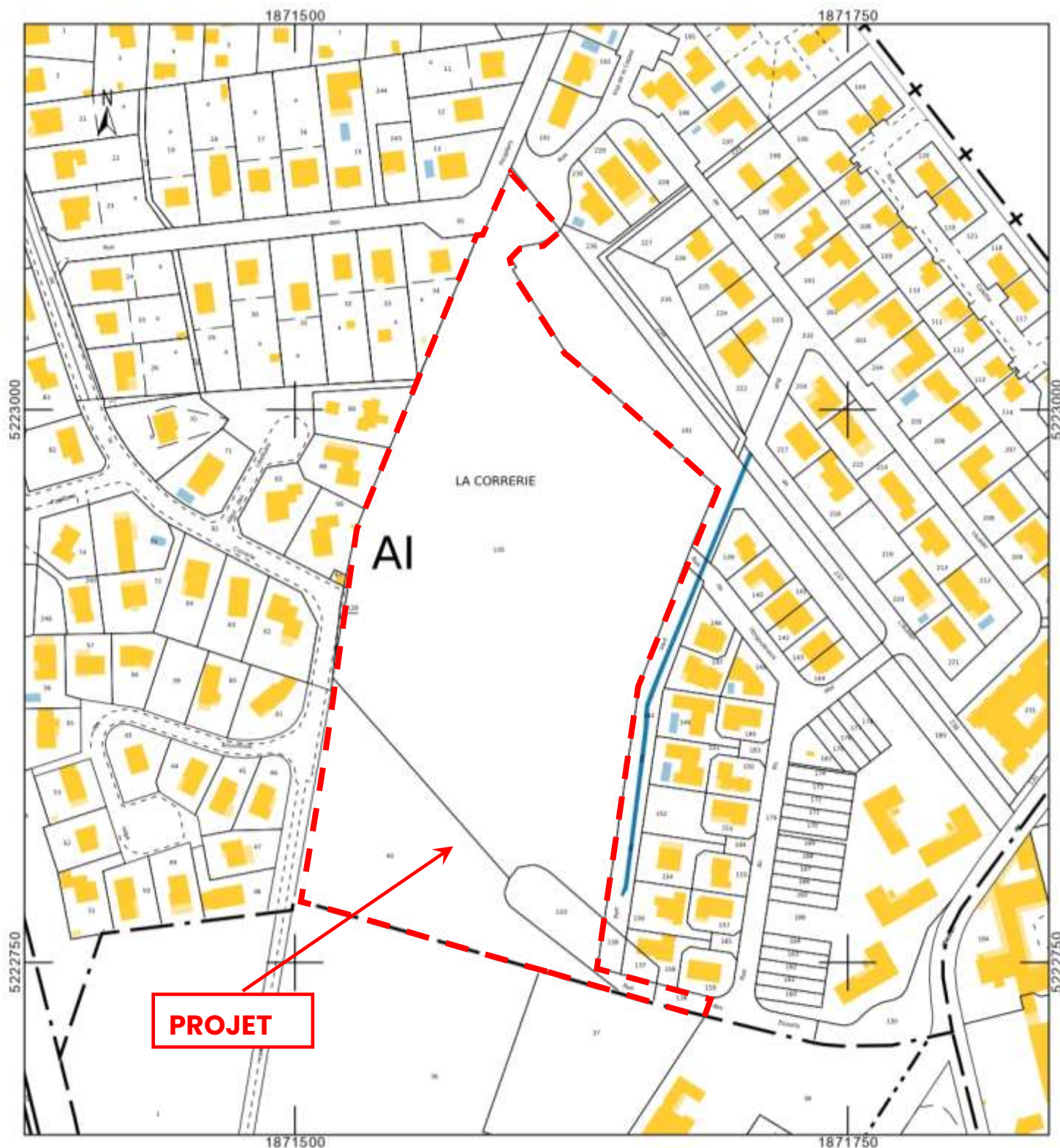
PROJET

Fig. 2 – VUE AÉRIENNE DU SITE – NORD^ – (Extrait Google-Earth)



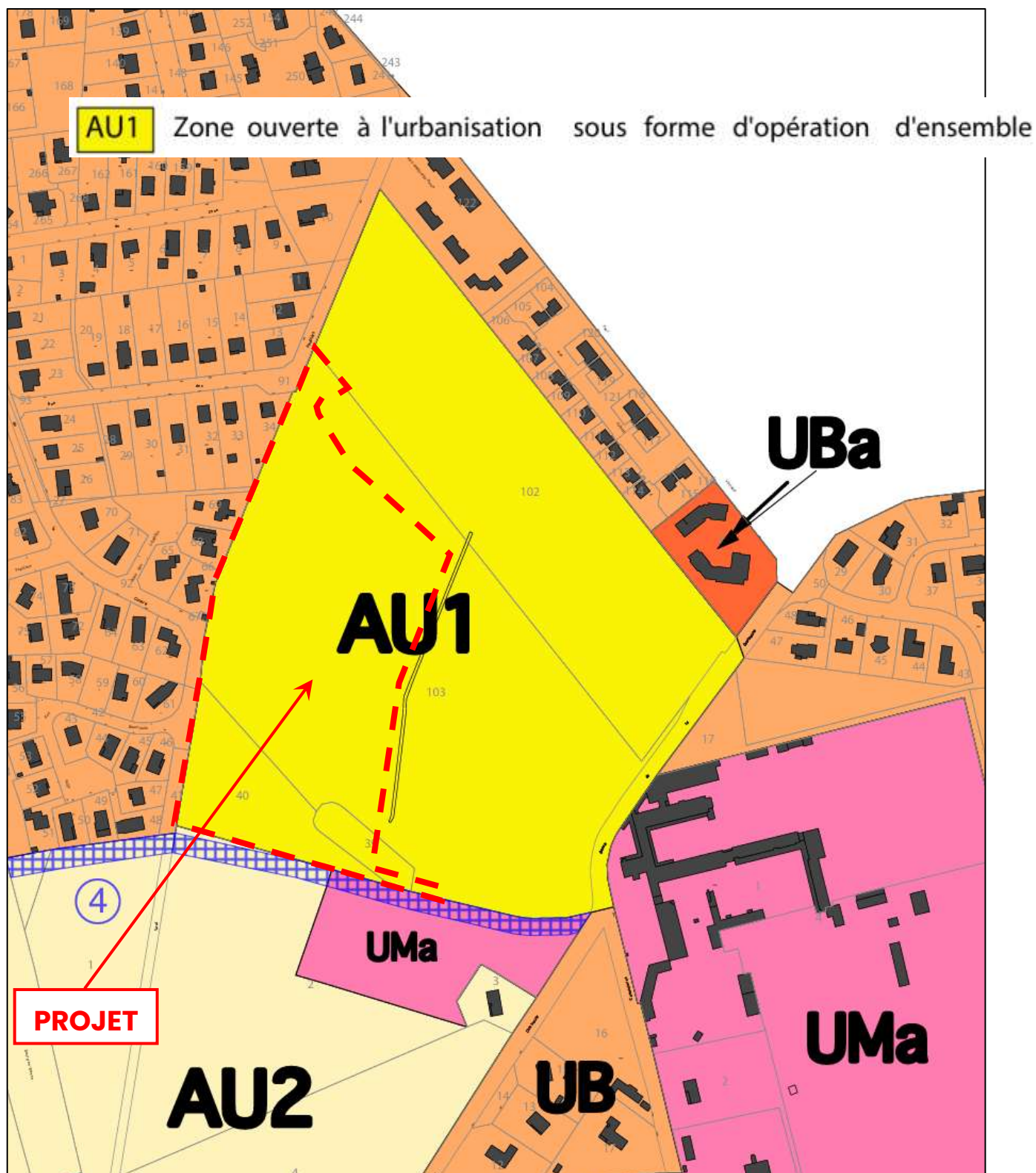
- ☐ Ce tènement intéresse les parcelles cadastrées sous les numéros **40, 133, 135 & 136**, en section **AI**, d'une contenance totale d'environ **38 650 m²** (cf. **Fig. 3** ; ci-dessous - SITUATION CADASTRALE).

Fig. 3 – SITUATION CADASTRALE – E : 1/2500 – NORD 
(Extrait cadastre.gouv.fr)



- ❑ Il est classé en Zone ouverte à l'urbanisation sous forme d'opération d'ensemble **AU1** d'après le Plan Local d'Urbanisme approuvé et modifié le 5 Juin 2023 (cf. **Fig. 4** ; ci-dessous – EXTRAITS DE LA CARTE COMMUNALE.).

Fig. 4 – EXTRAITS DU P.L.U. COMMUNAL – ▲ NORD



❑ Descriptif sommaire du terrain

(cf. Vues du site – Annexe 1)

Ce terrain présente une pente de l'ordre de 1,5 à 3% vers le Nord. Il s'inscrit dans un secteur urbanisé avec :

- au Nord, des ouvrages pluviaux et un lotissement,
- à l'Est, un chemin piétonnier, un fossé pluvial et un lotissement,
- à l'Ouest, la rue des Peupliers et des parcelles bâties,
- au Sud, une zone non bâtie.

Lors de notre intervention sur site, les voies de desserte du lotissement étaient partiellement réalisées (non revêtues).

❑ Séismicité

Le décret n° 2010-1254 du 22 Octobre 2010 classe la commune en "zone de sismicité modérée" (**zone 3**) pour les bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite "à risque normal" ; dans ce cas, les paramètres sismiques à prendre en compte sont les suivants :

Zone de sismicité	Catégorie d'importance de l'ouvrage	Coefficient d'importance γ_i	Accélération de référence (Sol rocheux de Classe A)	Accélération Horizontale de calcul (Sol rocheux de Classe A)	SOLS	
			a_{gr}	$a_g = \gamma_i \times a_{gr}$	Classe	Paramètre
3	II	I	1,1	1,1	C	1,5

❑ Activité argileuse

D'après la cartographie réalisée par le BRGM sur la sensibilité des sols aux phénomènes de **gonflement/retrait** (cf. "Argiles – Alea retrait-gonflement" sur www.argiles.fr), ce tènement s'inscrit dans une **zone d'aléa "moyen"**.

Un Arrêté portant reconnaissance de catastrophes naturelles vis-à-vis des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols a été pris sur la commune de PERONNAS :

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
01PREF20190041	01/07/2018	30/09/2018	18/06/2019	17/07/2019

❑ Risque radon

D'après le site georisques.gouv.fr, sur la commune de PERONNAS, **le potentiel radon est faible** (potentiel de catégorie 1).

❑ Risques d'inondation

D'après la carte des aléas du P.P.R.I. de la VEYLE et de ses affluents, **le tènement objet de la présente étude ne s'inscrit pas en zone à risques.**

❑ Remontées de nappe

Sur la carte nationale des risques inondation – Zones sensibles aux remontées de nappe et/ou sujette aux inondations de caves avec prise en compte du niveau de fiabilité – site : www.georisques.gouv.fr), le terrain :

- **n'est pas sujet aux risques de débordement de nappe ou d'inondation de cave – « Fiabilité Moyenne »,**
- **excepté en bordure EST, classée en zone potentiellement sujette aux inondations de caves – « Fiabilité Moyenne ».**

❑ Autres risques

D'après le site georisques.gouv.fr, la commune de PERONNAS n'est pas soumise à un Plan de Prévention vis-à-vis des risques "mouvements de terrain, cavités souterraines ou risques miniers".

3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

- ❑ D'après la carte géologique de BOURG-EN-BRESSE au 1/50 000 et notre connaissance géologique du secteur, le sous-sol local est hétérogène, constitué par une couverture colluviale ou alluviale et/ou des limons non calcaires qui viennent en recouvrement des moraines rissiennes.
- ❑ Des circulations d'eaux ou nappes discontinues peuvent être recoupées à toutes profondeurs au sein des horizons les plus perméables et selon les conditions hydro-climatiques.

4. PROJET

- ❑ Il est prévu la réalisation de 37 lots qui seront desservis depuis la Rue des Peupliers au Nord-Ouest et la Rue des Essarts au Sud-Est, par une voirie en boucle (cf. **Fig. 5** ; pp. 11).

A ce stade du projet et de l'étude les surfaces se décomposent comme suit :

- **Surface des lots : 31 150 m²**
 - **Surface espaces communs : 7 500 m²**
-
- **Surface totale de l'opération : 38 650 m²**

- ❑ Cette étude porte sur les lots n°1 à 36 destinés à la vente pour de l'habitat pavillonnaire individuel. A ce stade de l'étude, les projets sur les lots ne sont pas arrêtés.

5. RÉSULTAT DES INVESTIGATIONS

5.1. Sondages à la pelle hydraulique

- ❑ Sept sondages de reconnaissance hydrogéologique à la pelle hydraulique, **S1** à **S7** ont été répartis dans les emprises du tènement le 22 octobre 2025 en période de moyennes eaux. Leur implantation est indiquée sur la **Fig. 5**; p. 11. Les levés détaillés et les photographies de ces sondages sont joints en **Annexe 2**.

- ❑ Sous une vingtaine de cm de terre végétale limoneuse, ces fouilles ont mis en évidence des sols très hétérogènes, lenticulaires, alternant globalement :

- une couverture limoneuse à limono-argileuse, d'épaisseur variable,
- des graves sablo-argileuses à argilo-sableuses et/ou sables argilo-graveleux,

On retiendra :

- des **limons, ± graveleux** sur les épaisseurs suivantes :

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1,0 m	0,60 m	0,40 m	0,70 m	0,50 m	/	0,60 m

- des **limons argileux et argiles limoneuses**, aux profondeurs suivantes :

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
/	0,60 à 1,40 m	/	0,70 à 2,70 m	0,50 à 1,50 m	0,70 à 1,60 m	0,60 à 1,10 m

- des **sables, sables argileux et argiles sableuses**, aux profondeurs suivantes :

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
/	1,40 à 2,60m	2,60 à 3,10 m	2,70 à 3,0 m	/	/	/

- des **graves sableuses, sablo-argileuses ou argilo-sableuses**, aux profondeurs suivantes :

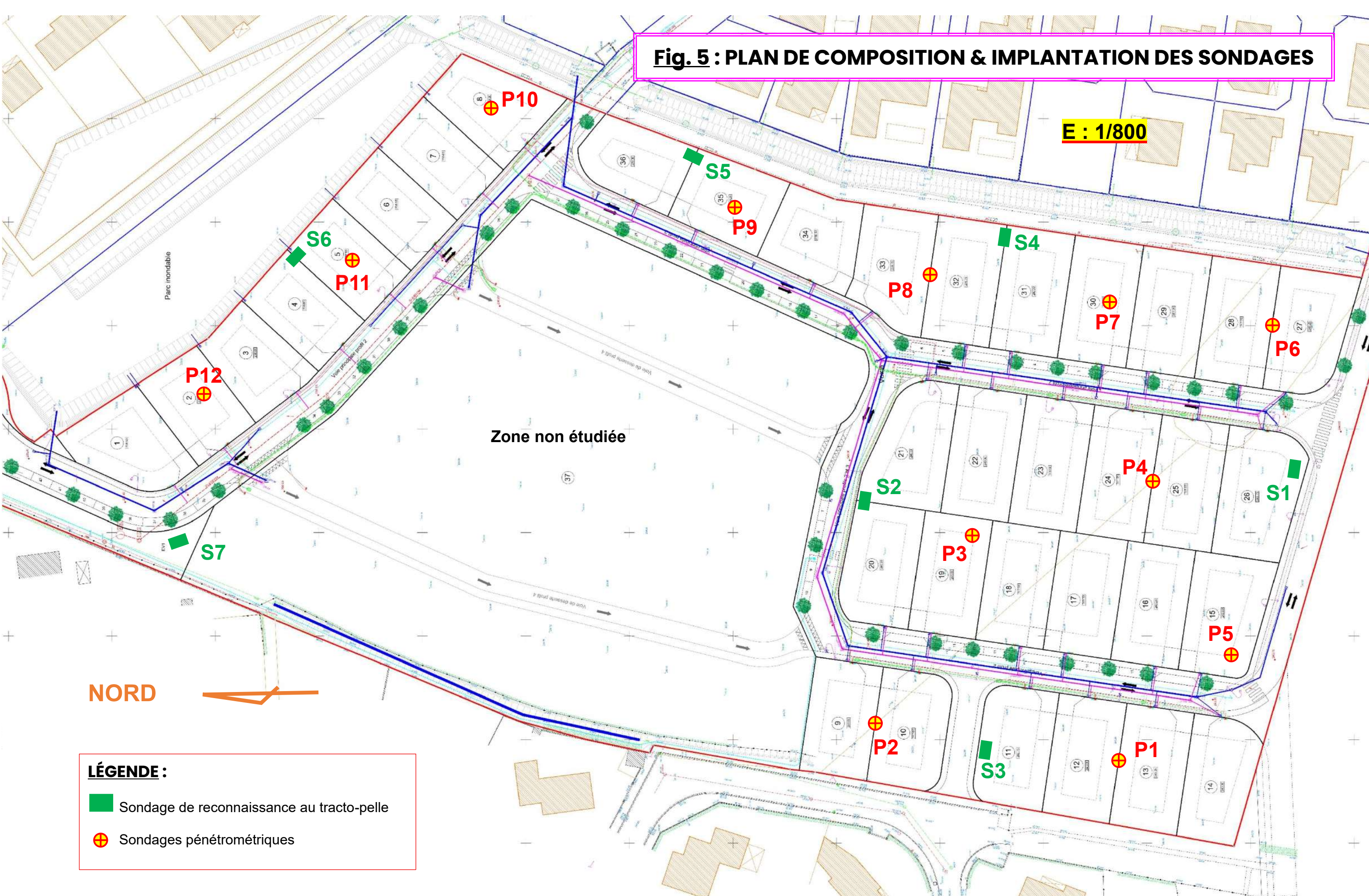
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1,0 à 3,0 m	2,60 à 3,10 m	0,40 à 2,60 m	/	1,50 à 3,0 m	0 à 0,70 m et 1,60 à 3,0 m	1,10 à 2,80 m

- ❑ Des venues d'eau ont été observées dans les sondages, aux profondeurs suivantes :

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
/	2,60 m	2,80 m	Fond de fouille	2,80 m	2,70 m	2,80 m

Les parois des fouilles étaient ± instables en **S2** et **S7**.

Fig. 5 : PLAN DE COMPOSITION & IMPLANTATION DES SONDAGES



5.2. ESSAIS AU BLEU DE METHYLÈNE

- ☐ Sept essais au bleu de méthylène ont été effectués sur les échantillons de sol prélevés dans les sondages **S1 à S7**, afin d'en préciser l'argilosité et par conséquent leur sensibilité aux phénomènes de retrait/gonflement des sols.
- ☐ Les procès-verbaux de ces essais sont joints en **Annexe 3**. Il vient :

N° de sondage / Echantillon	Profondeur de prélèvement	Nature de Sol	VBS (fraction 0-5 mm)	Teneur en eau naturelle	Classification GTR
S1-E2	2,70 m	Grave argilo-sableuse	3	21,1 %	Matrice A₂
S2-E1	1,0 m	Limons argileux	2,2	18,4 %	A₁
S3-E1	1,30 m	Grave argilo-sableuse	3,2	14,1 %	Matrice A₂
S4-E2	2,20 m	Argile limoneuse	3,5	26,8 %	A₂
S5-E1	1,20 m	Argile limoneuse peu graveleuse	4,6	22,4 %	
S6-E1	1,40 m		3,1	16,6 %	
S7-E1	1,50 m	Grave argilo-sableuse	3,2	21,6 %	Matrice A₂

- ↳ Il s'agit de **sols limono-argileux et de sols graveleux à matrice limono-argileuse, moyennement plastiques** et pouvant présenter une **sensibilité moyenne vis à vis des phénomènes de retrait/gonflement**.

Ils sont d'autre part **sensibles aux conditions météorologiques et peuvent changer rapidement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau**.

5.3. Sondages pénétrométriques

- ☐ Douze sondages pénétrométriques (**P1 à P12**) ont été réalisés au moyen d'un pénétromètre dynamique sur chenilles, à train de tiges non tubé, non lubrifié, d'une puissance de pénétration de 0,6 kg.m/cm².
- Leur implantation est indiquée sur la **Fig.5**; p. 11, et les diagrammes de pénétration sont joints en **Annexe 4**.
- ☐ D'après les résistances à la pénétration dynamique apparente qd, et les observations lithologiques voisines, ces sondages ont traversé des sols très hétérogènes, alternant :
- des **niveaux très peu à peu compacts, correspondant vraisemblablement aux niveaux limono-argileux, sablo-argileux et argilo-sableux,**
 - et des **niveaux graveleux, de compacité faible à moyenne, et occasionnant localement des refus de pénétration.**

Ces résultats sont récapitulés dans le tableau suivant par plages de compacité :

Profondeurs en mètres	Niveaux très peu compacts	Niveaux peu compacts	Niveaux graveleux peu à moyennement compacts	Niveaux moyennement compacts	Profondeur d'arrêt (*)
	$q_d \leq 1,5 \text{ MPa}$	$2 \leq q_d \leq 4 \text{ Pa}$	$3 \leq q_d \leq 6 \text{ Pa}$	$5 \leq q_d \leq 10 \text{ Pa}$	
P1	0 – 0,40	/	/	0,40 – 1,20	1,20 (RP)
P2	0 – 0,40 et 2,60 – 3,80	1,0 – 1,60 et 3,80 – 6,0	0,40 – 1,0 et 1,60 – 2,60	/	6,0 (ASR)
P3	0 – 0,60 et 1,60 – 3,0	0,60 – 1,60 et 3,0 – 5,20	5,20 – 6,0	/	6,0 (ASR)
P4	0 – 0,40	0,40 – 0,80	/	0,80 – 1,0	1,0 (RP)
P5	0 – 0,20	/	/	0,20 – 1,0	1,0 (RP)
P6	0 – 1,40 et 3,0 – 4,0	2,60 – 3,0	4,0 – 6,0	1,40 – 2,60	6,0 (ASR)
P7	0 – 2,80	2,80 – 3,20	3,20 – 6,0	/	6,0 (ASR)
P8	0 – 0,60 et 1,40 – 2,80 4,60 – 6,0	0,60 – 1,40	/	2,80 – 4,60	6,0 (ASR)
P9	0 – 2,20 et 3,80 – 4,60	4,60 – 6,0	/	2,20 – 3,80	6,0 (ASR)
P10	0 – 1,0	1,0 – 1,60	4,40 – 6,0	1,60 – 4,40	6,0 (ASR)
P11	5,40 – 6,0	0 – 1,20	1,20 – 5,40		6,0 (ASR)
P12	/	0 – 1,40 et 5,80 – 6,0	/	1,40 – 5,80	6,0 (ASR)

(*) ASR : Arrêt sans refus / RP : Refus de pénétration ($q_d > 30 \text{ MPa}$)

- ☐ Des venues d'eau et traces d'humidité ont été observées sur les tiges de sondages à l'extraction aux profondeurs suivantes :

P1	P2	P3	P4	P5	P6
/	3,0 m	3,0 m	/	/	2,0 m

P7	P8	P9	P10	P11	P12
/	3,0 m	3,0 m	4,0	3,0 m	/

6. INTERPRETATION

□ Contexte géotechnique

On retiendra principalement :

- la légère déclivité du terrain en direction du Nord (terrain subhorizontal à l'échelle de chaque lot),
- la présence de formations lenticulaires, alternant :
 - des niveaux limoneux, sableux ou argileux de compacité faible à très faible,
 - et des niveaux + graveleux, d'épaisseur variable, et de compacité hétérogène, faible à moyenne,
- la présence de circulations d'eau à faibles profondeurs, entre 2,0 et 4,0 m de profondeur avec un niveau moyen relevé dans les sondages au tracto-pelle vers 2,80 m de profondeur.

□ Capacités portantes admissibles

La capacité portante admissible des sols est estimée à partir des résistances à la pénétration dynamique apparente, d'après les relations suivantes (en référence au DTU 13-12 ; Mars 1988) :

- contrainte de rupture $q'_u \approx q_d / 7$
- contrainte de calcul (ELU) : $q'_{ELU} = q'_u / 2$
- contrainte de service (ELS) : $q'_{ELS} = q'_u / 3$

Les portances sont très hétérogènes ; on retiendra à ce stade, les ordres de grandeurs suivants :

Type de sol	Niveaux limoneux, sableux ou argileux	Niveaux graveleux
$q_{d_{moy}}$	0,5 à 2,5 MPa	3 à 6 MPa
q'_{ELU}	0,04 à 0,18 MPa	0,21 à 0,42 MPa
q'_{ELS}	0,024 à 0,12 MPa	0,14 à 0,28 MPa

7. RECOMMANDATIONS CONSTRUCTIVES

7.1. Validité de notre mission

- ❑ La responsabilité de la Société **SOLUSOL** ne saurait être engagée en cas de :
- modification, ou de non-application de nos recommandations constructives ;
 - modification du projet (implantation, type de projet, descentes de charges, calage altimétrique), sans que nous en soyons informés ;
 - apparition d'éléments géotechniques nouveaux en cours de travaux (variations lithologiques de faciès, hétérogénéités de portance, fluctuation des niveaux d'eau mis en évidence par les sondages, existence de structures enterrées, apparition de cavités, remblais, sols évolutifs ...), et dont nous n'aurions pas été informés :
- L'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Des hétérogénéités naturelles, ou du fait de l'homme, des discontinuités, des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé, et le volume sollicité par l'ouvrage. Ces éléments géotechniques nouveaux peuvent avoir une influence sur les conclusions de notre rapport.*
- modification de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) du projet après construction :
 - "ZIG" proche : Surélévation, remblai/déblai à la périphérie immédiate de l'ouvrage,
 - "ZIG" éloignée : à la périphérie de la (ou des) parcelle(s) étudiée(s), pouvant engager la stabilité de l'ouvrage et de son terrain d'assise ;
 - désordres occasionnés pendant les travaux du fait de l'utilisation par l'entrepreneur de moyens, de méthodes et de phasages de travaux inadaptés au site et à son contexte géotechnique et environnemental.
- ❑ Toute modification du projet, tout élément géotechnique et/ou hydrogéologique nouveau mis en évidence par des reconnaissances complémentaires ou en cours de travaux, et qui ne seraient pas en adéquation avec les résultats des investigations réalisées lors de notre mission doivent impérativement nous être signalés, afin que nous puissions vérifier leur incidence éventuelle sur les recommandations constructives de notre rapport, et le cas échéant les adapter. Ces vérifications pourront s'inscrire dans le cadre d'une mission complémentaire (G2 c à G4), et donneront lieu à une nouvelle facturation.
- ❑ Le B.E.T. SOLUSOL reste à disposition de la M.O. pour la réalisation des missions complémentaires (G2, G4) à effectuer après établissement des projets sur les lots.
- ❑ En l'absence de mission G4 (supervision géotechnique d'exécution), les comptes-rendus de chantier qui nous seraient adressés par la Maîtrise d'Ouvrage ou la Maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne pourront en conséquence nous être opposables.

7.2. Prise en compte de l'aléa retrait/gonflement des sols limono-argileux dans la conception des projets

☐ Considérant le contexte du tènement :

Classement du terrain	Aléa moyen
Classe GTR des sols superficiels	Sols limoneux-argileux et graveleux à matrice limono-argileuse de type A₂
Sensibilité au retrait/gonflement des sols superficiels testés	Moyenne

,on retiendra les dispositions et recommandations suivantes :

- préférer des conceptions de forme simple,
- proscrire les sous-sols **partiels**, et/ou **asseoir les fondations de manière homogène dans le terrain**,
- **asseoir les fondations à des profondeurs suffisantes pour s'affranchir des variations hydriques superficielles :**

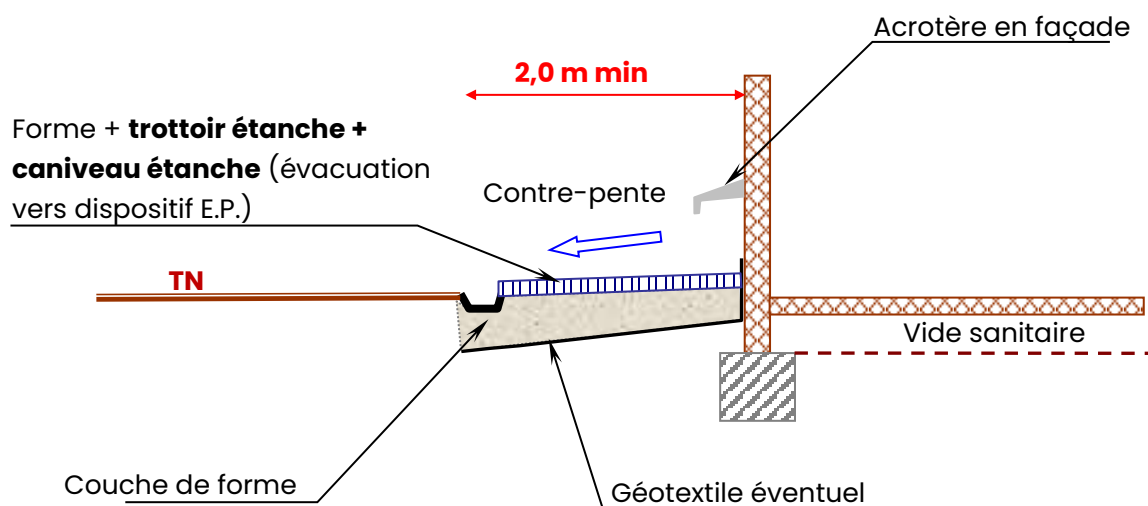
Zone d'aléa	Moyen	Fort
Profondeur d'ancrage recommandée vis-à-vis de l'aléa retrait/gonflement (*)	0,80 m min	1,20 m min

(*) en dehors de toute considération sur la compacité des sols

- la réalisation de dallages portés (dallages solidarisés) sur vides sanitaires est recommandée (à préciser selon l'insertion des projets),
- renforcer la structure (chaînages horizontaux haut et bas et chaînages verticaux),
- désolidariser les structures différemment chargées, ou différemment encastrées dans le terrain par la mise en place de joint de rupture,
- homogénéiser et imperméabiliser la surface du sol en pied des différentes façades, en mettant en place des trottoirs périphériques étanches ou des écrans anti-évaporation (type DELTA-RGA ou équivalent) à la périphérie de la construction (cf. schéma p.17),
- proscrire la mise en œuvre d'une végétation hygrophile et à fort développement racinaire à proximité des constructions, ou prévoir un écran anti-racinaire, sur une profondeur d'au moins 2,0 m.

Ces dispositions répondent d'autre part aux directives de l'**Arrêté du 22 juillet 2020** *relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols*.

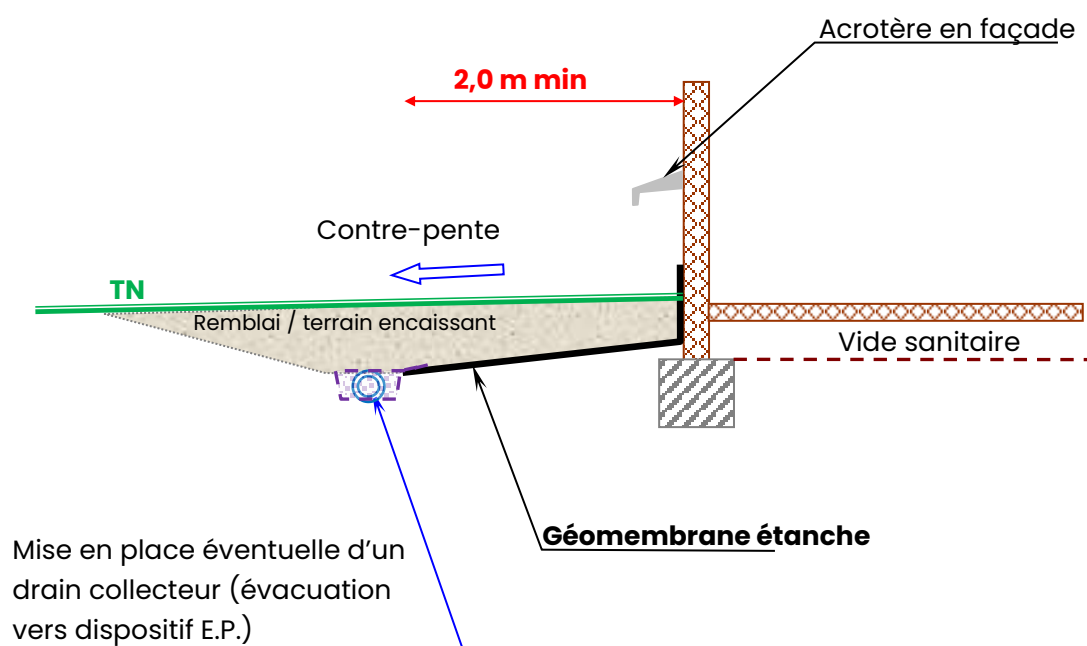
Bâti



ou

SCHÉMAS DE PRINCIPE
(ne constituant pas un projet d'exécution)

Bâti



7.3. Approche des modalités de fondation sur les lots

- ❑ Les conditions de portance sont très hétérogènes et globalement faibles et ne permettent pas d'arrêter à ce stade le mode de fondation des futures constructions.

Sur la base des sondages réalisés, on pourra retenir **en 1^{ère} approche** :

- ✓ La réalisation de sous-sol doit tenir compte de la présence de venues d'eau vers 2,80 m de profondeur et nécessitera en conséquence, des dispositions spécifiques (drainage, étanchéification, cuvelage, ...).
- ✓ La réalisation de sous-sols ne permet globalement pas d'atteindre des sols de meilleure portance.
- ✓ Pour des constructions sans sous-sol :
 - Lots 1 à 26 : semelles filantes (sous réserve de vérifier l'homogénéité des portances au droit de chaque projet) ou radier
 - Lots 27 à 36 : radier
 - Variantes : micropieux / amélioration préalable des sols
- ✓ On privilégiera des constructions de forme simple, et chargées de manière homogène, compte-tenu des conditions de portance.

 **Dans tous les cas, une étude de sol de conception (mission G2) est impérative après établissement des projets sur les lots.**

7.4. Conditions de terrassement / Stabilité générale

6.4.1. Terrassements provisoires

- ❑ Les terrassements de la pleine masse des constructions pourront intéresser :
- des sols à dominante limoneuse et limono-argileuse pour des constructions sans sous-sols (hauteurs de terrassement < 1,0 m),
 - et des sols graveleux pour des hauteurs de terrassement supérieures à 1,0 m.

Dans ces conditions, et pour tout terrassement n'excédant pas 2,50 m de haut, les talus provisoires pourront-être taillés comme suit :

Pente admissible des talus provisoires (*)	En l'absence de toute venue d'eau	1 base / 2 haut max
	En cas de venue d'eau	3 base / 2 haut à 1 / 1 max

(*) :

- ✓ En l'absence de tout ouvrage dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) des talus,
- ✓ Toute instabilité à l'ouverture des fouilles ou au cours des travaux nécessitera une adaptation de ces pentes (adoucissement, confortement), et devra être signalée au géotechnicien qui pourra apporter en conséquence, des recommandations spécifiques dans le cadre d'une mission G4 qui devra lui être confiée.

Rappel : des venues d'eau sont possibles à faibles profondeurs dans les terrassements (pleine masse, fondation, tranchées pour réseaux...).

- ☐ Compte-tenu de la sensibilité des sols superficiels à l'humidité, et des circulations d'eau observées, **les travaux de terrassement devront impérativement être exécutés en période non pluvieuse et de basses eaux**, et les talus provisoires de plus de 1 m de haut seront protégés par un film polyane.

On respectera d'autre part les dispositions et règles de l'art suivantes, de manière à ne pas altérer les talus et plates-formes terrassées :

- **captage et évacuation immédiate des éventuelles venues d'eau en talus**,
Si nécessaire mise en place de masques ou d'éperons drainants en talus, ou réalisation d'une tranchée drainante à la périphérie des projets (pour assurer un rabattement).
- prévoir des engins adaptés (sur chenilles) et travaillant en rétro,
- dépôt de déblais, matériels et engins en amont immédiat des entrées en terre à proscrire,
- protection immédiate des plates-formes vis-à-vis des intempéries :
 - mise en place d'une couche graveleuse, éventuellement associée à un géotextile anti-poinçonnant,
 - cloutage conseillé de l'arase (incorporation par compactage et jusqu'aux refus d'éléments Ø 40/150 mm),
 - assurer un écoulement gravitaire des plates-formes ou prévoir, les dispositifs nécessaires à l'évacuation des venues d'eau souterraines et des eaux météoriques (réalisation d'une tranchée périphérique assurant un écoulement des eaux vers un puisard équipé d'une pompe de relevage),
 - mise en œuvre d'un cordon de protection en amont des entrées en terre pour dévier les eaux de ruissellement.

- ☐ **La pose des réseaux dans les fouilles** devra se faire dans les règles de l'art et à l'abri **d'un blindage provisoire** pour toute tranchée d'une profondeur supérieure à 1,30 m et d'une largeur égale ou inférieure au deux tiers de la profondeur (décrets 64-48 du 8 Janvier 1965 et 2008-244 du 7 Mars 2008). Ce blindage sera retiré au fur et à mesure du remblaiement des fouilles pour éviter la décompression des sols en place.

7.4.2 – Terrassements définitifs

- ❑ En l'absence de projet à ce stade, on retiendra les dispositions suivantes dans le cadre de l'aménagement périphérique des constructions :

- pente des talus à 2 base / 1 haut maxi, - pour des pentes de talus plus importantes, un soutènement adapté devra être envisagé et dimensionné dans les règles de l'art (missions G2 et G3)	- décapage des sols sur 0,40 m minimum d'épaisseur - compactage soigné du fond de fouille par temps sec - mise en place du remblai par couches soigneusement compactées - pente des talus = 2 base / 1 haut maxi - épaisseur à limiter
--	--

7.4.3 – Stabilité générale

- ❑ Sans objet : terrain très peu pentu.

7.5. Drainage

- ❑ Pour intégrer les prescriptions de l'**Arrêté du 22 juillet 2020** *relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols*, on retiendra les dispositions suivantes :
- les eaux de ruissellement superficielles pouvant s'écouler en direction des façades seront captées et évacuées de manière à éviter toute infiltration à l'extrados des murs,
 - les circulations d'eaux souterraines seront captées par la mise en place d'un drainage (de type tranchée drainante) implanté à au moins 2,0/2,50 m des façades : à préciser en fonction de l'insertion du (ou des) projet(s) dans le terrain ; ce drainage ne sera pas nécessaire en l'absence de sous-sol.
- ❑ Les murs et parties de murs enterrés seront protégés par un enduit étanche.
- ❑ En cas de vides sanitaires, ces derniers devront être équipés d'un dispositif d'aération, et d'évacuation (puisard + pompe de relevage).
- ❑ Tout ouvrage de soutènement – non autodrainant devra être équipé d'un dispositif de drainage (drain de pied longitudinal + barbacanes).

7.6. Conditions de fondation des surfaces revêtues

- ❑ Les voies de desserte étaient partiellement réalisées lors de notre intervention sur site. Il ne nous a pas été transmis d'éléments concernant la structure de ces voies (épaisseur de couche de forme, structure de chaussée, calage altimétrique définitif).

Il n'a pas été réalisé de sondages de compacité sur les voies existantes.

- ❑ Avant mise en œuvre des couches de roulement, de base, et fondation et du revêtement, les

critères de réception en sommet de couche de forme devront être préalablement vérifiés et devront respecter pour l'obtention d'une plate-forme support de chaussée de type **PF2**, les valeurs suivantes :

- **module de déformation $E_{v2} \geq 50 \text{ MPa}$**
- **$E_{v2}/E_{v1} \leq 2$**

En cas d'insuffisance de la couche de forme actuelle, il sera nécessaire de procéder à des adaptations :

- purges locales, reprise de la forme en place,
- épaissement de la couche de forme,
- cloutage (incorporation par compactage et jusqu'au refus d'éléments 40/150 mm),
- autre renforcement.

❑ **Drainage**

Un drainage de la couche de forme par la mise en place d'un drain latéral ($\varnothing 160 \text{ mm}$ minimum) pourra être prévu ; le cas échéant, ce drain sera raccordé au réseau d'évacuation des eaux pluviales du projet.

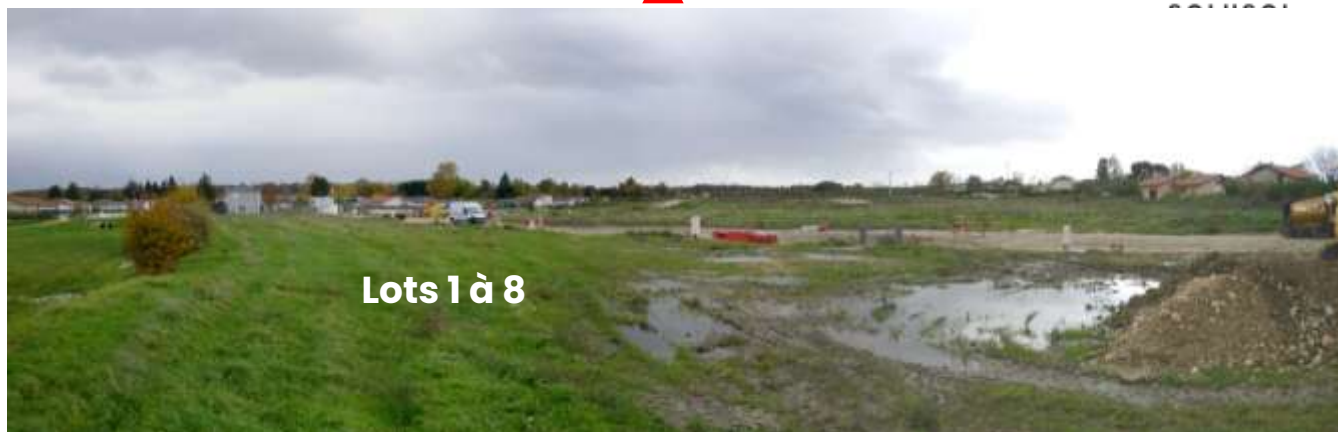
Fait à Meyzieu, le 06/11/2025

SOLUSOL
INGENIERIE - GEOTECHNIQUE
46 rue Marcel Girardin
69330 MEYZIEU
Tél. 04 78 31 64 30 - Fax 04 78 31 41 21
SIRET 451 414 155 00029 - NAF 7112 B



Christine REY
Ingénieur Géotechnicien ISTG

ANNEXE 1 : VUES DU SITE





NORD-OUEST



SUD-OUEST



NORD



ANNEXE 2 : LEVÉ DES SONDAGES A LA
PELLE HYDRAULIQUE S1 A S7

SONDAGE A LA PELE HYDRAULIQUE (Godet de 40 cm)

N° du sondage : **S1**Date : **22/10/2025**Référence : **2025-01-1967**

Conditions météorologiques : Nuageux

Client : **DANNENMULLER**Commune : **PERONNAS (01)**Etude : **G1-PGC**Projet : **Lotissement de 37 lots**

Cote NGF	Prof. (m)	Log	Description géologique	Echantillons	Classe GTR	W %	Eau
244.22	- 0 -						
	0,20	//=//=// //=//=//	Terre végétale limoneuse				Pas de Venue d'eau
	-	/ / /o/ / / /o/ / / / / /o / / /o / / / / / / / / / /o / / / / /o /	Limons bruns finement sableux, ± graveleux Ø 0/50 mm				
	- 1 -	oo o oo /o o /oo oo o oo o oo /o oo o oo /o oo o oo o	Grave sableuse beige, Ø 0/100 mm peu humide				
	- 2 - 2,10	oo o oo /o o /oo oo o oo /o oo o oo /o oo o	Grave argilo-sableuse à sablo-argileuse beige-brune, Ø 0/100 mm, peu humide				
	- 3 -	oo o oo /o oo o oo /o oo o					
ARRÊT DU SONDAGE (Parois stables)							



Projet : Lotissement de 37 lots

**Venue
d'eau
2,60 m**

SONDAGE A LA PELE HYDRAULIQUE (Godet de 40 cm)

N° du sondage : **S3**Date : **22/10/2025**Référence : **2025-01-1967**

Conditions météorologiques : Nuageux

Client : **DANNENMULLER**Commune : **PERONNAS (01)**Etude : **G1-PGC**Projet : **Lotissement de 37 lots**

Cote NGF	Prof. (m)	Log	Description géologique	Echantillons	Classe GTR	W %	Eau
240.93	- 0 -						
	0,20	//=//=// //=//=//	Terre végétale limoneuse				
	0,40	/ / /o/ / / /o/	Limons bruns peu graveleux Ø 0/50 mm, peu humides				
	-	o o o o o /o o o o o /o o o o o o o /o	Grave sableuse beige, Ø 0/150 mm peu humide				
	- 1 - 1,10	o o /o o o o	à				
	1,40	o o /o o /o o o o o o o o o o /o o /o o o o o	Grave argilo-sableuse à argiles sablo-graveleuses, brune, peu humide				
	- 2 - 2,60	o o o o o o o o /o o /o o o o o	Grave sablo-argileuse à sables argilo-graveleux bruns, très humides				
	- 3 - 3,10	o o / o o o o / o /	Sables peu graveleux bruns, Ø 0/50 mm, très humides				Venue d'eau 2,80 m
	-		ARRÊT DU SONDAGE (Parois ± stables)				



Projet : **Lotissement de 37 lots**

**Venue
d'eau
2,80 m**

SONDAGE A LA PELE HYDRAULIQUE

(Godet de 40 cm)

N° du sondage : **S6**Date : **22/10/2025**Référence : **2025-01-1967**

Conditions météorologiques : Nuageux

Client : **DANNENMULLER**Commune : **PERONNAS (01)**Etude : **G1-PGC**Projet : **Lotissement de 37 lots**

Cote NGF	Prof. (m)	Log	Description géologique	Echantillons	Classe GTR	W %	Eau
238.91	- 0 -						
	0,20	//=//= //=//= O o / o o / O o o o / O O / o o / o / o /	Terre végétale limoneuse				
	-		Grave argilo-limoneuse gris-brun Ø 0/100 mm, peu humide				
	0,70						
	- 1 -	/// / / + o / + / / / / / o / / / / + / / / / / / o / / / / + / / /	Argiles limoneuses grises, peu graveleuses Ø 0/50 mm, peu humides				
	1,60						
	- 2 -	o o / O o O o o o / O O o o O o / o O o o o o / O O o o O o / O O o o o / O o O o o O o o O o / O O o o	Grave argilo-sableuse à argiles sablo-graveleuses, gris-bleu, Ø 0/100 mm, peu humide				
	2,30						
	-		Grave sablo-argileuse à sables argilo-graveleux gris-bleu				
	- 3 -						
	-		ARRÊT DU SONDAGE (Parois stables)				Venue d'eau à 2,70 m

SONDAGE A LA PELE HYDRAULIQUE (Godet de 40 cm)

N° du sondage : **S7**Date : **22/10/2025**Référence : **2025-01-1967**

Conditions météorologiques : Nuageux

Client : **DANNENMULLER**Commune : **PERONNAS (01)**Etude : **G1-PGC**Projet : **Lotissement de 37 lots**

Cote NGF	Prof. (m)	Log	Description géologique	Echantillons	Classe GTR	W %	Eau
238.52	- 0 -						
	0,20	//=//= //=//= / / /o/ /o / / / /o/ o / o o	Terre végétale limoneuse				
	- 0,60	/o / o/ / / / / / + o / / + / / /	Limons graveleux bruns, Ø 0/100 mm peu humide				
	- 1 1,10	/o / o/ / / / / / + o / / + / / /	Limons argileux bruns, peu graveleux Ø 0/50 mm, peu humides				
	- 2 2,10	o o / o o o o o o o / o o o o o o o / o o o o o o o o o o o / o	Grave argilo-sableuse à argiles sablo-graveleuses, grise, Ø 0/150 mm, quelques Ø 200 mm, peu humide				
	- 2 2,80	o o o o o o / o o / o o o o o o o o o o o o / o	Grave sablo-argileuse à sables argilo-graveleux gris, Ø 0/150 mm, humides				
	2,80	o o / o					
	- 3 -		ARRÊT DU SONDAGE (Parois ± stables)				
	-						

Venue
d'eau à
2,80 m

ANNEXE 3 : MESURES DE LA VBS

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode d prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S1**N° d'échantillon : **S1-E2**Profondeur de prélèvement : **1,30 m**Nature : **Grave argilo-sableuse**Teneur en eau naturelle : **21,1 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) # 100 mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C= non mesuré****PRISE D'ESSAI : Essai effectué sur fraction [0-5 mm]**

Masse de fines soumises à l'essai :

M1s = 30,1 g**RESULTATS :**

$$\text{VBS} = V / M1s \text{ ou } \text{VBS} = (V / M1s) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 90 ml

d'où :

$$\text{VBS}_{0/5\text{mm}} = 3 \text{ g}$$

$$\text{VBS}_{0/50\text{mm}} = / \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : matrice A₂

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode de prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S2**N° d'échantillon : **S2-E1**Profondeur de prélèvement : **1,0 m**Nature : **Limons argileux**Teneur en eau naturelle : **18,8 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) ≤ 5mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C = 1****PRISE D'ESSAI :**

Masse de fines soumises à l'essai :

MIs = 29,8 g**RESULTATS :**

$$\text{VBS} = V / MIs \text{ ou } \text{VBS} = (V / MIs) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 65 ml

d'où :

$$\text{VBS}_{0/5\text{mm}} = 2,2 \text{ g}$$

$$\text{VBS}_{0/50\text{mm}} = 2,2 \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : A₁

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode d prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S3**N° d'échantillon : **S3-E1**Profondeur de prélèvement : **1,30 m**Nature : **Grave argilo-sableuse**Teneur en eau naturelle : **14,1 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) # 150 mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C= non mesuré****PRISE D'ESSAI :**

Masse de fines soumises à l'essai :

MIs = 31,2 g**RESULTATS :**

$$\text{VBS} = V / MIs \text{ ou } \text{VBS} = (V / MIs) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 100 ml

d'où :

$$\text{VBS}_{0/5\text{mm}} = 3,21 \text{ g}$$

$$\text{VBS}_{0/50\text{mm}} = / \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : **matrice A₂**

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode de prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S4**N° d'échantillon : **S4-E2**Profondeur de prélèvement : **1,30 m**Nature : **Argile limoneuse**Teneur en eau naturelle : **26,8 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) ≤ 5mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C = 1****PRISE D'ESSAI :**

Masse de fines soumises à l'essai :

Mls = 28,5 g**RESULTATS :**

$$VBS = V / Mls \text{ ou } VBS = (V / Mls) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 100 ml

d'où :

$$VBS_{0/5mm} = 3,51 \text{ g}$$

$$VBS_{0/50mm} = 3,51 \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : A₂

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode d prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S5**N° d'échantillon : **S5-E1**Profondeur de prélèvement : **1,30 m**Nature : **Argile limoneuse , peu graveleuse**Teneur en eau naturelle : **19,8 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) # 50 mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C= non mesuré****PRISE D'ESSAI : Essai effectué sur fraction [0-5 mm]**

Masse de fines soumises à l'essai :

M1s = 28,58 g**RESULTATS :**

$$VBS = V / M1s \text{ ou } VBS = (V / M1s) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 135 ml

d'où :

$$VBS_{0/5mm} = 4,55 \text{ g}$$

$$VBS_{0/50mm} = 4,55 \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : Matrice A₂

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode d prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S6**N° d'échantillon : **S6-E1**Profondeur de prélèvement : **1,40 m**Nature : **Argile limoneuse, peu graveleuse**Teneur en eau naturelle : **16,6 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) # 50 mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C= non mesuré****PRISE D'ESSAI : Essai effectué sur fraction [0-5 mm]**

Masse de fines soumises à l'essai :

MIs = 31 g**RESULTATS :**

$$\text{VBS} = V / MIs \text{ ou } \text{VBS} = (V / MIs) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 95 ml

d'où :

$$\text{VBS}_{0/5\text{mm}} = 3,1 \text{ g}$$

$$\text{VBS}_{0/50\text{mm}} = / \text{ g}$$

pour 100 g de sol

Classification (fraction 0/50mm) : A₂(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE – NORME : NF P 94. 068Client : **DANNENMULLER**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Commune : **PERRONAS (01)**Projet : **Lotissement****MATERIAU :**Date d'essai : **04/11/2025**Date de prélèvement : **22/10/2025**Mode de prélèvement : **Tracto-pelle**N° de sondage : **S7**N° d'échantillon : **S7-E1**Profondeur de prélèvement : **1,50 m**Nature : **Grave argilo-sableuse**Teneur en eau naturelle : **21,6 %****ANALYSE GRANULOMETRIQUE :**Dimension maximale des grains : **Dmax (D95) # 150 mm**Proportion pondérale de la fraction 0/5 mm (contenue dans 0Dmax ou 0/50 mm si Dmax ≥ 500 mm) : **C= non mesuré****PRISE D'ESSAI : Essai effectué sur fraction [0-5 mm]**

Masse de fines soumises à l'essai :

MIs = 29,6 g**RESULTATS :**

$$\text{VBS} = V / MIs \text{ ou } \text{VBS} = (V / MIs) * C$$

avec : • V = volume total de solution injectée (en ml)
= 95 ml

d'où :

$$\text{VBS}_{0/5\text{mm}} = 3,2 \text{ g}$$

$$\text{VBS}_{0/50\text{mm}} = / \text{ g}$$

pour 100 g de sol

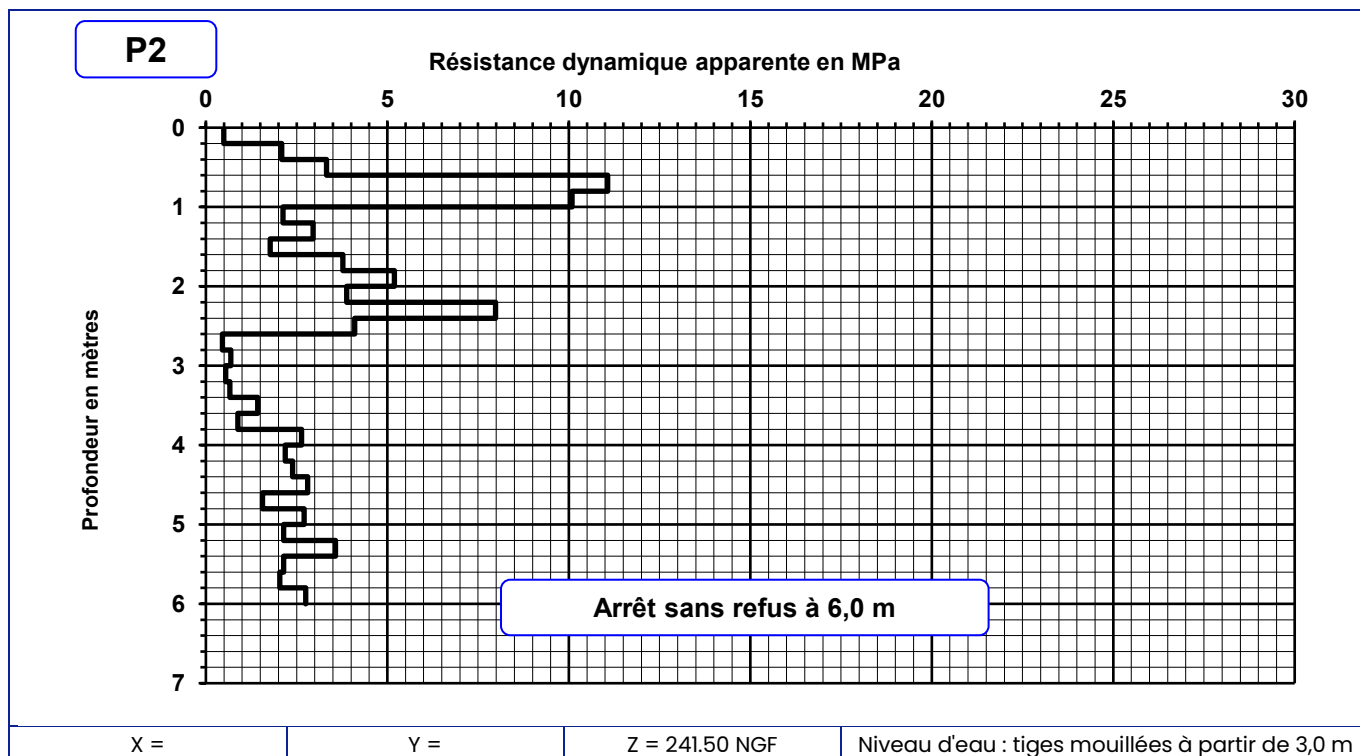
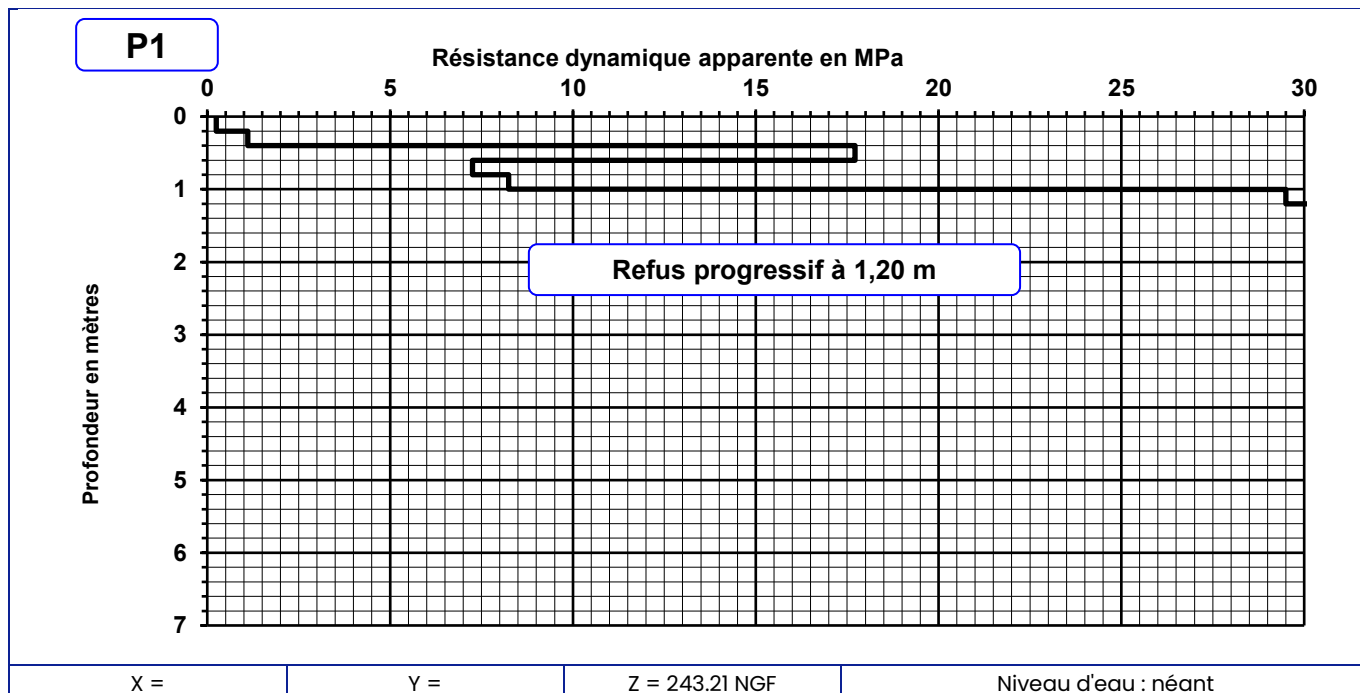
Classification (fraction 0/50mm) : matrice A₂

(selon guide technique du LCPC et du SETRA-GTR 92
"Réalisation des remblais et des couches de forme")

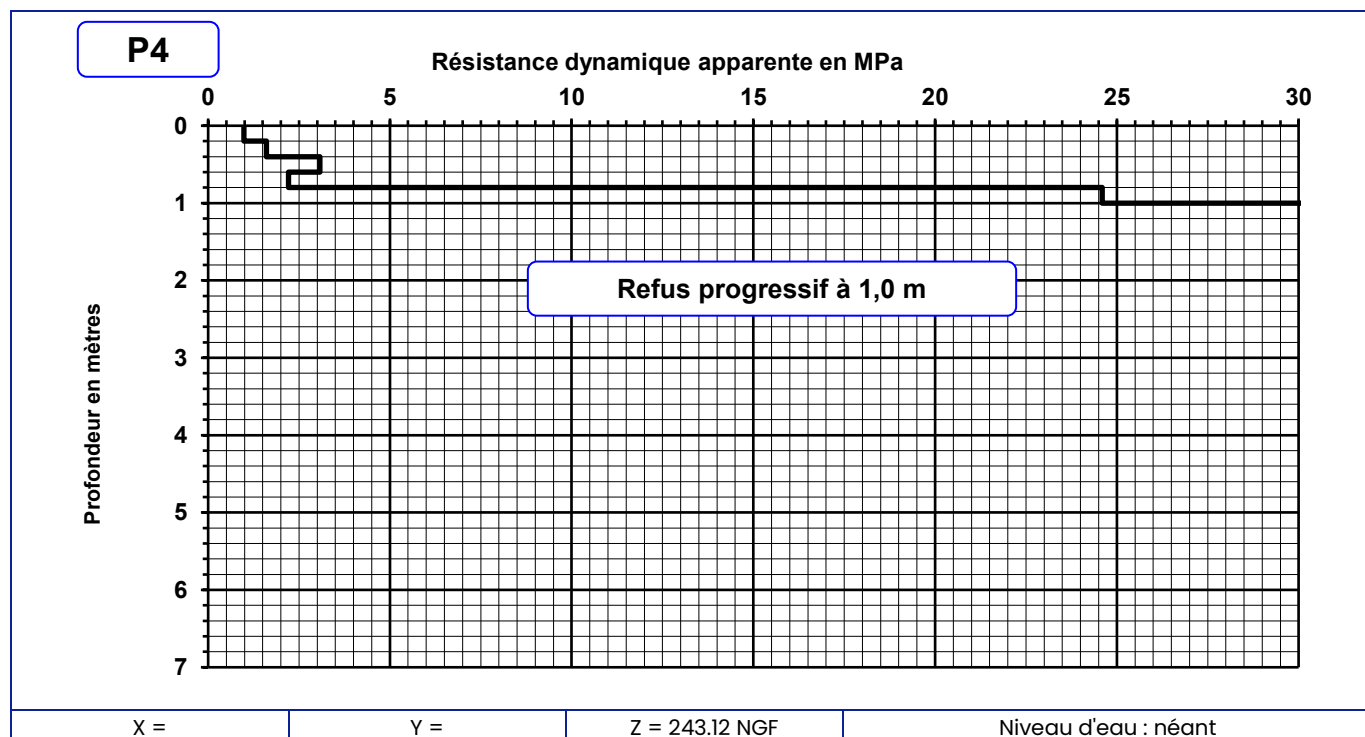
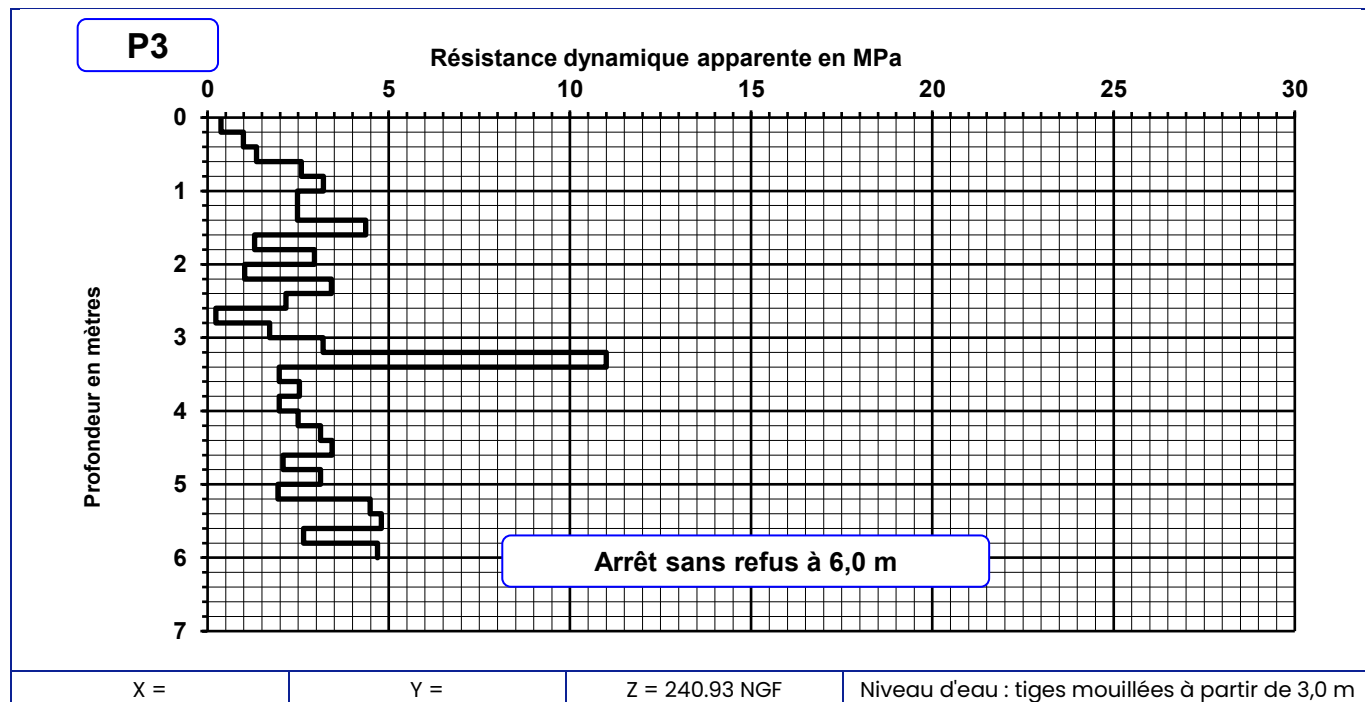
VBS :	
—0,1—	➤ Sols insensibles à l'eau (vérifier que le pourcentage de fines soit inférieur à 12%)
—0,2—	➤ Apparition de la sensibilité des sols à l'eau
—1,5—	➤ Sols sablo-limoneux
—2,5—	➤ Sols sablo-argileux et Sols limoneux peu plastiques
—6—	➤ Sols limoneux moyennement plastiques
—8—	➤ Sols argileux
	➤ Sols très argileux

ANNEXE 4 : DIAGRAMMES DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
P1 A P12

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

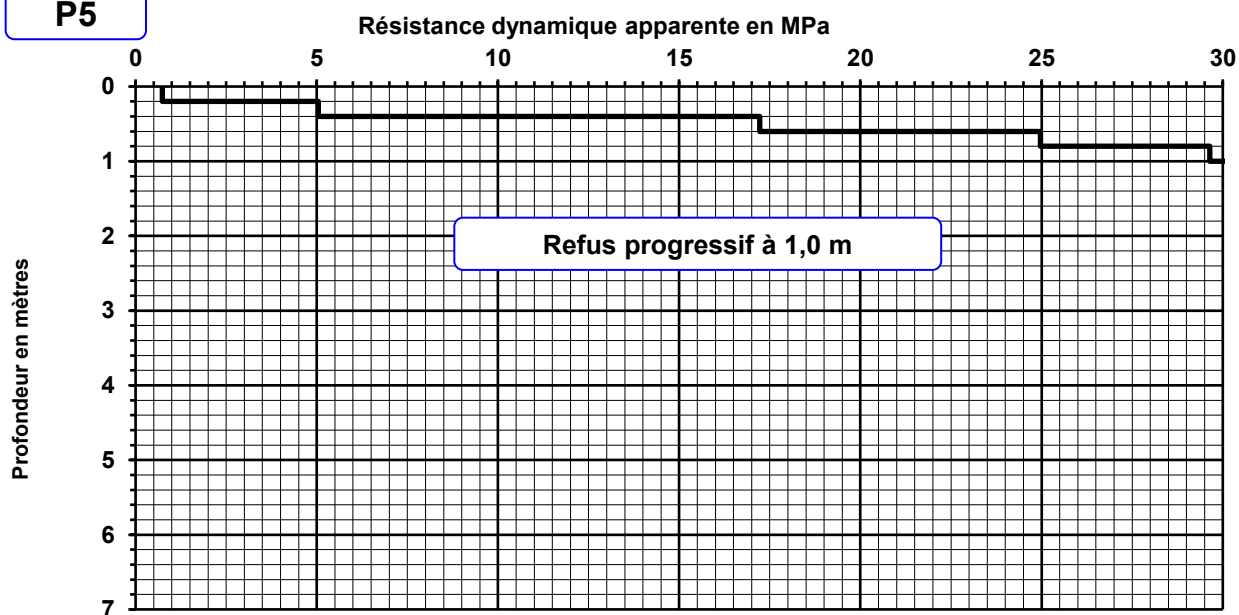
N° des sondages : **P1 & P2**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC**Pénétromètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cmPuissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

N° des sondages : **P3 & P4**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC**Pénétromètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cm

Puissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

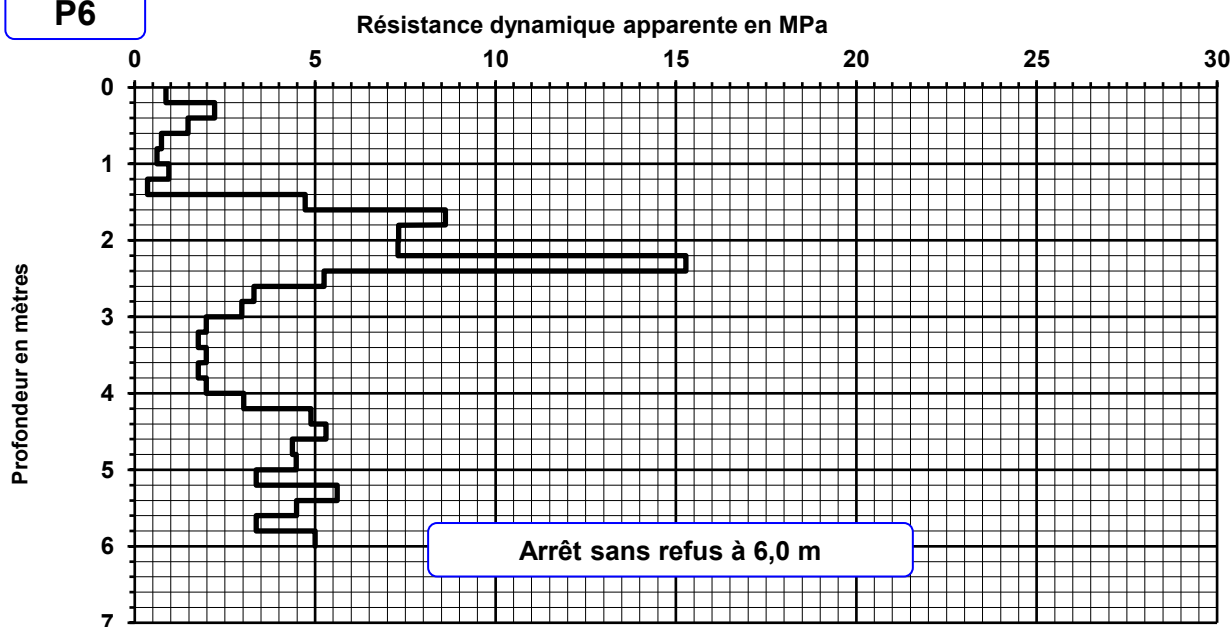
N° des sondages : **P5 & P6**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC****P5**

X =

Y =

Z = 243.57 NGF

Niveau d'eau : néant

P6

X =

Y =

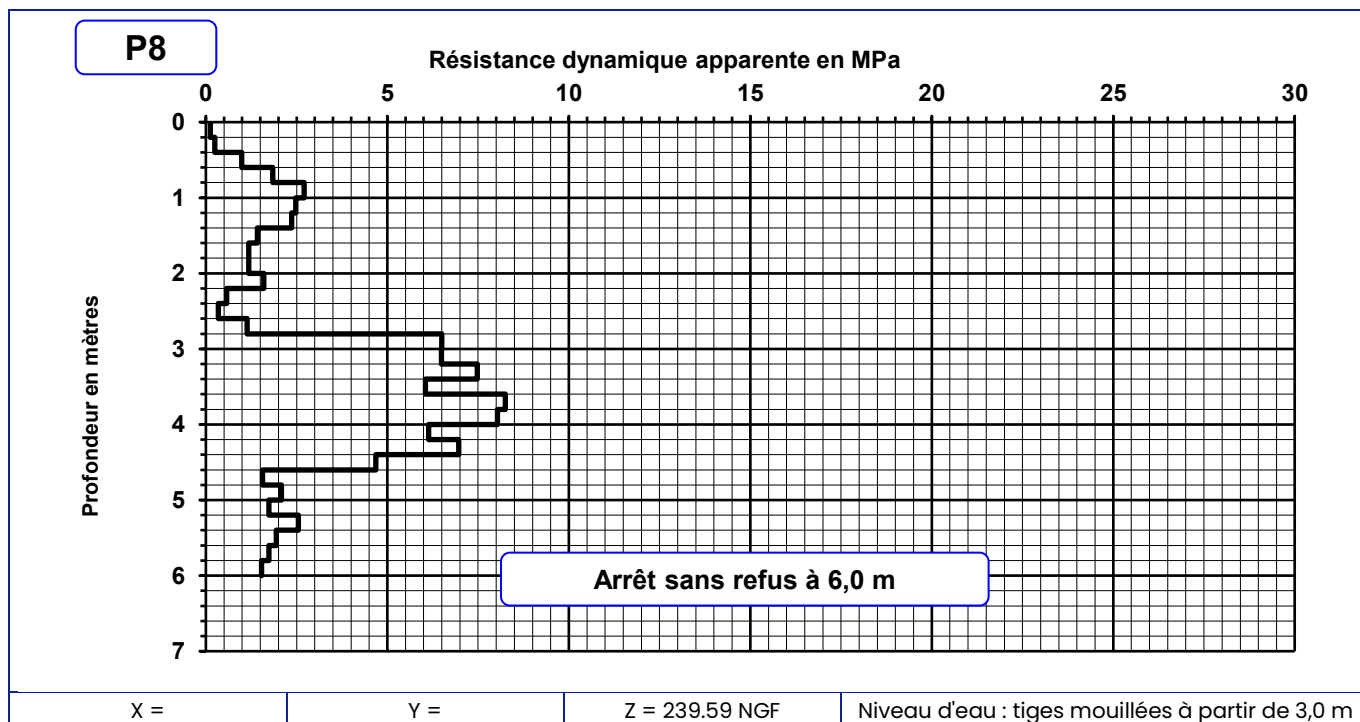
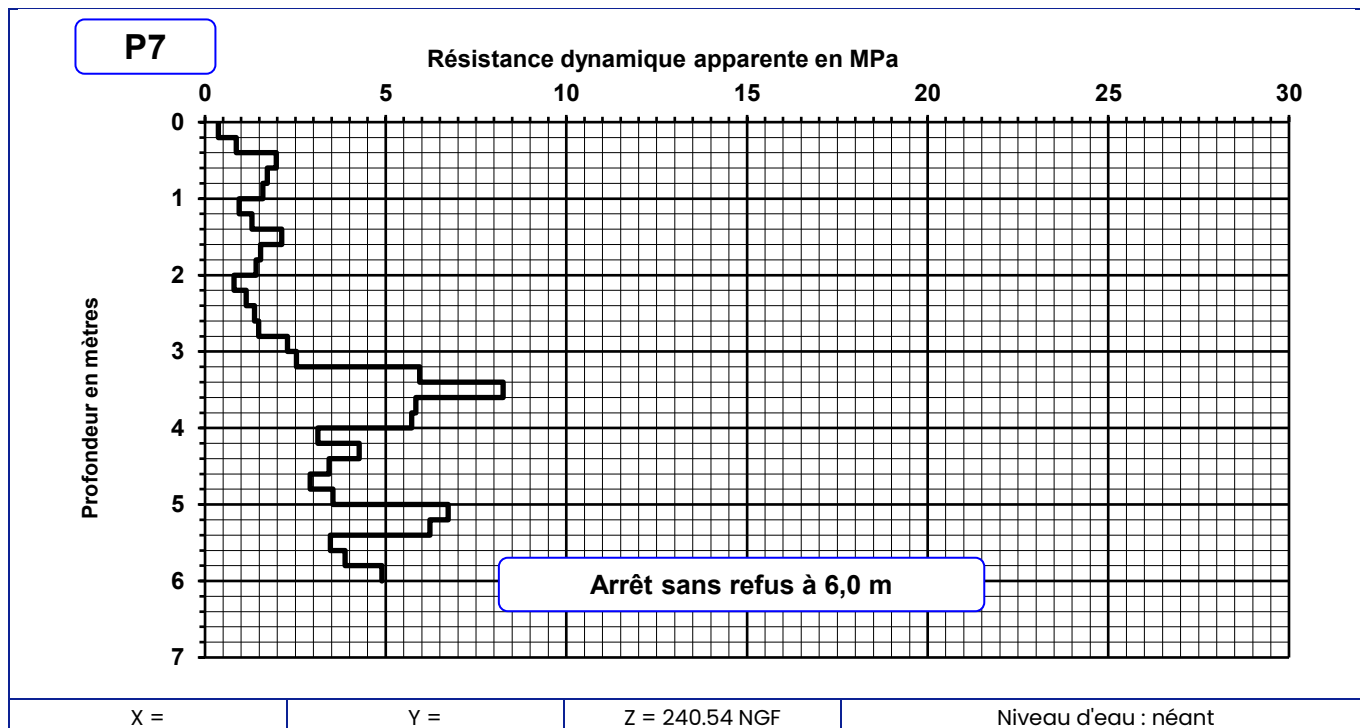
Z = 242.15 NGF

Niveau d'eau : tiges mouillées à partir de 2,0 m

Pénétromètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cm

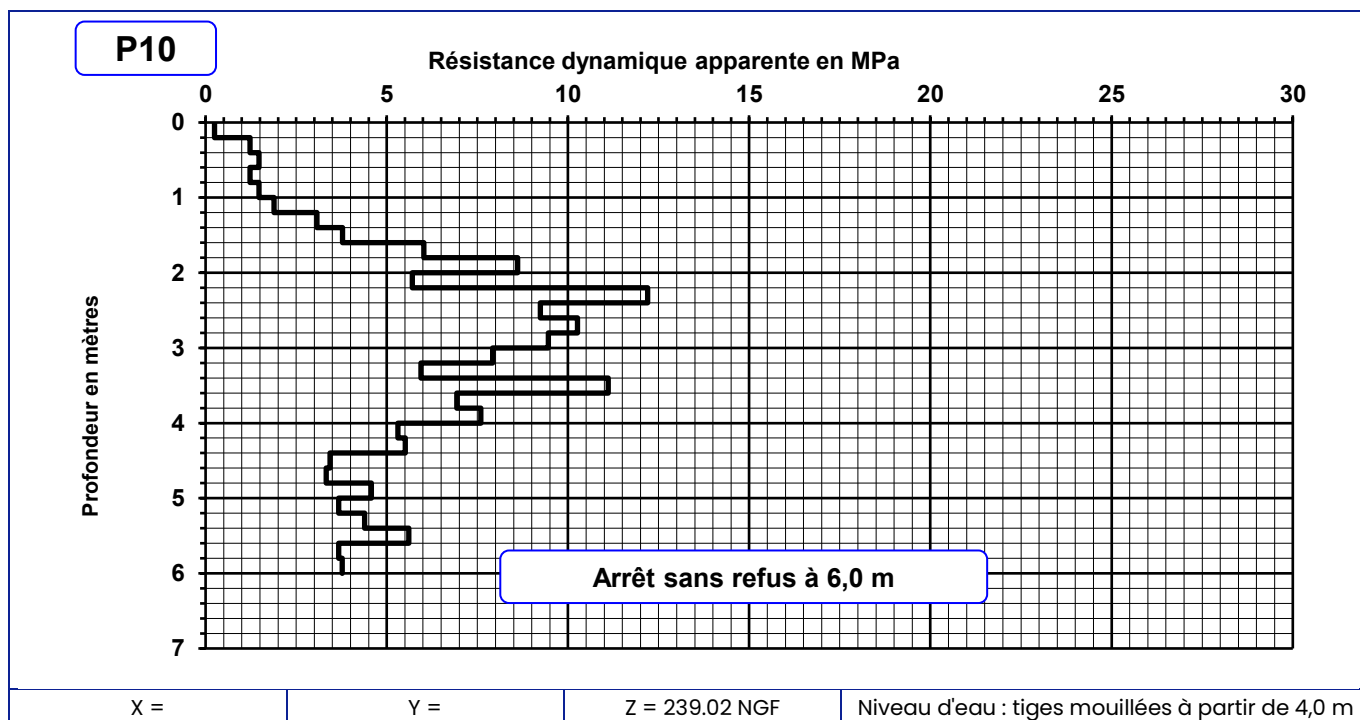
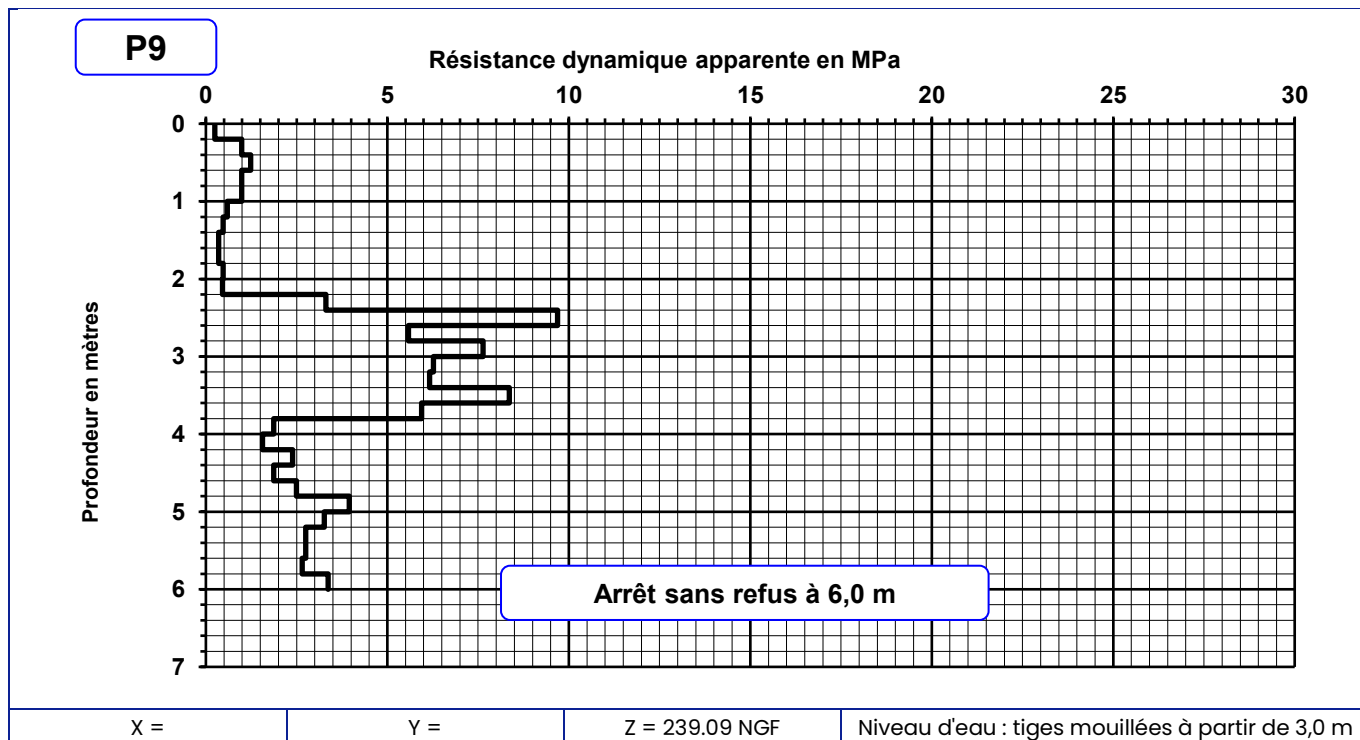
Puissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

N° des sondages : **P7 & P8**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC**Pénétromètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cm

Puissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

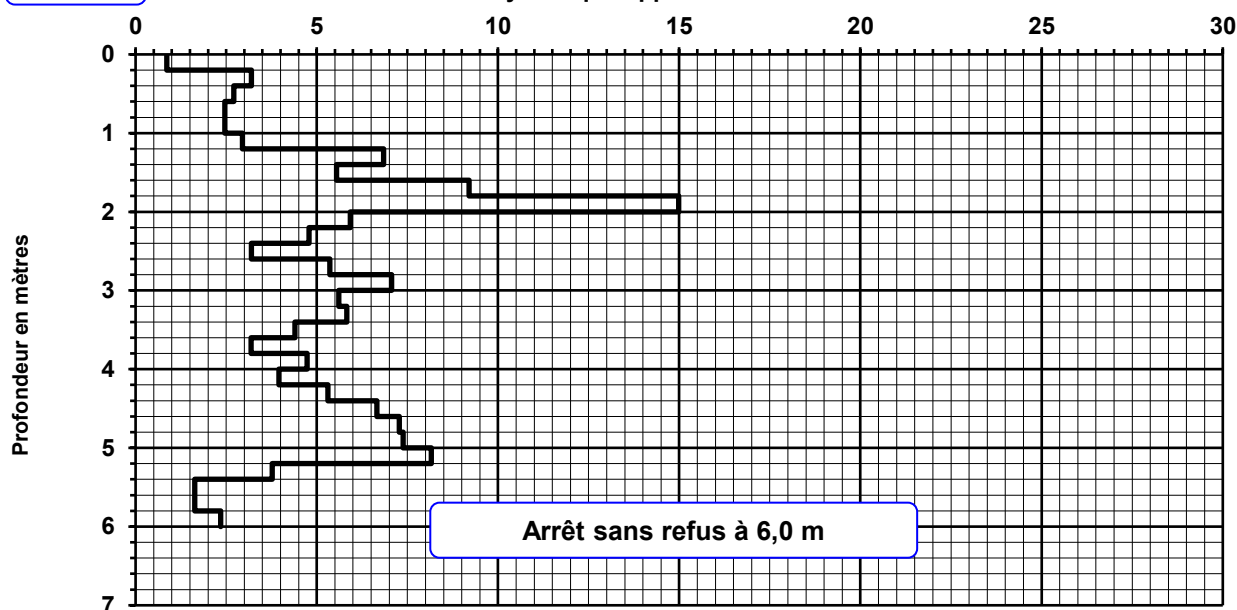
N° des sondages : **P9 & P10**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC**Pénétrömètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cm

Puissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE

N° des sondages : **P11 & P12**Client : **DANNENMULLER**Date : **22 et 23 Octobre 2025**Commune : **PERONNAS (01)**Référence de l'étude : **2025-01-1967**Projet : **Lotissement**Conditions météorologiques : **Nuageux / pluvieux**Etude : **G1-PGC****P11**

Résistance dynamique apparente en MPa



X =

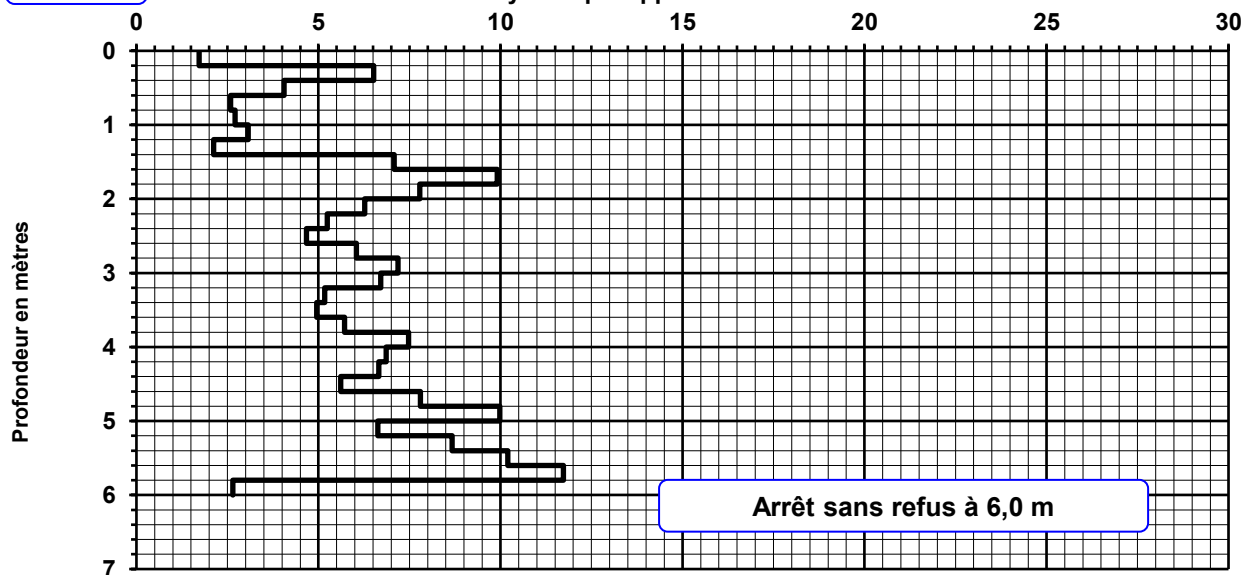
Y =

Z = 238.82 NGF

Niveau d'eau : tiges mouillées à partir de 3,0 m

P12

Résistance dynamique apparente en MPa



X =

Y =

Z = 238.55 NGF

Niveau d'eau : néant

Pénétromètre dynamique de type **DM 30**, à train de tiges non tubé, non lubrifié.Section de la pointe : 10 cm² - **Masse : 30 Kg** - Hauteur de chute : 20 cm

Puissance de pénétration : 0,6 Kg.m/cm²

ANNEXE 5 : RÉFÉRENTIEL

Nos études sont réalisées dans le respect des normes suivantes :

ESSAIS EN LABORATOIRE :

- **XP P 94-010** – Sols : Reconnaissance et Essais – Glossaire géotechnique. Définitions – Notations – Symboles.
- **XP P 94-402** – Roches – Glossaire. Définitions – Notations – Symboles
- **XP P 94-011** – Sols : Reconnaissance et Essais – Description – Identification –Dénomination des sols – terminologie – Eléments de classification.
- **NF P94-050** – Sols : reconnaissance et essais – Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux – Méthode par étuvage
- **NF P94-051** – Sols : reconnaissance et essais – Détermination des limites d'Atterberg – Limite de liquidité à la coupelle – Limite de plasticité au rouleau
- **NF P94-056** – Sols : reconnaissance et essais – Analyse granulométrique – Méthode par tamisage à sec après lavage
- **NF EN 933-9 NF P 94-068**– Sols : Reconnaissance et Essais – Mesure de la quantité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux. Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.
- **PR NF P94-091** – Sols : reconnaissance et essais – Essai de gonflement à l'oedomètre – Détermination des déformations par chargement de plusieurs éprouvettes de matériau mises en présence d'eau

RECONNAISSANCES ET ESSAIS IN SITU :

- **XP P 94-202** – Sols : Reconnaissance et Essais – Prélèvement des sols et des roches – Méthodologie et procédures.
- **NF P94-110** – Sols : reconnaissance et essais – Essai pressiométrique Ménard
- **NF P94-114** – Géotechnique – Sols : reconnaissance et essais – Essai de pénétration dynamique type A
- **NF P94-115** – Géotechnique – Sols : reconnaissance et essais – Sondage au pénétromètre dynamique type B

ANNEXE 6 : CLASSIFICATION DES MISSIONS
GEOTECHNIQUES TYPES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES

Extrait de la norme NFP 94-500

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'EXÉCUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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'EXÉCUTION (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'oeuvre 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 ce 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).