



**ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT
DE LA PLAINE DU VAR**

**AMENAGEMENT DU HAMEAU DE LA BARONNE
LA GAUDE (06)**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP)**

N° DOSSIER		21	NG	182	A	a	GE	AGS	VGS	PIECE	1/3	AGENCE	NICE
07/12/2022	4142B	A. GANDELLI-DESCAMPS					L. LEYDET			48+ann.	DEUXIEME DIFFUSION		
29/07/2022	4142	A. GANDELLI-DESCAMPS					G. TULLOUE			47+ann.	PREMIERE DIFFUSION		
DATE	CHRONO	REDACTION					VERIFICATION			nb. pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS		

GEOTECHNIQUE - GEOLOGIE - SONDAGES - EAU - POLLUTION - DECHETS - ENVIRONNEMENT


E.R.G. Agence NICE-Nice Leader-«Apollo», 62 route de Grenoble- 06200 NICE- Tél. 04.93.72.90.00 - Fax 04.93.72.90.10
 ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES - S.A.S AU CAPITAL DE 368 000 € - SIRET 339 110 611 00045 - CODE NAF 7112B - RC NICE 90 B 00729

TOULON (Siège social)
04 94 11 04 90
la-seyne@erg-sa.fr

BRUAY LA BUISSIÈRE
03 21 64 46 92
agence-nord@erg-sa.fr

CAVAILLON
04 32 50 10 87

LYON
04 72 80 87 71
lyon@erg-sa.fr

MARSEILLE
04 95 06 90 60
marseille@erg-sa.fr

NANCY
03 83 26 09 02
nancy@erg-sa.fr

NICE
04 93 72 90 00
nice@erg-sa.fr



S O M M A I R E

SOMMAIRE	2
1. CONTENU DE LA MISSION	4
1.1 Cadre de l'intervention.....	4
1.2 Description du projet.....	4
1.2.1 Projet de voiries publiques (axe 2, axe 5, axe 6, axe 17, axe 18 et axe 19).....	5
1.2.2 Projet d'ouvrage hydraulique (dalot)	6
1.2.3 Projet de réaménagement de la place de l'école	7
1.3 Situation géographique.....	7
1.4 But de la mission	8
1.5 Moyens mis en œuvre	9
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	11
2.1 Enquête documentaire	11
2.2 Contexte géologique.....	12
2.2.1 Contexte général	12
2.2.2 Informations issues des sondages	13
2.3 Contexte hydrogéologique – Dispositions générales vis à vis des nappes.....	14
2.3.1 Niveaux d'eau – Piézométrie	14
2.3.2 Approche de la perméabilité des sols.....	15
2.4 Résultats des sondages pressiométriques SP1 à SP7	15
2.5 Résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD18.....	16
2.6 Résultats des sondages à la pelle mécanique PM1 et PM2	17
2.7 Résultats des carottages de structure de chaussée SC1 à SC5	17
2.8 Résultats des essais de laboratoire	18
3. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS RELATIVES A L'ASSISE DES VOIRIES PROJETEES	21
3.1 Préambule	21
3.2 Avis sur le dimensionnement de l'assise des chaussées existantes (chemin des Maoupas – parvis de l'école – chemin Marcellin Allo)	21
3.2.1 Avis sur le dimensionnement existant	21
3.2.2 Préconisations	22
3.3 Décapage du terrain naturel – Classement de la P.S.T.....	23
3.4 Préparation de la PST	24
3.5 Couche de forme	25

4. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT ET A L'OUVRAGE HYDRAULIQUE PROJETES	28
4.1 Préambule	28
4.2 Modèle géotechnique proposé au stade avant-projet	29
4.3 Mode de fondation de l'ouvrage hydraulique et des ouvrages de soutènement.....	29
4.3.1 Type – Profondeur d'ancrage	29
4.3.2 Recommandations.....	30
4.3.3 Point particulier relatif au mur de soutènement projeté en mitoyenneté du dalot	31
4.3.4 Prescriptions particulières concernant la couche d'assise du radier de l'ouvrage hydraulique	31
4.3.5 Contraintes de calcul	32
4.3.6 Dispositions particulières.....	33
4.4 Prise en compte des règles parasismiques.....	34
5. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS GENERALES VIS-A-VIS DES TERRASSEMENTS ET DE LA PROTECTION CONTRE LES EAUX	35
5.1 Terrassements – Soutènements	35
5.1.1 Terrassements en déblais	35
5.1.2 Terrassements en remblais	36
5.1.3 Cas général	36
5.2 Dispositions relatives à la protection contre les eaux.....	37
6. PREMIER AVIS SUR LES POSSIBILITES DE REUTILISATION DES MATERIAUX DE DEBLAIS EN REMBLAIS.....	39
6.1 Réutilisation des matériaux de classe GTR B5, A1 et A2	39
6.1.1 Couche de forme sous voirie et stationnement	39
6.1.2 Remblais sous voirie, stationnement, trottoirs et promenades	40
6.1.3 Remblais constituant des talus.....	40
6.2 Réutilisation des matériaux de classe GTR D2 et D3	40
6.2.1 Couche de forme sous voirie et stationnement	40
6.2.2 Remblais sous voirie, stationnement, trottoirs et promenades	40
6.2.3 Remblais constituant des talus.....	40
6.3 Généralités	41
7. PHASAGE DES ETUDES GEOTECHNIQUE A REALISER	42
CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	44
CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	45
CONDITIONS GENERALES 1/2.....	46
CONDITIONS GENERALES 2/2.....	47
ANNEXES.....	48

1. CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

A la demande et pour le compte de l'ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT NICE ECOVALLEE (EPA), la Société ABO-ERG GEOTECHNIQUE a effectué une étude géotechnique de conception au niveau avant-projet, dans le cadre du projet d'aménagement du hameau de la Baronne, sur la commune de LA GAUDE (06).

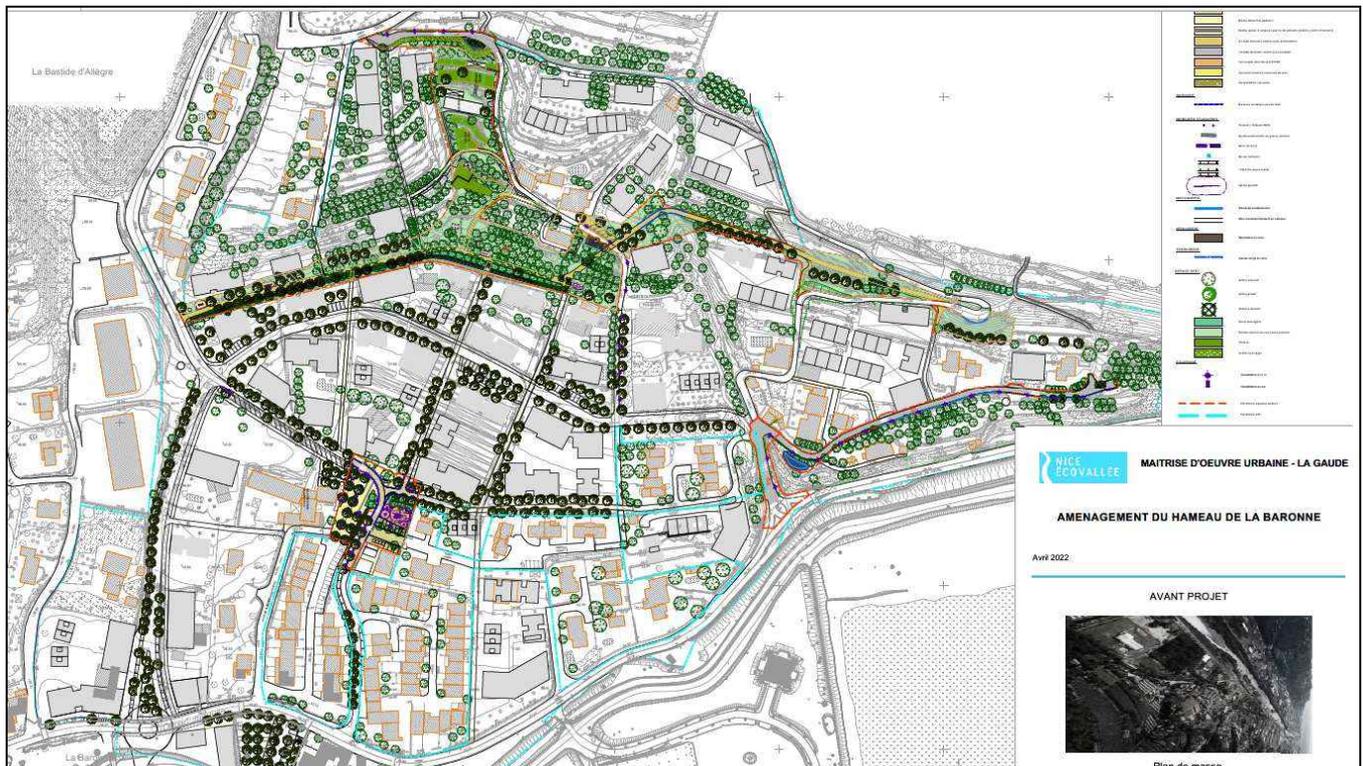
Cette mission de conception géotechnique phase avant-projet de type G₂ AVP porte sur les recommandations relatives aux modes de fondation des futurs ouvrages et à l'assise des voiries projetées.

1.2 Description du projet

Le projet consiste en une opération d'urbanisation des coteaux, sur la commune de LA GAUDE, par la construction de logements, commerces et voiries.

Pour réaliser cette étude, les documents suivants nous ont été transmis, datant d'avril, mai et juin 2022 :

- | | |
|--|--|
|  PT_Axe2 |  47806_SI_MS4_AVP_CP_CHA_A02_1000_Coupes techniques 200e |
|  PT_Axe4 |  47806_SI_MS4_AVP_PL_GEM_A01_4000_Profils en long |
|  PT_Axe5 |  47806_SI_MS4_AVP_PLM_RSX_A02_3000_Réseaux projetés 1000e-VP02_EP |
|  PT_Axe6 |  47806_SI_MS4_AVP_PLM_TER_A00_0000_PLAN TERRASSEMENTS 1000e |
|  PT_Axe17 |  GDB_PLN_Pena_plan masse 1000 |
|  PT_Axe18 |  47806_SI_MS4_AVP_CP_HYD_A01_1001_PTT HYDRAULIQUES |
|  PT_Axe19 | |
|  PT_Axe20 | |

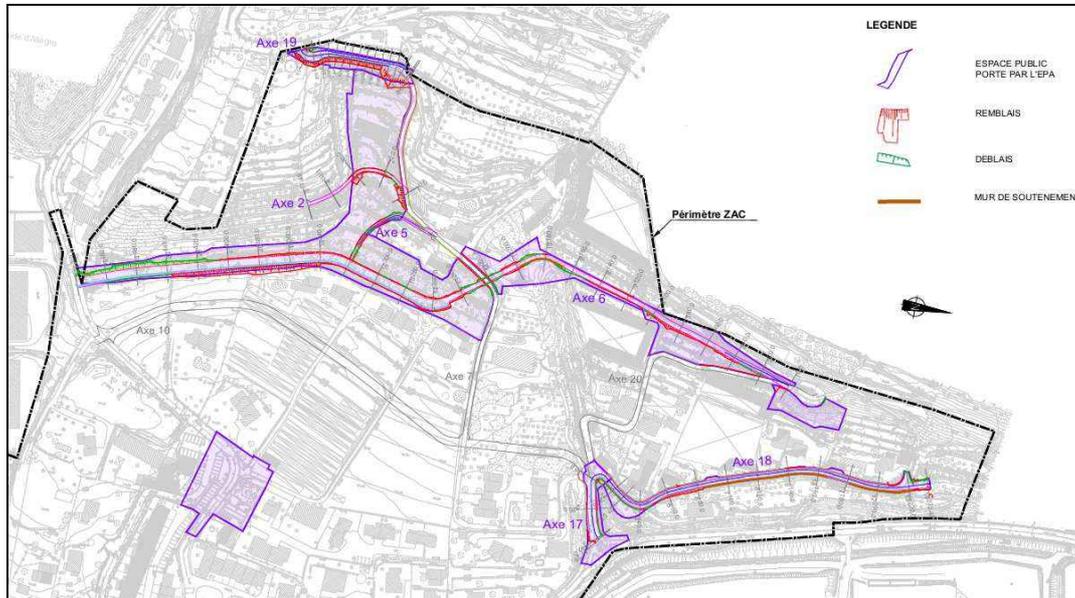


Extrait du plan de masse du projet – avril 2022

D'après les plans communiqués, plusieurs projets sont envisagés dans le cadre de cette étude avec la réalisation des éléments suivants :

- des nouvelles voiries et élargissement de voiries existantes,
- un ouvrage hydraulique (dalot),
- le réaménagement du parvis de la place de l'école.

1.2.1 Projet de voiries publiques (axe 2, axe 5, axe 6, axe 17, axe 18 et axe 19)



Extrait du plan des terrassements – Espaces publics portés par l'EPA – juin 2022

D'une manière générale, d'après les profils en longs transmis, les voiries sont projetées en déblais/remblais, et nécessiteront la réalisation de terrassements en déblais sur une profondeur pouvant aller jusqu'à - 3 m environ par rapport au niveau du terrain naturel, et en remblais sur une hauteur pouvant aller jusqu'à + 3.7 m environ par rapport au niveau du terrain existant.

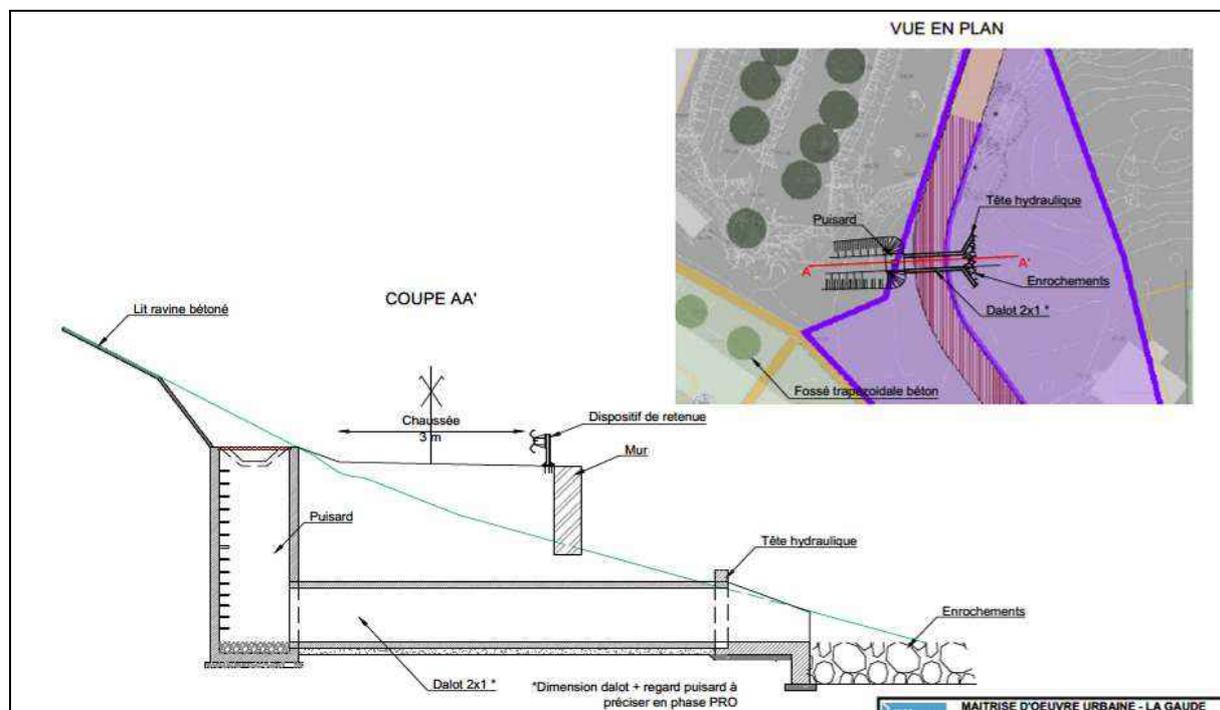
Plus particulièrement les spécificités prévues au droit des axes projetés sont les suivantes :

- Axe 2 (parc central) : terrassements en remblais prévus jusqu'à +1.4 m et en déblais jusqu'à -1 m. Aucun sondage n'a été réalisé dans la partie Nord de cet axe en raison de l'inaccessibilité du site (pas d'autorisation des propriétaires) ;
- Axe 5 (parc central) : terrassements en remblais prévus jusqu'à +1.5 m et en déblais jusqu'à -2 m. Aucun sondage n'a été réalisé au droit de cet axe en raison de l'inaccessibilité du site (pas d'autorisation des propriétaires) ;
- Axe 6 (parc central) : terrassements en remblais prévus jusqu'à +1.3 m et en déblais jusqu'à -3 m. Des sondages ont été réalisés en parties Sud et Nord, les parcelles centrales n'étant pas accessibles (pas d'autorisation des propriétaires) ;
- Axe 17 (carrefour des Maoupas) : terrassements en déblais prévus jusqu'à -1.1 m. La topographie avant/après réaménagement reste sensiblement similaire ;
- Axe 18 (rue des Maoupas) : terrassements en remblais prévus jusqu'à +1 m et en déblais jusqu'à -1.6 m. Le projet consiste en l'élargissement vers l'aval de la voirie existante. La construction de murs de soutènement est ainsi prévue en partie aval du projet, de type gabions dans le cas où la hauteur est supérieure à 1.5 m, et de type pierres sèches en cas de hauteur inférieure à 1.5 m ;
- Axe 19 (Barreau de l'Orangerie) : terrassements en remblais prévus jusqu'à +3.7 m et en déblais jusqu'à -1 m.

NB : La réalisation de talus sur des hauteurs importantes est prévue dans le cadre de la mise en œuvre des voiries en remblais (hauteurs plurimétriques). Nous attirons l'attention sur le fait que ces talutages pourraient ne pas être envisageables en l'état dans certains secteurs où ils sont prévus, notamment au droit de l'axe 19 (Barreau de l'Orangerie), compte-tenu des pentes topographies existantes. Des ouvrages de soutènement supplémentaires, par rapport à ceux visibles sur les profils transmis, pourraient ainsi être envisagés pour soutenir ces remblais et devront faire l'objet d'études spécifiques lorsque l'équipe de conception aura statué sur leur faisabilité (études de conception G₂, avec notamment réalisation de profils de stabilité pour s'assurer de la tenue des remblais) – cf. § 4 et § 5.

De la même manière, des talus en déblais projetés sur des grandes hauteurs, comme en partie Nord de l'axe 6, pourraient s'avérer irréalisables vis-à-vis de leur stabilité et érodabilité à court et long termes (en raison notamment de la dominante argileuse des matériaux recoupés dans certains secteurs). Des protections, voire des soutènements, pourraient s'avérer nécessaires (études de conception G₂ PRO) – cf. § 5.

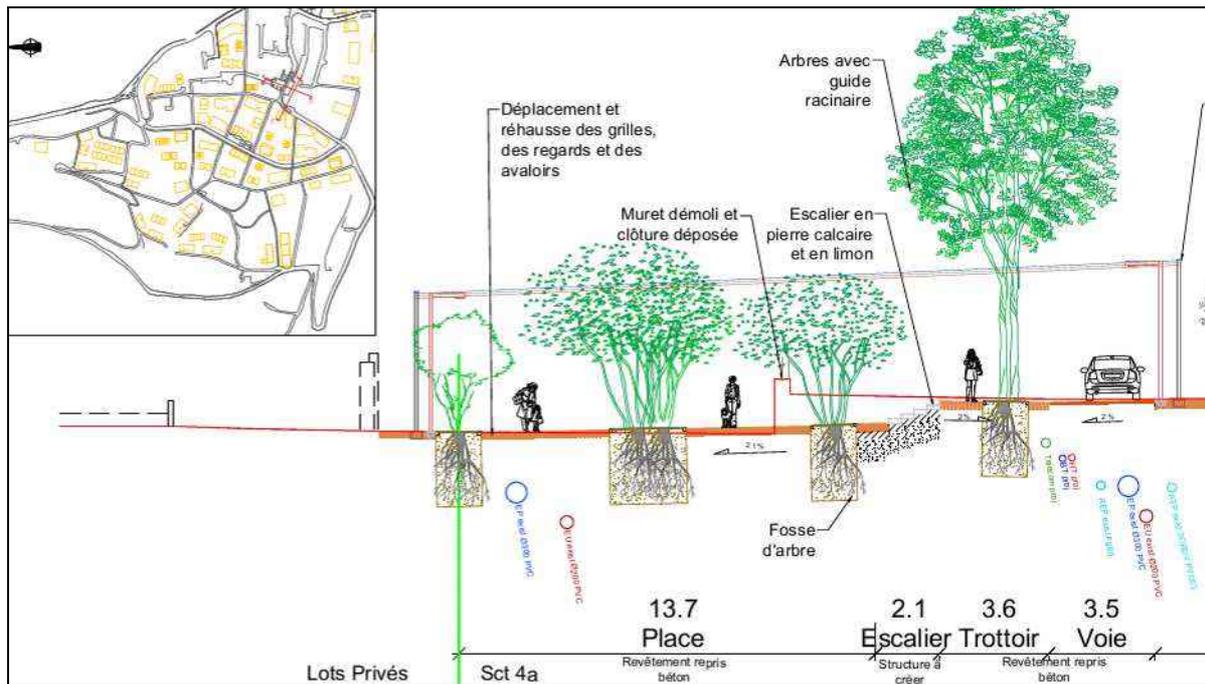
1.2.2 Projet d'ouvrage hydraulique (dalot)



Extrait de la coupe de l'ouvrage hydraulique – mai 2022

Un ouvrage hydraulique constitué d'un dalot est projeté au droit du vallon existant passant sous la voirie axe 6 (parc central). Ce projet n'était pas connu lors de la définition de la campagne de reconnaissance géotechnique.

1.2.3 Projet de réaménagement de la place de l'école

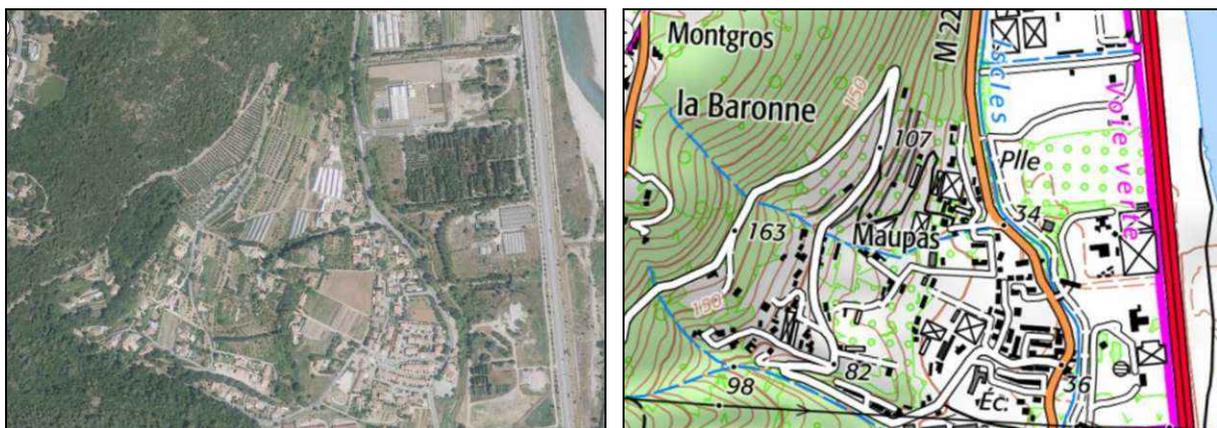


Extrait de la coupe du projet – mai 2022

Le projet consiste au réaménagement de la place de l'école. Les terrassements sont limités, avec une démolition du mur de soutènement existant et des terrassements en déblais sur une hauteur de l'ordre de 1.5 m.

1.3 Situation géographique

Le projet s'étend sur une zone de plusieurs hectares, comprise entre la route de Gattières (M2209) à l'Est, le chemin Marcellin Allo au Sud et à l'Ouest et la voie des Maupas au Nord.



Secteur d'étude concerné

Les parcelles concernées par le projet sont plutôt faiblement urbanisées, et actuellement majoritairement occupées par des terrains agricoles en partie centrale et Ouest. Elles comportent quelques constructions de type villas et hangars.

La topographie générale du secteur est en pente modérée en partie aval, et en forte pente en partie amont, orientée vers l'Est.

De nombreux talus de plusieurs mètres de hauteur, dont certains sont assez pentus et ne font l'objet d'aucun confortement/soutènement, sont visibles sur le site.

Des murs de restanques en pierres sèches, dont l'état de dégradation est variable, sont également existants au droit du site.

1.4 But de la mission

La présente étude est établie par ETUDES et RECHERCHES GEOTECHNIQUES dont la mission est de :

- déterminer ponctuellement la nature et les caractéristiques géomécaniques des sols au droit des sondages réalisés sur l'emprise des projets,
- proposer, dans leurs principes, les recommandations relatives aux modes de fondation à envisager pour les futurs ouvrages de soutènement (axe 18, axe 19, dalot axe 6) et l'ouvrage hydraulique (dalot axe 6),
- donner un avis sur le dimensionnement des voiries existantes vis-à-vis des règles de construction actuelles et du projet,
- proposer les recommandations relatives à l'assise des nouvelles voiries (plateforme support de chaussée),
- proposer les recommandations générales sur les terrassements, soutènements et protections contre les eaux, à mettre en œuvre pour les projets,
- présenter les premières préconisations sur les conditions de réutilisation des déblais du site en remblais.

Ne font pas partie de la présente mission :

- le diagnostic environnemental du site,
- l'étude de la stabilité générale du site et des ouvrages existants (restanques, talus notamment),
- l'étude de tout ouvrage au droit duquel aucune investigation géotechnique n'a été réalisée. Nous rappelons à ce titre que la campagne de reconnaissances géotechnique a été définie avec l'équipe de maîtrise d'œuvre/maitrise d'ouvrage lors de l'établissement de la mission,
- l'étude détaillée (conception phase projet G₂ PRO, exécution G₃) des conditions prévisionnelles de fondation, de terrassement et de soutènement, notamment le prédimensionnement des ouvrages géotechniques.

Cette mission correspond à une étude géotechnique de conception en phase avant-projet (prestation référencée G₂ AVP), relative au mode de fondation des ouvrages (ouvrages de soutènement et hydraulique) et à l'assise des voiries projetés, selon la norme NFP 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.

Par ailleurs, soulignons que certains des murs de restanques et soutènements existants ne pourront être conservés et utilisés en l'état, en raison de leur état de stabilité précaire (ouvrages vétustes, pierres déchaussées, etc.), et devront faire l'objet d'un diagnostic par un ingénieur des structures, comme par exemple dans le secteur du barreau de l'orangeaie.

1.5 Moyens mis en œuvre

Dans cet objectif et conformément au bon de commande n° 202100442 daté du 14/12/2021 du marché d'Etudes Géotechniques et Etudes de Pollution des Sols n°201900012, ont été effectuées entre décembre 2021 et février 2022, les investigations géotechniques suivantes :

Barreau de l'Orangerie – Axe 19 :

- un sondage de reconnaissance géologique destructif noté SP4, descendu à 8 m de profondeur, comportant cinq essais pressiométriques,
- l'équipement de ce forage en piézomètre, avec bouche à clé,
- quatre essais de pénétration dynamique, notés PD1, PD2, PD17 et PD18, descendus aux refus obtenus entre 0.2 m et 0.8 m de profondeur,
- deux fouilles à la pelle mécanique descendues aux refus obtenus à 1.5 m et 1.8 m de profondeur, notées PM1 et PM2.

Parc central Sud (axe 6 Sud)

- trois sondages de reconnaissance géologique destructifs, notés SP1 à SP3, descendus à 6 m de profondeur, comportant quatre essais pressiométriques chacun,
- l'équipement de SP1 en piézomètre, avec bouche à clé,
- un essai de perméabilité à 5 m de profondeur au droit de SP1,
- quatre essais de pénétration dynamique, PD3 à PD6, descendus aux refus atteints entre 1.2 m et 1.8 m de profondeur.

Parc central Nord (axe 6 Nord)

- un sondage de reconnaissance géologique destructif descendu à 15 m de profondeur, noté SP7, comportant dix essais pressiométriques,
- un sondage de reconnaissance géologique destructif, SP6, descendu à 6 m de profondeur, comportant quatre essais pressiométriques,
- un essai de perméabilité à 5 m de profondeur au droit de SP7,
- quatre essais de pénétration dynamique, notés PD7 à PD9, descendus aux refus obtenus entre 0.7 m et 1.3 m de profondeur, et PD10 interrompu volontairement à 6 m de profondeur.

Rue des Maoupas :

- un sondage de reconnaissance géologique destructif, SP5, descendu à 6 m de profondeur, comportant quatre essais pressiométriques,
- l'équipement de ce forage en piézomètre, avec bouche à clé,
- trois essais de pénétration dynamique, notés PD11 à PD13, descendus aux refus atteints entre 1 m et 4.8 m de profondeur,
- trois carottages de chaussée, notés SC1 à SC3, descendus à 1 m de profondeur permettant de déterminer la constitution de la chaussée et de la couche de forme en place,
- un essai de perméabilité à 5 m de profondeur, noté SD1.

Parvis de l'école :

- deux essais de pénétration dynamique, PD14 et PD15, descendus aux refus obtenus à 1.3 m et 5.4 m de profondeur,
- deux carottages de chaussée, notés SC4 et SC5, descendus à 1 m de profondeur permettant de déterminer la constitution de la chaussée et de la couche de forme en place,
- un essai de perméabilité à 5 m de profondeur, noté SD2.

Place de la Baronne (ne fait plus partie du projet EPA à ce jour) :

- un essai de pénétration dynamique, PD16, stoppé volontairement à 1.5 m de profondeur.

Essais en laboratoire sur échantillons de sols prélevés :

- douze déterminations de la classe GTR (teneur en eau, granulométrie, valeur de bleu),
- deux essais Proctor avec détermination de l'Indice de Portance Immédiat.

Il est à noter qu'un suivi piézométrique manuel mensuel d'une durée d'une année au droit des piézomètres posés en SP1, SP4 et SP5, est prévu par ERG dans le cadre de la présente mission. Les résultats des mesures sont transmis à la maîtrise d'ouvrage suite à chacun des relevés.

La campagne de sondage a été définie selon les demandes de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Les résultats obtenus ainsi qu'un plan d'implantation des sondages figurent en annexe au présent rapport.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1 Enquête documentaire

RISQUES www.georisques.gouv.fr/	CARTES	ANALYSE DES RISQUES
PPR mouvements de terrain		<input checked="" type="checkbox"/> pas de PPR Mouvements de Terrain prescrit sur la commune de LA GAUDE
PPR inondation		<input checked="" type="checkbox"/> parcelles du site non exposées
Aléa gonflement des argiles		<input type="checkbox"/> Aléa fort <input checked="" type="checkbox"/> Aléa moyen <input type="checkbox"/> Aléa faible <input type="checkbox"/> A priori nul
Risque important d'inondation		<input type="checkbox"/> évènement fréquent <input type="checkbox"/> évènement moyen <input checked="" type="checkbox"/> évènement extrême <input type="checkbox"/> non concerné
Risque sismique		<input type="checkbox"/> Zone 1 : sismicité très faible <input type="checkbox"/> Zone 2 : sismicité faible <input type="checkbox"/> Zone 3 : sismicité modérée <input checked="" type="checkbox"/> Zone 4 : sismicité moyenne <input type="checkbox"/> Zone 5 : sismicité forte
Potentiel radon		<input checked="" type="checkbox"/> Potentiel de catégorie 1 <input type="checkbox"/> Potentiel de catégorie 2 <input type="checkbox"/> Potentiel de catégorie 3 <i>L'étude spécifique de ce risque, de la compétence d'un spécialiste, est exclue du cadre des missions géotechniques, et en particulier n'entre pas dans le cadre de la présente étude.</i>

D'après la carte d'aléas du BRGM relative au risque de retrait-gonflement des argiles, le secteur est situé en zone orange d'aléa moyen concernant le retrait-gonflement des argiles en cas de variations hydriques.

2.2 Contexte géologique

2.2.1 Contexte général

D'après les informations communiquées par la carte géologique de ROQUESTERON, le contexte est caractérisé par la présence d'alluvions représentées par des galets et sables, marnes, des terrasses marines (alluvions anciennes miocènes Mx et My), surmontant les formations de marnes, sables et conglomérats, constituant le corps principal du delta du Var (Pliocène p1c).

Notons que des bancs de poudingues plus ou moins graveleux et sableux, et argileux, sont effectivement visibles ponctuellement à l'affleurement dans différents secteurs du site.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème MENTON – NICE / ROQUESTERON

La visite du site, l'enquête documentaire et les premières investigations géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude, indiquent que le contexte géologique général du site est caractérisé par la présence de :

- une épaisseur variable de **terre végétale**,
- puis des formations **argilo-graveleuses à galets** (alluvions anciennes, ou poudingues altérés à très altérés) décelées sur une épaisseur comprise entre 1.6 m et plus de 7 m (en SP1 à SP3 et SP6 notamment – terme des sondages à 7 m de profondeur),
- recouvrant des formations de **poudingues compacts**, voire de consistance quasi-rocheuse à rocheuse (formations à forte proportion de galets plus ou moins cimentés) décelées jusqu'à plus de 15.5 m de profondeur (terme du sondage SP7).

Les risques géologiques principaux identifiés dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Risques de reptation/ravinement à l'échelle du projet : présence d'un recouvrement de formations meubles, d'une manière générale sensibles à l'eau, et du fait de la pente du site sensible aux phénomènes de reptation/ravinement ;
- Risques de glissement localisé : présence de profils topographiques en forte pente, notamment au sein du parc central, pouvant être sujets à des phénomènes de glissements ;
- Risques de retrait-gonflement des sols argileux lors de variations hydriques, nécessitant de ce fait une profondeur d'encastrement des fondations des ouvrages adaptée à cet aléa ;
- Risques liés à la présence d'un vallon, pouvant entraîner des phénomènes de type crues torrentielles et les conséquences liées à l'érosion des berges.

2.2.2 Informations issues des sondages

Les sondages de reconnaissance géologique SP1 à SP7, PM1 et PM2, SD1 et SD2, ont effectivement mis en évidence la présence des terrains suivants, avec du haut vers le bas :

- de la terre végétale et des remblais graveleux, reconnus sur une épaisseur comprise entre 0.3 m et 4.3 m,
- puis des argiles marron à cailloux et blocs, sensibles aux variations hydriques, pouvant être rattachées aux alluvions anciennes, ou à la frange supérieure altérée des poudingues, jusqu'à des profondeurs comprises entre 0.1 m et plus de 7 m (terme des sondages SP2 et SP3),
- des poudingues altérés assez compacts, constitués de sables et galets, traversés jusqu'à 11 m de profondeur en SP7,
- enfin, des poudingues de consistance quasi-rocheuse à rocheuse constitués de sables et galets, décelés jusqu'à plus de 15.5 m de profondeur (terme du sondage SP7). La compacité, généralement élevée, de ces poudingues est fonction du degré de cimentation et de leur proportion en galets (granulométrie).

Les profondeurs de ces différentes formations sont reportées dans le tableau ci-dessous :

Sondages	Terre végétale (m/terrain naturel)	Remblais (m/terrain naturel)	Argiles à cailloux et blocs à galets (m/terrain naturel)	Poudingues altérés (m/terrain naturel)	Poudingues quasi-rocheux à rocheux (m/terrain naturel)
SP1	-*	0.0 à 1.3	1.3 à > 6.4	-	-
SP2	0.0 à 0.5	-*	0.5 à > 7.0	-	-
SP3	0.0 à 0.4	0.4 à 1.6	1.6 à > 7.0	-	-
SP4	-*	0.0 à 1.2	1.2 à 3.0	3.0 à > 8.0	-
SP5	-*	0.0 à 0.7	-	-	0.7 à > 6.0
SP6	-*	0.0 à 0.8	-	0.8 à > 7.0	-
SP7	-*	0.0 à 4.3	-	4.3 à 11.0	11.0 à > 15.5
SD1	-*	0.0 à 0.1	0.1 à 3.8	3.8 à > 5.0	-
SD2	-*	0.0 à 1.0	1.0 à 5.0	-	-
PM1	0.0 à 0.8	-*	0.8 à > 1.5	-	-
PM2	0.0 à 0.3	-*	0.3 à > 1.8	-	-

- Formation non reconnue au droit du sondage réalisé.

- * La limite de transition entre la terre végétale et les remblais argileux est parfois difficilement appréciable au sein des forages destructifs (foration « à l'aveugle »).

Nous attirons l'attention sur le fait que ce contexte sédimentaire (alluvions anciennes, poudingues) est caractérisé par un mode de dépôt par lentilles, qui peuvent entraîner des variations verticales et latérales de la nature et des caractéristiques mécaniques des terrains (lentilles plus ou moins sableuses, argileuses, graveleuses par exemple).

Ainsi, dans un tel contexte, des surépaisseurs de matériaux meubles de recouvrement (remblais, argiles graveleuses, poudingues altérés, surépaisseur de terre végétale ou de terrains remaniés au droit des zones agricoles) sont à prévoir entre les points de sondages au droit du site, comme par exemple en SP1 (formations de résistance mécanique limitée jusqu'à plus de 6.4 m de profondeur). A contrario, la rencontre des poudingues de consistance quasi-rocheuse à rocheuse à proximité, voire en surface du terrain, ne sont pas non plus à exclure, comme en SP5 par exemple.

Insistons sur le fait que la présence d'anciennes infrastructures ou de remblais issus des précédents aménagements du site, sur des épaisseurs plus ou moins importantes, peuvent être présents sous l'emprise des projets (comme possiblement recoupés en SP7 jusqu'à 4.3 m de profondeur - construction de la voie existante en déblais/remblais ?).

Des anomalies (épaisseurs de terrains meubles par exemple), liées au contexte morphologique et environnemental, pourront donc être rencontrées, par exemple à proximité des vallons, ou en tête de talus lors d'aménagements en déblais/remblais (comme présumé en SP7 par exemple).

En tout état de cause, des sondages de reconnaissance géologique devront être entrepris au droit de chaque projet, lorsque les localisations précises et la géométrie de ceux-ci auront été définies, afin de préciser la lithologie des terrains au droit même des différents ouvrages projetés.

2.3 Contexte hydrogéologique – Dispositions générales vis à vis des nappes

2.3.1 Niveaux d'eau – Piézométrie

Il n'a pas été rencontré d'eau au droit des sondages, lors de leur réalisation entre décembre 2021 et février 2022.

Les piézomètres posés en SP1, SP4 et SP5 étaient également secs à respectivement 6.0 m, 7.6m et 4.8 m de profondeur lors des quatre premiers relevés piézométriques effectués les 04/03/2022, 08/04/2022, 16/05/2022 et 13/06/2022.

Toutefois, l'existence de circulations et/ou d'infiltrations d'eau est possible pendant et après des épisodes pluvieux intenses ou prolongés, au sein des formations du site. La présence de venues d'eau continues de type source est également possible, notamment en partie amont du site, où un vallon prend sa source. On remarque effectivement la présence de plantes typiques de milieux humides dans certains secteurs. Il n'est ainsi pas exclu que des résurgences surviennent suite à de forts événements climatiques (longs événements pluvieux par exemple).

Le vallon parcourant le site obéit vraisemblablement à un régime torrentiel, fonction de la pluviométrie et des surfaces de ruissellement rattachées.

Le suivi des piézomètres installés au droit de SP1, SP4 et SP5 (ABO-ERG est missionné pour effectuer un relevé mensuel de ces piézomètres pendant un an), sur une période suffisamment longue, permettra de définir, dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique (pour laquelle ABO-ERG n'est pas à ce jour missionné), le Niveau des Plus Hautes Eaux et les niveaux EN, HE et EE à prendre en compte au sens du DTU 14.1.

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité éventuelle du site et des problématiques liées à la présence de vallons (protections des berges contre l'affouillement, des futurs ouvrages contre les crues, busages éventuels, etc...), qui n'entrent pas dans le cadre de la mission d'ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES.

2.3.2 Approche de la perméabilité des sols

Dans le cadre des investigations réalisées, une première approche de la perméabilité des terrains en surface a été évaluée in situ par des essais ponctuels de type Nasberg au droit des sondages destructifs SD1, SD2, SP1 et SP7. Les résultats de ces essais sont disponibles en annexe.

Les essais d'infiltration réalisés dans les sondages SD1, SD2 et SP7, au sein de sols argileux, entre 0 m et 5 m de profondeur, mettent en évidence une perméabilité K locale des terrains relativement faible, de l'ordre de 10^{-6} m/s.

L'essai Nasberg réalisé dans le sondage SP1, au sein de formations argileuses, entre 0 m et 5 m de profondeur, met en évidence une perméabilité K locale très faible. En effet, le niveau d'eau n'a pas varié pendant la durée de l'essai (1h).

Ces valeurs, à considérer avec prudence en raison de leur caractère ponctuel, sont reportées dans le tableau suivant :

Sondages	Lithologie de la couche de sol testée	Perméabilité K (m/s)
SD1	Argile limono-sableuse	$6,5 \cdot 10^{-6}$
SD2	Argile et galets	$7,5 \cdot 10^{-6}$
SP1	Argile graveleuse	Perméabilité très faible
SP7	Argile sableuse à galets	$3,6 \cdot 10^{-6}$

Nous attirons l'attention sur le fait que les perméabilités des terrains seront hétérogènes au droit du site étudié, et varieront en fonction de la lithologie traversée (plus ou moins argileuse ou graveleuse – poudingues plus ou moins cimentés ou fracturés, voire remblais) dans chaque secteur du site, et en fonction de la profondeur considérée.

En effet, une forte perméabilité est à attendre au sein d'horizons graveleux, ou de remblais par exemple. Au contraire, une perméabilité très faible est à envisager au sein des sols argileux en place.

Il appartiendra à l'équipe de conception, sur la base de ces éléments factuels et de toutes autres investigations qui seraient jugées nécessaires, de définir la faisabilité d'ouvrages d'infiltration des eaux, en tenant compte du contexte hydrogéologique général.

2.4 Résultats des sondages pressiométriques SP1 à SP7

Les essais pressiométriques réalisés au droit des sondages SP1 à SP7 ont été exécutés suivant le mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-4. Les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques des sols testés sont le module de déformation pressiométrique E_M (MPa) et la pression limite nette pressiométrique p_i^* (MPa).

Les résultats obtenus figurent sur les coupes géologiques des sondages jointes en annexe. Les remblais testés en SP7, rencontrés jusqu'à 4.3 m de profondeur, sont peu compacts, avec :

$$0.29 \text{ MPa} \leq p_i^* \leq 0.69 \text{ MPa}$$
$$2.01 \text{ MPa} \leq E_M \leq 5.32 \text{ MPa}$$

Les argiles graveleuses à blocs, rencontrées jusqu'à des profondeurs comprises entre 3 m et plus de 7 m de profondeur, sont moyennement compactes à compactes, avec :

$$1.35 \text{ MPa} \leq p_l^* \leq 3.95 \text{ MPa}$$
$$16.08 \text{ MPa} \leq E_M \leq + \text{ de } 100 \text{ MPa}$$

Puis les poudingues compacts, mis en évidence jusqu'à 11 m de profondeur en SP7, et jusqu'au terme des sondages SP4 et SP6, présentent de bonnes caractéristiques mécaniques, avec :

$$0.55 \text{ MPa} \leq p_l^* \leq + \text{ de } 4 \text{ MPa}$$
$$2.59 \text{ MPa} \leq E_M \leq + \text{ de } 100 \text{ MPa}$$

Enfin, les poudingues très compacts, traversés jusqu'à plus de 6 m de SP5 et 15.5 m en SP7 (terme des sondages), présentent une très bonne compacité, caractéristique de formations de consistance quasi-rocheuse à rocheuse (formations de sables et galets cimentés), avec :

$$p_l^* > + \text{ de } 4 \text{ MPa}$$
$$E_M > + \text{ de } 200 \text{ MPa}$$

Notons par ailleurs que l'observation des variations de la Vitesse Instantanée d'Avancement (VIA) de l'outil de forage, tout en maintenant, dans la mesure du possible, la Pression sur l'Outil (PO) sensiblement constante, nous renseigne également sur l'état de compacité des terrains traversés et, par corrélation, peut donner des indications quant à la position en profondeur des formations traversées.

Ainsi, pour une pression sur l'outil sensiblement constante, la vitesse d'avancement de l'outil est généralement plus élevée au sein de passages de sols de faible compacité, comme les formations argileuses, et est généralement plus faible lors de passages au sein de formations plus compactes, comme les poudingues de consistance rocheuse.

2.5 Résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD18

Les essais de pénétration dynamique PD1 à PD18, exécutés au moyen d'un pénétromètre dynamique de type TECNOTEST, et suivant le mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-2, permettent la détermination du terme de pointe q_d , dont les variations en fonction de la profondeur et pour chaque point de sondage sont données sur les pénétrogrammes figurant en annexe.

Les sondages :

- PD1 et PD2, sont réalisés au droit du projet de voie Axe 2,
- PD3 à PD10, sont réalisés au droit du projet de voirie Axe 6 (voie parc central),
- PD11 à PD13, sont réalisés au droit du projet de voirie rue des Maoupas Axe 18,
- PD14 et PD15, sont réalisés au droit du projet de réaménagement du parvis de la place de l'Ecole,
- PD17 et PD18, sont réalisés au droit du projet de voirie Barreau des Orangeraiies Axe 19.

Au droit des sondages PD1, PD1b, PD2, PD2b, PD7, PD7b, PD11, PD17, PD17b et PD18, des augmentations très rapides de résistance dynamique provoquent les refus des essais dès les premiers décimètres.

Au droit des essais PD3, PD4, PD5, PD6, PD8, PD9 et PD15, on note la présence d'une épaisseur de terrains meubles superficiels de résistance limitée (q_d proche de 2 MPa à 5 MPa environ) d'environ 1 m à 1,5 m d'épaisseur. Au-delà, le refus est obtenu par une augmentation très rapide des résistances dynamiques.

Enfin, au droit des essais PD10, PD12, PD13 et PD14, ce sont des épaisseurs beaucoup plus importantes de terrains meubles qui sont identifiées, et qui présentent des compacités moyennes (PD12 et PD13 – qd compris entre 5 MPa et 15MPa environ) à faibles (PD10 et PD14 – qd compris entre 2 MPa et 5MPa).

Pour ces derniers sondages, des refus brutaux sont enregistrés entre 3,5 m et 5,5m de profondeur, hormis en PD10 qui a été interrompu volontairement à 6 m de profondeur.

Les formations meubles traversées correspondent vraisemblablement aux formations argileuses graveleuses à blocs, à des remblais, ou à la frange superficielle altérée des poudingues.

Les refus ont probablement été obtenus au droit de blocs contenus au sein des formations du site (argiles graveleuses à blocs ou remblais), ou bien sur le toit d'un horizon de meilleure compacité, comme les poudingues altérés ou compacts.

La présence de terrains de moindre compacité est donc potentiellement à envisager au-delà des profondeurs des refus.

2.6 Résultats des sondages à la pelle mécanique PM1 et PM2

Les sondages PM1 et PM2 ont été exécutés au moyen d'une pelle mécanique de 3.7 T. Les coupes sont jointes en annexe au présent rapport.

Les coupes des sondages PM1 et PM2 ont mis en évidence, sous une épaisseur de terre végétale comprise entre 0.3 m et 0.8 m, des formations d'argiles limono-graveleuses jusqu'à respectivement 1.5 m et 1.8 m de profondeur.

Les refus des fouilles PM1 et PM2 ont été obtenus à ces profondeurs par des argiles à nombreux galets, pouvant correspondre aux poudingues compacts (formations à forte proportion de galets) par ailleurs rencontrés à partir de 3 m au droit du sondage SP4.

2.7 Résultats des carottages de structure de chaussée SC1 à SC5

Cinq carottages de reconnaissance de la structure de chaussées existantes ont été réalisés en vue de déterminer les épaisseurs et la nature des matériaux les constituant. Ils ont été positionnés au droit du chemin des Maoupas (SC1 à SC3), du parvis de l'école (SC4), et du chemin Marcellin Allo (SC5).

Les coupes de ces carottages, ainsi que les photographies associées, sont jointes en annexe au présent rapport.

Le récapitulatif des résultats de ces sondages est donné dans le tableau page suivante.

Sondage	Epaisseur enrobé + graves bitumineuses ou béton (m)	Epaisseur remblai de tout-venant (m)	Nature remblai tout-venant Classe G.T.R.	Profondeur toit terrain naturel (m)	Nature terrain naturel Classe G.T.R.	Classe P.S.T. prévisible
SC1	0.10	0.60	Limons sableux Classe A1	0.70	Galets et sables limoneux Classe B5	PST1 / AR1 (*)
SC2	0.10	0.20	Graves, sables, limons Classe B5	0.30	Limons argileux sableux Classe A1	PST1 / AR1 voire PST2/AR1 (*)
SC3	0.10	0.20	Graves, sables, limons Classe B5	0.30	Limons sableux à graves Classe A1	PST1 / AR1 (*)
SC4	0.10	0.30	Graves et sables limoneux Classe B5	0.40	Limons sableux à graves Classe B5	PST1 / AR1 voire PST2/AR1 (*)
SC5	0.20	0.40	Graves et sables Classe D2	0.60	Limons argileux Classe A2	PST1 / AR1 (*)

(*) Ces sols peuvent traduire une plateforme de portance nulle de niveau PST0 / AR0 en cas de fortes pluies et/ou de remontées du niveau de la nappe (saturation des matériaux limoneux, chute de portance notamment).

2.8 Résultats des essais de laboratoire

Des échantillons de sols prélevés au droit des fouilles à la pelle mécanique et des carottages de voirie ont fait l'objet d'essais en laboratoire, dont les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Sondage [prof. (m)]	PM1 [1.3 à 1.5]	PM2 [1.5 à 1.7]	SC1 [0.1 à 0.3]	SC1 [0.8 à 1.0]	SC2 [0.1 à 0.3]
Nature du terrain	Limons argileux sableux	Limons sableux lég. argileux	Limons sableux	Galets et sables limoneux	Graves, sables et limons
Teneur en eau W (%)	10.3	9.6	8.5	2.4	8.2
D _{max} (mm)	1.106	48.122	35.526	29.047	47.119
Passant à 2 mm (%)	96.8	52.4	63.7	45.1	48.8
Passant à 80 µm (%)	77.2	36.9	37.9	13.8	26.6
D ₇₀ (mm)	-	28.924	6.513	11.555	14.353
D ₆₀ (mm)	-	12.317	0.728	7.408	6.697
D ₅₀ (mm)	-	0.792	0.173	3.492	2.380
D ₁₅ (mm)	-	-	-	0.098	-
Valeur de bleu VB	2.3	1.2	0.8	0.2	0.8
Classe GTR	A1	A1	A1	B5	B5
Indice IPI	16	1	-	-	-

Sondage [prof. (m)]	SC2 [0.75 à 0.95]	SC3 [0.1 à 0.3]	SC3 [0.75 à 0.95]	SC4 [0.1 à 0.3]	SC4 [0.8 à 1.0]
Nature du terrain	Limons argileux sableux	Graves, sables et limons	Limons sableux à graves	Graves et sables limoneux	Limons sableux à graves
Teneur en eau W (%)	14.6	7.9	10.1	3.8	8.2
D_{max} (mm)	25.258	36.147	46.877	24.100	17.779
Passant à 2 mm (%)	72.5	54.1	62.9	38.7	59.2
Passant à 80 µm (%)	40.6	27.9	44.4	14.5	35.8
D₇₀ (mm)	1.497	7.853	9.380	8.451	6.414
D₆₀ (mm)	0.518	3.677	0.993	5.762	2.277
D₅₀ (mm)	0.196	1.175	0.159	3.731	0.384
D₁₅ (mm)	-	-	-	0.095	-
Valeur de bleu VB	1.5	0.7	1.4	0.2	1.0
Classe GTR	A1	B5	A1	B5	B5

Sondage [prof. (m)]	SC5 [0.2 à 0.4]	SC5 [0.1 à 0.3]
Nature du terrain	Graves et sables	Limons argileux
Teneur en eau W (%)	0.9	9.8
D_{max} (mm)	25.713	27.573
Passant à 2 mm (%)	45.5	85.2
Passant à 80 µm (%)	11.0	63.8
D₇₀ (mm)	6.932	18.279
D₆₀ (mm)	4.457	-
D₅₀ (mm)	2.679	-
D₁₅ (mm)	0.170	-
Valeur de bleu VB	0.1	3.0
Classe GTR	D2	A2

Les résultats indiquent que les échantillons prélevés ponctuellement au droit des sondages précédents sont des sols fins de type limons peu plastiques, sables fins argileux et argiles à argiles marneuses, de classes A1 et A2, selon le guide GTR du LCPC/SETRA. Ce type de sol est sensible aux variations de teneur en eau et peut changer de consistance brutalement suivant les aléas climatiques (pluviométrie notamment), ou en cas d'une remontée du niveau de la nappe.

Des échantillons de sol prélevés ponctuellement dans ces sondages sont de type B5, correspondant à un sol sableux et graveleux avec fines, dont les caractéristiques rapprochent son comportement à celui des sols de type A1, selon le guide GTR du LCPC/SETRA.

Ces résultats indiquent également que l'échantillon de sol prélevé ponctuellement au droit du sondage SC5 constituant la structure de chaussée, est un sol insensible à l'eau de classe D2, de type graves alluvionnaires et sables sans cohésion et perméables, selon le guide GTR du LCPC/SETRA.

Par ailleurs, les IPI, permettant d'évaluer la traficabilité des engins de terrassement, indiquent que les sols prélevés en PM1, en partie Sud du Barreau de l'Orangerie, sont peu déformables (IPI égal à 16). Au contraire, les sols prélevés en PM2, en partie Nord du Barreau de l'Orangerie, sont très déformables (IPI égal à 1), et entraîneront vraisemblablement la formation d'ornières derrière les essieux 13T, en cas de conditions météorologiques défavorables par exemple. Rappelons en effet que ces sols étant sensibles à l'eau, leur niveau de portance est susceptible de chuter rapidement, suivant leur état hydrique.

Ainsi, la portance est avérée hétérogène dans ce secteur (Barreau de l'Orangerie), et sera vraisemblablement hétérogène dans l'emprise générale du site. D'une manière générale, la portance sera plus faible au sein des faciès plus limoneux que recèlent les alluvions du site, et plus élevée au sein des faciès de sables et galets cimentés (poudingues compacts à rocheux).

Soulignons en effet que les essais réalisés restent ponctuels, et en quantité limitée au regard du linéaire de voiries envisagé. Il est donc possible que des faciès assez différents soient recoupés entre les points de sondages.

3. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS RELATIVES A L'ASSISE DES VOIRIES PROJETEES

Au niveau de la mission d'ingénierie géotechnique de type G₂ AVP réalisée, seules les indications géotechniques générales peuvent être présentées. Afin de finaliser l'étude géotechnique de conception, une mission d'ingénierie géotechnique en phase Projet (G₂ PRO) est indispensable avant la phase G₂ DCE/ACT (étude des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages géotechniques). Celle-ci sera suivie des missions d'ingénierie géotechnique d'exécution G₃ et G₄, voire G₅ au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013.

En ce qui concerne le présent chapitre, il s'agit d'une étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet G₂ AVP relative à l'assise des, ceci au sens de la norme NFP 94-500 des missions géotechniques de novembre 2013.

3.1 Préambule

Le projet prévoit la réalisation de voiries publiques (axes 2, 5 et 6 parc central ; axe 17 carrefour des Maoupas ; axe 18 rue des Maoupas ; axe 19 barreau de l'Orangerie), nécessitant la réalisation de terrassements en déblais sur une profondeur pouvant aller jusqu'à - 3 m environ par rapport au niveau du terrain naturel (axe 6), mais également en remblais sur une hauteur pouvant aller jusqu'à + 3.7 m par rapport au niveau du terrain naturel (axe 19).

La réalisation de talus sur des hauteurs importantes prévue dans le cadre de la mise en œuvre de ces voiries, en remblais et en déblais, nécessiteront la construction de murs de soutènement, et pourraient devoir nécessiter la réalisation de soutènements supplémentaires par rapport à ceux visibles sur les profils transmis, qui devront faire l'objet d'études spécifiques lorsque l'équipe de conception aura statué sur leur faisabilité (études de conception G₂ PRO) – cf. § 4 et § 5.

3.2 Avis sur le dimensionnement de l'assise des chaussées existantes (chemin des Maoupas – parvis de l'école – chemin Marcellin Allo)

3.2.1 Avis sur le dimensionnement existant

Des carottages de reconnaissance de la structure de chaussées existantes ont été réalisés en vue de déterminer les épaisseurs et la nature des matériaux les constituant. Ils ont été positionnés au droit du chemin des Maoupas (SC1 à SC3), du parvis de l'école (SC4), et du chemin Marcellin Allo (SC5).

Compte-tenu de leur nature et de leur granulométrie, les sols d'assise des structures de voiries des tronçons étudiés du chemin des Maoupas, du parvis de l'école et du chemin Marcellin Allo, constituent vraisemblablement, en l'état, des plateformes de niveau PST1 / AR1 (selon le guide GTR du LCPC/SETRA), où les sols supports sont de classes A1, A2 et B5.

Rappelons toutefois qu'ils peuvent également traduire une plateforme de portance nulle de niveau PST0 / AR0 en cas de fortes pluies (saturation des matériaux limoneux, chute de portance notamment).

Ainsi, d'après les épaisseurs des matériaux constituant les structures de chaussées existantes mises en évidence en plusieurs points du linéaire concerné par les nouvelles voiries, celles-ci seraient plutôt sous-dimensionnées en comparaison avec le prédimensionnement qui pourrait être établi sur la base des règles de dimensionnement actuelles (pour atteindre une plateforme de portance de type PF2). En effet, les épaisseurs de remblais constituant la couche de forme d'assise des enrobés paraissent insuffisantes.

De plus, ces matériaux sont sensibles à l'eau (classes A1 et B5), et non adaptés pour constituer une couche de forme.

Effectivement, pour un sol de classe de portance PST1 / AR1, l'épaisseur prévisionnelle minimale de la couche de forme de matériaux de type D2 à mettre en œuvre, permettant d'obtenir une plateforme support de chaussée classée PF2 (d'après les recommandations du guide GTR du LCPC/SETRA), serait de 0.75 m, ou de 0.6 m avec géotextile. Nous n'avons mis en évidence ici qu'une épaisseur comprise entre 0.2 m et 0.6 m (sans géotextile) – cf. § 2.7.

3.2.2 Préconisations

Ainsi, dans le cas où le niveau des voiries projetées correspondrait à celui des voiries existantes, ou bien en cas de faibles terrassements en déblais (chemin Marcellin Allo, place de l'école, profils 1, 7, 8, 10 à 14 de la rue des Maoupas Axe 18), la totalité de la structure de chaussée (couche de roulement à couche de forme) des tronçons étudiés devrait être reprise, de manière à reconstituer une nouvelle structure de chaussée correctement dimensionnée par rapport à la classe de trafic envisagée au droit de ces linéaires, et respecter les cotes altimétriques requises.

Il conviendrait ainsi de purger toute l'épaisseur de la structure de chaussée existante dans les secteurs précités (entre 0.2 m et 0.6 m d'épaisseur minimum selon les carottages réalisés) et de manière à respecter les côtes altimétriques du projet.

L'épaisseur de purge devrait, si nécessaire, être adaptée dans le cas où des matériaux putrescibles ou des surépaisseurs de remblais seraient mis à jour en fond de terrassement. La totalité de l'épaisseur des matériaux potentiellement évolutifs devrait, dans tous les cas, être purgée et substituée, afin de limiter au maximum le risque de tassements ultérieurs.

Dans le cas où les futures voiries seraient projetées à un niveau supérieur à celui des chaussées actuelles (profils 2 à 6 et 9 de la rue des Maoupas Axe 18), il pourrait s'avérer suffisant de ne purger que partiellement les structures actuelles, de recompacter les matériaux en place, puis de mettre en place les remblais constituant la couche de forme requise – cf. § 3.5 (planche d'essais à réaliser au démarrage du chantier et à contrôler par des séries d'essais de plaque pour adapter les épaisseur de purge nécessaires).

Ci-dessous un tableau sommaire récapitulatif :

Voirie projetée	Commentaires
En profil rasant ou en faibles déblais	Totalité des structures existantes à reprendre : purgé de toute l'épaisseur de la structure
En remblais	Purge partielle des structures existantes

Nous proposons donc, dans les paragraphes suivants, d'étudier les recommandations à mettre en œuvre pour obtenir une plateforme PF2, pour un sol de portance PST1 / AR1 (pouvant chuter en PST0 / AR0 – cf. §3.3).

3.3 Décapage du terrain naturel – Classement de la P.S.T.

3.3.1 Décapage du terrain naturel

En ce qui concerne les futures voiries à créer (Barreau de l'Oliveraie Axe 19 – Axe 2 – Axe 5 – Parc central Axe 6), il conviendrait de purger, dans un premier temps, toute l'épaisseur de terre végétale et de remblais mis à jour (0.3 m à 1.6 m environ selon les zones, si l'on se réfère aux sondages réalisés – cf. § 2.2.2).

Plus particulièrement, selon les sondages réalisés sur site, les épaisseurs de terrain à décapager seraient de l'ordre de :

- 0.3 m à 1.2 m au droit du tracé du barreau de l'Oliveraie Axe 19,
- 0.5 m à 1.6 m au droit du tracé du parc central Sud Axe 6,
- 0.5 m à 0.8 m au droit du tracé du parc central Nord Axe 6.

L'épaisseur de décapage devra être adaptée dans le cas où de la terre végétale ou des remblais étaient mis à jour en fond de terrassement. La totalité de l'épaisseur des matériaux potentiellement évolutifs (terre végétale, éléments putrescibles, remblais) devrait, dans tous les cas, être purgée et substituée.

3.3.2 Classement de la PST

Dans le cas de profils projetés en remblais, après la purge des matériaux meubles type terre végétale et/ou remblais, et tous matériaux compressibles, puis recompactage du fond de terrassement, et enfin mise en place des remblais afin d'atteindre les côtes altimétriques souhaitées, la plateforme remblayée obtenue pourrait vraisemblablement atteindre un niveau de portance PST2/AR1 voire PST3/AR1 en référence au GTR du LPC/SETRA, à confirmer par des planches d'essais. En cas de mise en place de dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée et de l'imperméabilisation de l'arase permettant d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration dans la PST, la plateforme remblayée pourrait atteindre un niveau de portance PST3/AR2.

L'édification des remblais pourra être effectuée en réutilisant éventuellement certains matériaux du site (cf. § 6 – sous réserve de la réalisation d'essais de laboratoire au fur et à mesure du chantier, mission G₃ à la charge de l'Entreprise), ou au moyen de matériaux d'apport.

Dans l'hypothèse de la mise en œuvre de remblais de hauteur importante, une vérification du non-poinçonnement du sol d'assise et des calculs de tassements devraient être effectués. Comme vu plus haut, il est dans tous les cas impératif de purger la terre végétale, la totalité de l'épaisseur des remblais et tout matériau putrescible qui serait mis en évidence en fond de terrassement, ceci afin de limiter au maximum le risque de tassements ultérieurs.

Dans le cas de profils rasants, les formations mises à jour, après purge de la terre végétale et des remblais, devraient généralement présenter un niveau de portance PST1/AR1, voire PST2/AR1, au sein des argiles graveleuses et/ou poudingues très altérés, en référence au GTR du LPC/SETRA, à confirmer par des planches d'essais.

Enfin, rappelons que certaines secteurs seront terrassés en déblais sur des hauteurs importantes. Les terrains mis à jour en fond de fouille seront alors vraisemblablement constitués de poudingues compacts à très compacts mécaniquement (profil 2 Axe 6 par exemple). Ces formations présenteront vraisemblablement un niveau de portance PST3/AR1, voire PST5/AR2, en cas de présence de poudingues quasi-rocheux à rocheux, en référence au GTR du LPC/SETRA (NF P 11300), à confirmer par des planches d'essais.

Dans tous les cas, la réalisation d'essais de plaque de réception sur le fond de terrassement permettra de confirmer ces hypothèses (classement de l'arase notamment), et le cas échéant, d'adapter les profondeurs de purge si les critères requis n'étaient pas atteints par exemple.

3.4 Préparation de la PST

Les conditions de mise en œuvre des matériaux d'apport, afin d'atteindre les côtes altimétriques requises, seront celles énoncées dans le guide GTR du LCPC/SETRA. Ce guide précise, suivant l'état hydrique des sols à employer et les conditions météorologiques du moment, les épaisseurs de couches élémentaires, les énergies de compactage, les traitements spécifiques à prévoir, etc...

Le contrôle du compactage permettant de confirmer la classe de PST à prendre en compte devra être effectué :

- pour chaque couche, par essais à la plaque (tous les 0.6 m par exemple),
- en partie supérieure de substitution, par essais de pénétration dynamique et/ou au pénétréodensitomètre.

Ces dispositions seront associées à un drainage de la plateforme.

Par ailleurs, et en cas de saturation des terrains lors de conditions météorologiques et/ou hydrogéologiques défavorables, la classe d'une plateforme PST1 / AR1 au niveau du fond de terrassement (avant la mise en œuvre des remblais) pourrait chuter en PST0 / AR0 (sols très déformables, saturation des matériaux limoneux, matériaux support d'état hydrique th).

Une telle situation (PST0/AR0) n'autorise pas de mise en place de couche de forme sans préparation préalable. Ainsi, une amélioration est à prévoir dans ce cas, de manière à passer d'un niveau de portance PST0 à PST1, permettant ensuite la mise en place de la structure de chaussée. Cette amélioration de sol pour permettre de passer d'une portance PST0 à PST1 sera donc réalisée :

- soit par cloutage de fond de terrassement avec des matériaux grossiers (une partie de ces matériaux pénétrera dans le sol), puis par la mise en œuvre de matériaux insensibles à l'eau de type D21 ou similaire sur 0.4 à 0.5 m d'épaisseur au minimum ; un géotextile aura au préalable été disposé après cloutage du fond de forme,
- soit par des techniques de traitement en place du fond de terrassement (à la chaux et/ou aux liants hydrauliques) qui pourront également être étudiées par les entreprises spécialisées et sous réserve de la réalisation d'essais de traitement.

Il est, dans tous les cas, vivement conseillé de réaliser les travaux par temps sec et en période de nappe basse.

La maîtrise de la préparation de la plateforme appartiendra à l'Entreprise qui réalisera les travaux et dépendra notamment des conditions hydriques et du niveau de la nappe au moment des travaux, des moyens et des matériaux dont elle dispose, etc... Elle adaptera ainsi les moyens et la méthode en conséquence.

3.5 Couche de forme

Une fois le niveau de portance atteint au niveau de la PST, les structures de voiries (couches de fondations et de base), en matériaux D21 selon la classification GTR, ou similaire, seront mises en place sur un géotextile. Ce géotextile contribuera à l'amélioration de la portance en évitant la contamination de la couche de forme ou de fondation par d'éventuelles particules fines.

La plateforme obtenue après mise en œuvre de la couche de forme et des remblais pour atteindre les côtes du projet, devra permettre d'obtenir un niveau de portance PF2 à long terme, au sens du GTR, mais devra également permettre d'obtenir à court terme des qualités mécaniques suffisantes nécessaires à la bonne mise en œuvre des structures de chaussée (couche de fondation et couche de base).

Cette mise en œuvre sera conforme aux réglementations en vigueur.

Nous indiquons dans les tableaux ci-après les épaisseurs minimales de la couche de forme à mettre en œuvre, en fonction des décapages considérés et des classes de plateforme obtenues, permettant d'obtenir une plateforme support de chaussée classée PF2, d'après les recommandations du GTR du LCPC/SETRA.

- Cas d'une voirie en remblais

	Cas 1	Cas 2	Cas 3
Epaisseur de décapage minimale ⁽¹⁾	0.3 à 1.6 m		
Nature du fond de terrassement	Argiles graveleuses ou poudingue très altéré		
Classe prévisible de la P.S.T en situation favorable au niveau du fond de terrassement	PST1/AR1 voire PST2/AR1 ⁽²⁾		
Classe prévisible de la P.S.T, après la mise en œuvre des remblais d'apport selon les règles de l'art	PST2/AR1 ⁽²⁾	PST3/AR1 ⁽²⁾	PST3/AR2 ⁽²⁾
Nature des matériaux de la couche de forme	Matériaux insensibles à l'eau de type D21 ⁽³⁾		
Epaisseur de la couche de forme	0.5 m ou 0.4 m avec géotextile	0.4 m ou 0.3 m avec géotextile	0.3 m ou 0.2 m avec géotextile
Classe de plateforme obtenue ⁽²⁾	PF2		

⁽¹⁾ Epaisseur de décapage à adapter entre les points de sondages.

⁽²⁾ Sous réserve d'essais de contrôle.

⁽³⁾ Cf. GTR : Graves alluvionnaires propres ou matériaux concassés de carrières équivalents (GNT 0/20, 0/31.5, etc...).

- Cas d'une voirie en profil rasant ou en déblais

	Cas 1	Cas 2
Epaisseur de décapage minimale ⁽¹⁾	0.3 à 1.6 m	
Nature du fond de terrassement	Argiles graveleuses ou poudingue très altéré	
Classe prévisible de la P.S.T en situation favorable au niveau du fond de terrassement	PST1/AR1 ⁽²⁾	PST2/AR1 ⁽²⁾
Nature des matériaux de la couche de forme	Matériaux insensibles à l'eau de type D21 ⁽³⁾	
Epaisseur de la couche de forme	0.75 m ou 0.6 m avec géotextile	0.5 m ou 0.4 m avec géotextile
Classe de plateforme obtenue ⁽²⁾	PF2	

⁽¹⁾ Epaisseur de décapage à adapter entre les points de sondage.

⁽²⁾ Sous réserve d'essais de contrôle.

⁽³⁾ Cf. GTR : Graves alluvionnaires propres ou matériaux concassés de carrières équivalents (GNT 0/20, 0/31.5, etc...).

- Cas d'une voirie en déblais

	Cas 1	Cas 2
Nature du fond de terrassement	Poudingues compacts à quasi-rocheux, voire rocheux	
Classe prévisible de la P.S.T en situation favorable au niveau du fond de terrassement	PST3/AR1 ⁽²⁾	PST5/AR2 ⁽²⁾
Nature des matériaux de la couche de forme	Matériaux insensibles à l'eau de type D21 ⁽³⁾	Couche de forme uniquement pour satisfaction des exigences de traficabilité
Epaisseur de la couche de forme	0.4 m ou 0.3 m avec géotextile	
Classe de plateforme obtenue ⁽²⁾	PF2	

⁽¹⁾ Epaisseur de décapage à adapter entre les points de sondage.

⁽²⁾ Sous réserve d'essais de contrôle.

⁽³⁾ Cf. GTR : Graves alluvionnaires propres ou matériaux concassés de carrières équivalents (GNT 0/20, 0/31.5, etc...).

- Cas général

L'obtention de ces critères devra être vérifiée en début de chantier sous forme de planches d'essai et préalablement à la mise en œuvre des structures de chaussées (couches de fondation et de base).

Le contrôle de compactage de la couche de forme sera effectué par essais à la plaque suivant le procédé LCPC. Nous proposons les critères de réception suivants :

classe de plateforme	PF2
module de rechargement	Ev2 > 50 MPa
rapport des modules	Ev2 / Ev1 < 2

En raison de la mise en œuvre de remblais épais dans certains secteurs, rappelons que la réalisation d'essais à la plaque intermédiaires devra être prévue en cours d'édification de la plateforme, afin de contrôler le bon compactage des matériaux mis en place.

Dans tous les cas, on veillera à protéger les voiries des eaux d'infiltrations notamment en assurant l'évacuation des eaux superficielles. Pour cela, il faut évacuer le plus rapidement possible les eaux de la surface de la chaussée (dévers, ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux superficielles).

De même, selon les conditions hydriques lors des travaux, il est important de protéger les voiries vis à vis des effets des eaux internes produisant des difficultés, des défauts d'exécution ou des dégradations sur l'ouvrage terminé.

Il appartiendra donc à l'Entreprise de terrassements d'assurer une parfaite gestion des eaux : création de fossés de drainage et de collecte des eaux d'infiltration, de ruissellement et de pluie, fermeture et glaçage des plateformes avant toute période pluvieuse, dressage des plateformes avec des pentes suffisantes, etc... (liste non exhaustive).

Rappelons que la validation et le choix définitif du complexe de chaussée à mettre en œuvre (épaisseurs des couches de forme, de fondation, de base et de surface) appartiennent à la maîtrise d'œuvre en fonction des contraintes réelles du projet (classes de la PST à considérer en temps réel dans les différents secteurs du linéaire concerné notamment) et du choix des matériaux mis en œuvre.

4. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT ET A L'OUVRAGE HYDRAULIQUE PROJETES

Au niveau de la phase d'avant-projet G₂ AVP réalisée, seules les indications géotechniques générales peuvent être présentées. Afin de poursuivre la mission de conception géotechnique G₂, la phase Projet (G₂ PRO) est indispensable avant la phase G₂ DCE/ACT (étude des quantités, coût et délais d'exécution des ouvrages géotechniques). Celle-ci sera suivie des missions d'ingénierie géotechnique d'exécution G₃ et G₄, voire G₅ au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013.

En ce qui concerne le présent chapitre, il s'agit d'une étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet G₂ AVP relative au mode de fondation des ouvrages de soutènement et de l'ouvrage hydraulique (dalot) projeté, selon la norme NF P 94-500 des missions géotechniques de novembre 2013.

4.1 Préambule

Le contexte géotechnique du site est caractérisé par la présence, sous des remblais et de la terre végétale, de formations argilo-graveleuses de compacité moyenne, sensibles aux variations hydriques, rencontrées jusqu'à 0.1 m à plus de 7 m de profondeur. Ces formations argileuses surmontent des poudingues altérés compacts puis très compacts, voire rocheux, décelés jusqu'à plus de 15.5 m de profondeur (terme du sondage SP7).

Le projet nécessitera la construction des ouvrages suivants :

- des ouvrages de soutènement prévus en partie aval du projet d'élargissement du chemin des Maupas Axe 18, de type gabions ou murs en pierres maçonnées, selon les profils transmis,
- un ouvrage de soutènement prévu au droit de la partie aval de la voirie, surmontant le dalot projeté Axe 6, dans le cadre de l'élargissement de celle-ci,
- un ouvrage hydraulique (dalot), projeté au droit du vallon existant passant sous la voirie du parc central Axe 6 centre, dont les dimensions ne sont pas encore totalement définies,
- vraisemblablement des ouvrages de soutènement en secteur Nord du barreau de l'Orangerie Axe 19. En effet, nous attirons l'attention sur le fait que des talutages de hauteurs plurimétriques, comme visibles sur les profils transmis, pourraient ne pas être envisageables en l'état, et pourraient nécessiter la construction de murs de soutènement supplémentaires. La définition de ces ouvrages fera l'objet d'études spécifiques lorsque l'équipe de conception aura statué sur leur faisabilité (études de conception G₂ avec notamment réalisation de profils de stabilité pour s'assurer de la tenue des remblais),
- la reconstruction de restanques existantes, suite à leur démolition (état de stabilité précaire pour certaines – à faire vérifier par un BET des structures), notamment au droit du barreau de l'Orangerie, selon les coupes transmises.

4.2 Modèle géotechnique proposé au stade avant-projet

Les valeurs issues de l'interprétation des sondages pressiométriques et des essais en laboratoire sont synthétisées dans le tableau suivant :

Nature	γ kN/m ³	E_M MPa	P_l MPa	α	c' (kPa)	ϕ' (°)
Remblais	18 à 20	-	-	-	0	20 à 22
Argiles graveleuses	18 à 20	30 à 50	1.5 à 3.5	1/4	5	20 à 25
Poudingues +/- compacts altérés	20 à 22	50 à 100	2.5 à 3.8	1/3	5 à 10	30 à 32
Poudingues quasi-rocheux à rocheux	21 à 23	> 100	> 4.0	1/3	20	35

γ : poids volumique
 P_l : pression limite
 C' : cohésion effective

E_M : module pressiométrique
 α : coefficient rhéologique du sol
 ϕ' : angle de frottement effectif

Remarque :

Les paramètres de sols (γ , c , ϕ) ont été estimés à partir des résultats des essais pressiométriques et de la description des faciès, ils ne découlent en rien d'essais de laboratoire.

Ces hypothèses sont à considérées avec prudence, et devront être vérifiées et validées dans le cadre des études complémentaires, et adaptées à l'avancement des travaux de terrassement selon les observations sur site (suivi d'exécution G₃). Si nécessaire, des essais complémentaires pourront être réalisés afin d'optimiser les dimensionnements.

Soulignons en effet que les formations de poudingues pliocènes peuvent présenter des caractéristiques mécaniques très différentes selon leur état de cimentation, d'altération et de fracturation.

4.3 Mode de fondation de l'ouvrage hydraulique et des ouvrages de soutènement

4.3.1 Type – Profondeur d'ancrage

Compte-tenu du contexte géotechnique mis en évidence au droit des secteurs concernés et au stade actuel des investigations, il est proposé pour les ouvrages définis ci-avant un mode de fondation par semelles (murs de soutènement) ou radier (dalot), descendus au-delà de la base du recouvrement de terre végétale/remblais.

Ces fondations seront ancrées uniformément :

- de 0.8 m au minimum dans les argiles graveleuses
- ou de 0.5 m minimum dans les poudingues compacts en place.

On veillera à ce que chaque ouvrage soit fondé en totalité dans des terrains identiques : soit argiles graveleuses, soit poudingues compacts.

Les profondeurs prévisionnelles minimales d'assise des fondations des ouvrages projetés, par rapport au niveau du terrain le jour de notre intervention (avant terrassements), figurent dans le tableau suivant.

Ouvrages	Sondages	Prof. min. d'assise (m) / terrain actuel avant terrassements
Ouvrages de soutènement chemin des Maoupas Axe 18	SP5	> 1.8
	PD11	
	PD12	
	PD13	
	SD1	
Ouvrages de soutènement secteur Nord barreau de l'Orangerie Axe 19	SP4	> 1.5
	PD17	
	PD18	
Ouvrage hydraulique (dalot) et mur de soutènement voirie associé	PD8	> 1.5

4.3.2 Recommandations

Un certain nombre de recommandations doivent être prises en compte lors de la conception et de l'exécution des infrastructures :

- Les profondeurs précédentes pourront varier en plus en fonction d'anomalies non décelées lors de la réalisation des sondages (surépaisseurs de remblais, éléments putrescibles, poches argileuses molles), dont il conviendra impérativement de s'affranchir. En effet, l'altimétrie des plateformes actuellement envisagées est susceptible d'évoluer et il sera donc indispensable de purger la totalité de l'épaisseur des remblais mise en évidence, et d'adapter les profondeurs d'assise des fondations en conséquence.
- Toute zone douteuse (remblais, terre végétale, terrains remaniés, poches molles), sera purgée et remplacée par du gros béton.
- On veillera dans tous les cas à ancrer les semelles de 0.5 m au minimum au sein des argiles graveleuses ou poudingues compacts en place, sous le niveau des plateformes de terrassement.
- Lors d'éventuels travaux de démolition d'ouvrages existants, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre veilleront à ce que l'on remanie au minimum les sols du site, et que l'on évite d'enfouir et de dissimuler les matériaux issus de la démolition ou de toute autre provenance. Le déchaussement ou l'arrachement des fondations existantes sera fait sans remanier latéralement le terrain de manière excessive ; les fondations du projet devront, dans tous les cas, être descendues au-delà de la base des terrains remaniés dus à la démolition des existants.
- Il conviendra de prévoir une visite attentive des fouilles lors de l'ouverture, afin de vérifier que la compacité des sols d'assise des fondations soit identique ou sensiblement similaire sous la totalité de l'emprise des fondations de chaque ouvrage. En effet, rappelons que chaque ouvrage doit être fondé dans des terrains identiques : argiles graveleuses ou poudingues compacts. Dans le cas contraire, une désolidarisation des ouvrages fondés sur des faciès différents est à prévoir afin d'éviter le développement de comportements différentiels.

Cette visite pourra être réalisée par le géotechnicien et entre dans le cadre d'une mission complémentaire de type G₅ (diagnostic géotechnique), selon la norme NFP 94-500 des missions types d'ingénierie géotechnique.

- En cas d'arrivées d'eau intempestives (infiltrations, ruissellement, pluie, etc...), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouille des matériaux remaniés ou saturés d'eau.
- Si des venues d'eau étaient recoupées à l'ouverture des terrassements, il conviendrait d'assainir le fond de fouille (drainage, cloutage du fond de terrassement, pompage, etc...) par la collecte de ces eaux et leur évacuation dans un exutoire adapté.
- Afin de garantir la stabilité des parois de fouille de fondation (argiles graveleuses présentant une mauvaise tenue en fouille), des blindages provisoires ou perdus pourront être mis en œuvre avant la phase de bétonnage.
- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol en place/béton et de limiter le risque d'infiltrations d'eau à ce niveau. Il conviendra de bétonner les fondations immédiatement après ouverture des fouilles.
- Les fondations devront être mises hors-gel suivant les recommandations en vigueur.
- Les fonds de fouille devront être horizontaux.
- Dans le cas où les niveaux d'assise seraient variables, il conviendra de prévoir la réalisation de redans ; ils seront établis de manière à respecter la règle des trois pour un : les niveaux de fondations successifs doivent être tels qu'une pente maximale de trois (3) de base pour un (1) de hauteur relie les arêtes des semelles les plus voisines de manière à respecter le paragraphe 4.3.2. de la norme NF P 06-013 ayant trait aux règles PS92.

Cette règle devra être respectée notamment :

- ✓ entre les différents niveaux de fondations projetés,
- ✓ entre les fondations projetées et les fondations d'ouvrages mitoyens, comme par exemple entre les fondations du mur de soutènement aval de la voirie Axe 6 et les fondations du dalot sous-jacent (cf. coupe § 1.2.2),
- ✓ entre les fondations projetées et les pieds de talus à proximité.

4.3.3 Point particulier relatif au mur de soutènement projeté en mitoyenneté du dalot

Selon la coupe transmise (cf. § 1.2.2), le mur de soutènement aval de la chaussée est projeté en partie sus-jacente au dalot. Il conviendra que les fondations du mur de soutènement soient conçues de manière à ponter cet ouvrage hydraulique, ceci afin de ne pas reporter les efforts de l'ouvrage de soutènement au droit du dalot, d'autant plus que les terrains auront été excavés pour permettre sa réalisation.

Nous rappelons que le niveau des fondations de ce mur de soutènement et celui des fondations du dalot sous-jacent devront respecter une pente maximale de trois (3) de base pour un (1) de hauteur entre leurs arêtes. Des approfondissements des fondations conséquents seront donc nécessaires pour respecter cette règle (fondations semi-profondes dans ce cas – système plot / longrines).

4.3.4 Prescriptions particulières concernant la couche d'assise du radier de l'ouvrage hydraulique

La mise en œuvre d'une couche d'assise du radier du dalot pourra éventuellement être prévue en fond de terrassement, ceci afin d'homogénéiser l'assise qui pourrait être hétérogène et de régler le plan de pose du radier.

Cette couche, constituée de matériaux insensibles à l'eau de type D₂ de la classification LCPC/SETRA par exemple (graves 20/40, ballast par exemple), de 0.3 m à 0.5 m d'épaisseur environ, sera mise en œuvre suivant les règles de l'art et les recommandations en vigueur. Lors du compactage de cette couche, on veillera à ne pas déstabiliser les éventuels ouvrages existants par vibrations (respect de la circulaire ministérielle de juillet 1986).

Le fond de forme devra être réceptionné par essais à la plaque suivant le mode opératoire du LCPC.

Rappelons que si le fond de forme est boueux, il pourrait s'avérer nécessaire de le clouter à l'aide de ballast, afin de permettre la mise en œuvre de la couche d'assise supérieure. Une planche d'essai devra dans tous les cas être prévue au préalable.

Dans tous les cas, il conviendra de protéger le fond de fouille immédiatement après ouverture.

Ce matelas d'assise du radier aura un débord horizontal dont la longueur dépendra de l'épaisseur de la couche reconstituée en chaque point, et sera déterminé en considérant une inclinaison de 30° par rapport à la verticale vers l'extérieur du bord de la fondation (angle d'amortissement des contraintes), ceci jusqu'à la base de la reconstitution.

4.3.5 Contraintes de calcul

La capacité portante de la semelle est vérifiée si l'inégalité suivante est satisfaite :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

- V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation au terrain
- R_0 : valeur du poids du volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux (négligé $R_0=0$)
- $R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

La résistance nette du terrain est déterminée à partir de la contrainte q_{net} et en utilisant les coefficients de pondération suivant l'état considéré (ELU/ELS) et selon la méthode de calcul :

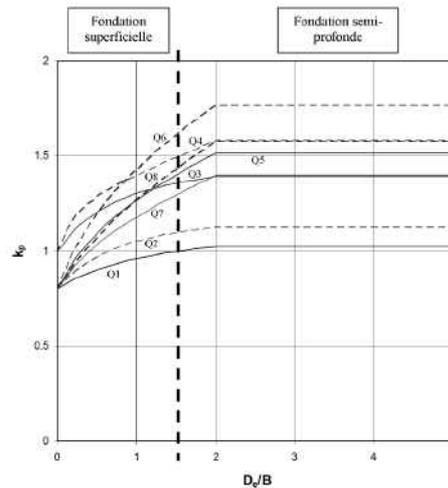
$$R_{v;d} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;v} \gamma_{R;d;v}}$$

- q_{net} : contrainte associée à la résistance nette et déterminée selon une méthode de calcul appropriée (ici méthode pressiométrique)
- A' : surface de la semelle fictive ($A'=L'B'$)
- $\gamma_{R;v}$: facteur partiel = 1.4 à l'ELU et 2.3 à l'ELS
- $\gamma_{R;d;v}$: coefficient de modèle = 1.2 pour la méthode pressiométrique

Le calcul de q_{net} à partir des résultats des essais pressiométriques est effectué suivant l'annexe D de la norme NF P 94-261.

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

- k_p facteur de portance déterminé suivant la valeur de l'encastrement équivalent D_e/B ($k_p=0,8$ pour la couche d'ancrage) :



- p_{le}^* : pression limite nette équivalente calculée à partir des résultats des essais pressiométriques :

$$p_{le}^* = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n p_{l;k;i}^*}$$

- i_{β} : coefficient de réduction liée à la proximité d'un talus (pas de talus : $i_{\beta}=1$)
- i_{δ} : coefficient de réduction liée à l'inclinaison de la charge. i_{δ} est calculé suivant les règles du paragraphe D.2.4 de l'annexe D de la norme NF P 94-261

Avec un niveau d'ancrage décrit au § 4.3.1, les contraintes admissibles pour le projet seront :

$$\begin{aligned} [(R_{v;d/A'}) - q'_0]_{ELS} &= q_{ELS} = 200 \times i_{\delta} \times i_{\beta} \quad \text{kPa} \\ [(R_{v;d/A'}) - q'_0]_{ELU/sism} &= q_{ELU} = 328 \times i_{\delta} \times i_{\beta} \quad \text{kPa} \end{aligned}$$

4.3.6 Dispositions particulières

La conception des fondations et des superstructures (rigidification, mise en place de joints entre les différentes parties d'ouvrages) devra être précisée conformément aux recommandations en vigueur (EUROCODES 2) par un spécialiste des structures, en fonction des tassements calculés dans le cadre des études de conception et d'exécution, dans les conditions réelles d'exploitation des ouvrages et en fonction de la distribution réelle des contraintes sous les fondations (études géotechniques de conception – phase projet G₂ PRO).

Afin de reprendre les tassements différentiels éventuels, il conviendra de concevoir et de rigidifier fortement l'ensemble fondation/ossature des constructions projetées, conformément aux recommandations en vigueur.

Les différents blocs de construction inégalement chargés et/ou fondés à des niveaux différents, et/ou fondés dans des terrains mécaniquement hétérogènes, seront systématiquement dotés de joints descendus jusqu'à la base des fondations, à définir par le BET structure.

4.4 Prise en compte des règles parasismiques

La commune de LA GAUDE étant classée en zone sismique, il conviendra de prendre en compte les prescriptions parasismiques en vigueur, tant en infrastructure qu'en superstructure.

En référence à l'Eurocode 8 et à la réglementation parasismique 2010, il conviendrait de prendre en compte les hypothèses suivantes pour un ancrage des fondations au sein des formations mentionnées ci-après :

Zone sismique	4
Classe de sol	B (voire A dans les poudingues rocheux)

Notons que la nature des terrains mis en évidence et les caractéristiques mécaniques d'ensemble des formations rencontrées, permettent d'exclure le risque de liquéfaction des sols du site sous action sismique.

5. APPLICATION AUX OUVRAGES GEOTECHNIQUES – RECOMMANDATIONS GENERALES VIS-A-VIS DES TERRASSEMENTS ET DE LA PROTECTION CONTRE LES EAUX

5.1 Terrassements – Soutènements

Rappelons que d'après les coupes transmises, la réalisation de talus sur des hauteurs importantes est prévue dans le cadre de la mise en œuvre des voiries en remblais (hauteurs plurimétriques). Nous rappelons que ces talutages ne pourront vraisemblablement pas être envisagés en l'état, notamment au droit du Barreau de l'Orangerie. Des ouvrages de soutènement spécifiques devront être réalisés pour soutenir ces remblais et devront faire l'objet d'études spécifiques lorsque l'équipe de conception aura statué sur leur faisabilité (études de conception G₂ PRO).

De la même manière, des talus en déblais projetés sur des grandes hauteurs pourraient s'avérer irréalisables vis-à-vis de leur stabilité et érodabilité à court et long termes (rappelons la dominante argileuse des matériaux recoupés dans certains secteurs). Des protections, voire des soutènements, pourraient s'avérer nécessaires (études de conception G₂ PRO).

5.1.1 Terrassements en déblais

L'usage du brise-roche, nécessaire en cas de rencontre des poudingues rocheux, sera fait avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet. Il y aura lieu d'effectuer des mesures de vibrations sur les structures existantes avoisinantes et de vérifier le respect des seuils de tolérance fixés par la circulaire ministérielle de juillet 1986.

D'une manière générale, l'ensemble des excavations réalisées dans le cadre des terrassements devront faire l'objet de dispositions spécifiques (talutages de pente adaptée si ceux-ci sont réalisables du point de vue de leur hauteur et de leur emprise vis-à-vis de la présence des mitoyens et des limites cadastrales, dispositifs de protection contre les eaux, blindages, protections provisoires), voire de soutènements systématiques à l'avancement, en phase provisoire et définitive afin d'assurer la stabilité des parois des fouilles.

Les modalités de terrassements et les éventuels ouvrages de soutènement spéciaux à prévoir à l'avancement des terrassements dans certains secteurs, devront être définis et conçus au niveau G₂ PRO de manière à éviter tout déplacement des ouvrages amont et de leurs terrains d'assise, et de manière à ce que la stabilité locale et générale du site soit assurée, pendant toutes les phases provisoires de travaux.

Ces ouvrages seront dimensionnés et le cas échéant drainés pour permettre de reprendre la poussée des terres et de maîtriser les eaux et les gradients hydrauliques souterrains, et éviter toute chute de matériaux en fond de fouille vis-à-vis de la sécurité du chantier et des ouvrages (biens et personnes).

Ainsi, le choix du type, puis le dimensionnement mécanique et, le cas échéant, hydraulique des parois de soutènement à mettre en œuvre, sera, comme vu plus haut, étudié dans le cadre des études ultérieures (études de conception niveau G₂ PRO), en tenant compte du contexte géotechnique et hydrogéologique du site (niveaux d'eau notamment, lorsqu'ils seront précisés à l'issue du suivi piézométrique en cours).

5.1.2 Terrassements en remblais

Les remblais mis en place devront être étudiés et mis en œuvre de manière contrôlée et selon les règles de l'art :

- décapage des terrains meubles superficiels,
- réalisation de redans d'accrochage,
- mise en place d'une couche de drainage,
- planches d'essais,
- mise en place de matériaux de remblais d'apport de type matériaux graveleux et naturels insensibles à l'eau (classification SETRA/LCPC type D2/D3), d'une plage granulométrique d'environ 0/60 à 0/100 mm contenant moins de 12% de fines (particules < 80 µm), d'un angle de frottement de 30° minimum,
- compactage,
- essais de contrôle et de réception,
- etc...

La mise en œuvre de remblais épais par simple déversement est formellement proscrite.

Ainsi, la mise en œuvre de matériaux d'apport et les contrôles de mise en œuvre sont à prévoir dans l'économie du projet.

En effet, une mise en œuvre de ces remblais parfaitement contrôlée et selon les règles de l'art, est indispensable (mission de suivi géotechnique d'exécution G₃), car dans le cas contraire, les remblais pourraient tasser sous leur propre poids.

Par ailleurs, dans l'hypothèse de la mise en œuvre de remblais de hauteur importante, une vérification du non-poinçonnement du sol d'assise et des calculs de tassements devraient être effectués, ainsi que la vérification de la stabilité générale du site. On rappelle à ce titre qu'il est dans tous les cas impératif de purger la terre végétale, la totalité de l'épaisseur des remblais et de tout matériau putrescible, préalablement au montage des remblais, ceci afin de limiter au maximum le risque de tassements ultérieurs.

Rappelons que les remblais devront être mis en œuvre selon des plans horizontaux (redans d'accrochage) suivant une pente maximale de 3H/2V.

Les pentes des talus en remblais n'excéderont pas non plus 3H/2V.

Pour des remblais de grande hauteur, la réalisation de remblais renforcés permettrait de limiter l'emprise de la base de ces aménagements, et les effets d'érosion ou de ravinement qui pourraient se développer sur les surfaces de talus importantes.

5.1.3 Cas général

A ce stade du projet, les pentes provisoires qui peuvent être proposées à titre indicatif pour la réalisation des talus en déblais d'une hauteur maximale de 3 m, sont de 3H/2V dans tous les sols argilo-graveleux et poudingues altérés, et de 1H/1V, voire 1H/2V, dans les poudingues quasi-rocheux à rocheux, selon leur état d'altération, avec dispositifs de protection contre l'érosion et les chutes de pierres.

Ces pentes seront ainsi impérativement à déterminer et à adapter en fonction de la tenue réelle des terrains et de l'analyse de leur stabilité en masse en phase d'exécution, qui devra être faite par le géotechnicien de l'Entreprise (missions G₃ phase étude et suivi).

Dans le cas où une hauteur de talus envisagée serait supérieure à 3 m (profils 2 à 5 sur l'axe 6 par exemple), il conviendra d'étudier des ouvrages de soutènement spécifiques (cf. § 4).

Nous rappelons qu'en phase de terrassement, il sera possible de rencontrer des passages plus altérés et moins consistants au sein des terrains du site (passages plus sableux ou argileux au sein des poudingues). A cet effet, l'Entreprise devra prévoir une analyse détaillée des fronts de terrassement par un géotechnicien dans le cadre de sa mission G₃ phase suivi, après que les pentes de ceux-ci aient au préalable été déterminées en phase G₃ étude. Le maître d'ouvrage devra également prévoir la réalisation d'une mission de supervision d'exécution de type G₄.

Tous les talus qui seront réalisés devront à minima faire l'objet d'une protection vis-à-vis des eaux et chutes de blocs (grillages ancrés associés à des polyanes épais par exemple).

L'étude approfondie des conditions de terrassement et de soutènement (conception G₂ en phase projet, exécution G₃) n'est pas l'objet de la présente mission. Les éléments de principe précédents, d'un caractère général, sont donnés dans le cadre de la présente mission G₂ phase AVP relative au mode de fondation, et ne sont pas destinés, à ce niveau, à servir de base à la conception de marchés, notamment forfaitaires.

5.2 Dispositions relatives à la protection contre les eaux

Rappelons qu'il n'a pas été rencontré d'eau au droit des sondages, lors de leur réalisation entre décembre 2021 et février 2022. Les piézomètres posés en SP1, SP4 et SP5 étaient également secs à respectivement 6.0 m, 7.6m et 4.8 m de profondeur lors des quatre premiers relevés piézométriques effectués les 04/03/2022, 08/04/2022, 16/05/2022 et 13/06/2022.

Toutefois, l'existence de circulations et/ou d'infiltrations d'eau est possible pendant et après des épisodes pluvieux intenses ou prolongés, au sein des formations du site. La présence de venues d'eau continues de type source est également possible.

Rappelons qu'ABO-ERG est missionné pour effectuer un relevé mensuel des piézomètres installés au droit de SP1, SP4 et SP5 pendant un an.

Dans tous les cas, le projet pourrait être réalisé en présence de circulations d'eau.

Par ailleurs, aux abords des ouvrages, il sera mis en place un dispositif d'évacuation des eaux de ruissellement (contre-pente, cunettes bétonnées, dallage périphérique étanche ou tout autre dispositif approprié) afin d'éviter toute réinjection de ces eaux dans le sol, ce qui pourrait en effet être nuisible à la bonne tenue des terrains d'assise.

On s'attachera également à gérer les écoulements de surface par la canalisation et l'évacuation, si possible en aval des parcelles, des eaux issues des surfaces de ruissellement amont.

On prévoira des cunettes de récupération en tête des talus afin d'éviter les phénomènes d'érosion et de ravinement.

L'exutoire devra se faire dans un endroit adapté, sans risque de déstabilisation de l'endroit concerné et du voisinage, en conformité avec la loi sur l'eau.

La présence du vallon devra également être prise en compte dans la conception du projet (protection contre les crues, contre les affouillements, busage éventuel, etc...). Une étude spécifique devra traiter cet aspect.

Un système de drainage sera mis en place pour les projets de murs de soutènement, afin d'éviter l'apparition de pressions liées aux circulations d'eau à l'arrière des murs et dans le sol, comprenant notamment les éléments suivants :

- drainage des murs de soutènement par barbacanes ;
- dispositif d'évacuation des eaux de ruissellement, permettant d'éviter toute réinjection des eaux dans le sol d'assise des fondations de l'ouvrage, qui pourrait être nuisible à la bonne tenue de ces dernières (cunettes bétonnées ou tout autre dispositif approprié, etc...), et pour éviter l'infiltration des eaux de surface dans le remblai à l'arrière du mur ;
- remblai drainant à l'arrière du mur de soutènement :
 - les matériaux de remblai d'apport devront être des matériaux graveleux et naturels (classification LCPC/SETRA de type D2/D3), d'une plage granulométrique d'environ 0/60 à 0/100 mm contenant moins de 12 % de fines (particules < 80 µm). Les matériaux du site pourront éventuellement être réutilisés selon leur nature et leur état hydrique (cf. § 6), et selon une méthodologie particulière qui devra être conforme aux recommandations du GTR du LCPC/SETRA.
 - les matériaux de remblais seront compactés par couches de 40 cm avec des engins de compactage léger. L'objectif est d'obtenir une densification supérieure à 95 % de l'OPN. Les matériaux de remblais devront vérifier un angle de frottement de 30°.
- un géotextile et un enkadrain seront mis en place entre les matériaux de remblai et le voile des murs de soutènement ;
- installation d'un filtre granulaire avec un drain raccordé à un réseau d'eau pluviale.

Ces caractéristiques sont indicatives et pourront être adaptées lors de l'étude d'exécution G₃ de l'Entreprise.

6. PREMIER AVIS SUR LES POSSIBILITES DE REUTILISATION DES MATERIAUX DE DEBLAIS EN REMBLAIS

Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence :

- de terre végétale et de remblais graveleux,
- surmontant des formations argilo-graveleuses, de classe GTR A1 et B5,
- puis des formations de poudingues plus ou moins altérés, voire rocheux dans certains secteurs, constitués de sables et galets, dont la classe GTR pourrait être apparentée à du D2 ou du D3 (aucune détermination GTR réalisée dans ces formations – à valider par la réalisation d’essais en laboratoire).

L’attention est attirée sur le faible échantillonnage en comparaison avec l’important volume de matériaux qui sera concerné par les travaux de terrassements. Ainsi, des sols dont la classe GTR serait différente de celle évoquée ci-après pourraient vraisemblablement être concernés par les travaux.

En raison de la réalisation de déblais importants au droit du projet (aménagements d’espaces publics et purges des sols superficiels avant réalisation des voiries), nous précisons ci-après, à titre indicatif, les premières recommandations relatives aux possibilités de réutilisation des matériaux de déblais en remblais.

Le présent document aborde seulement l’examen des possibilités de réemploi des matériaux du point de vue géotechnique, et non de la qualité environnementale (pollution éventuelle) de ceux-ci. Pour cela, une étude spécifique établie par ABO-ERG ENVIRONNEMENT pourrait être menée en parallèle.

D’une manière générale, les matériaux de remblais décelés sur site comportant ou non des éléments putrescibles (bois, papiers, racines, plastique, textile, etc...), ne pourront en aucun cas être réutilisés en couche de forme sous voirie du fait de leur possible hétérogénéité et évolutivité (tassements probables attendus).

6.1 Réutilisation des matériaux de classe GTR B5, A1 et A2

6.1.1 Couche de forme sous voirie et stationnement

Notons que les essais de laboratoire réalisés au droit des sols en place, sous les remblais de recouvrement du site, prélevés en PM1, PM2 et SC1 à SC5, sont des sols de classes A1, A2 et B5 selon la classification LCPC/SETRA, et sont de ce fait difficiles à réutiliser en remblais ou en couche de forme, en raison de leur sensibilité aux variations hydriques (sols fins A1, A2 et sols sableux et graveleux avec fine B5).

En effet, la grande sensibilité à l’eau des sols de ces classes implique nécessairement de les traiter pour les utiliser en couche de forme sous les voiries et places de stationnement notamment.

Ce traitement peut être un traitement aux liants hydrauliques pour les moins argileux, ou bien un traitement associant chaux et liants hydrauliques pour les plus argileux et les plus humides. La maîtrise de l’état hydrique de ces sols traités est souvent délicate en raison de la variation brutale de leur comportement (portance) pour de faibles écarts de teneur en eau.

Ces sols se traitent le plus souvent en place et éventuellement en centrale après les avoir traités en place à la chaux.

Ces matériaux sont ainsi, d'une manière générale, peu recommandés pour être réutilisés en couche de forme sous voirie et stationnement.

On se référera dans tous les cas aux recommandations du GTR du LCPC/SETRA.
Des essais d'aptitude au traitement et de formulation seront à prévoir dans ce cas.

6.1.2 Remblais sous voirie, stationnement, trottoirs et promenades

Ces matériaux pourront être réutilisés dans le cadre de la mise en œuvre de remblais sous les voiries, places de stationnement, trottoirs et promenades, sous certaines conditions.

En effet, ce sont l'état hydrique des sols au moment de leur extraction, les conditions météorologiques lors de leur réemploi, et la hauteur du remblai à mettre en œuvre, qui conditionneront la méthodologie de mise en œuvre de ces matériaux (compactage notamment).

On se référera dans tous les cas aux recommandations du GTR du LCPC/SETRA.

6.1.3 Remblais constituant des talus

Ces matériaux pourront cependant constituer des talus, sous réserve que leur pente soit définie selon les caractéristiques mécaniques des sols mis en œuvre, par des essais en laboratoire notamment.

6.2 Réutilisation des matériaux de classe GTR D2 et D3

6.2.1 Couche de forme sous voirie et stationnement

Les matériaux composés de galets et sables insensibles à l'eau, de classes D2 et D3, composant vraisemblablement les poudingues du site (à valider par la réalisation d'essais en laboratoire), peuvent être, en général, réutilisés dans leur état naturel, ou bien traités en place ou en centrale avec un liant hydraulique, dans le cadre de la mise en œuvre de la couche de forme des voiries projetées sur le site.

En effet, ces sols sans cohésion et perméables sont, après compactage, d'autant moins érodables et d'autant plus aptes à supporter le trafic qu'ils sont bien gradués.

On se référera, dans tous les cas, aux recommandations du GTR du LCPC/SETRA.

6.2.2 Remblais sous voirie, stationnement, trottoirs et promenades

Ces matériaux pourront être réutilisés dans le cadre de la mise en œuvre de remblais sous les voiries, places de stationnement, trottoirs et promenades, sous certaines conditions.

Un tri ou du concassage de ces matériaux pourrait devoir être effectué préalablement à leur mise en œuvre en tant que remblais, en fonction de la granulométrie finale souhaitée pour le projet notamment.

6.2.3 Remblais constituant des talus

Les matériaux graveleux insensibles à l'eau de classes GTR D2 et D3 pourront être réutilisés comme remblais pour composer des talus.

6.3 Généralités

Une attention particulière devra être apportée par le géotechnicien de l'Entreprise dans le cadre de sa mission de suivi d'exécution de type G₃, notamment en ce qui concerne les prélèvements réalisés en phase de terrassements.

En effet, rappelons que les sondages réalisés sont ponctuels, leur nombre (échantillonnage) est limité en comparaison avec l'emprise au sol et le volume des matériaux concernés par les travaux (il s'agit ici d'un premier avis général).

Ainsi, sous la gouverne de l'Entreprise (suivi géotechnique d'exécution de type G₃), des essais en laboratoire devront être réalisés au cas par cas et au fur et à mesure des prélèvements des matériaux au niveau exécution, avant le réemploi éventuel de ceux-ci (G₃ – prestation à prévoir dans le marché de travaux de l'Entreprise), afin de déterminer la classe GTR des matériaux en étant issus.

Dans tous les cas, on se réfèrera aux recommandations émises dans le guide GTR du LCPC/SETRA dans le cadre de la réutilisation de ces matériaux.

7. PHASAGE DES ETUDES GEOTECHNIQUE A REALISER

Rappelons que la présente étude géotechnique de conception en phase d'avant-projet, est de type G₂ AVP au sens de la norme NFP 94-500.

La réalisation d'études géotechniques complémentaires accompagnera le projet de réalisation de ces voiries et ouvrages, au fur et à mesure de leur élaboration, depuis leur conception jusqu'à leur réalisation.

Notons que les premières recommandations émises dans ce document devront impérativement être précisées lorsque les caractéristiques techniques des ouvrages (descentes de charges notamment) et leur implantation/géométrie précise auront été définies.

Notamment, des sondages complémentaires sont impératifs pour valider les recommandations émises dans le présent rapport, et devront être réalisés au droit de chaque ouvrage géotechnique. Ils pourront être de type :

- pressiométriques pour définition des caractéristiques mécaniques des formations, à réaliser sur le linéaire de chaque ouvrage projeté (ouvrages de soutènement notamment),
- carottés pour réalisation d'essais en laboratoire et affinement des paramètres géomécaniques (modèle géotechnique), à réaliser sur le linéaire de chaque ouvrage projeté,
- pelle mécanique pour prélèvement d'échantillons pour analyses en laboratoire, réalisées au droit du linéaire des futures voiries, pour affinement de l'épaisseur des couches de terre végétale à décaper et des PST sous couches de formes,
- pose de piézomètres complémentaires pour le suivi des circulations d'eau éventuelles, si nécessaires,
- tout autre type de sondage jugé nécessaire par le bureau d'études géotechnique en charge de la mission G₂PRO.

Il conviendra également de statuer sur la faisabilité des remblais (barreau de l'Orangerie par exemple) et/ou déblais (partie Nord Axe 6 par exemple) de grande hauteur par la réalisation de profils de stabilité en phase PRO.

Nous rappelons en effet que l'équipe de conception du projet a fortement limité le nombre d'investigations géotechniques prévues initialement dans le cadre de la présente mission G₂AVP.

Les missions géotechniques suivront la norme NFP 94-500. Elles pourront se dérouler comme suit :

Études géotechniques de projet G₂ PRO puis d'exécution G₃

Chaque ouvrage géotechnique (fondation, soutènement, dispositions de protection contre les eaux) fera l'objet d'une étude de projet géotechnique de type G₂ PRO, puis d'études et de suivi d'exécution de type G₃.

Il conviendra le cas échéant de mettre en place un suivi d'exécution suivant la méthode observationnelle (capteurs de vibrations, cibles topographiques – Eurocode 7 et norme XP-P 94 240).

Supervision géotechnique d'exécution G₄

Conjointement aux missions de type G₃ – phase étude et suivi réalisées par l'Entreprise, une supervision géotechnique d'exécution (mission de type G₄) devra être prévue par la Maitrise d'Œuvre / d'Ouvrage. Elle permettra de vérifier la conformité de l'étude et du suivi géotechniques aux objectifs du projet. Cette mission est normalement à la charge du Maître d'Ouvrage.

En effet, conformément à la norme NF P 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.

Ainsi, la présente phase avant-projet G₂ AVP de la mission de conception géotechnique G₂, ne peut servir au lancement d'une consultation ou d'un appel d'offres concernant la construction d'un ouvrage géotechnique pour lequel la réalisation d'une G₂ PRO est indispensable.

A. GANDELLI-DESCAMPS
Ingénieure Géotechnicienne



Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques. Tout ouvrage géotechnique est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.
 Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.
 L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.
 Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6.

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 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 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 types d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ETAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u> 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.</p> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> 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).</p>
<p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u> 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.</p> <p><u>Phase Projet (PRO)</u> 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.</p> <p><u>Phase DCE / ACT</u> 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.</p>
<p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u> — 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.</p> <p><u>Phase Suivi</u> — 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)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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 proposés par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</p> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — 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.</p>
<p>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).</p>

CONDITIONS GENERALES 1/2

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

Hors domaine sites et sols pollués, la mission (géotechnique par exemple) et les investigations éventuelles n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à la pollution des sols et des nappes et à la présence d'amiante ou de matériaux amiantés. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions. Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client. Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

.../...

CONDITIONS GENERALES 2/2

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice « SYNTEC », l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le client prendra en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 6 000 000 € pour les ouvrages de génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Ingénierie et 2 000 000 € en génie civil en convention spéciale Responsabilité Professionnelle de l'Economie de la Construction doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du Tribunal de Commerce de Nice sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

A N N E X E S

- plan d'implantation des sondages,
- coupes et résultats des sondages pressiométriques SP1 à SP7,
- résultats des essais de pénétration dynamique PD1 à PD18,
- coupes et photographies des fouilles à la pelle mécanique PM1 à PM2,
- coupes et photographies des sondages carottés SC1 à SC5,
- coupes et résultats des essais d'infiltration SD1 et SD2,
- résultats des essais en laboratoire,
- tableau du suivi piézométrique en cours.



La Bastide d'Allègre

X=1036300

X=1036400

X=1036500

Dénomination du projet

Adresse du projet
Adresse suite

PHASE EP

maître d'ouvrage

NOM
Adresse 1
Adresse 2
tél :
fax :

architecte

Riches Associés
2 rue de la République
75011 Paris
tél : 01 43 58 22 55
mail : rich@richesassociés.com



bureau d'étude technique

NOM
Adresse 1
Adresse 2
tél :
fax :



bureau de contrôle

NOM
Adresse 1
Adresse 2
tél :
fax :

ZAC du hameau de la Baronne

GDB

#

plan guide



annotations

.....	date

1/1000
format A1

code affaire

emetteur

phase

fichier info

date

numero - indice

AFF

R_A

PHASE

DB_PLN_Pena 3.dwg

15/10/21

-

PL00A - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



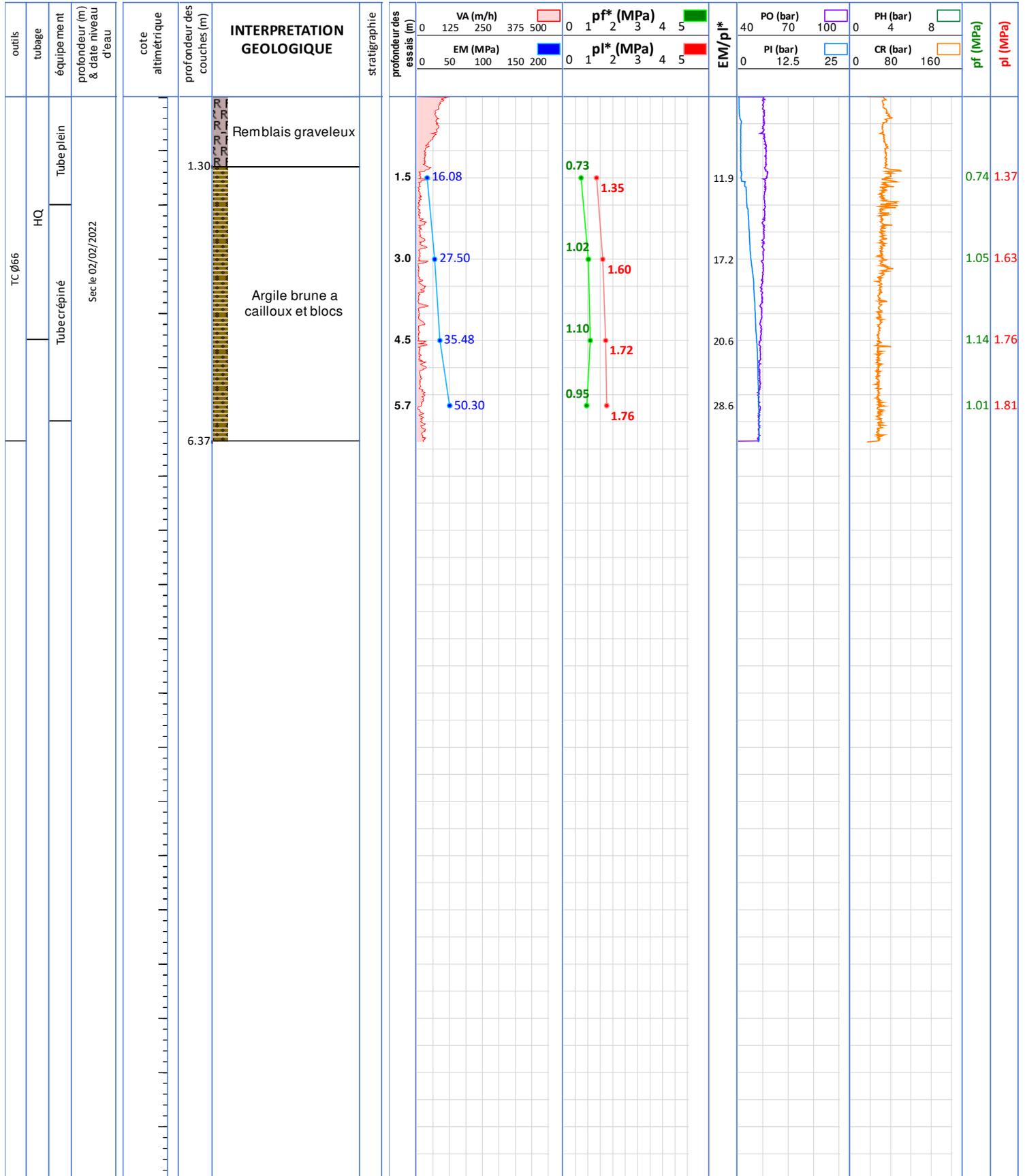
Document extrait de	Nivellement	Type sondage	Qté
Plan client :	<input checked="" type="checkbox"/> NGF	<input type="checkbox"/> Pressiométrique (SP) ○	7/7
Croquis dressé par ERG	<input type="checkbox"/> Indépendant	<input type="checkbox"/> Destructif (SD) ●	2/2
	cote base de nivellement	Carotté (SC) ⊕	5/5
Dossier	rep. re sur plan	P. n. from tre statique (PS) ▼	18/18
HAMEAU LA BARONNE	Sans	<input checked="" type="checkbox"/> P. n. from tre dynamique (PD) ▽	2/2
06 - LA GAUDE	Echelle : Sans-A3	Pelle mécanique (PM) ⊠	2/2
21/NG/182Aa		Fouille (F) ▣	

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date fin de réalisation 02/02/2022
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11	TOSELLO longueur atteinte (m) 6.37 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 53019
Observations TETE HORS SOL PIEZOMETRE	établi ABE vérifié AGS approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

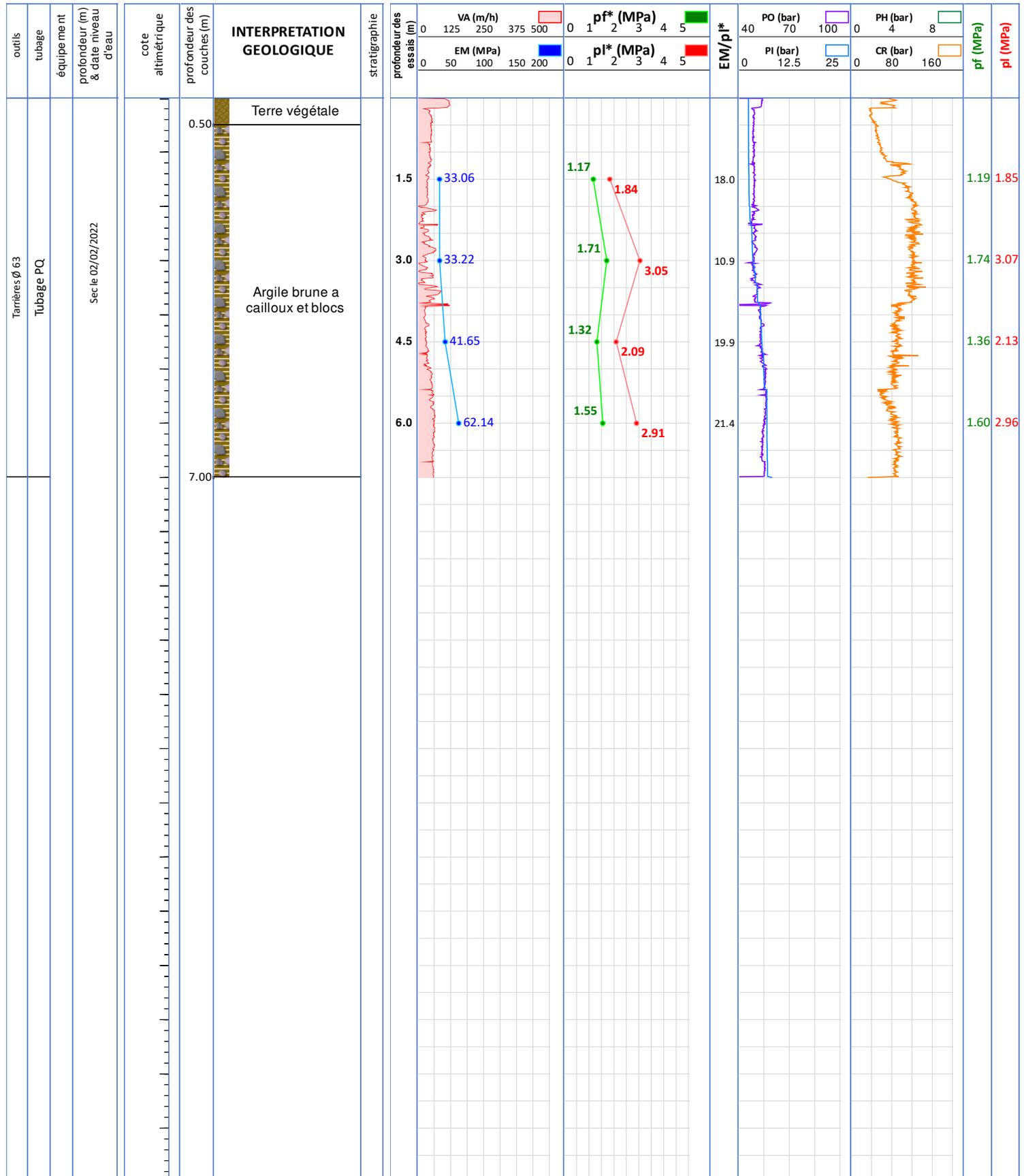


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE			
ville(s) du dossier LA GAUDE			
désignation du client EPA			
n° de dossier ERG 2021NG0182a		date fin de réalisation 02/02/2022	
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11		TOSELLO	longueur atteinte (m) 7 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur 53019
Observations			établi ABE
			vérifié AGS
			approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

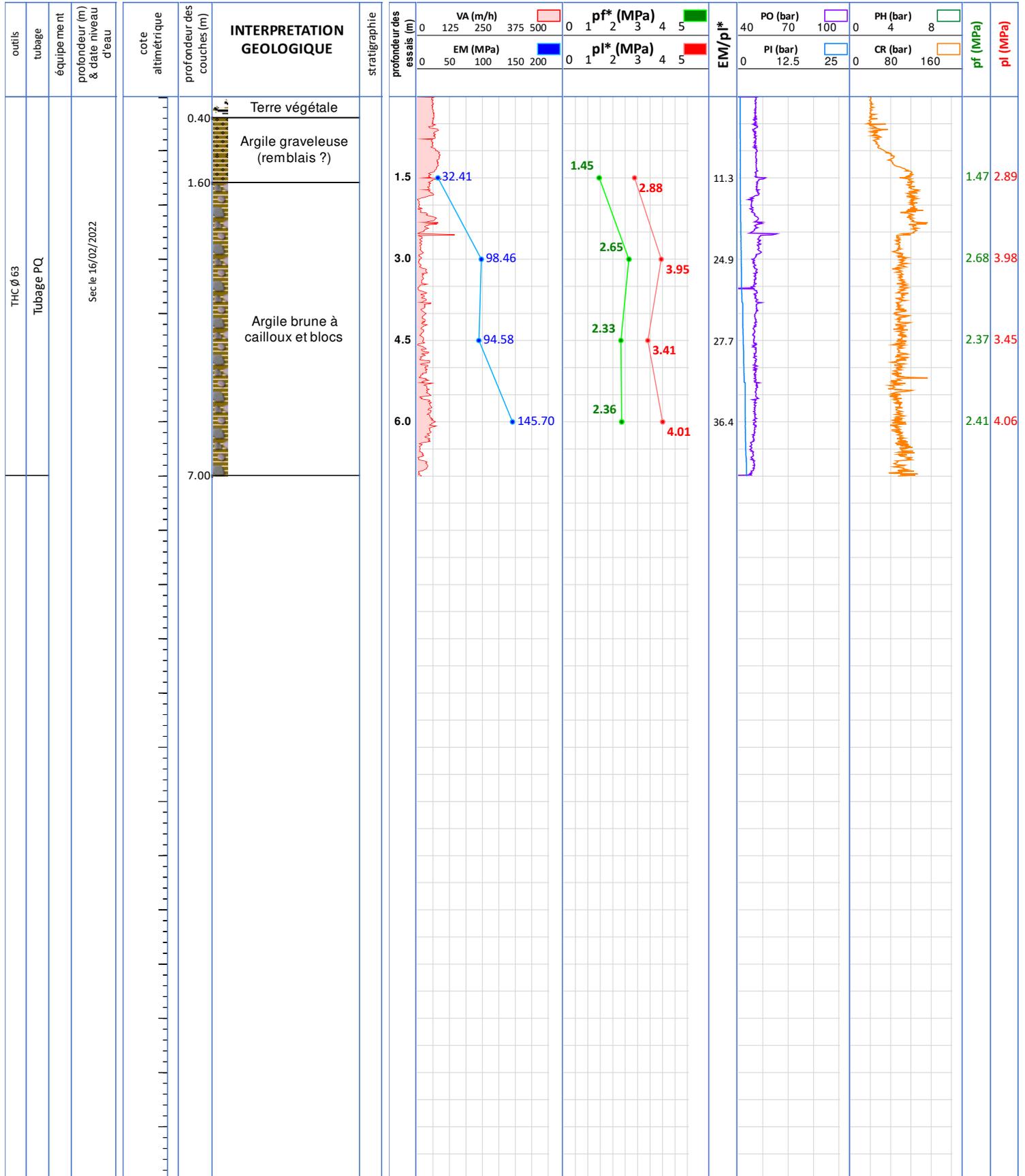


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date fin de réalisation 16/02/2022
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11	TOSELLO longueur atteinte (m) 7 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 53019
Observations	établi ABE
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

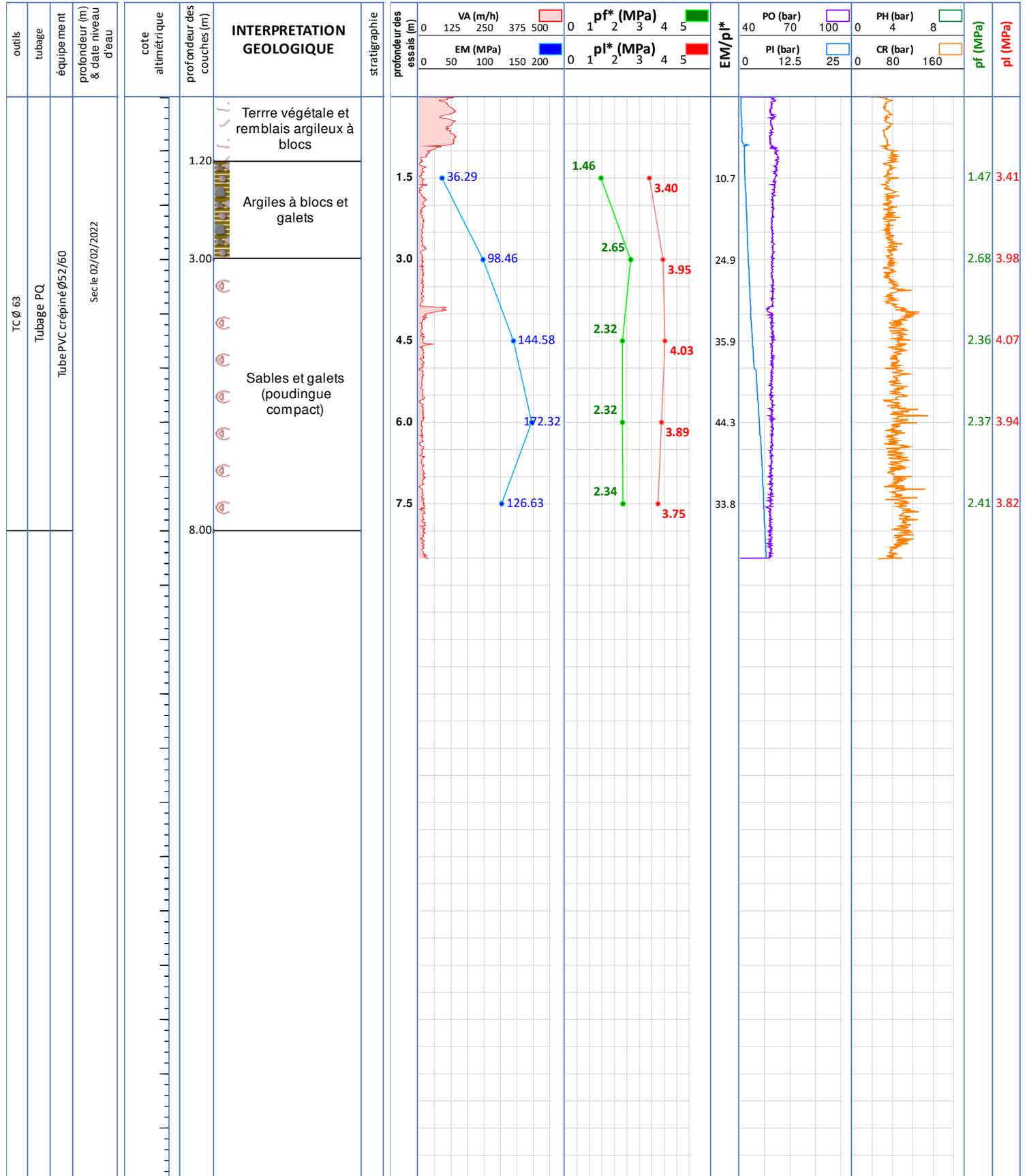


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 02/02/2022
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11	TOSELLO longueur atteinte (m) 8.51 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 53019
Observations	établi ABE
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

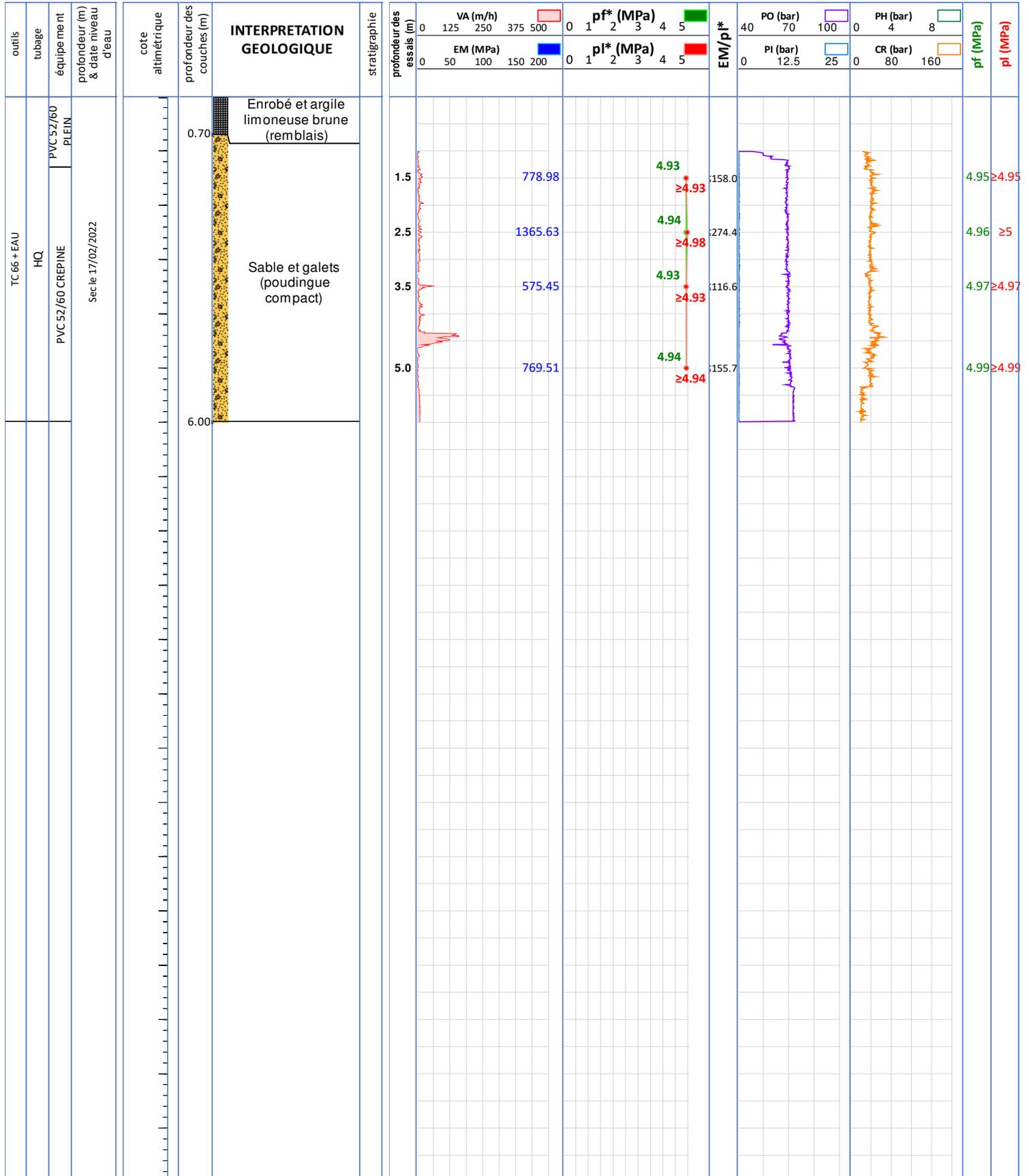


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE			
ville(s) du dossier LA GAUDE			
désignation du client EPA			
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa		date fin de réalisation 17/01/2022	
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11		TOSELLO	longueur atteinte (m) 6 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur 53019
Observations			établi ABE
			vérifié AGS
			approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



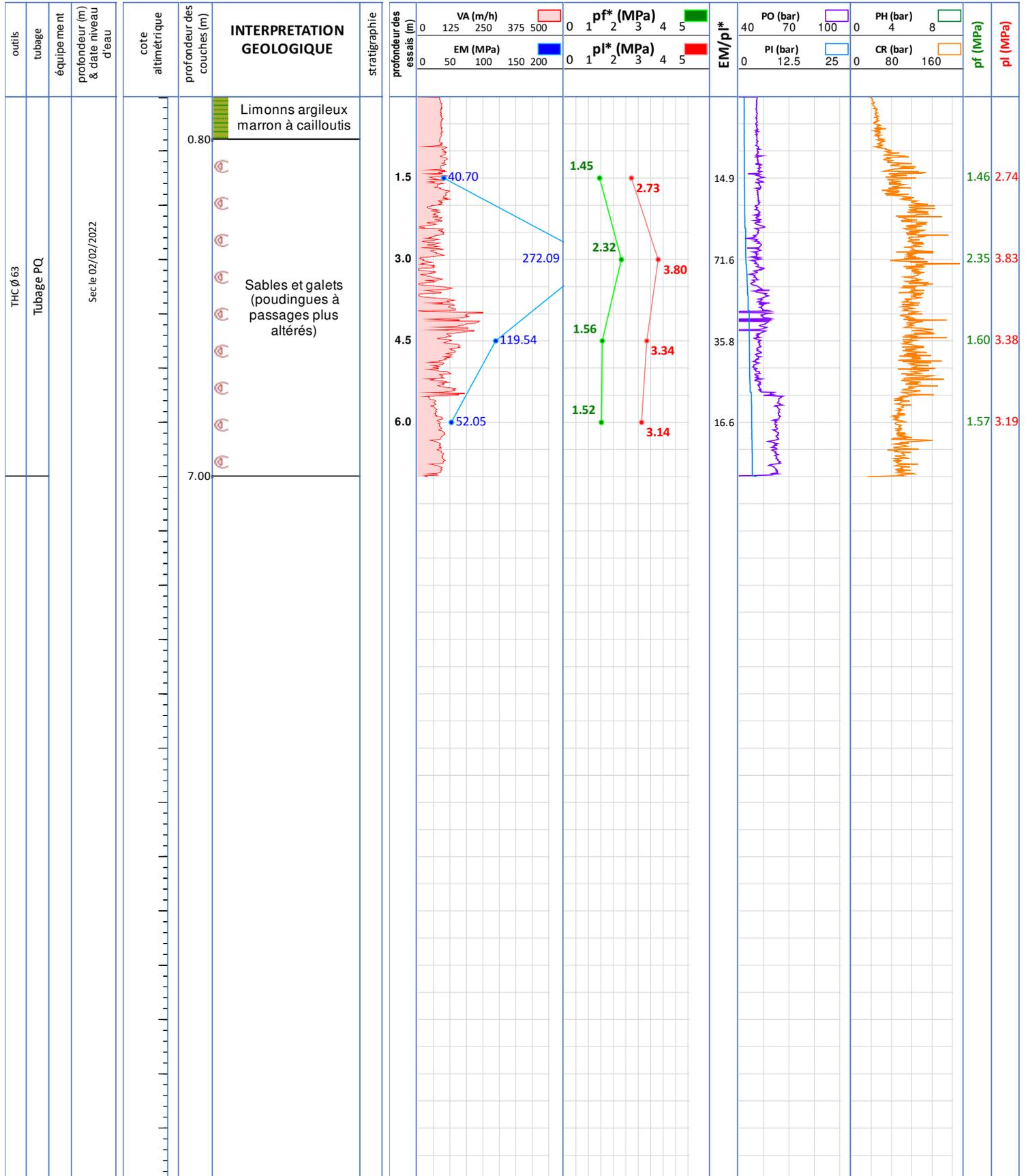
désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE			
ville(s) du dossier LA GAUDE			
désignation du client EPA			
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa		date fin de réalisation 02/02/2022	
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11		TOSELLO	longueur atteinte (m) 7 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur 53019
Observations			établi ABE
			vérifié AGS
			approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage

en_tete_pressio.xls

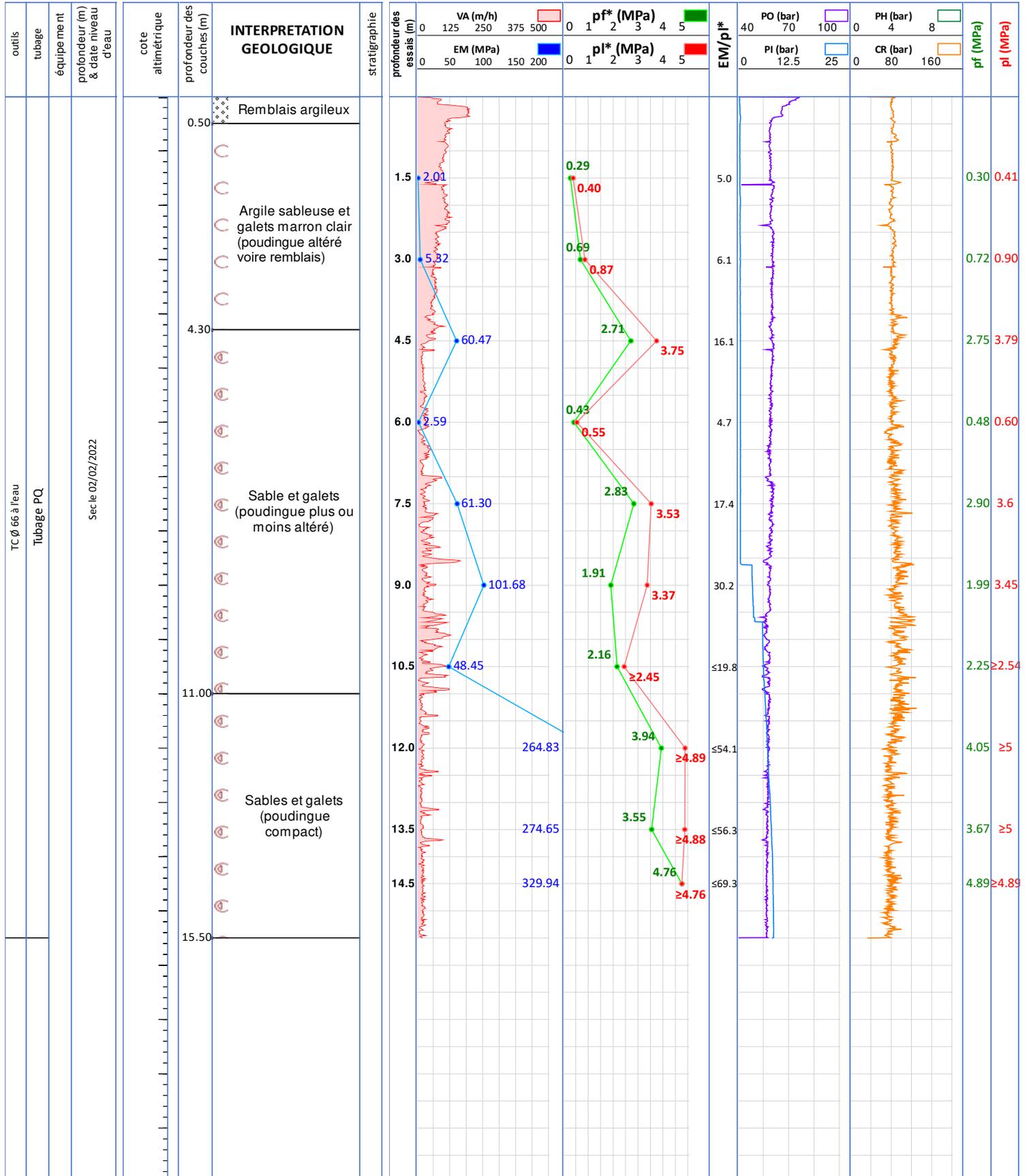


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 02/02/2022
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°11	TOSELLO longueur atteinte (m) 15.5 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 53019
Observations	établi ABE
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

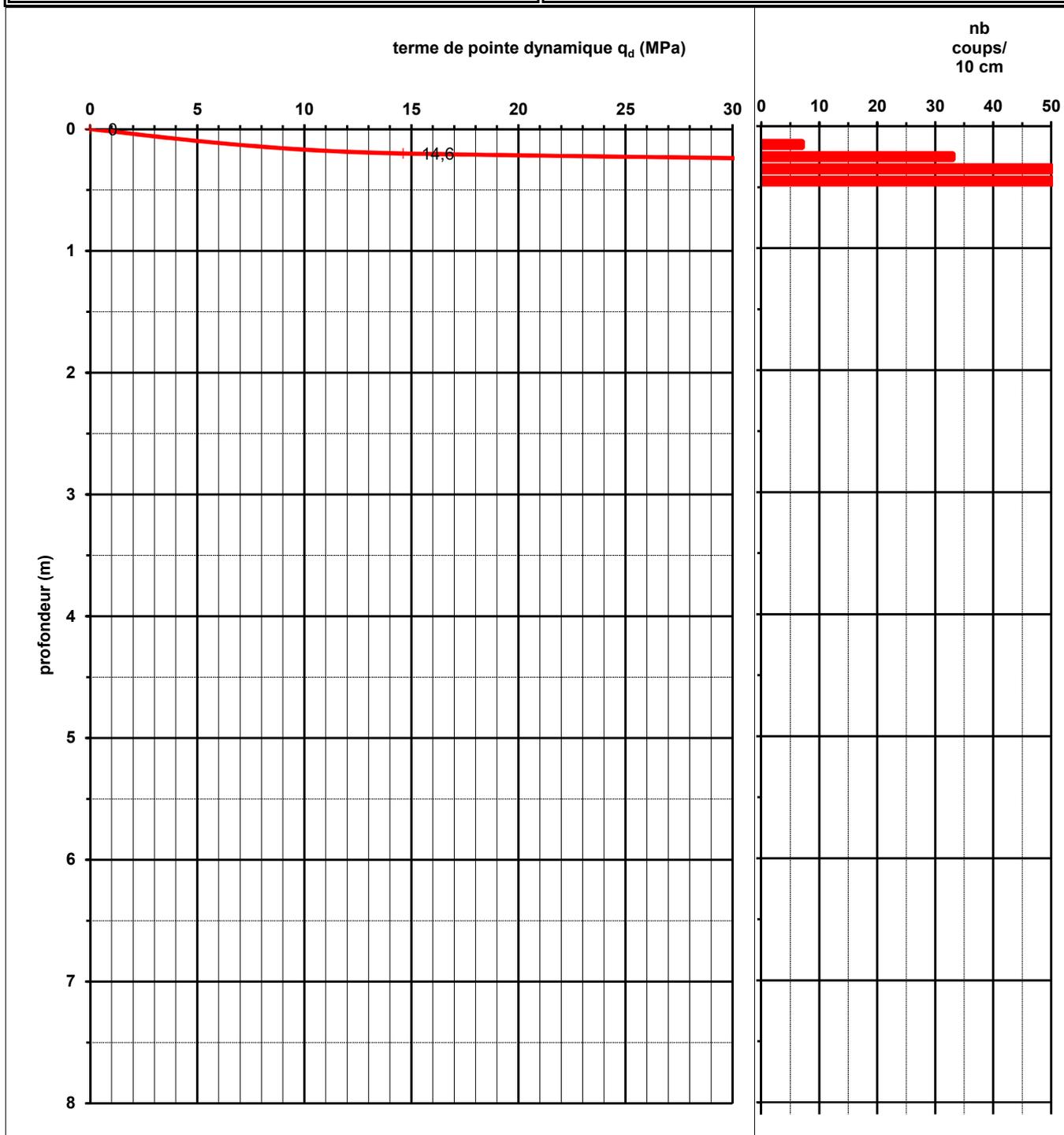
PD1



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

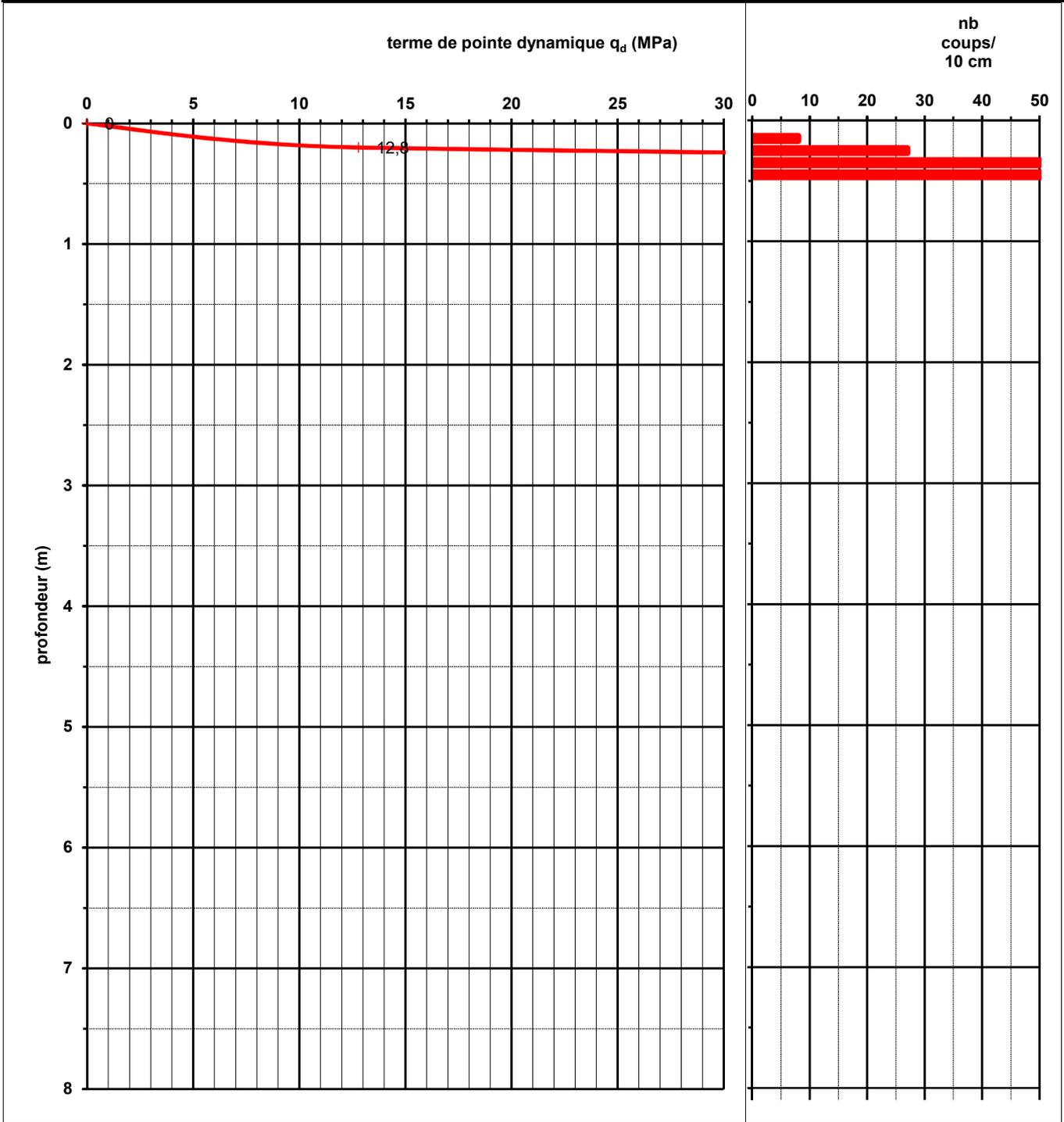
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD1b



type pénétromètre : **0** **TECNOTEST 5**

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

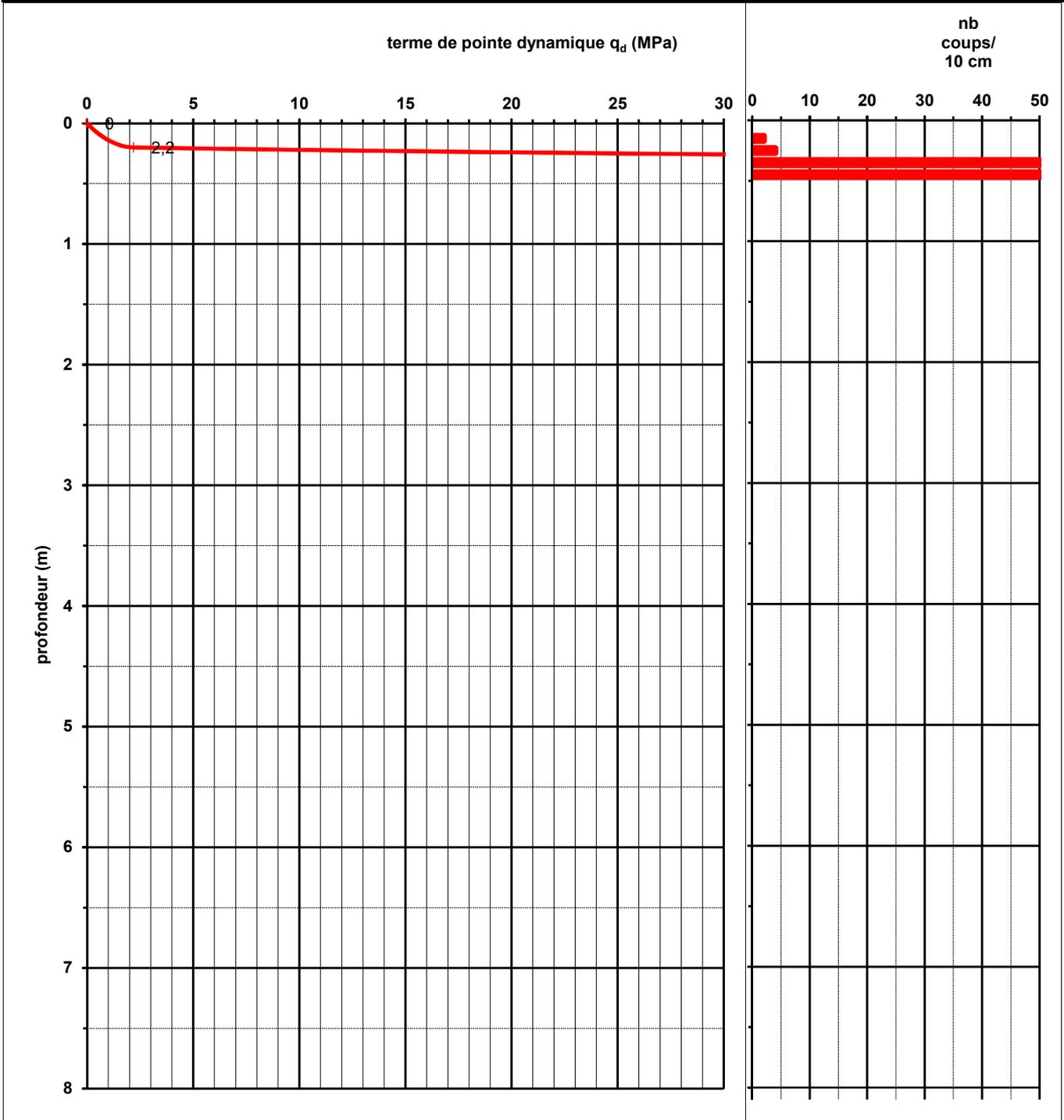
PD2



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m _t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m _e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

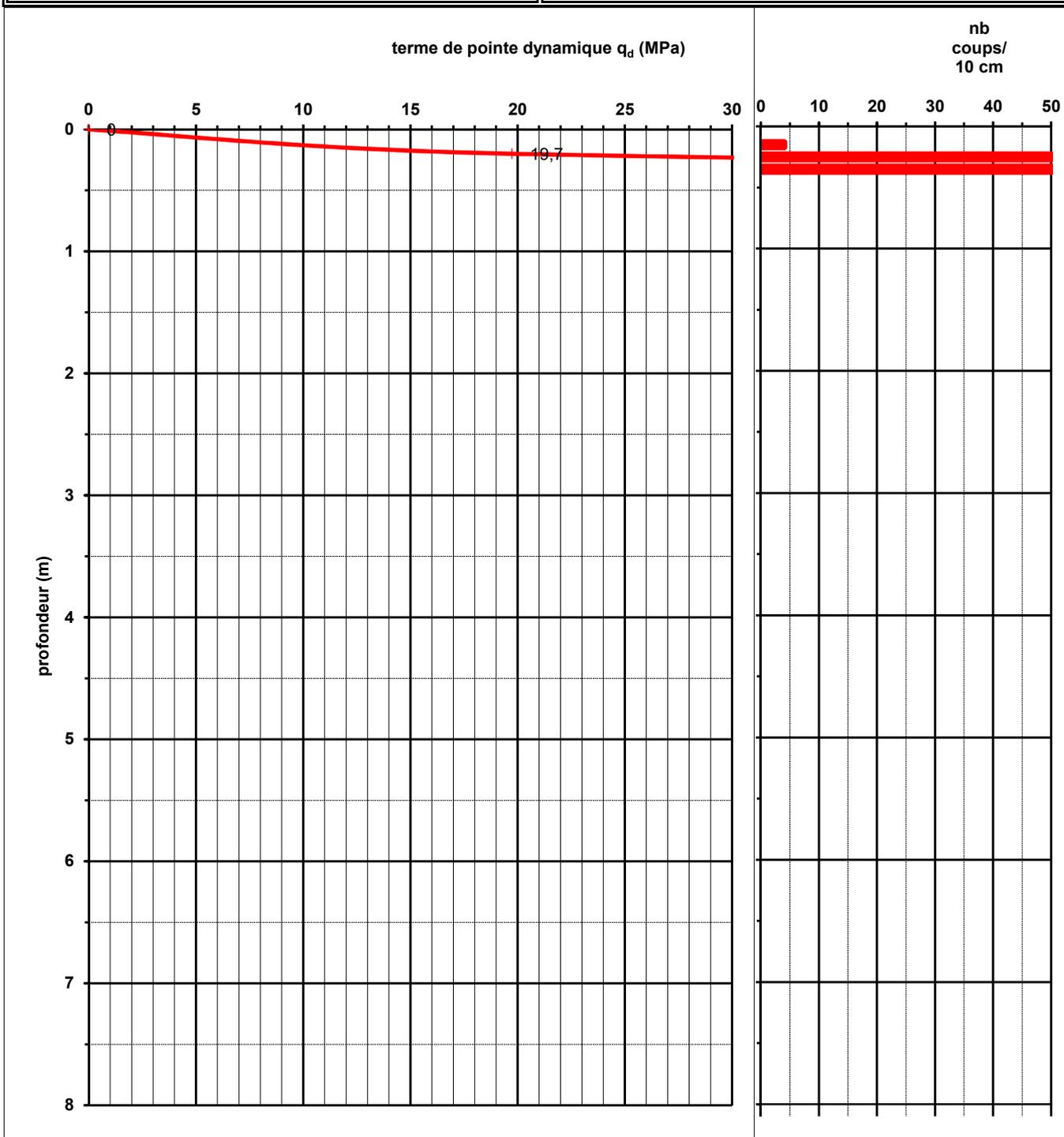
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD2b



0
type pénétromètre : **TECNOTEST 5**

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

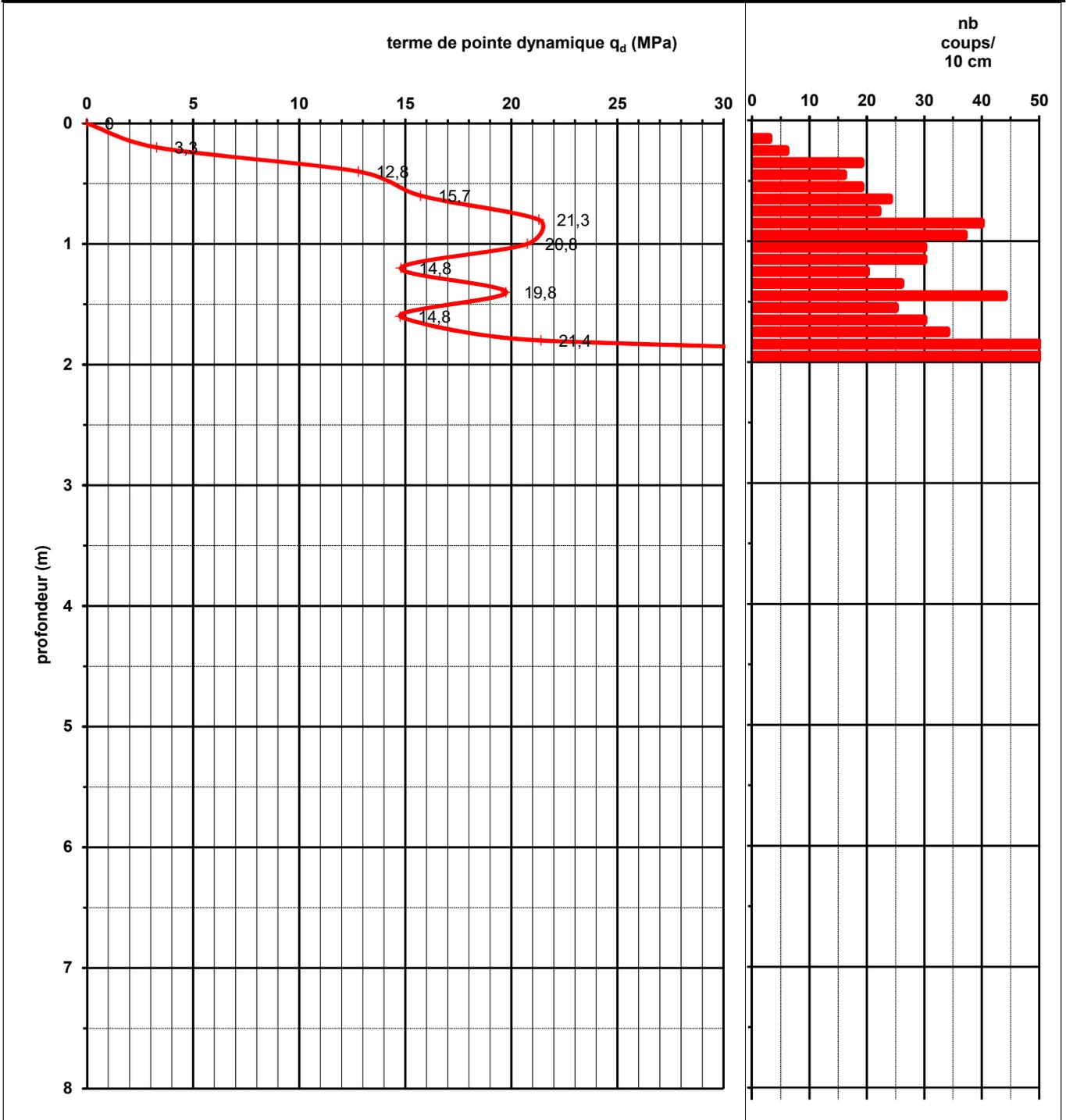
PD3



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

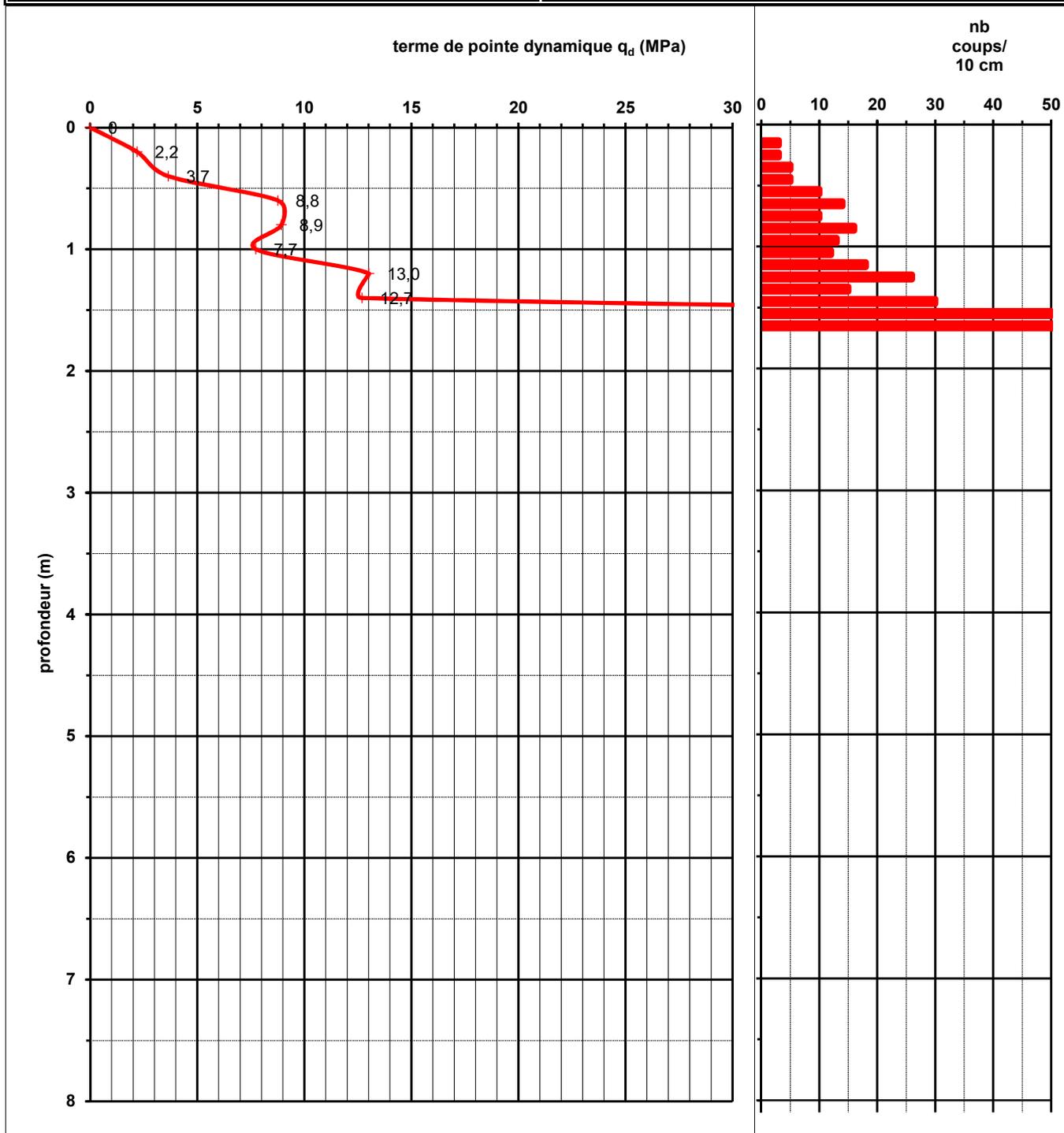
PD4



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

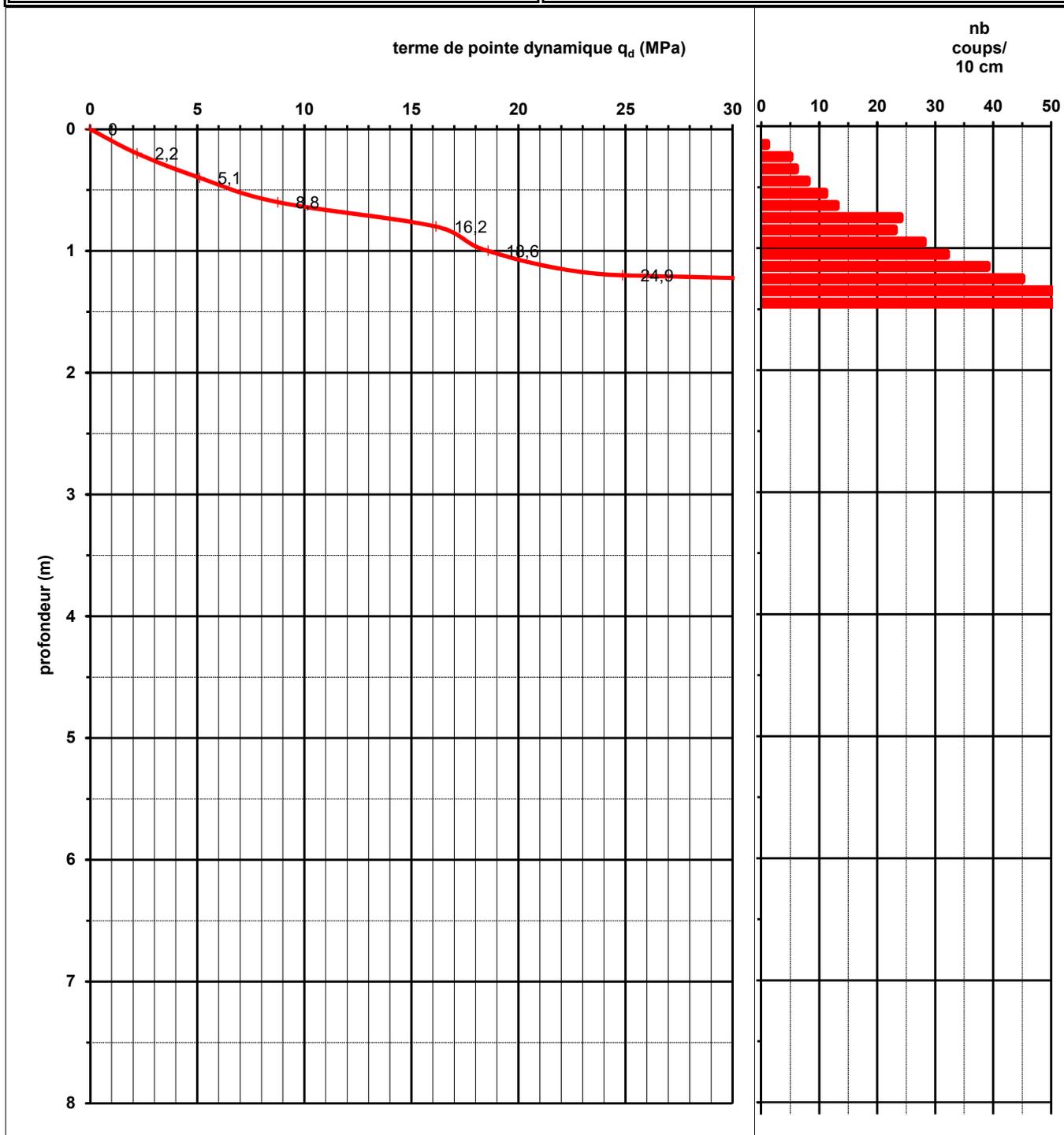
PD5



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

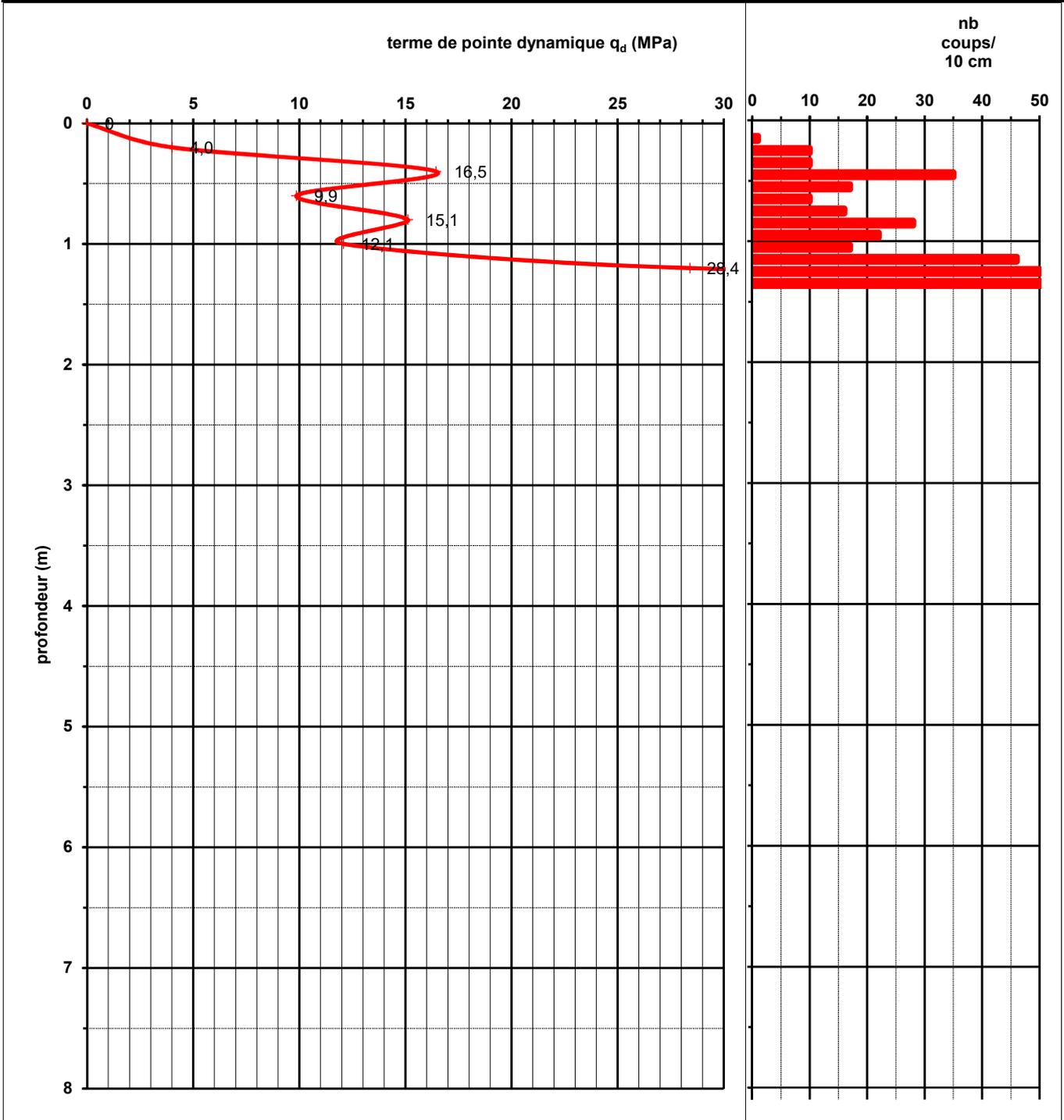
PD6



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m _t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m _e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

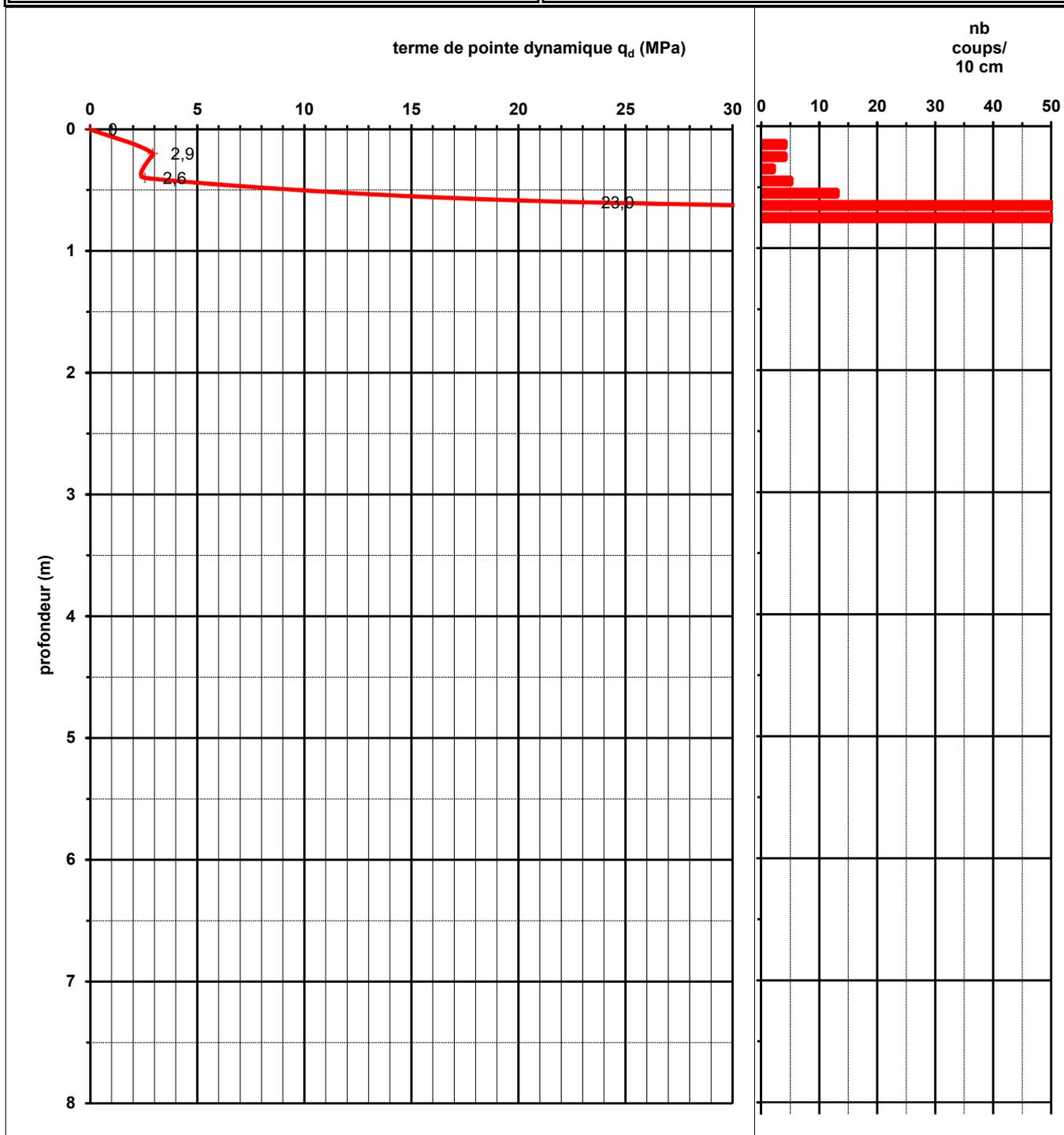
PD7



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

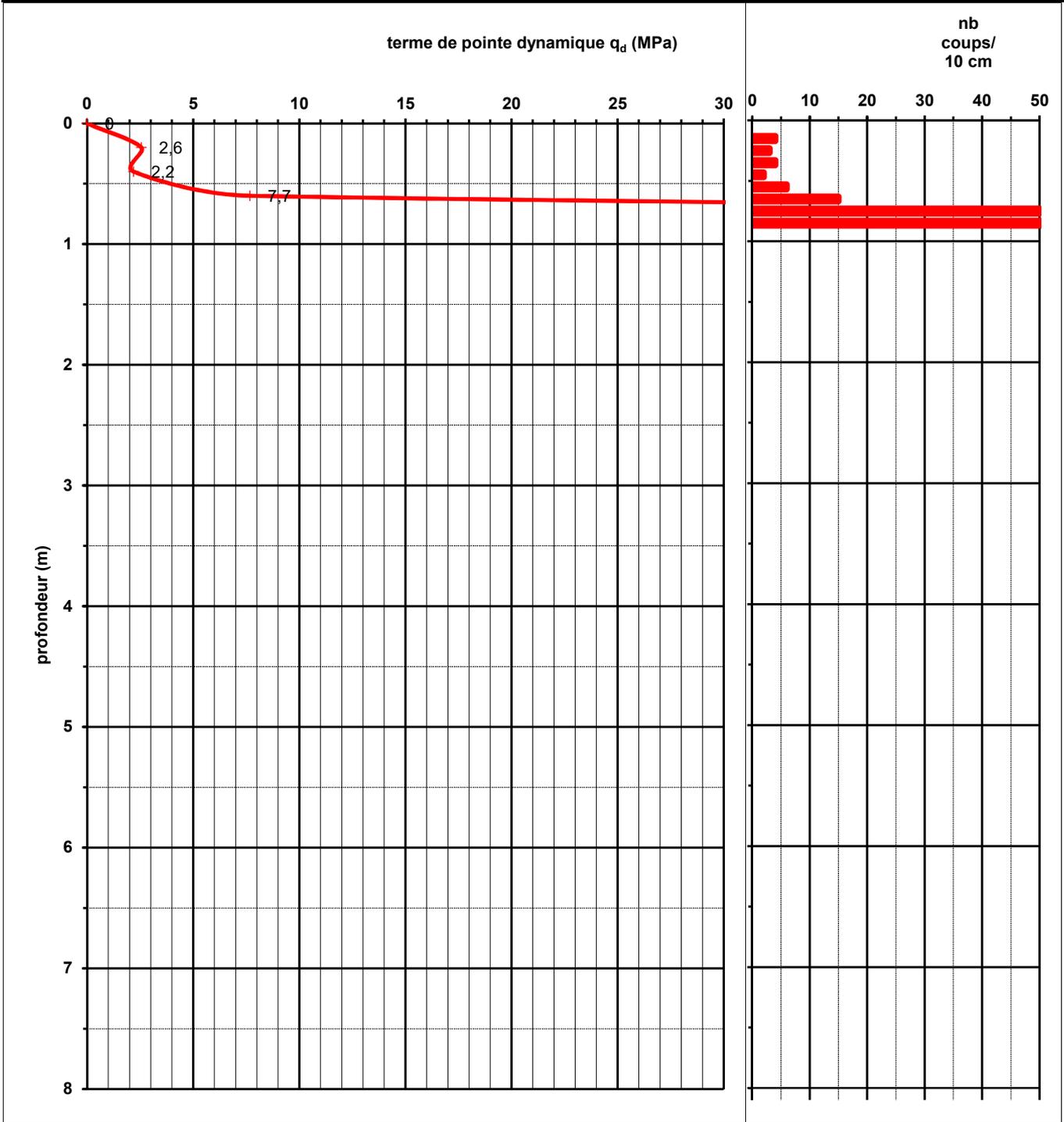
PD7b



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m _t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m _e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

0

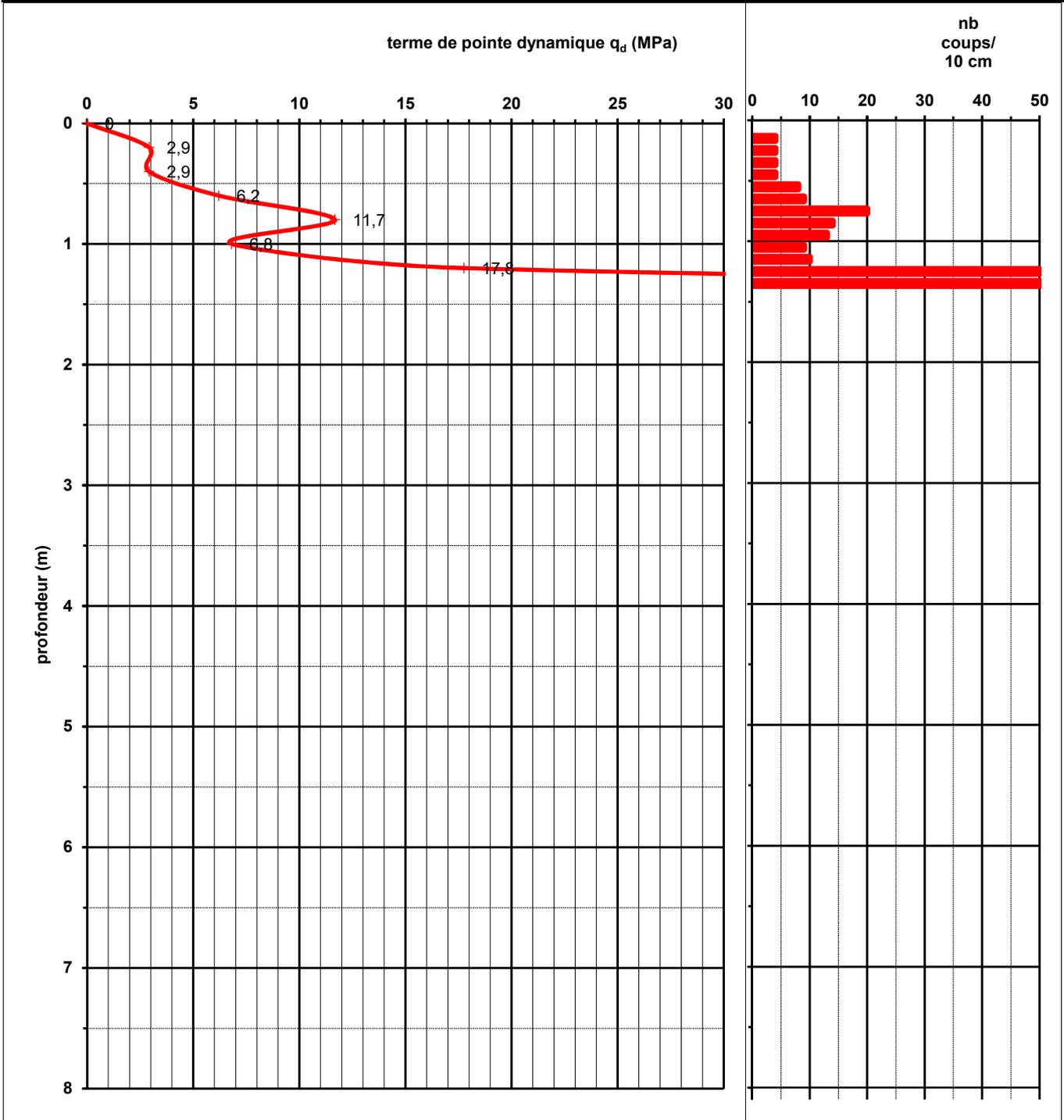
PD8



type pénétromètre :

TECNOTEST 5

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

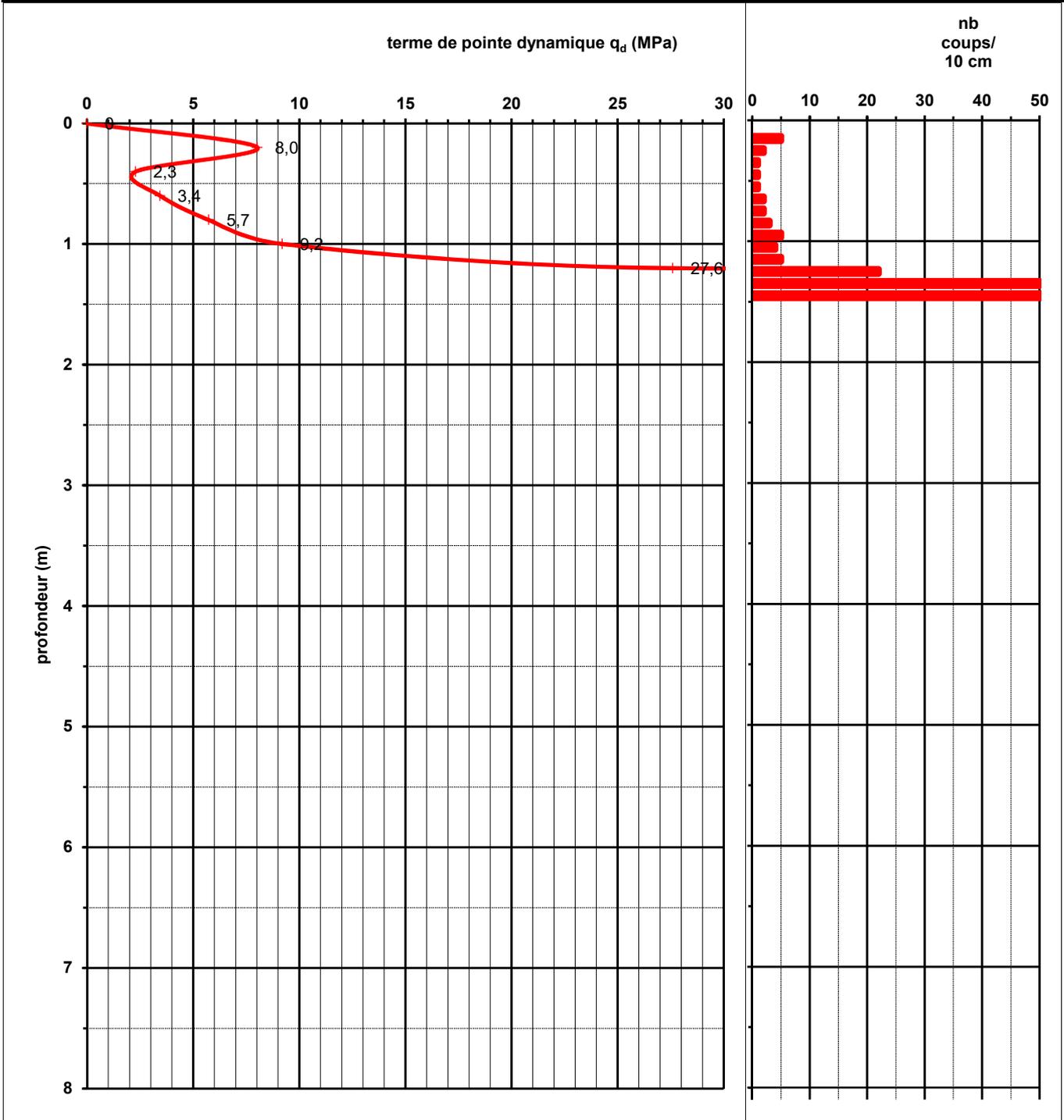
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD9



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m _t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m _e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

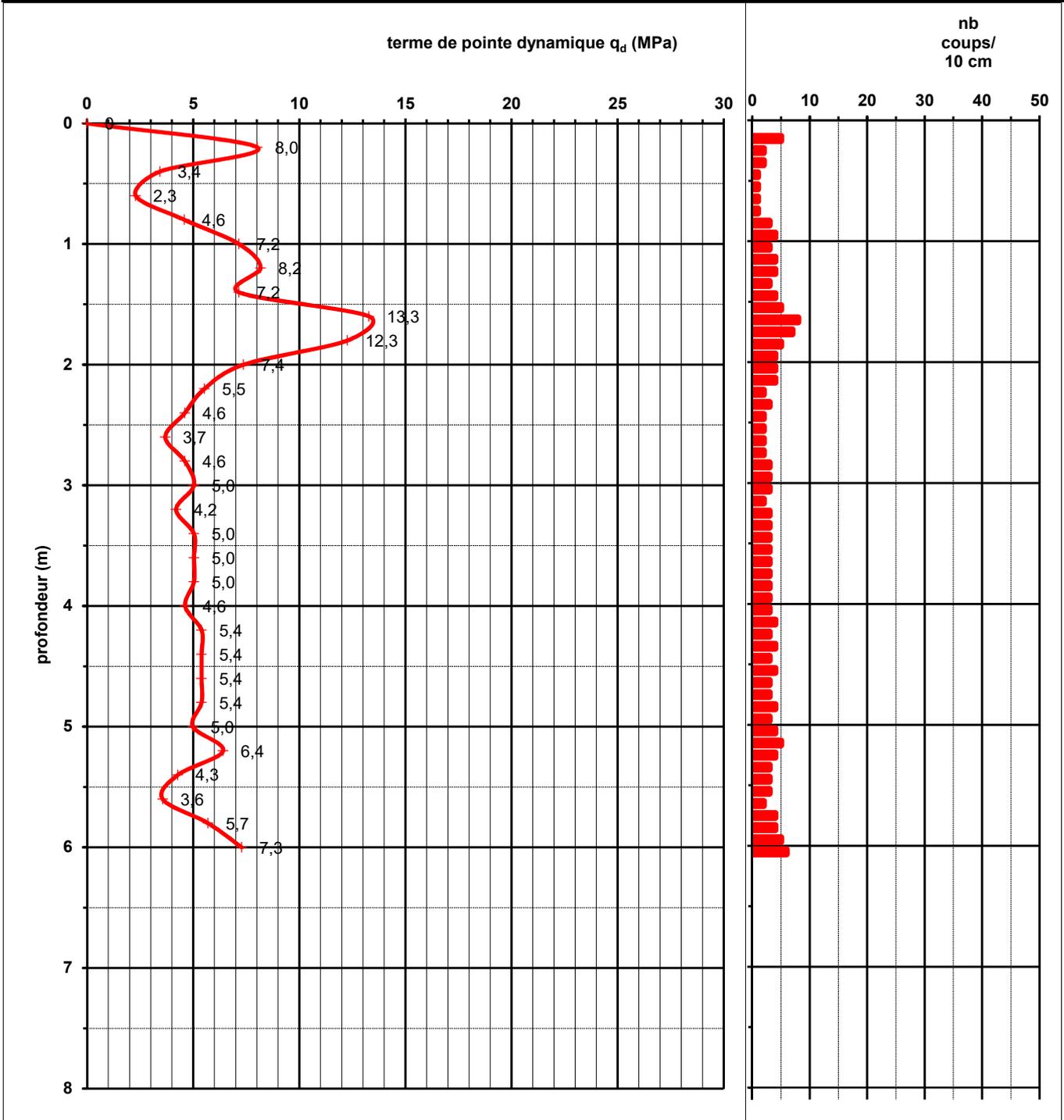
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD10



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	volontaire
masse linéique tige	m _t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m _e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

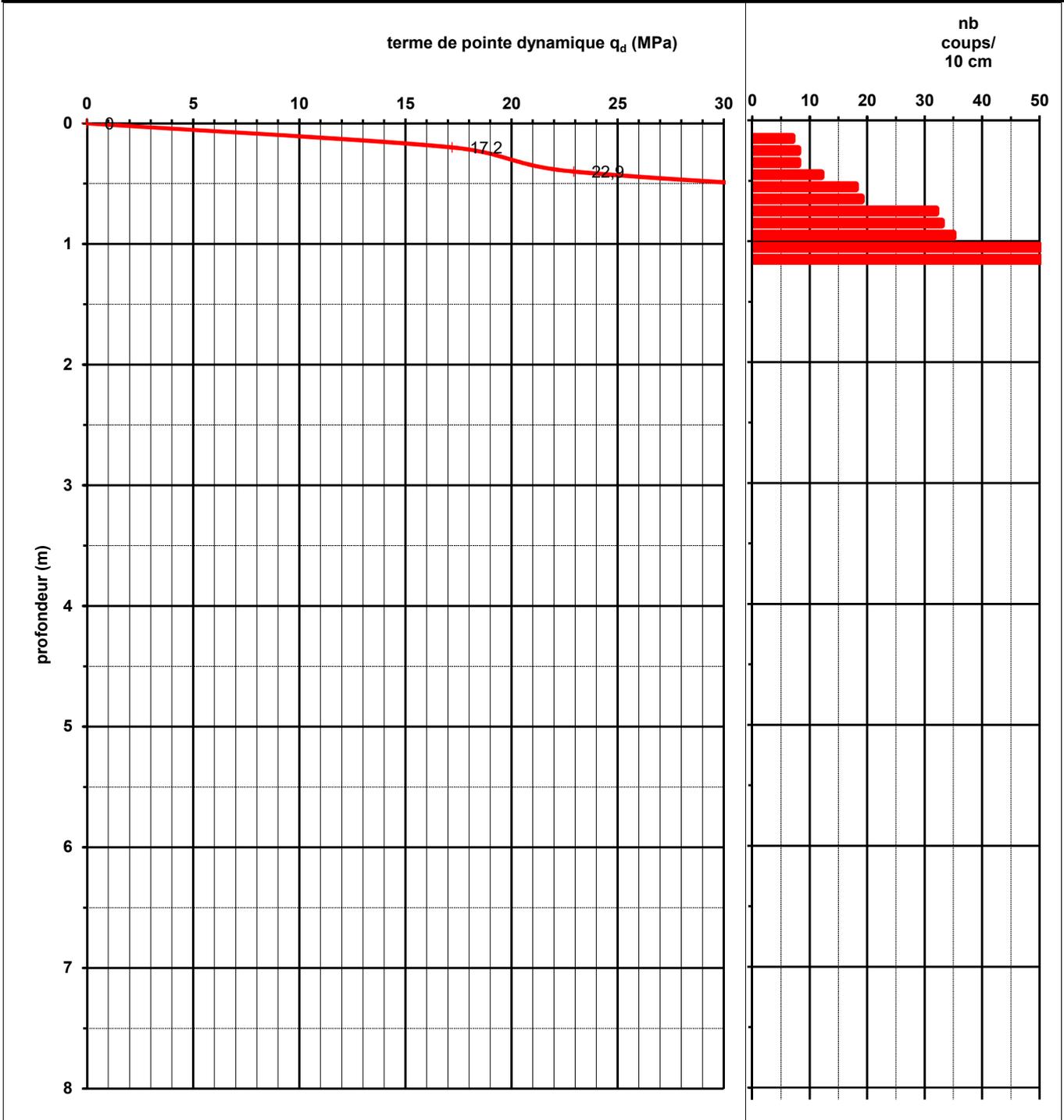
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD11



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPH	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

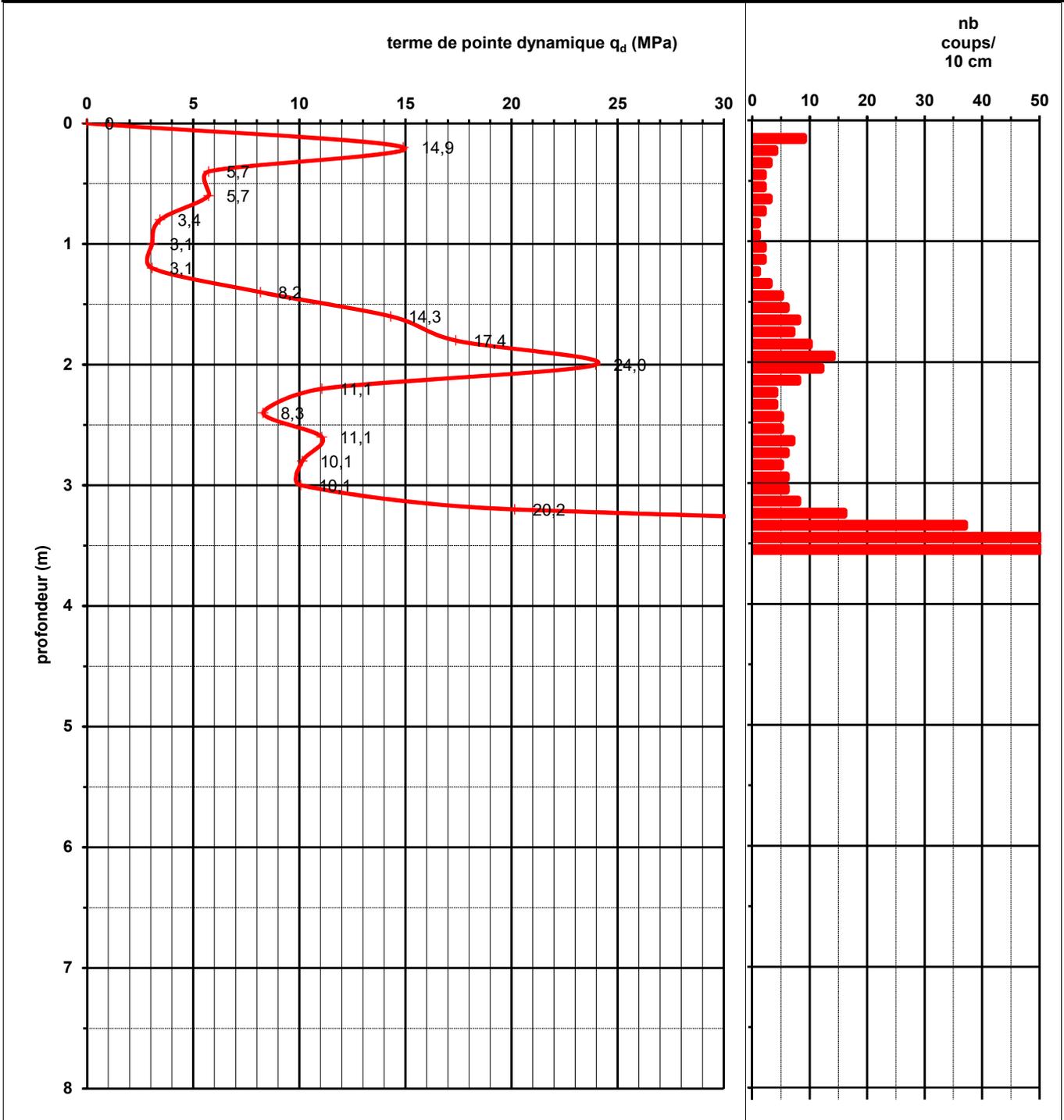
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD12



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

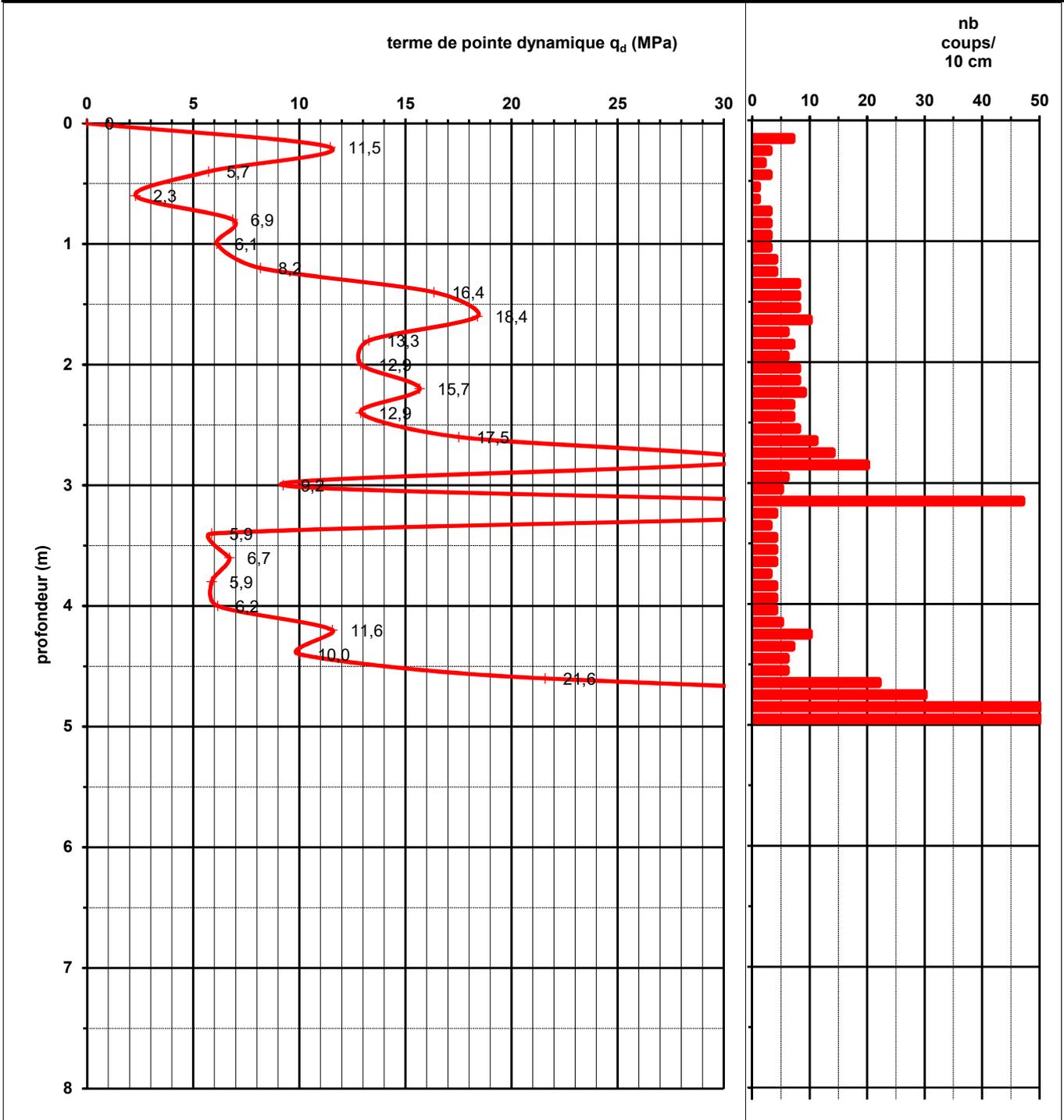
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD13



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

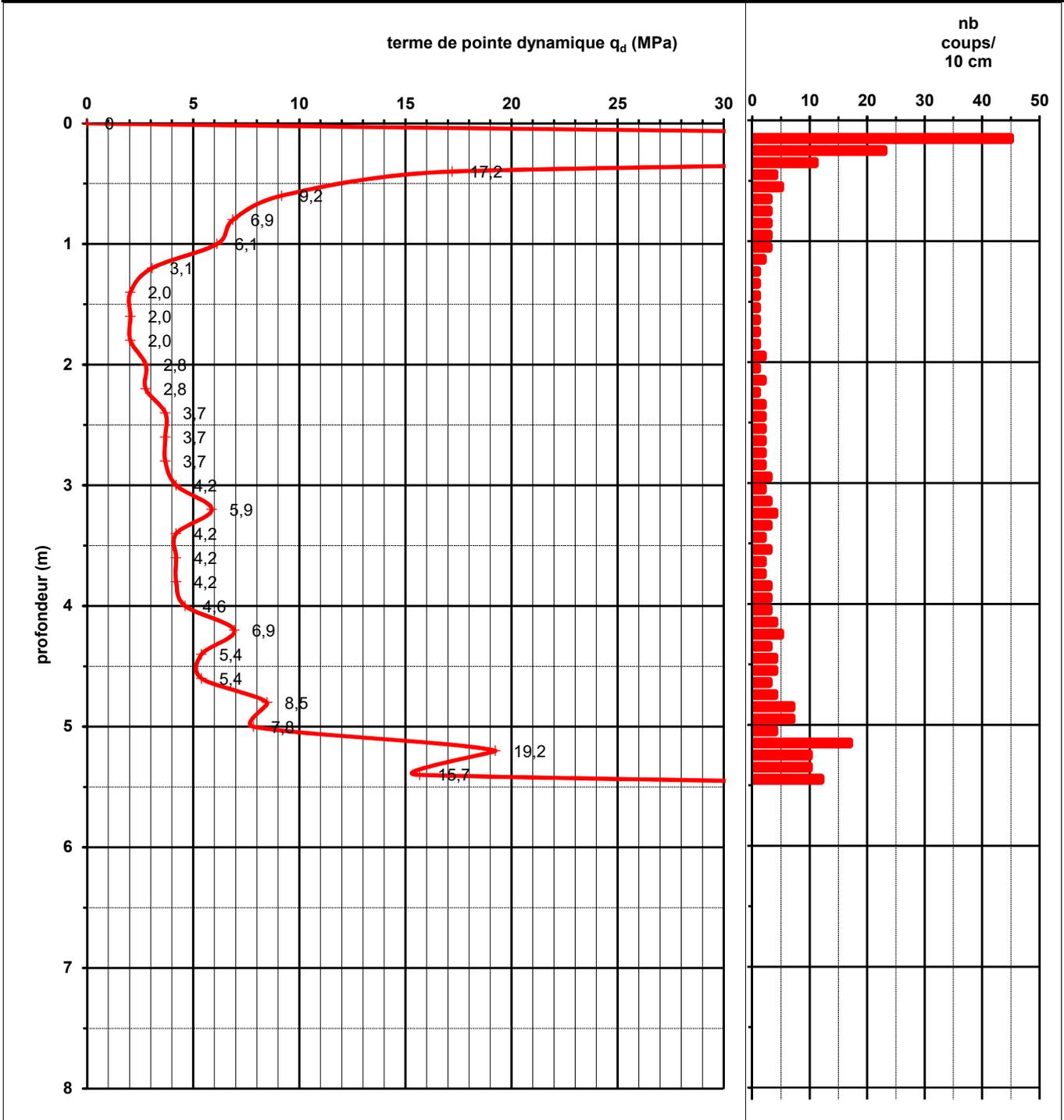
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD14



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

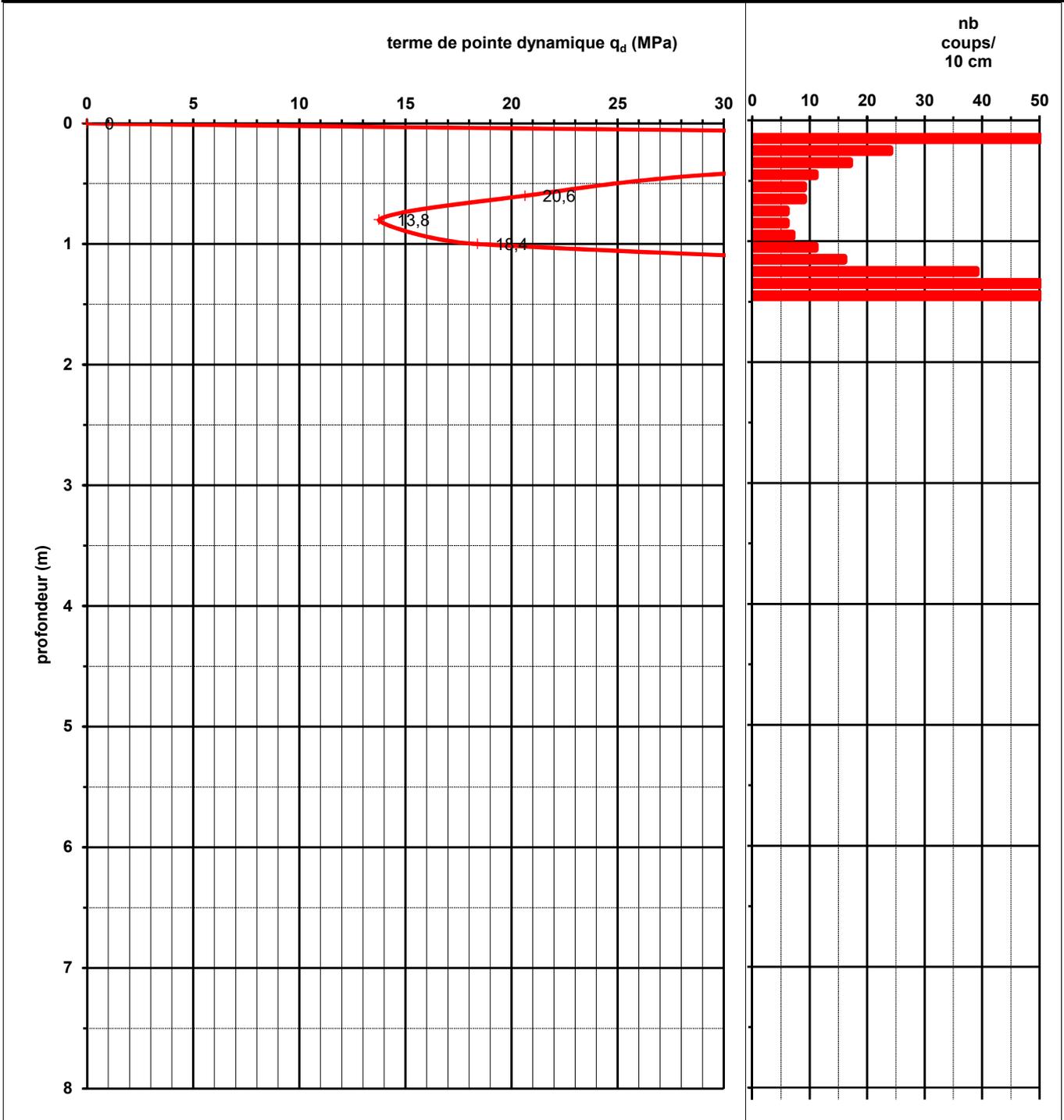
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD15



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

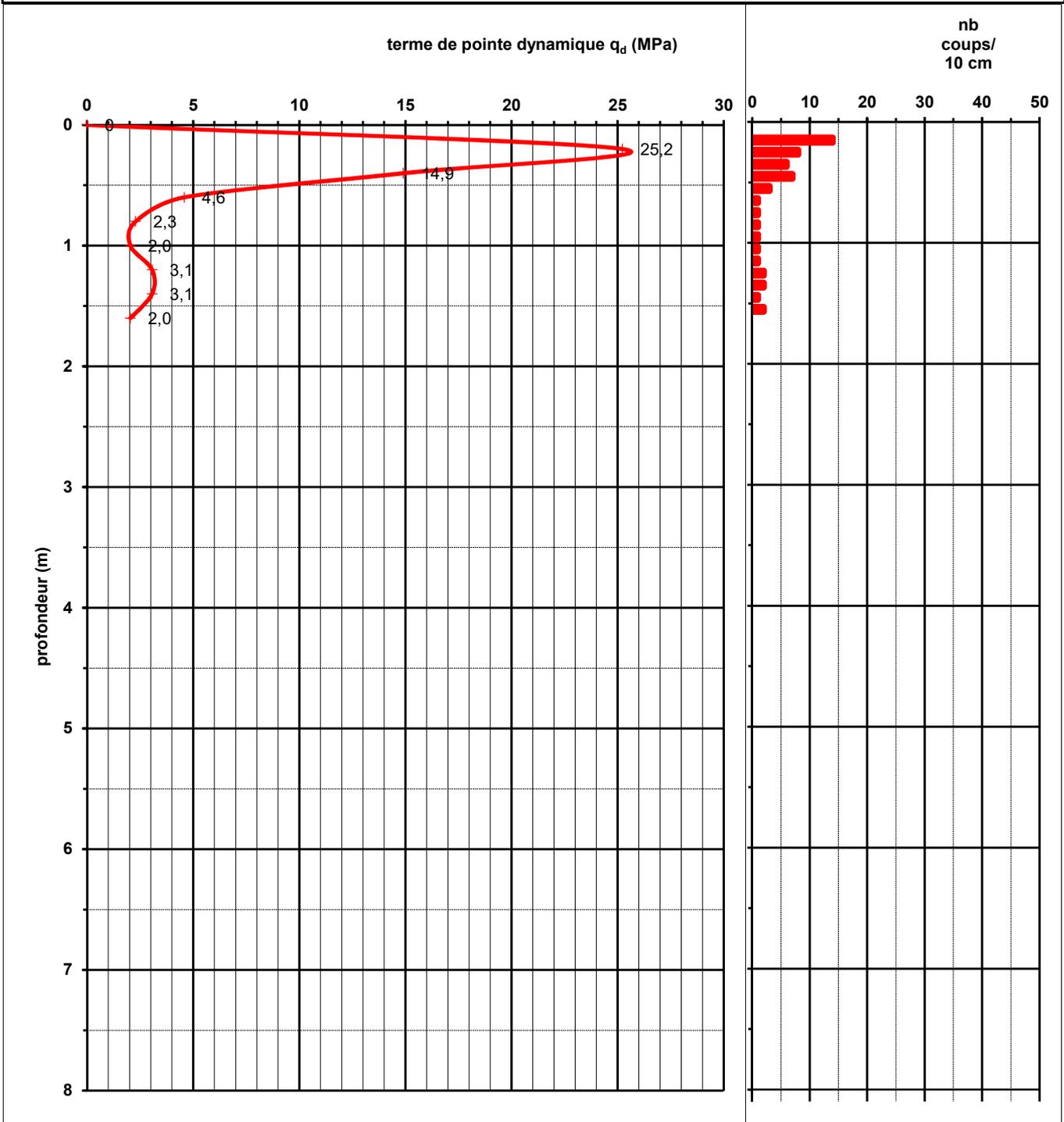
type pénétromètre :

SOCOMAFOR 10

PD16



CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	64	cause arrêt (volontaire/refus)	VOLONTAIRE
masse linéique tige	m_t	kg/m	8	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	1,7	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	75	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	20	profondeur tiges humides	néant

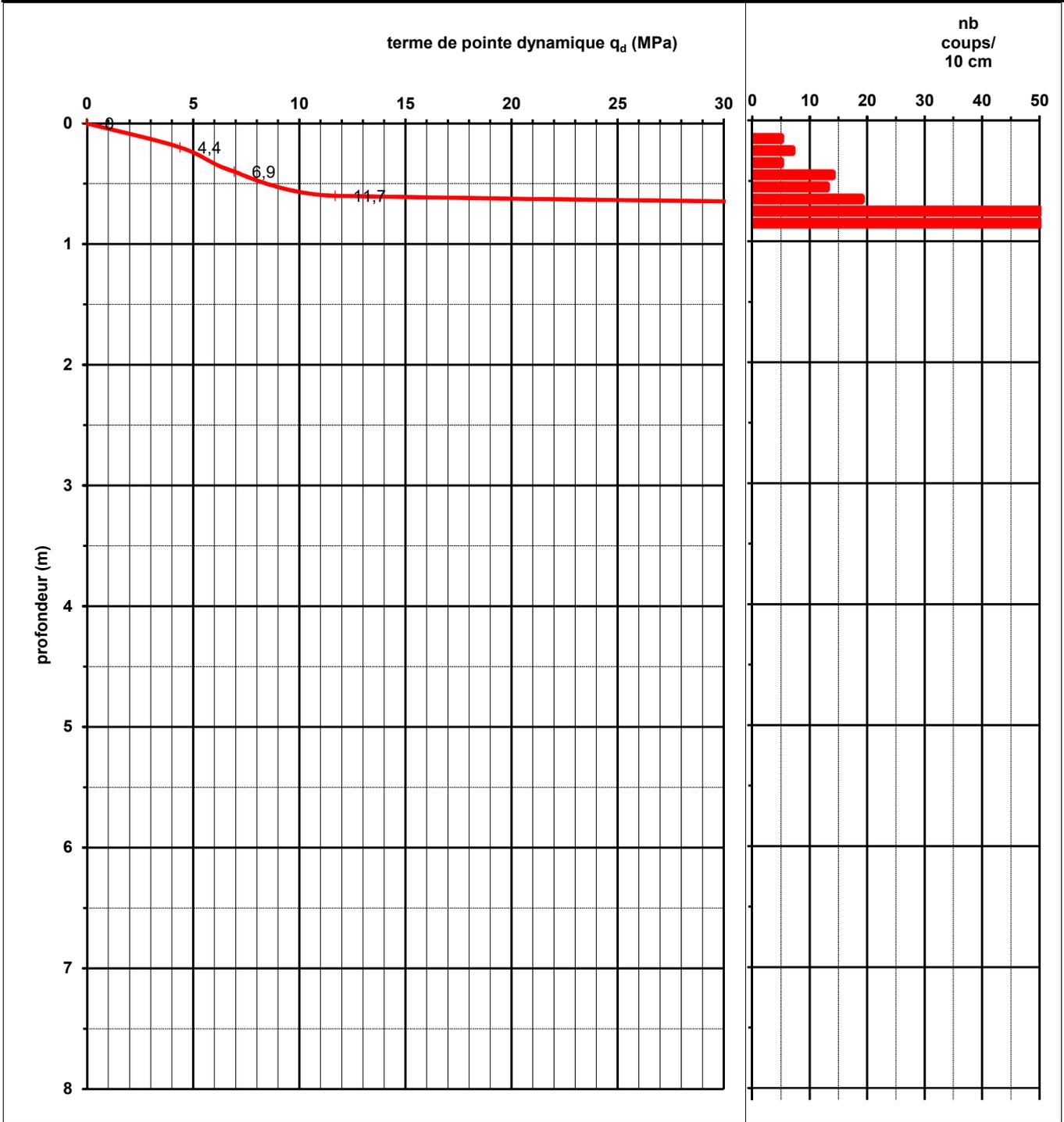
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD17



0
type pénétromètre : **TECNOTEST 5**

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

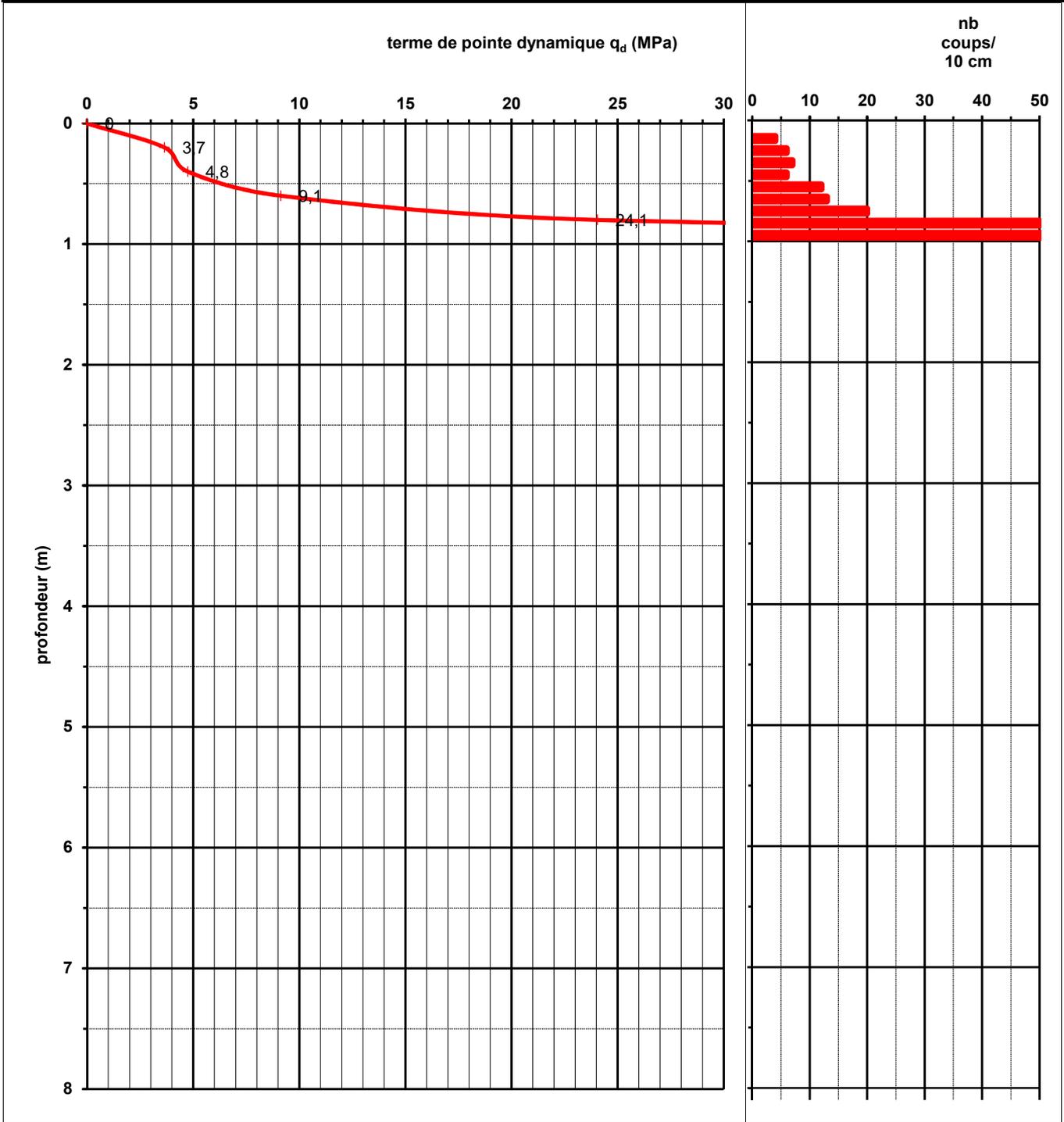
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD17b



0
type pénétromètre : **TECNOTEST 5**

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPH	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

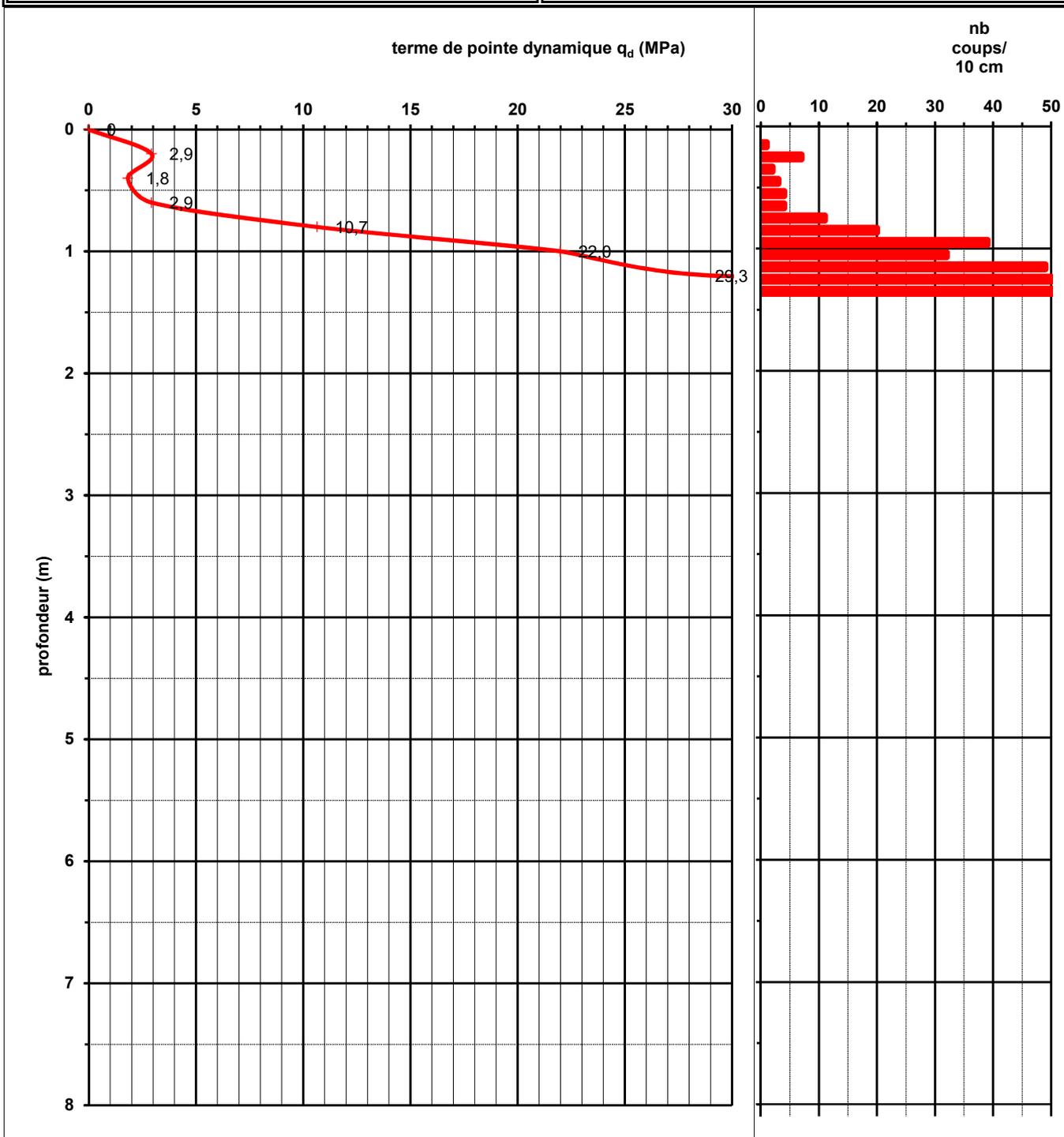
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD18



type pénétromètre : 0 **TECNOTEST 5**

CHANTIER	LE HAMEAU DE LA BARONNE	EQUIPE	Apafor
LIEU	LA GAUDE	SONDEURS	Monnani
CLIENT	EPA	DATE	16/12/2021
N° DOSSIER	21NG182Aa	COTE Z (m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	refus
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm ²	5	profondeur tiges humides	néant

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE		X (m) ou longitude E (°)	
ville(s) du dossier LA GAUDE		Y (m) ou latitude N(°)	
désignation du client EPA		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date de réalisation 29/11/2021	Z (m)	
équipe de sondage		système altimétrique	
Observations		établi ABe	
		vérifié AGS	
		approuvé LLT	

pelle_mecanique
en_tete_pelle.xls

engin - largeur godet (cm)	arrêt creusement	rebouchage	profondeur (m) & date niveau d'eau	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau	photographies de la fouille et des terres excavées
60	Refus				0.80	Terre végétale à racines				
					1.50	Argile limoneuse sableuse marron beige		Echantillo Echantillo		

PHOTOGRAPHIES PELLE MECANIQUE

PM1

sondage



OBJET	AMENAGEMENT ESPACE PUBLIC	OPERATEUR	A.BRANDIERE
LIEU	LA GAUDE(06)	APPAREIL	Sony Cyber-Shot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/



EXCAVATION



DEBLAI

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE		X (m) ou longitude E (°)	
ville(s) du dossier LA GAUDE		Y (m) ou latitude N (°)	
désignation du client EPA		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date de réalisation 29/11/2021	Z (m)	
équipe de sondage		système altimétrique	
Observations		établi ABe	
		vérifié AGS	
		approuvé LLT	

pelle_mecanique
en_tete_pelle.xls

engin - hauteur godet (cm)	arrêt creusement	rebouchage	profondeur (m) & date niveau d'eau	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau	photographies de la fouille et des terres excavées
60	Refus				0.30	Terre végétale à racines				
					1.80	Argile sablo-limoneuse marron et galets (Dmax 20cm)		Echantillo		
								Echantillo		

PHOTOGRAPHIES PELLE MECANIQUE

PM2

sondage



OBJET	AMENAGEMENT ESPACE PUBLIC	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	LA GAUDE(06)	APPAREIL	Sony Cyber-Shot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/



EXCAVATION



DEBLAI

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 17/01/2022
équipe de sondage	longueur atteinte (m) 1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N(°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

carottage court (<5 m)
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)	RQD (%)	profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
	HQ	Sec			<p>0.10 Béton grossier</p> <p>0.70 Limons sableux fins à moyen marron galets</p> <p>1.00 Sables limoneux beiges à galets</p>			<p>0 50 100</p> <p>0 50 100</p>	EI		

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC1

sondage



OBJET	LE HAMEAU DE LA BARRONE	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - LA GAUDE	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 1.0m

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 17/01/2022
équipe de sondage	longueur atteinte (m) 1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N(°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

carottage court (<5 m)
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
									0	50	100	0		
Poinçonneur	HQ	Sec			0.10	Enrobée noir		0.0						
					0.30	Graves, sables et limons marron								
					1.00	Argile limoneuse sableuses marron à graves		1.0	100				EI	
								2.0						
								3.0						
								4.0						
								5.0						
								6.0						
								7.0						
								8.0						
								9.0						
								10.0						

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC2
sondage



OBJET	LE HAMEAU DE LA BARRONE	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - LA GAUDE	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 1.0m

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 17/01/2022
équipe de sondage	longueur atteinte (m) 1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N(°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

carottage court (<5 m)
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	pro fondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
									0	50	100	0		
Poinçonneur	HQ	Sec			0.10	Enrobé noir		0.0						
					0.30	Sable limoneux marron et graves		0.1	100				EI	
					1.00	Limons sableux marron et graves		1.0						
								2.0						
								3.0						
								4.0						
								5.0						
								6.0						
								7.0						
								8.0						
								9.0						
								10.0						

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC3

sondage



OBJET	LE HAMEAU DE LA BARRONE	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - LA GAUDE	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 1.0m

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC4

sondage



OBJET	LE HAMEAU DE LA BARRONE	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - LA GAUDE	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 1.0m

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE		
ville(s) du dossier LA GAUDE		
désignation du client EPA		
n° de dossier ERG 2021NG0182Aa	date fin de réalisation 17/12/2021	
équipe de sondage SOCOMAFOR 35 n°7	CT	longueur atteinte (m) 1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur
Observations	établi	ABe
	vérifié	AGS
	approuvé	LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N(°)
système planimétrique	
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

carottage court (<5 m)
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
									0	50	100	0		
CPT14	HQ	Sec			0.20	Enrobé noir		0.0						
					0.60	Sable limoneux marron à galets et graves (remblais)		0.0	100				EI	
					1.00	Argile limoneuse marron à graves		1.0						
								2.0						
								3.0						
								4.0						
								5.0						
								6.0						
								7.0						
								8.0						
								9.0						
								10.0						

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC5

sondage



OBJET	LE HAMEAU DE LA BARRONE	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - LA GAUDE	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	EPA	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG182Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



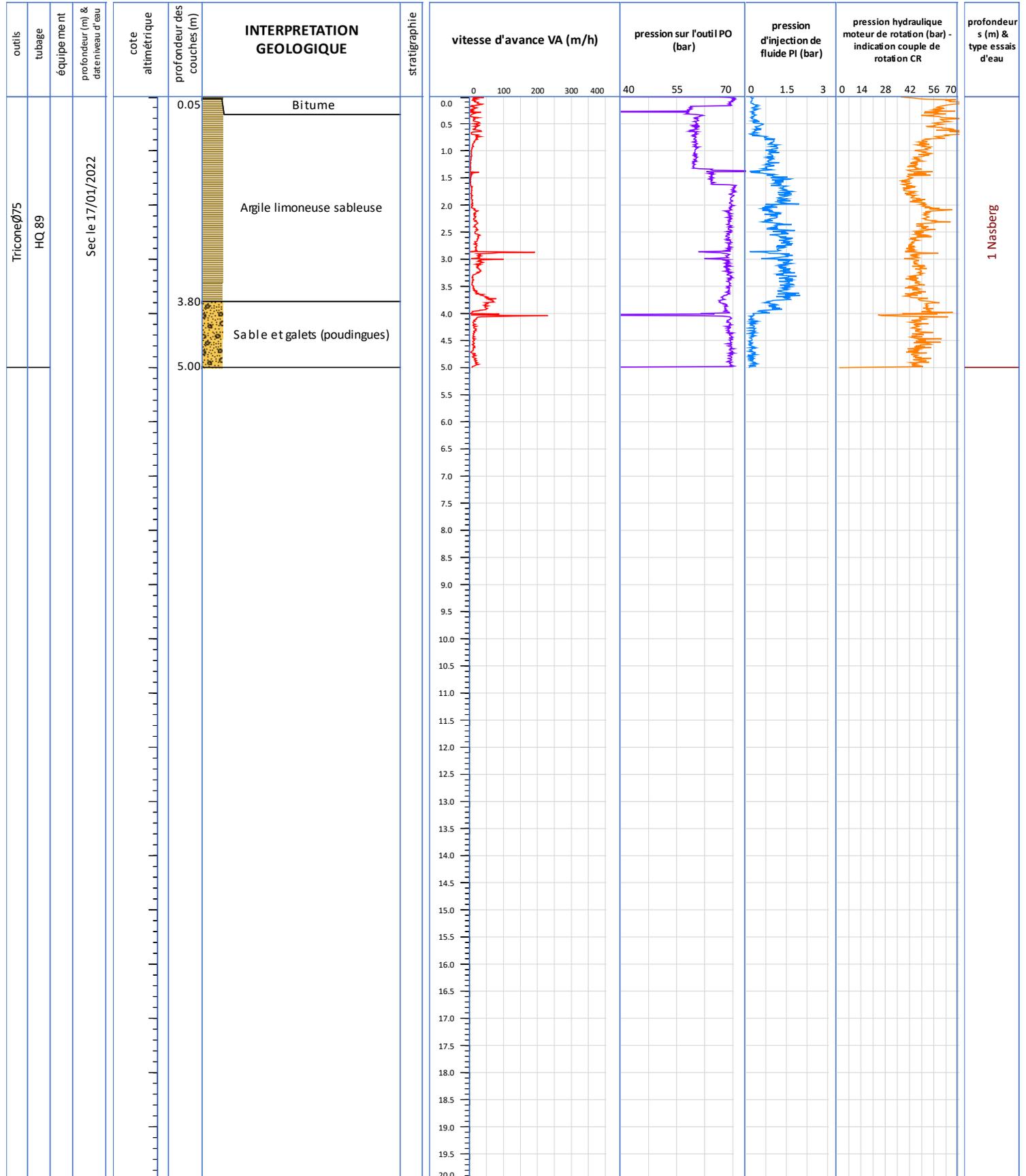
FIN DU SONDAGE CAROTTE A 1.0m

désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date fin de réalisation 17/01/2022
équipe de sondage TOSELLO	longueur atteinte (m) 5 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

destructif_&_parametres_forage
en_tete_pressio.xls

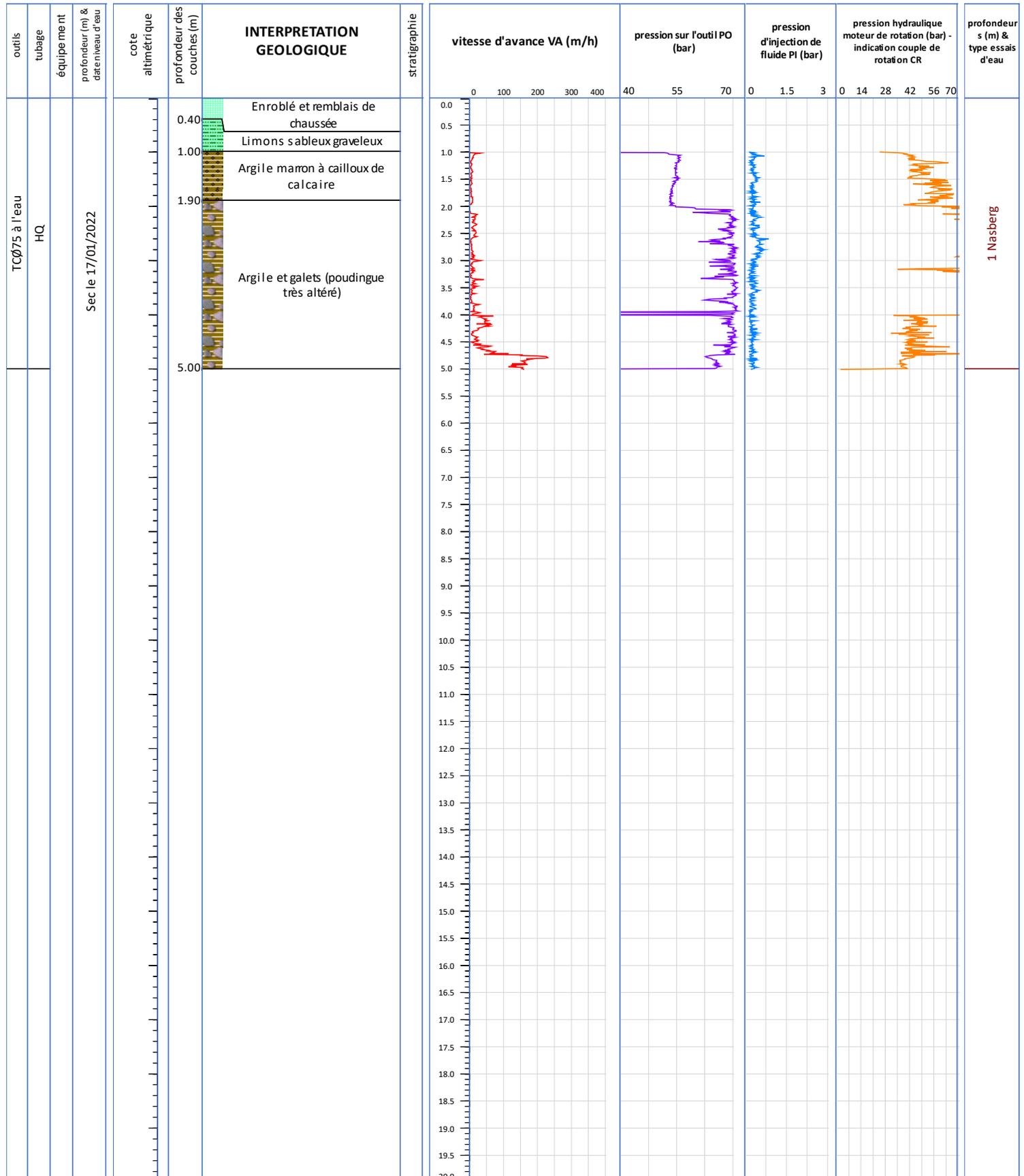


désignation du dossier HAMEAU LA BARONNE	
ville(s) du dossier LA GAUDE	
désignation du client EPA	
n° de dossier ERG 2021NG0182a	date fin de réalisation 17/01/2022
équipe de sondage TOSELLO	longueur atteinte (m) 5.01 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°)
	Y (m) ou latitude N (°)
	système planimétrique
altitude	Z (m)
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (pf*, pl*) : poids volumique=18 kN/m3, coefficient des terres au repos=0.5

destructif_&_parametres_forage
en_tete_pressio.xls



ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG

interprétation régime transitoire descente



OBJET	HAMEAU LA BARONNE	MACHINE	SOCO 35
LIEU	06 - LA GAUDE	OPERATEURS	TOSELLO
CLIENT	EPA ECOVALLEE		
DOSSIER	21NG182Aa		

sondage			SD1	SD2	SP1	SP7
essai			1	2	3	4,0
profondeurs/sol (m)	tête poche	Z_{tp}	1,0	1,0	1,0	1,0
	base poche	Z_{bp}	5,0	5,0	5,0	5,0
	tubage	Z_T	1,0	1,0	1,0	1,0
hauteurs (m)	hors sol tubage	H_T	1,00	1,00	0,50	0,50
	poche	L	4,0	4,0	4,0	4,0
	entre tête tubage et mesure initiale	H_0	0,00	0,00	0,00	0,00
	entre tête tubage et mesure à l'instant t	H	2,000	2,000	0,00	1,5
diamètres (m)	forage	B_f	0,075	0,075	0,075	0,075
	équivalent poche	B	0,550	0,550	0,550	0,550
	intérieur tube	B_{int}	0,078	0,078	0,078	0,078
section/surface	section tube	S	0,005	0,005	0,005	0,005
	surface poche	S_{poche}	0,951	0,951	0,951	0,951
		h_0	2,28	2,28	1,78	1,78
		h	0,28	0,28	1,78	0,28
		t_0	0	0	0	0
		t	2100	1800	3600	3600
		x_0	-7,195	-7,195	-6,254	-6,254
		x	-2,000	-2,000	-6,254	-2,000
perméabilité	(m/s)	k	6,5E-06	7,5E-06	Terrain quasi-imperméable	3,6E-06

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
				<i>profondeurs (m)</i>
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun clair				
<hr/>				
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
<i>Norme NFP-94-050</i>

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	L BOYER	date essai	13/01/2022
-----------	---------	------------	------------

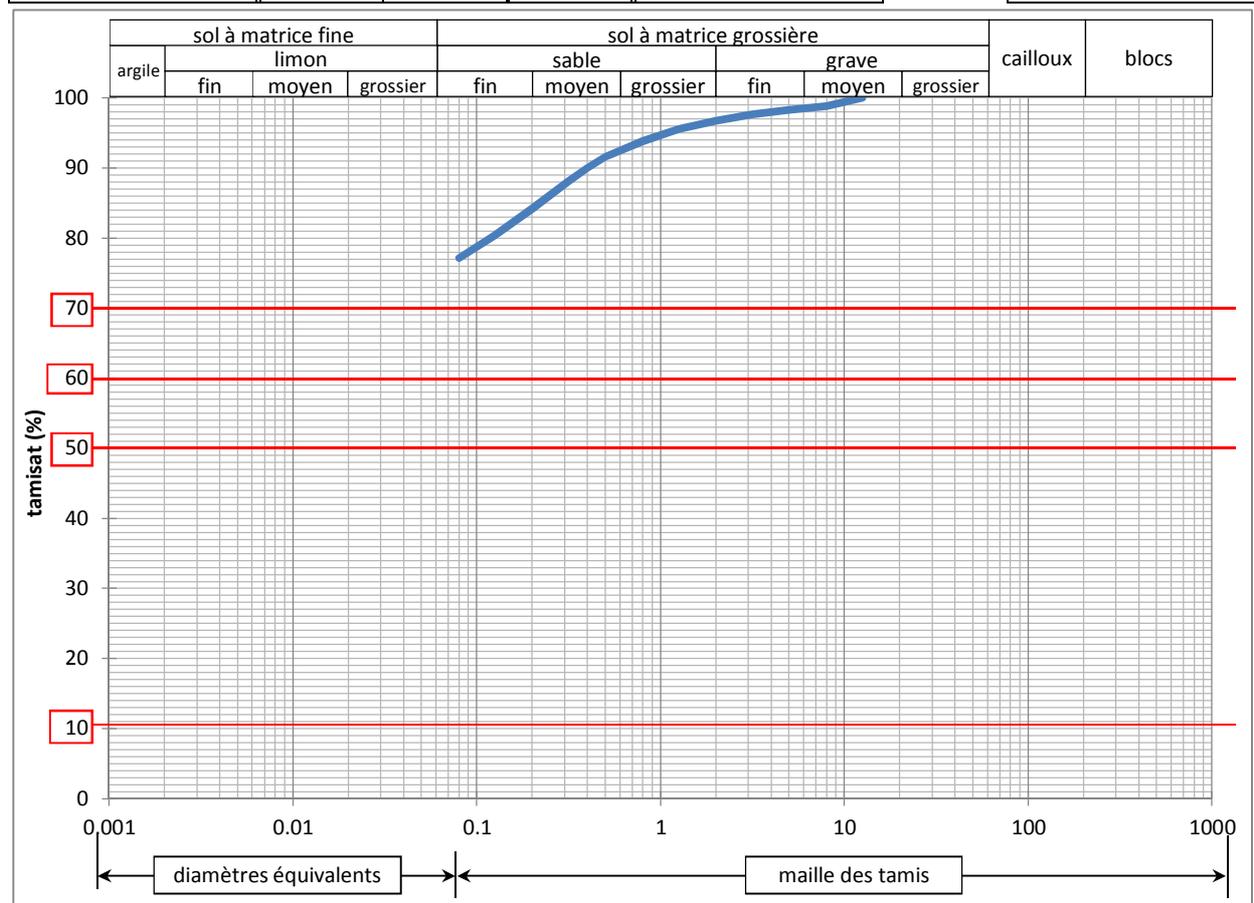
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
E10	1962.2	1819.1	429.2				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
10.3	10.3						

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
PM1 sondage	ER échantillon	1.30	à	1.50 profondeurs (m)
description lithologique		limon argileux légèrement sableux brun clair		
Date prélèvement		13/01/2022		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	D CHASSOUILLER	date essai	18/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------------	------------	------------

w_{nat}	10.3%	NFP 94-050	D_{max}	1.106 mm	classification NFP 11-300	
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}			A1 m
I_p			D_{60}		classe/sous classe	
VB_s	2.3	NFP 94-068	D_{50}		état hydrique	
passant à 2mm	96.8%		D_{15}			
passant à 80 µm	77.2%		D_{10}			
					d_m (mm)	12.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20		0.8	93.86				
80		12.5	100.00	0.5	91.58				
63		8	98.82	0.4	90.05				
50		5	98.32	0.315	88.12				
40		3.15	97.69	0.2	84.18				
31.5		2	96.79	0.125	80.35				
25		1.25	95.54	0.08	77.16				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à 1.50 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon argileux légèrement sableux brun clair			
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	17/01/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	10.3%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 2.3
40.486	98.32	95	

Remarque

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
<i>profondeurs (m)</i>				
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun clair				
Date prélèvement 13/01/2022				

Indice Portant Immédiat
Norme NFP- 94-078

opérateur	R CHRIFI	date essai	14/01/2022
-----------	-----------------	------------	------------

CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

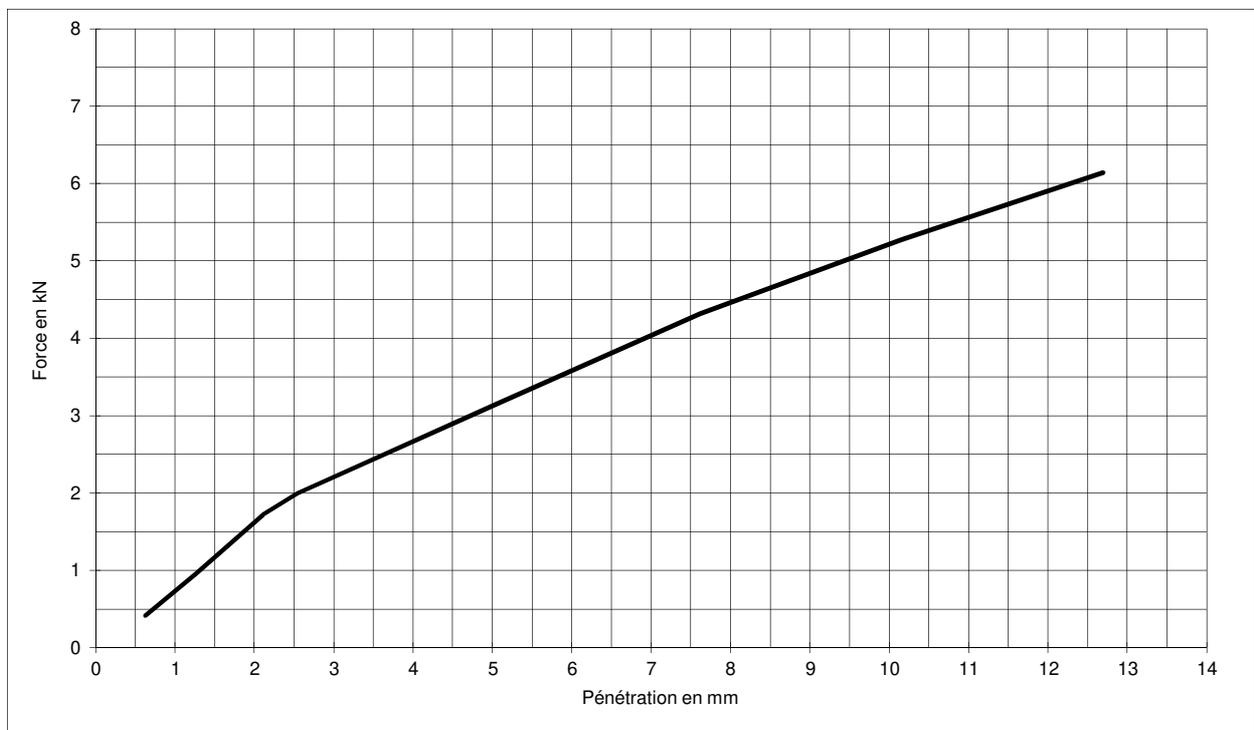
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0.63	3	0.41
1 min	1.27	7	0.96
1 min 40	2.11	12.5	1.72
2 min	2.54	14.5	1.99
4 min	5.08	23	3.16
6 min	7.62	31.5	4.32
8 min	10.16	39	5.28
10 min	12.70	46	6.15

PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	10.0%
Densité sèche:	1.67

RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2.5 mm	1.99	14.93	16
5 mm	3.16	15.86	



Remarque:

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
PM1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.30	à	1.50
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique				
limon argileux légèrement sableux brun clair				
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>		

ESSAI PROCTOR NORMAL
Norme NFP 94-093; 94-078

opérateur	R CHRIFI	date essai	18/01/2022
-----------	-----------------	------------	-------------------

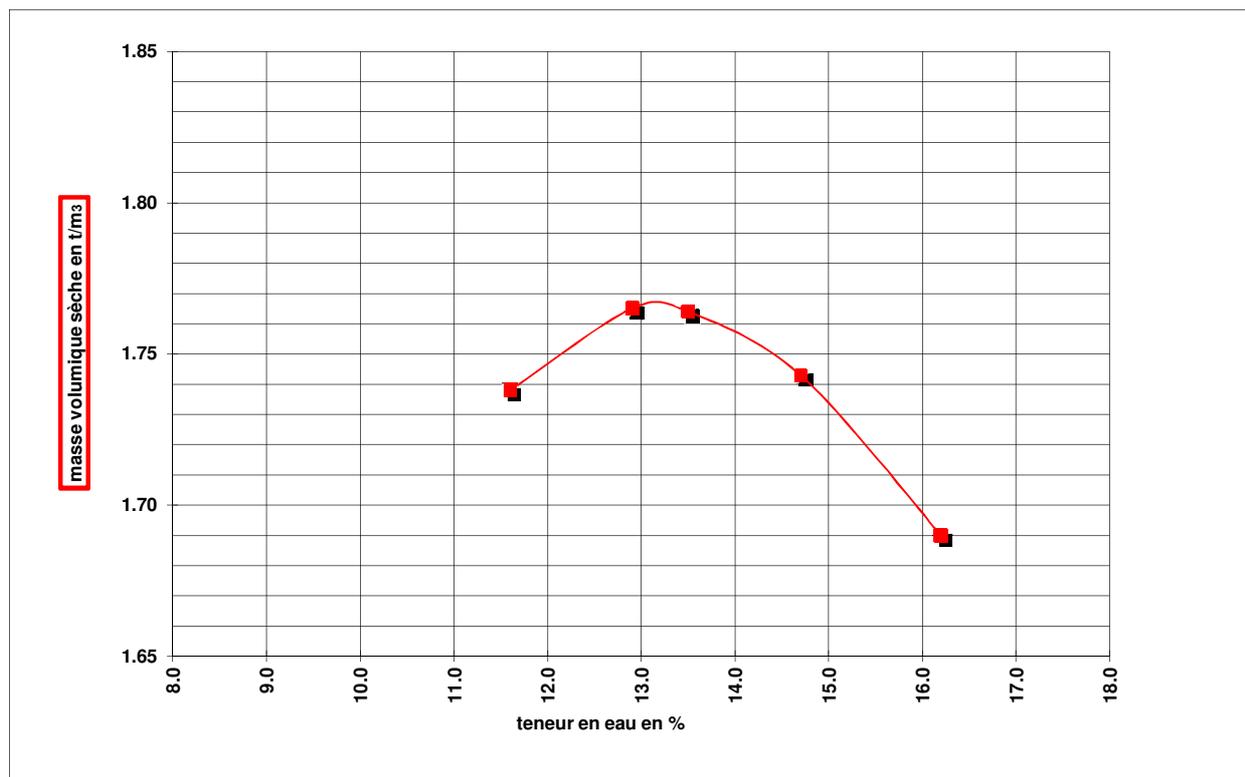
DIMENSION du MOULE:

	Moule Proctor Normal
X	Moule Proctor CBR

ENERGIE DE COMPACTAGE:

X	Proctor Normal
	Proctor modifié

teneur en en eau (%)	Densité sèche	Indice IPI
11.6	1.74	
12.9	1.77	
13.5	1.76	
14.7	1.74	
16.2	1.69	



Fraction 0/20	Teneur en eau optimum Proctor Normal - Wopn fraction 0/20 en %	13.2
	Masse volumique sèche maximale Proctor Normal - γ_{dopn} 0/20 en t/m³	1.77

--	--	--

Fraction 0/D	Teneur en eau optimum Proctor Normal - Wopn fraction 0/D en %	13.2
	Masse volumique sèche maximale Proctor Normal - γ_{dopn} 0/D en t/m³	1.77

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		

PM2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	1.70
		<i>profondeurs (m)</i>		

description lithologique	
limon sableux légèrement argileux marron à graviers arrondis, présence de galets non pris en compte	
<i>Date prélèvement</i>	<i>13/01/2022</i>

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX <i>Norme NFP-94-050</i>

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	L BOYER	date essai	13/01/2022
-----------	---------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M14	2872.7	2656.9	403.8				

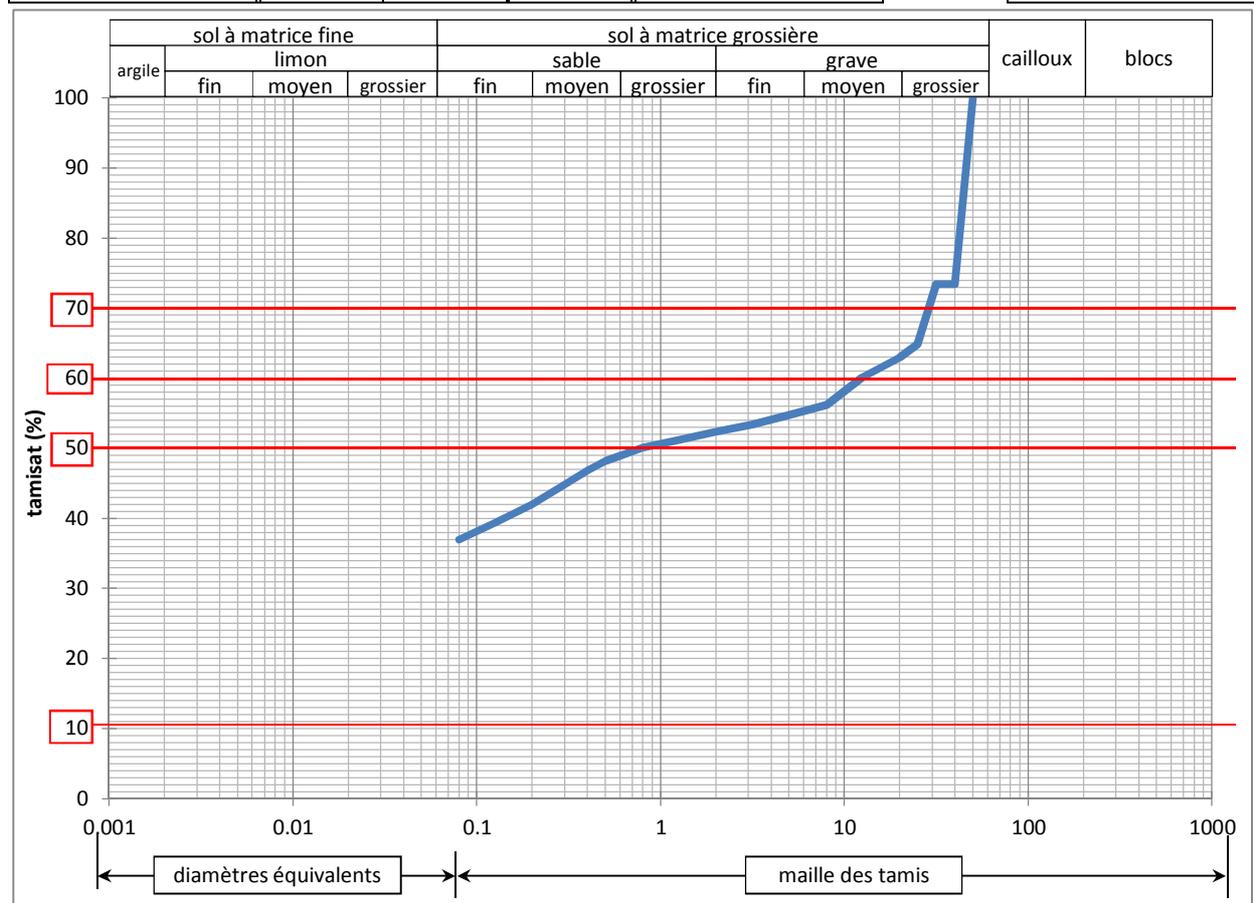
teneur en eau (%) w			<u>COMMENTAIRES</u>
moyenne	essai 1	essai 2	
9.6	9.6		

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE			
LIEU	06 - LA GAUDE			
CLIENT	EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER	21NG0182Aa			
PM2 sondage	ER échantillon	1.50	à	1.70 profondeurs (m)
description lithologique				
limon sableux légèrement argileux marron à graviers arrondis, présence de galets non pris en compte				
Date prélèvement 13/01/2022				

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	D CHASSOUILLER	date essai	18/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------------	------------	------------

w_{nat}	9.6%	NFP 94-050	D_{max}	48.122 mm	classification NFP 11-300	
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	28.924 mm		
I_p			D_{60}	12.317 mm	A1 th	
VB_s	1.2	NFP 94-068	D_{50}	0.792 mm		
passant à 2mm	52.4%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique	
passant à 80 µm	36.9%		D_{10}			
					d_m (mm)	50



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	62.98	0.8	50.05				
80		12.5	60.16	0.5	48.17				
63		8	56.24	0.4	46.85				
50	100.00	5	54.72	0.315	45.17				
40	73.38	3.15	53.39	0.2	41.98				
31.5	73.38	2	52.35	0.125	39.31				
25	64.86	1.25	51.22	0.08	36.93				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
PM2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à 1.70 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux légèrement argileux marron à graviers arrondis, présence de galets non pris en compte			
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	17/01/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	9.6%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1.2
45.16	54.72	100	

<u>Remarque</u>

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
PM2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à	1.70
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique				
limon sableux légèrement argileux marron à graviers arrondis, présence de galets non pris en compte				
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022		

Indice Portant Immédiat
Norme NFP- 94-078

opérateur	R CHRIFI	date essai	14/01/2022
-----------	-----------------	------------	------------

CARACTERISTIQUES DU COMPACTAGE:

X	Proctor normal:
	Proctor modifié

TENEUR en EAU du COMPACTAGE:

	Optimum proctor
X	Naturelle

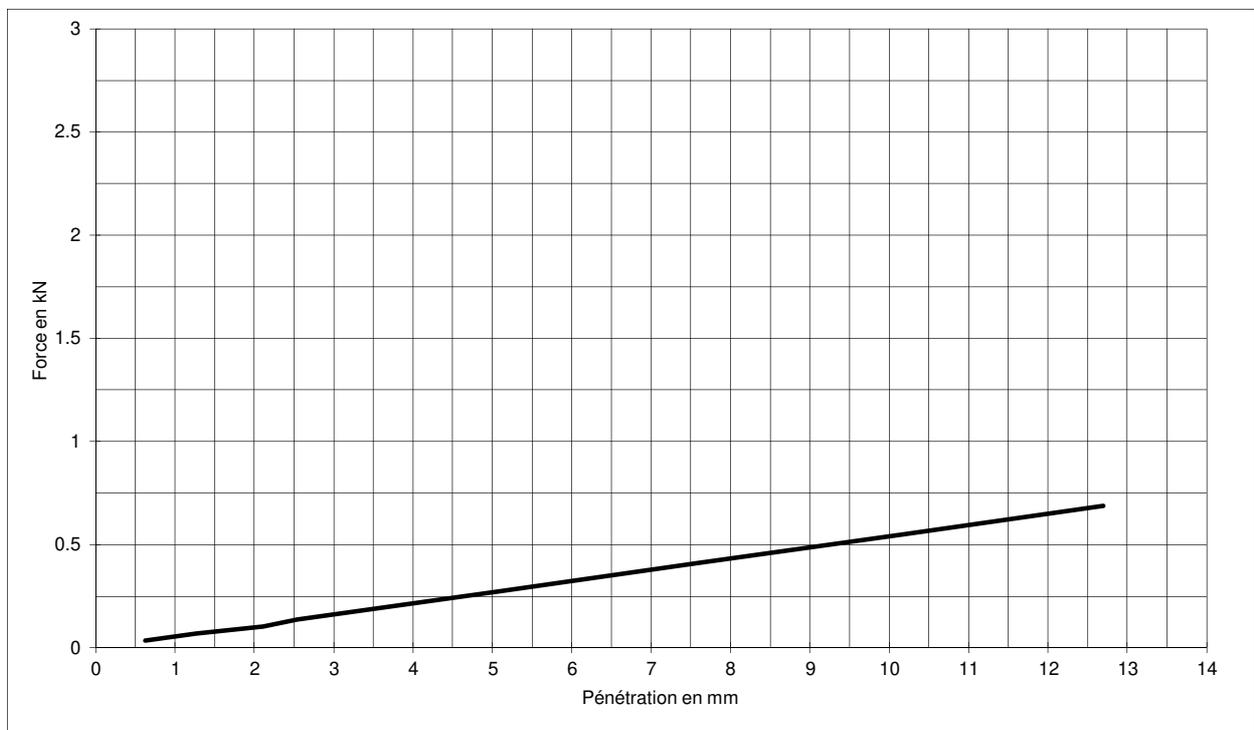
Temps	Pénétration en mm	Divisions	Force en kN
30 sec	0.63	0.25	0.03
1 min	1.27	0.5	0.07
1 min 40	2.11	0.75	0.10
2 min	2.54	1	0.14
4 min	5.08	2	0.27
6 min	7.62	3	0.41
8 min	10.16	4	0.55
10 min	12.70	5	0.69

PARAMETRES DU SOL:

Teneur en eau:	17.4%
Densité sèche:	1.75

RESULTATS:

Pénétration: en mm	Force en kN	Indice unitaire	Indice IPI
2.5 mm	0.14	1.03	1
5 mm	0.27	1.38	



Remarque:

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
PM2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	1.50	à 1.70 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux légèrement argileux marron à graviers arrondis, présence de galets non pris en compte			
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	

ESSAI PROCTOR NORMAL
Norme NFP 94-093; 94-078

opérateur	R CHRIFI	date essai	18/01/2022
-----------	-----------------	------------	-------------------

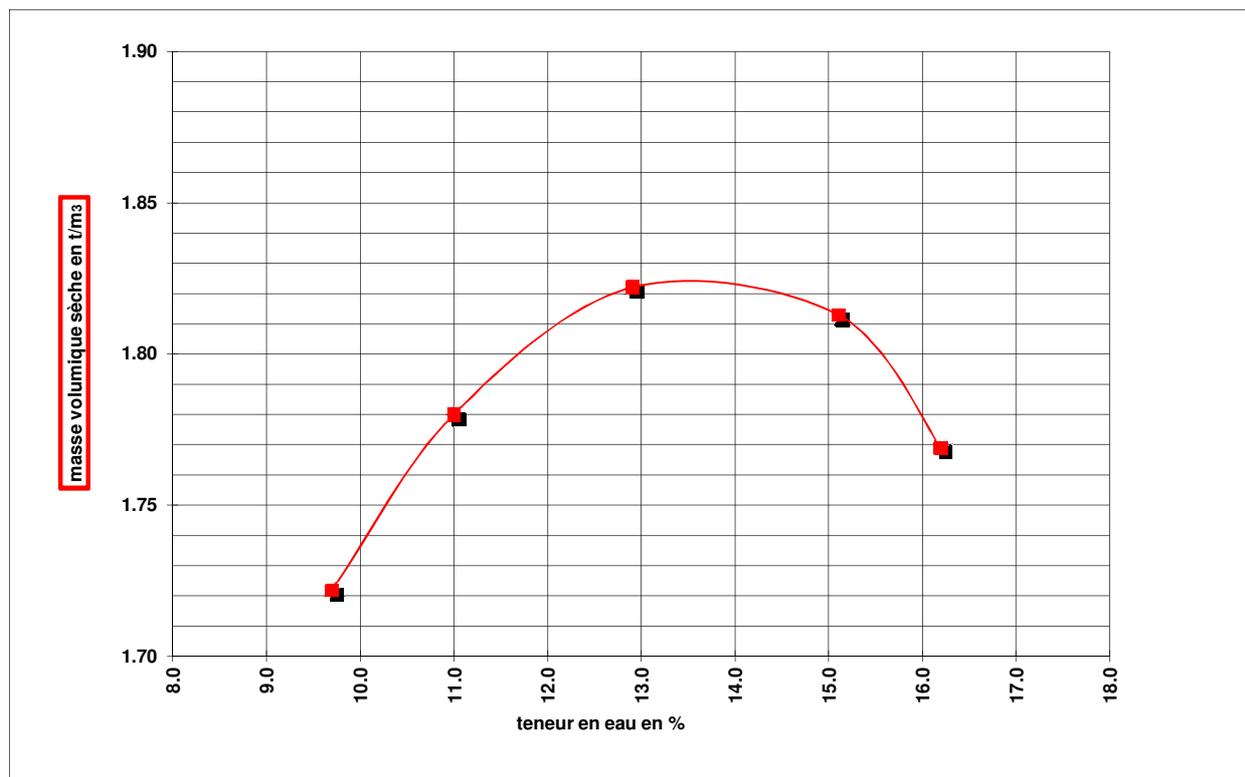
DIMENSION du MOULE:

	Moule Proctor Normal
X	Moule Proctor CBR

ENERGIE DE COMPACTAGE:

X	Proctor Normal
	Proctor modifié

teneur en eau (%)	Densité sèche	Indice IPI
9.7	1.72	
11.0	1.78	
12.9	1.82	
15.1	1.81	
16.2	1.77	



Fraction 0/20	Teneur en eau optimum Proctor Normal - Wopn fraction 0/20 en %	13.5
	Masse volumique sèche maximale Proctor Normal - γ_{dopn} 0/20 en t/m ³	1.82

Lorsque le sol comporte une proportion d'éléments de plus de 20mm de diamètre supérieure à 30% (dans le cas présent m=37.0%), on se limite à l'évaluation de son état hydrique.

Fraction 0/D	Teneur en eau optimum Proctor Normal - Wopn fraction 0/D en %	8.5
	Masse volumique sèche maximale Proctor Normal - γ_{dopn} 0/D en t/m ³	2.07

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à graviers		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

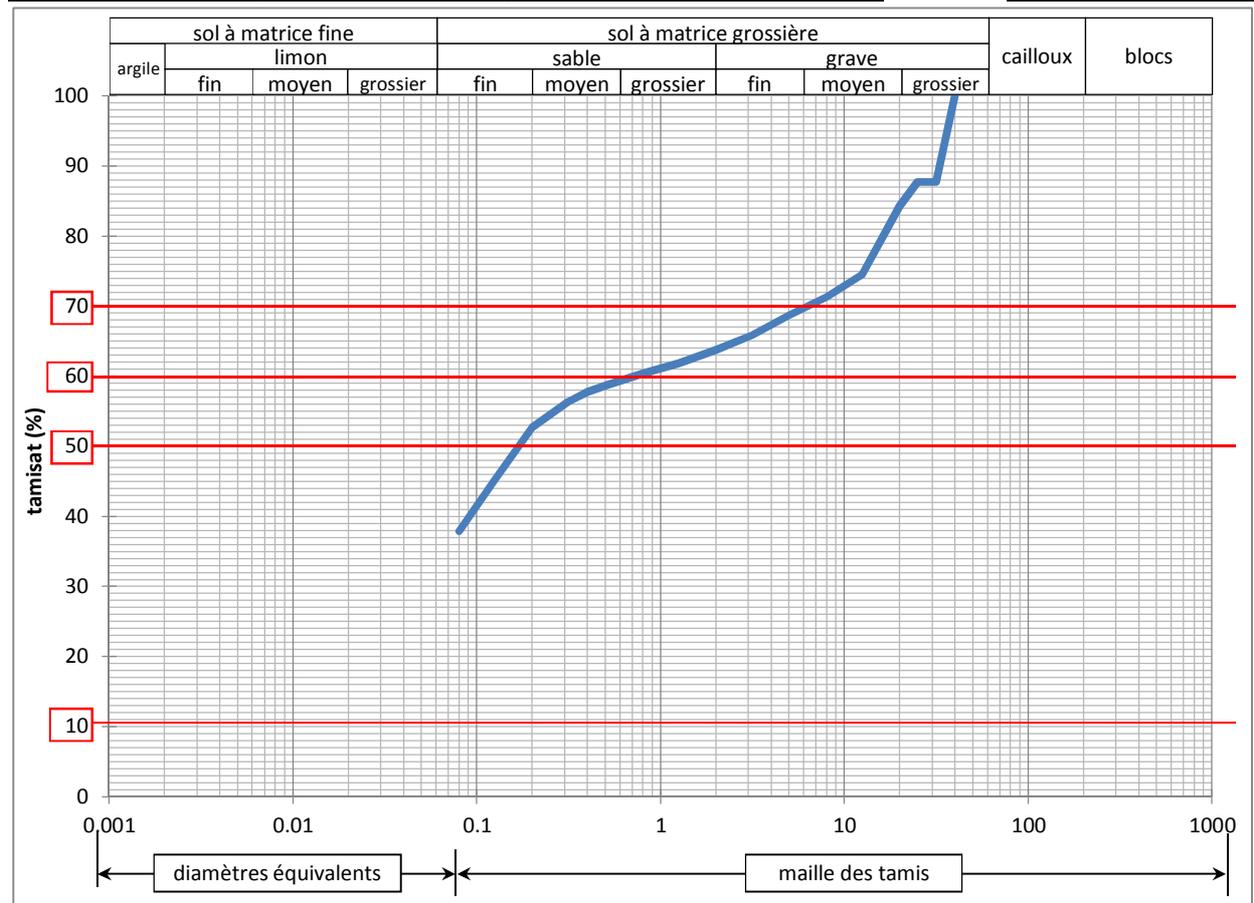
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
E1	2660.7	2482	378.7				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
8.5	8.5						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC1 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique limon sableux marron à graviers			
Date prélèvement 13/01/2022			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	D CHASSOUILLER	date essai	31/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------------	------------	------------

w_{nat}	8.5%	NFP 94-050	D_{max}	36.526 mm	classification NFP 11-300
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	6.513 mm	
I_p			D_{60}	0.728 mm	A1
VB_s	0.8	NFP 94-068	D_{50}	0.173 mm	
passant à 2mm	63.7%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique
passant à 80 µm	37.9%		D_{10}		d_m (mm) 40



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	84.23	0.8	60.43				
80		12.5	74.55	0.5	58.64				
63		8	71.28	0.4	57.70				
50		5	68.70	0.315	56.39				
40	100.00	3.15	65.81	0.2	52.65				
31.5	87.77	2	63.75	0.125	45.18				
25	87.77	1.25	61.87	0.08	37.88				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE			
LIEU	06 - LA GAUDE			
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR			
N° DOSSIER	21NG0182Aa			
SC1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à	1.00
description lithologique limon sableux marron à graviers		0.10	0.30	
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	8.5%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.8
77.948	68.70	95	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux brun			
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>	

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
------------------------------	-------	------------------	----------	-------------------	------------

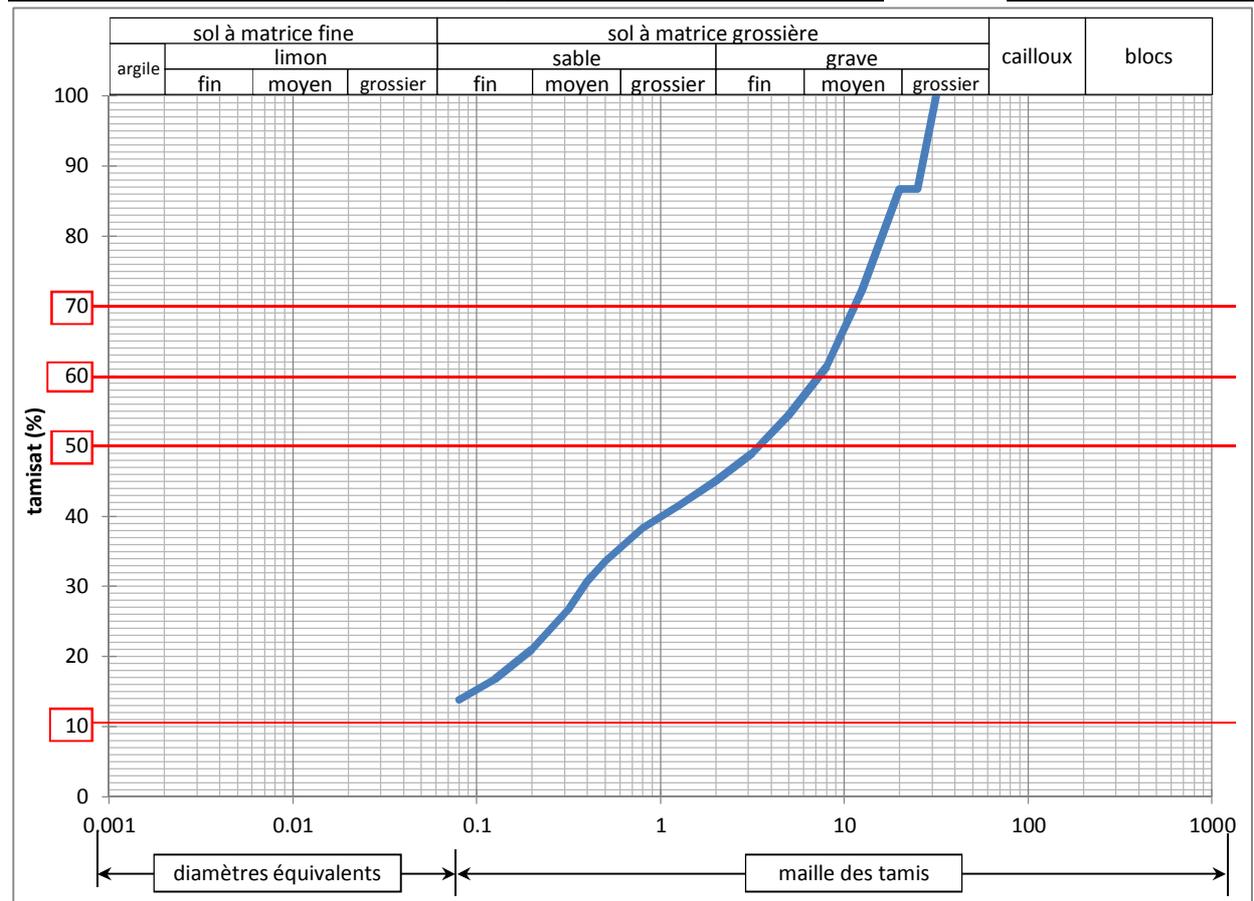
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M4	3589.9	3514	400.2				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
2.4	2.4						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE		EPA PLAINES DU VAR	
CLIENT 21NG0182Aa			
N° DOSSIER			
SC1 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux brun			
Date prélèvement 13/01/2022			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	31/01/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	2.4%	NFP 94-050	D_{max}	29.047 mm	classification NFP 11-300
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	11.555 mm	
I_p			D_{60}	7.408 mm	B5
VB_s	0.2	NFP 94-068	D_{50}	3.492 mm	
passant à 2mm	45.1%		D_{15}	0.098 mm	classe/sous classe état hydrique
passant à 80 µm	13.8%		D_{10}		d_m (mm) 31.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	86.75	0.8	38.33				
80		12.5	72.30	0.5	33.64				
63		8	61.37	0.4	30.65				
50		5	54.44	0.315	26.74				
40		3.15	48.99	0.2	21.01				
31.5	100.00	2	45.08	0.125	16.74				
25	86.75	1.25	41.51	0.08	13.82				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC1 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux brun			
<i>Date prélèvement</i>	13/01/2022		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	2.4%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.2
90.282	54.44	35	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux marron		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

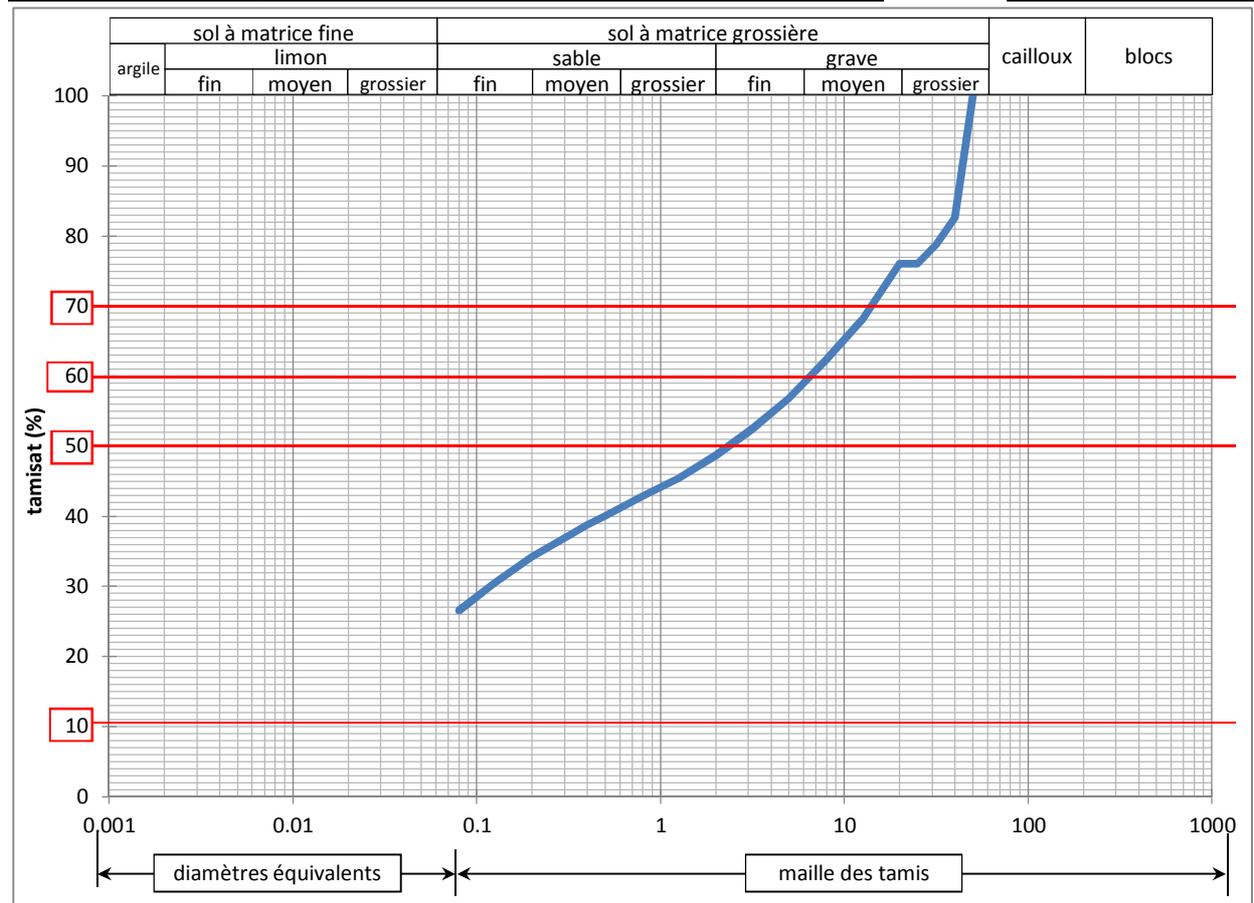
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
E2	3044.4	2844.7	408.9				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
8.2	8.2						

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
SC2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à	1.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux marron		0.10	0.30	
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
------------------------------	-------	------------------	-----------	-------------------	------------

w_{nat}	8.2%	NFP 94-050	D_{max}	47.119 mm	classification NFP 11-300	
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	14.353 mm		
I_p		NFP 94-068	D_{60}	6.697 mm	B5	
VB_s	0.8		D_{50}	2.380 mm	classe/sous classe état hydrique	
passant à 2mm	48.8%		D_{15}			
passant à 80 µm	26.6%		D_{10}			
					d_m (mm)	50



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	76.10	0.8	42.88				
80		12.5	68.00	0.5	40.07				
63		8	62.43	0.4	38.77				
50	100.00	5	56.83	0.315	37.21				
40	82.65	3.15	52.51	0.2	34.26				
31.5	78.82	2	48.76	0.125	30.47				
25	76.10	1.25	45.48	0.08	26.62				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique graviers arrondis à sable limoneux marron		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	8.2%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.8
90.766	56.83	125	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINE DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à quelques graviers			
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
b8	3044	2709.3	424.3				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
14.6	14.6						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC2 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique limon sableux marron à quelques graviers			
Date prélèvement 13/01/2022			

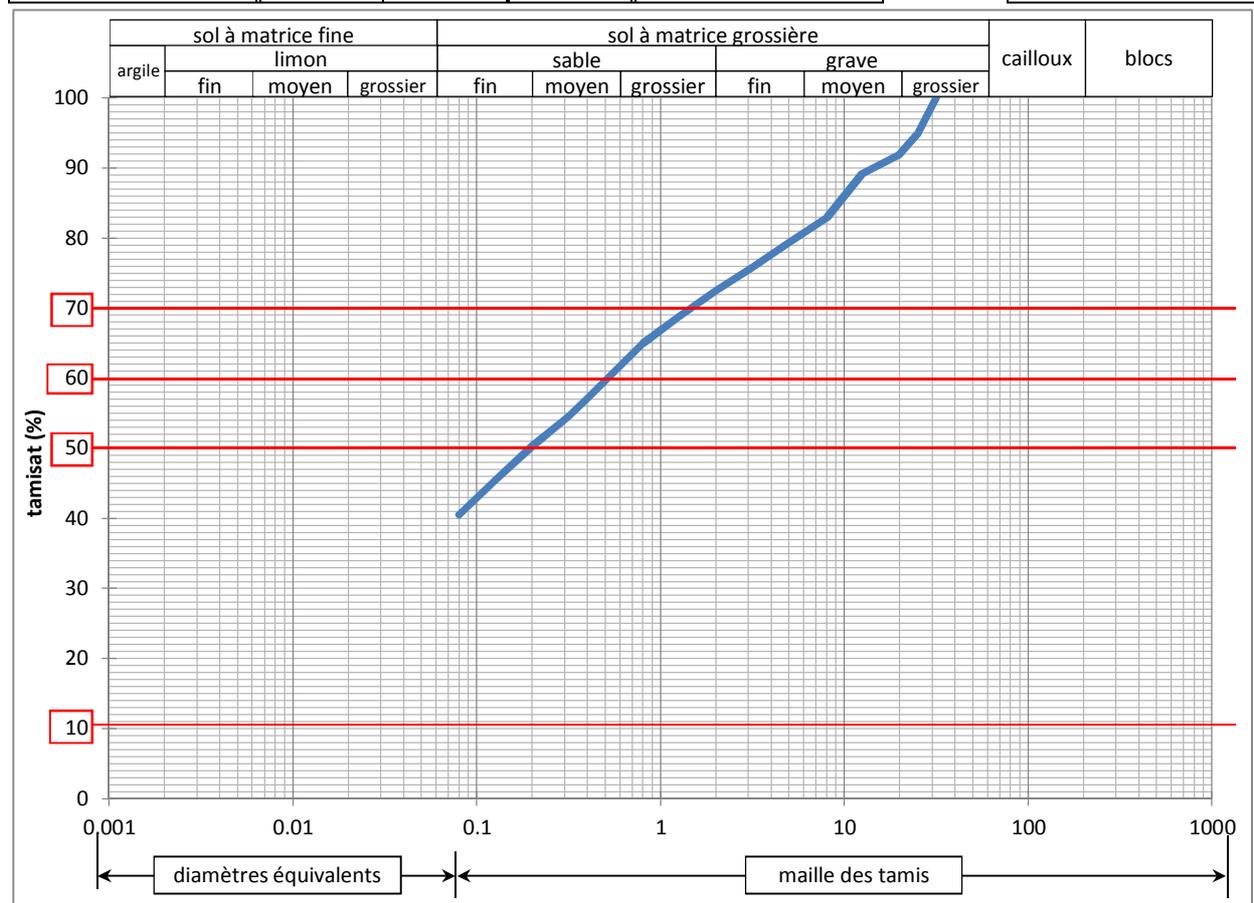
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	14.6%	NFP 94-050	D_{max}	25.258 mm
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	1.497 mm
l_p			D_{60}	0.518 mm
VB_s	1.5	NFP 94-068	D_{50}	0.196 mm
passant à 2mm	72.5%		D_{15}	
passant à 80 µm	40.6%		D_{10}	

classification NFP 11-300
A1
classe/sous classe état hydrique

d_m (mm)	31.5
------------	------



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	91.90	0.8	64.93				
80		12.5	89.17	0.5	59.69				
63		8	82.89	0.4	57.06				
50		5	79.31	0.315	54.59				
40		3.15	75.75	0.2	50.25				
31.5	100.00	2	72.53	0.125	45.35				
25	94.79	1.25	68.76	0.08	40.56				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC2 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à quelques graviers			
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	14.6%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1.5
40.470	79.31	75	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINE DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable limoneux marron à nombreux graviers		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

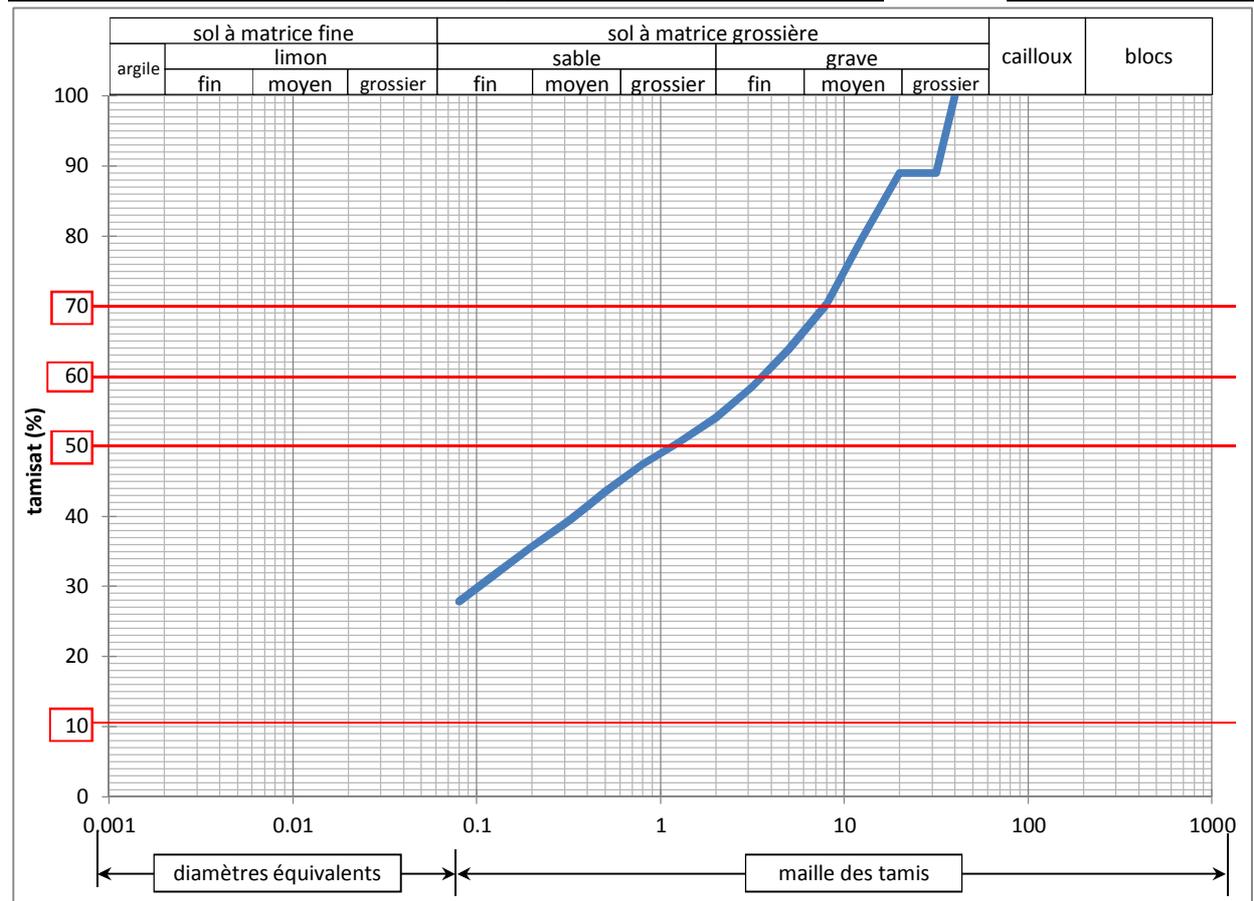
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
524	3037.7	2853.7	523.8				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
7.9	7.9						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC3 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique sable limoneux marron à nombreux graviers			
Date prélèvement 13/01/2022			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	7.9%	NFP 94-050	D_{max}	36.147 mm	classification NFP 11-300
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	7.853 mm	
I_p			D_{60}	3.677 mm	B5
VB_s	0.7	NFP 94-068	D_{50}	1.175 mm	
passant à 2mm	54.1%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique
passant à 80 µm	27.9%		D_{10}		d_m (mm) 40



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	88.97	0.8	47.42				
80		12.5	79.69	0.5	43.54				
63		8	70.32	0.4	41.44				
50		5	63.81	0.315	39.30				
40	100.00	3.15	58.48	0.2	35.67				
31.5	88.97	2	54.11	0.125	31.71				
25	88.97	1.25	50.52	0.08	27.90				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable limoneux marron à nombreux graviers		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	7.9%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.7
90.170	63.81	105	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINE DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à nombreux graviers			
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
------------------------------	-------	------------------	----------	-------------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
612	3007	2786.7	611.8				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
10.1	10.1						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC3 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique limon sableux marron à nombreux graviers			
Date prélèvement 13/01/2022			

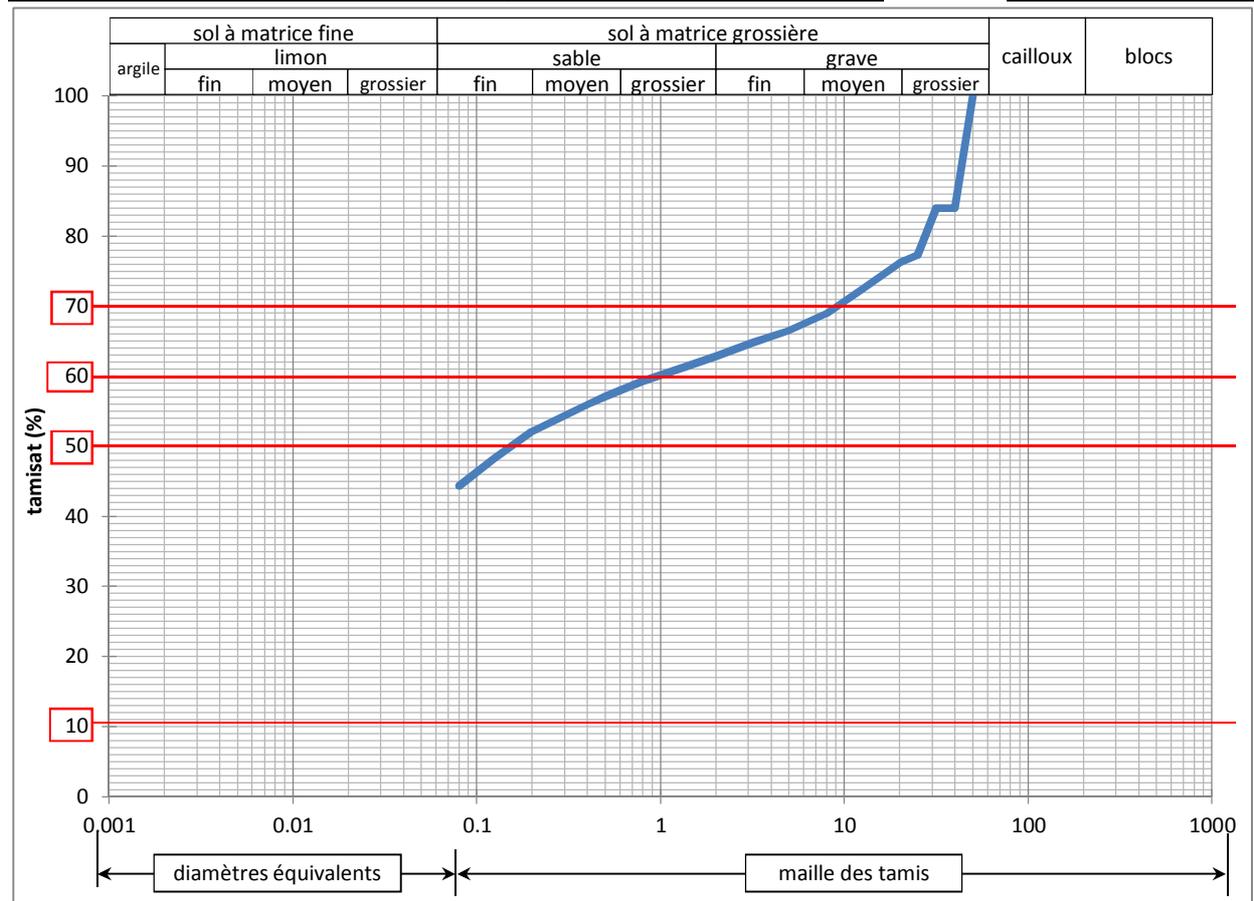
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	10.1%	NFP 94-050	D_{max}	46.877 mm
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	9.380 mm
I_p		NFP 94-068	D_{60}	0.993 mm
VB_s	1.4		D_{50}	0.159 mm
passant à 2mm	62.9%		D_{15}	
passant à 80 µm	44.4%		D_{10}	

classification NFP 11-300
A1
classe/sous classe état hydrique

d_m (mm)	50
------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	76.11	0.8	59.26				
80		12.5	72.43	0.5	57.07				
63		8	68.92	0.4	55.90				
50	100.00	5	66.50	0.315	54.63				
40	83.99	3.15	64.73	0.2	52.08				
31.5	83.99	2	62.88	0.125	48.30				
25	77.21	1.25	60.98	0.08	44.38				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE			
LIEU	06 - LA GAUDE			
CLIENT	EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER	21NG0182Aa			
SC3 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à	1.00
description lithologique limon sableux marron à nombreux graviers				
<i>Date prélèvement</i>	<i>13/01/2022</i>			
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	10.1%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1.4
36.737	66.50	75	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINE DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC4 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique remblai de graviers à sable limoneux gris		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
-----------	----------	------------	------------

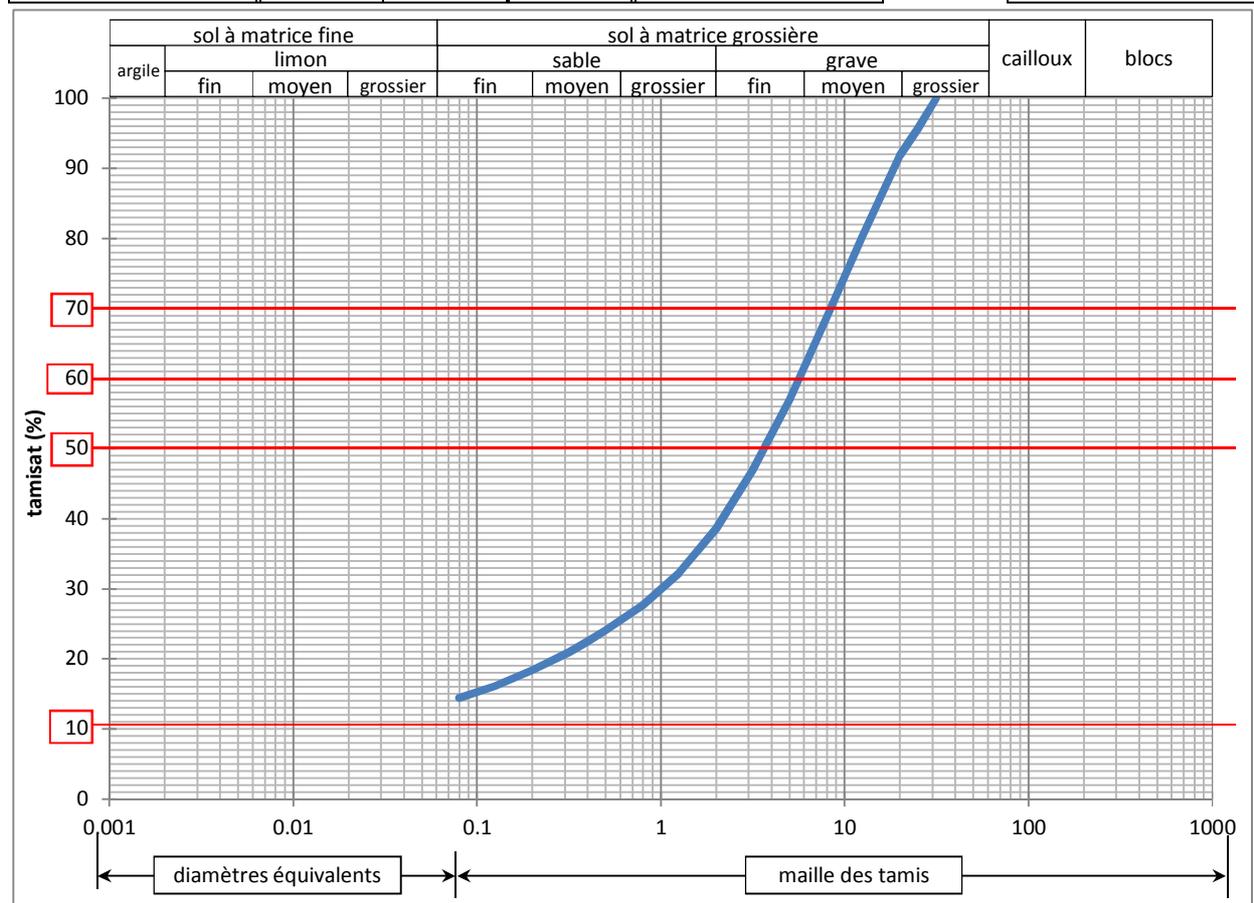
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
A3	3014	2918	364.3				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
3.8	3.8						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC4 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique remblai de graviers à sable limoneux gris			
Date prélèvement 13/01/2022			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	3.8%	NFP 94-050	D_{max}	24.100 mm	classification NFP 11-300	
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	8.451 mm		
I_p			D_{60}	5.762 mm	B5	
VB_s	0.2	NFP 94-068	D_{50}	3.731 mm		
passant à 2mm	38.7%		D_{15}	0.095 mm	classe/sous classe état hydrique	
passant à 80 µm	14.5%		D_{10}			
					d_m (mm)	31.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	91.82	0.8	27.71				
80		12.5	80.39	0.5	24.00				
63		8	68.84	0.4	22.47				
50		5	56.99	0.315	20.98				
40		3.15	46.80	0.2	18.44				
31.5	100.00	2	38.65	0.125	16.09				
25	95.70	1.25	32.27	0.08	14.45				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC4 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique remblai de graviers à sable limoneux gris		0.10	0.30
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	3.8%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.2
109.275	56.99	30	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC4 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à graviers			
<i>Date prélèvement</i> 13/01/2022			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
------------------------------	--------------

opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
------------------	-----------------	-------------------	-------------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
B3	2676	2501.4	369.4				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2		L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
8.2	8.2						

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
SC4 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à	1.00
description lithologique limon sableux marron à graviers		profondeurs (m)		
		0.80	1.00	
Date prélèvement		13/01/2022		

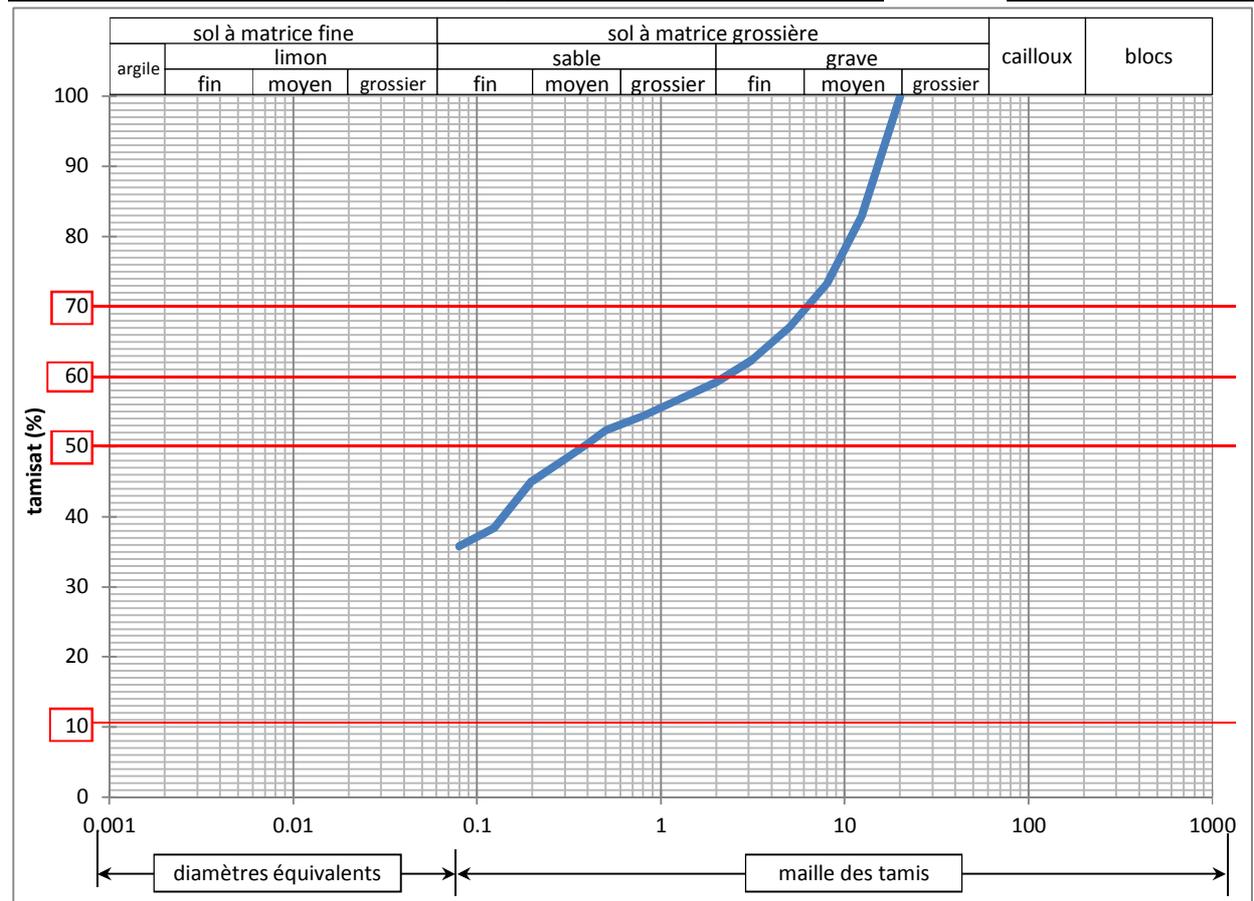


ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	8.2%	NFP 94-050	D_{max}	17.779 mm	classification NFP 11-300	
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	6.414 mm		
I_p			D_{60}	2.277 mm	B5	
VB_s	1.0	NFP 94-068	D_{50}	0.384 mm		
passant à 2mm	59.2%		D_{15}		classe/sous classe	
passant à 80 µm	35.8%		D_{10}		état hydrique	
					d_m (mm)	20



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	100.00	0.8	54.39				
80		12.5	83.12	0.5	52.27				
63		8	73.27	0.4	50.35				
50		5	67.09	0.315	48.51				
40		3.15	62.44	0.2	45.06				
31.5		2	59.22	0.125	38.41				
25		1.25	56.76	0.08	35.76				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINE DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC4 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon sableux marron à graviers			
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	8.2%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1.0
60.530	67.09	90	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique remblai de graviers et sable légèrement limoneux gris			
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
------------------------------	--------------

opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
------------------	-----------------	-------------------	-------------------

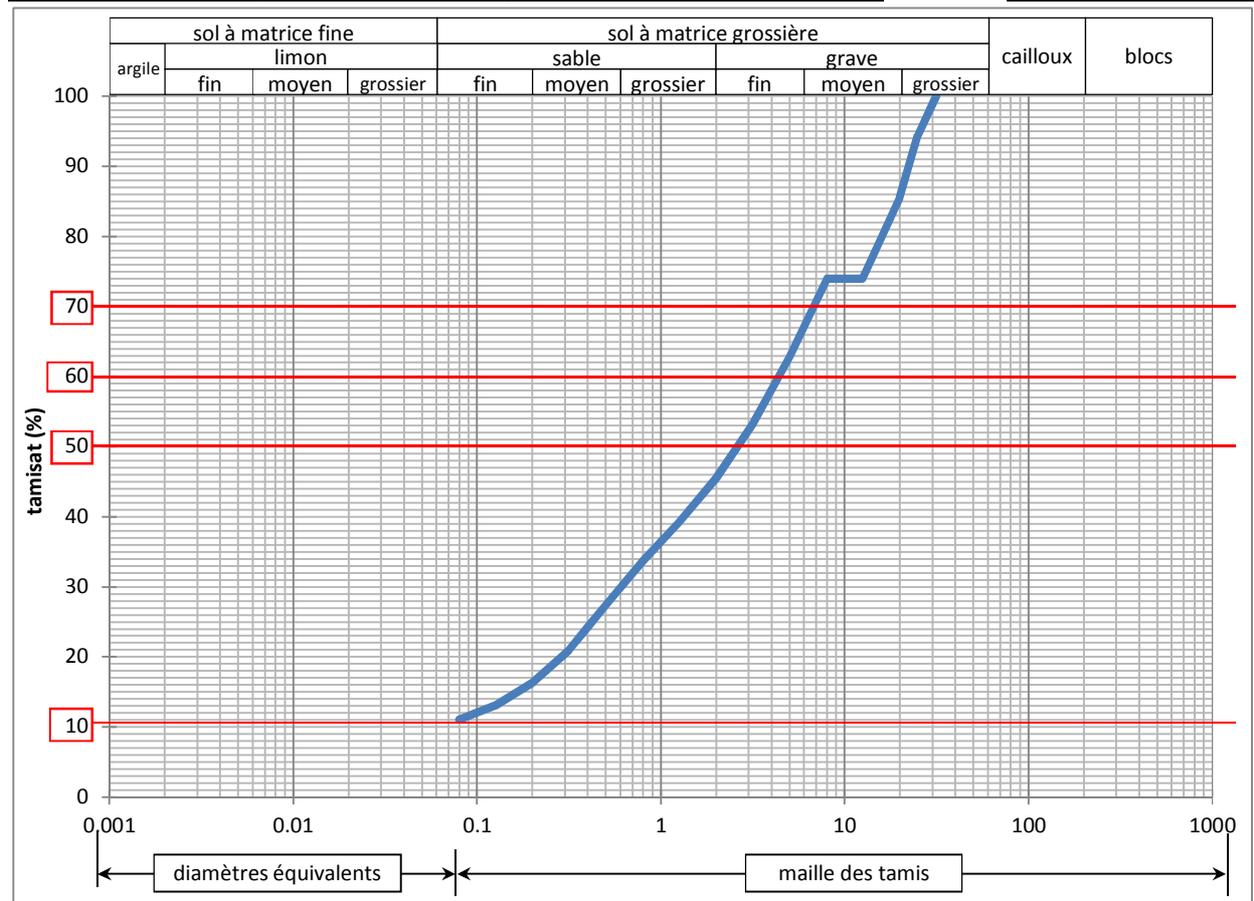
n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
E6	3046.4	3022.8	410.2				
teneur en eau (%) w				COMMENTAIRES L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
moyenne	essai 1	essai 2					
0.9	0.9						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC5 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique remblai de graviers et sable légèrement limoneux gris			
Date prélèvement 13/01/2022			

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	0.9%	NFP 94-050	D_{max}	25.713 mm	classification NFP 11-300
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	6.932 mm	
I_p			D_{60}	4.457 mm	D2
VB_s	0.1	NFP 94-068	D_{50}	2.679 mm	
passant à 2mm	45.5%		D_{15}	0.170 mm	classe/sous classe état hydrique
passant à 80 µm	11.0%		D_{10}		d_m (mm) 31.5



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	85.53	0.8	33.70				
80		12.5	73.95	0.5	27.31				
63		8	73.95	0.4	24.17				
50		5	62.88	0.315	20.99				
40		3.15	53.10	0.2	16.35				
31.5	100.00	2	45.54	0.125	13.03				
25	94.38	1.25	39.18	0.08	11.05				

CHANTIER	HAMEAU LA BARRONE		
LIEU	06 - LA GAUDE		
CLIENT	EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER	21NG0182Aa		
SC5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique remblai de graviers et sable légèrement limoneux gris		0.20	0.40
<i>Date prélèvement</i>		13/01/2022	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	0.9%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 0.1
119.896	62.88	15	

Remarque

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à 1.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique limon argileux légèrement sableux marron, rougeâtre à rares graviers			
<i>Date prélèvement</i>		<i>13/01/2022</i>	

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C	opérateur	R CHRIFI	date essai	27/01/2022
------------------------------	-------	------------------	----------	-------------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M9	3007.7	2778.5	450.8				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2		L'échantillon ayant été prélevé en caisse, la teneur en eau n'est pas représentative du sol en place.			
9.8	9.8						

CHANTIER HAMEAU LA BARRONE			
LIEU 06 - LA GAUDE			
CLIENT EPA PLAINES DU VAR			
N° DOSSIER 21NG0182Aa			
SC5 sondage	ER échantillon	0.00	à 1.00 profondeurs (m)
description lithologique limon argileux légèrement sableux marron, rougeâtre à rares graviers			
Date prélèvement 13/01/2022			

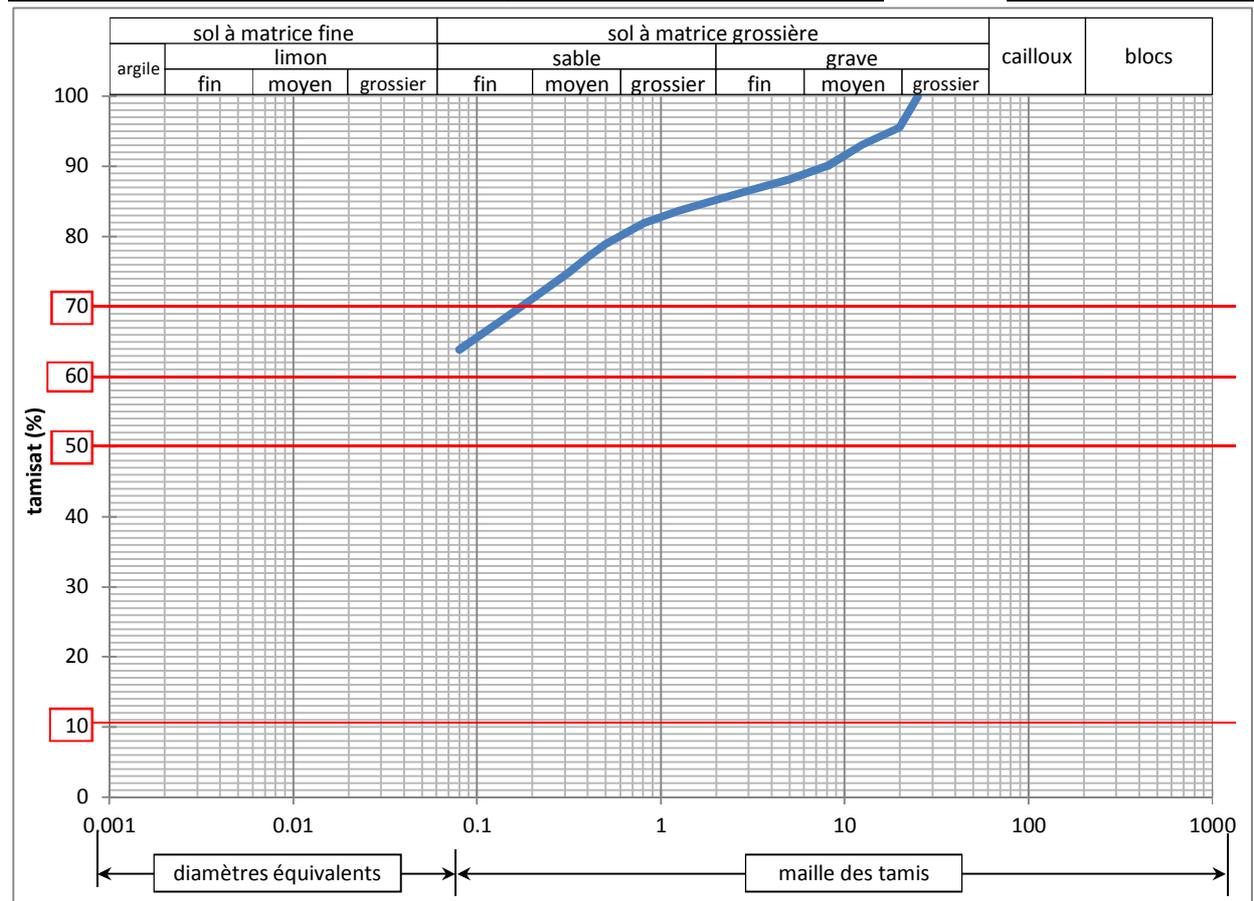
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L GOULOIS	date essai	01/02/2022
-----------------------	-------	-----------	-----------	------------	------------

w_{nat}	9.8%	NFP 94-050	D_{max}	27.573 mm
w_L		NFP 94-052 & NFP 94-051	D_{70}	18.279 mm
I_p		NFP 94-068	D_{60}	
VB_s	3.0		D_{50}	
passant à 2mm	85.2%		D_{15}	
passant à 80 µm	63.8%		D_{10}	

classification NFP 11-300
A2
classe/sous classe état hydrique

d_m (mm)	25
------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)								
100		20	95.55	0.8	81.81				
80		12.5	93.15	0.5	78.94				
63		8	90.03	0.4	77.02				
50		5	88.09	0.315	74.84				
40		3.15	86.65	0.2	71.07				
31.5		2	85.20	0.125	67.33				
25	100.00	1.25	83.60	0.08	63.84				

CHANTIER		HAMEAU LA BARRONE		
LIEU		06 - LA GAUDE		
CLIENT		EPA PLAINES DU VAR		
N° DOSSIER		21NG0182Aa		
SC5 <i>sondage</i>	ER <i>échantillon</i>	0.00	à	1.00
description lithologique		<i>profondeurs (m)</i>		
limon argileux légèrement sableux marron, rougeâtre à rares graviers				
<i>Date prélèvement</i>	<i>13/01/2022</i>			
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE				
<i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/02/2022
-----------	----------------------	------------	------------

w_{nat}	9.8%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	-------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Els < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 3.0
35.305	88.09	120	

Remarque

PROCES-VERBAL DE RELEVES PIEZOMETRIQUES

SP1



relevés effectués dans tube ouvert, conformément aux normes NF P 94-157-1 et NF EN ISO 22475-1

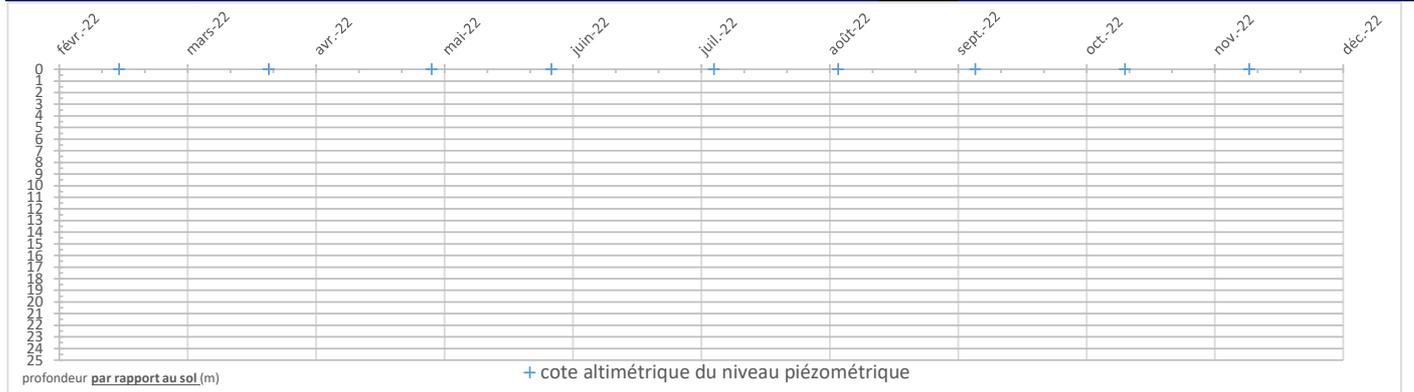
référence document qualité : DOM50.2

document(s) qualité associé(s) : INM50.4

projet	HAMEAU LA BARONNE	PREVISIONNEL DU SUIVI	nombre de relevés	12
ville(s)/dépt(s)	06 - LA GAUDE		nb mois entre chaque relevé	1
n° dossier	2021NG0182Aa		durée (mois)	12
chargé d'affaire	AGS		premier relevé	4-mars-22
			dernier relevé	2-févr.-23

FORAGE	type (piézomètre, puits, autre)	piézomètre	CAPTEUR(S) DE PRESSION	d'eau	atmosphérique
	organisme chargé de la réalisation du forage		marque		
	système de référence altimétrique	NGF-IGN69	modèle		
	altitude TN		n° de série		
	type point de référence R (TN, tête hors-sol)	TN	profondeur/TN point de mesurage M (m)		
	hauteur entre TN et point de référence (m)		mesure de pression absolue/corrigée		
	profondeurs crépine (m)	haut	pas de mesure (min)		
	bas	nb mois entre chaque récupération de données			

profondeurs (m) ↙ ↘ 0,0	n° du relevé	date prévi. du relevé mmm-aa	date effective du relevé jj/mm/aa	heure du relevé hh:mm	initiales opérateur	organisme	profondeur (m) niveau piézométrique par rapport à R	profondeur du niveau piézométrique par rapport au sol (m)	cote altimétrique du niveau piézométrique NGF-IGN69	prof. fond piézo /R (m)	récup. données capteur (oui/non)	observations tête cassée, absence cadenas, odeur d'hydrocarbures ; noter profondeur tube bouché ou cassé	météo
	0	pose piézomètre											
	1	4-mars-22	04/03/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	2	3-avr.-22	08/04/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	3	4-mai-22	16/05/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
TN	4	3-juin-22	13/06/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	5	4-juil.-22	21/07/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	6	3-août-22	19/08/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	7	3-sept.-22	20/09/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	8	3-oct.-22	25/10/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	9	3-nov.-22	23/11/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	6,00			
	10	3-déc.-22											
	11	3-janv.-23											
	12	2-févr.-23											
	13												
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19												
	20												
	21												
	22												
	23												
	24												



PROCES-VERBAL DE RELEVÉS PIEZOMETRIQUES

SP4



relevés effectués dans tube ouvert, conformément aux normes NF P 94-157-1 et NF EN ISO 22475-1

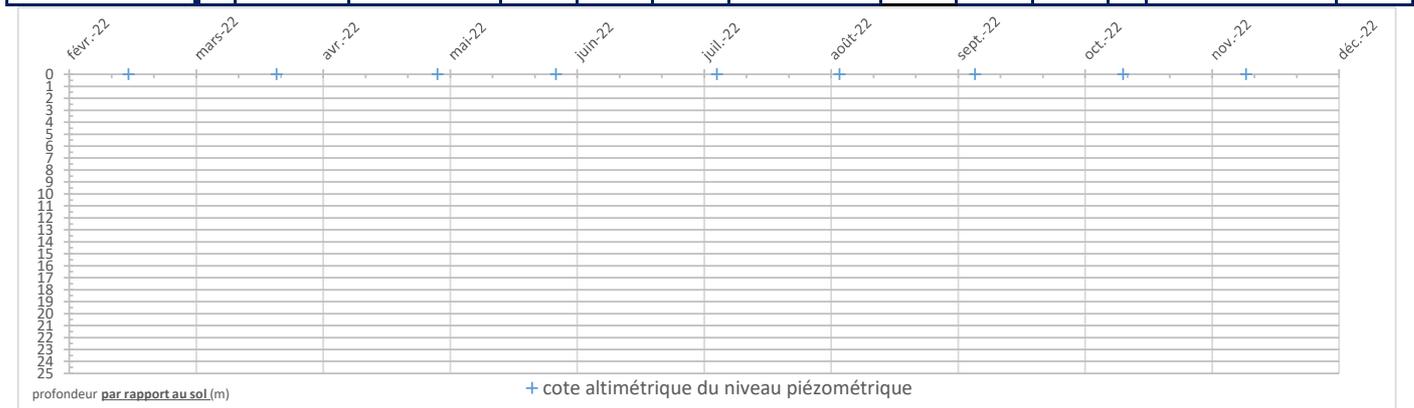
référence document qualité : DOM50.2

document(s) qualité associé(s) : INM50.4

projet	HAMEAU LA BARONNE	PREVISIONNEL DU SUIVI	nombre de relevés	12
ville(s)/dépt(s)	06 - LA GAUDE		nb mois entre chaque relevé	1
n° dossier	2021NG0182Aa		durée (mois)	12
chargé d'affaire	AGS		premier relevé	4-mars-22
			dernier relevé	2-févr.-23

FORAGE	type (piézomètre, puits, autre)	piézomètre	CAPTEUR(S) DE PRESSION	d'eau	atmosphérique
	organisme chargé de la réalisation du forage		marque		
	système de référence altimétrique		modèle		
	altitude TN		n° de série		
	type point de référence R (TN, tête hors-sol)	TN	profondeur/TN point de mesurage M (m)		
	hauteur entre TN et point de référence (m)		mesure de pression absolue/corrigée		
	profondeurs crépine (m)	haut	pas de mesure (min)		
	bas	nb mois entre chaque récupération de données			

n° du relevé	date prévi. du relevé	date effective du relevé	heure du relevé	initiales opérateur	organisme	profondeur (m) niveau piézométrique par rapport à R	profondeur du niveau piézométrique par rapport au sol (m)	cote altimétrique du niveau piézométrique	prof. fond piézo /R (m)	récup. données capteur (oui/non)	observations	météo
0												
1	4-mars-22	04/03/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
2	3-avr.-22	08/04/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
3	4-mai-22	16/05/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
4	3-juin-22	13/06/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
5	4-juil.-22	21/07/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
6	3-août-22	19/08/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
7	3-sept.-22	20/09/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
8	3-oct.-22	25/10/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
9	3-nov.-22	23/11/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	7,60			
10	3-déc.-22											
11	3-janv.-23											
12	2-févr.-23											
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												



PROCES-VERBAL DE RELEVÉS PIEZOMETRIQUES

SP5



relevés effectués dans tube ouvert, conformément aux normes NF P 94-157-1 et NF EN ISO 22475-1

référence document qualité : DOM50.2

document(s) qualité associé(s) : INM50.4

projet	HAMEAU LA BARONNE	PREVISIONNEL DU SUIVI	nombre de relevés	12
ville(s)/dépt(s)	06 - LA GAUDE		nb mois entre chaque relevé	1
n° dossier	2021NG0182Aa		durée (mois)	12
chargé d'affaire	AGS		premier relevé	4-mars-22
			dernier relevé	2-févr.-23

FORAGE	type (piézomètre, puits, autre)	piézomètre	CAPTEUR(S) DE PRESSION	d'eau	atmosphérique
	organisme chargé de la réalisation du forage		marque		
	système de référence altimétrique		modèle		
	altitude TN		n° de série		
	type point de référence R (TN, tête hors-sol)	TN	profondeur/TN point de mesurage M (m)		
	hauteur entre TN et point de référence (m)		mesure de pression absolue/corrigée		
	profondeurs crépine (m)	haut	pas de mesure (min)		
	bas	nb mois entre chaque récupération de données			

n° du relevé	date prévi. du relevé	date effective du relevé	heure du relevé	initiales opérateur	organisme	profondeur (m) niveau piézométrique par rapport à R	profondeur du niveau piézométrique par rapport au sol (m)	cote altimétrique du niveau piézométrique	prof. fond piézo /R (m)	récup. données capteur (oui/non)	observations	météo
0												
1	4-mars-22	04/03/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
2	3-avr.-22	08/04/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
3	4-mai-22	16/05/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
4	3-juin-22	13/06/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
5	4-juil.-22	21/07/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
6	3-août-22	19/08/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
7	3-sept.-22	20/09/22	10:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
8	3-oct.-22	25/10/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
9	3-nov.-22	23/11/22	0:00	FBY	ERG	SEC	x	x	4,80			
10	3-déc.-22											
11	3-janv.-23											
12	2-févr.-23											
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

