



ERG
GÉOTECHNIQUE



**PROJET DE CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE IMMOBILIER
OPERATION « LES NAVES »**

MANOSQUE (04100)

**RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION
G2 PHASE AVANT PROJET**

w:\geotechnique\dossiers en cours\2021\21mg444aa_dh_g2_operation les naves_nexity_04 manosque\rapport\21mg444aa - rapport g2 avp.doc

| N° DOSSIER | 21 | MG | 444 | A | a | GE | DHN | SGA | PIECE 1/1 | AGENCE DE MARSEILLE |
|------------|--------|----|-----|---|---|----|-----|-----|--------------|------------------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 30/09/2021 | 47795 | | | | | | | | 30 + AN | PREMIERE DIFFUSION |
| DATE | CHRONO | | | | | | | | NR. DE PAGES | MODIFICATIONS – OBSERVATIONS |

GEOTECHNIQUE-RISQUES NATURELS-INVESTIGATIONS-REHABILITATION DES SOLS-ENVIRONNEMENT-EAU



ABO ERG GEOTECHNIQUE - SAS au capital de 368 000 € - SIRET 339 110 611 00151 - code NAF 7112B-RC SALON 2019 B 00392 - www.abo-erg.fr
agence MARSEILLE - 14 draille des Tribales Bât E - 13127 VITROLLES - ☎ 04 95 06 90 60 - marseille@erg-sa.fr

TOULON - BORDEAUX - GRENOBLE - HAUTS DE FRANCE - LYON - MARSEILLE - MONTPELLIER - NANCY - NICE - PARIS - TOULOUSE



SOMMAIRE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. PRÉSENTATION DU PROJET ET DE LA MISSION..... | 3 |
| 1.1 CADRE DE L'INTERVENTION | 3 |
| 1.2 DESCRIPTION DU PROJET | 3 |
| 1.3 DOCUMENTS TRANSMIS..... | 3 |
| 1.4 SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE | 4 |
| 1.5 BUT DE LA MISSION..... | 5 |
| 1.6 MOYENS MIS EN ŒUVRE | 5 |
| 2. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES | 7 |
| 2.1 ENQUÊTE DOCUMENTAIRE..... | 7 |
| 2.2 RISQUE SISMIQUE | 8 |
| 2.3 DONNÉES DE LA CARTE GÉOLOGIQUE | 8 |
| 2.4 HYDROGÉOLOGIE | 8 |
| 2.5 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU | 9 |
| 2.5.1 SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES : SP2-1 À SP2-5 | 9 |
| 2.5.2 ÉQUIPEMENTS PIÉZOMÉTRIQUES | 10 |
| 2.5.3 SONDAGES À LA PELLE MÉCANIQUE : PM2-1 À PM2-20 | 10 |
| 2.5.4 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ : K1 À K3 | 11 |
| 2.5.5 ESSAIS AU PÉNÉTROMÈTRE STATIQUE : PS2-1 À PS2-20 | 11 |
| 3. APPLICATIONS AUX OUVRAGES GÉOTECHNIQUES | 13 |
| 3.1 ANALYSE | 13 |
| 3.2 RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX TERRASSEMENTS | 14 |
| 3.2.1 GÉNÉRALITÉS | 14 |
| 3.2.2 EXTRACTION DES MATÉRIAUX | 14 |
| 3.2.3 TALUS ET SOUTÈNEMENTS PÉRIPHÉRIQUES DU PROJET | 15 |
| 3.3 MODE DE FONDATIONS SUPERFICIELLES APRÈS RENFORCEMENT DE SOL..... | 16 |
| 3.3.1 GÉNÉRALITÉS | 16 |
| 3.3.2 RENFORCEMENT DES SOLS PAR INCLUSIONS SEMI-RIGIDES..... | 17 |
| 3.3.3 RENFORCEMENT DES SOLS PAR COLONNES BALLASTÉES..... | 18 |
| 3.3.4 CONTRAINTES..... | 18 |
| 3.3.5 RECOMMANDATIONS | 19 |
| 3.4 MODE DE FONDATIONS PROFONDES | 20 |
| 3.4.1 TYPE – PROFONDEURS | 20 |
| 3.4.2 HYPOTHÈSES DE CALCUL – PREMIÈRE APPROCHE..... | 21 |
| 3.4.3 ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE | 22 |
| 3.4.4 RECOMMANDATIONS | 22 |
| 3.5 DALLAGE | 23 |
| 3.5.1 FAISABILITÉ | 23 |
| 3.5.2 PRINCIPE DE MISE EN ŒUVRE..... | 23 |
| 3.5.3 MODULES D'YOUNG À PRENDRE EN COMPTE | 24 |
| 3.6 DISPOSITIONS RELATIVES À LA PROTECTION CONTRE LES EAUX | 24 |
| 3.7 PHASAGE DES ÉTUDES ET MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE À RÉALISER | 25 |
| ANNEXES | 30 |

1. PRÉSENTATION DU PROJET ET DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

A la demande et pour le compte de la société NEXITY, la société ABO ERG GÉOTECHNIQUE a effectué une étude géotechnique de conception phase avant-projet dans le cadre d'un projet de construction d'un ensemble immobilier, situé sur la commune de MANOSQUE (04 – Alpes-de-Haute-Provence).

1.2 Description du projet

Le projet prévoit la construction d'un ensemble immobilier qui comportera :

- trois bâtiments de logements collectifs de type R+1 à R+3, reposant sur un niveau de sous-sol, implantées au Sud-Est du site,
- trois bâtiments de logements collectifs de type R+1 à R+2, sans sous-sol, implantés au centre des parcelles,
- des maisons individuelles de type R+1, sans sous-sol, dont certaines seront accolées entre elles, implantées au Nord du site,
- des terrains à bâtir (pour des villas), situés à l'Ouest des parcelles.

A ce stade du projet, le parti architectural définitif et l'implantation préciser des futures constructions ne sont pas arrêtés.

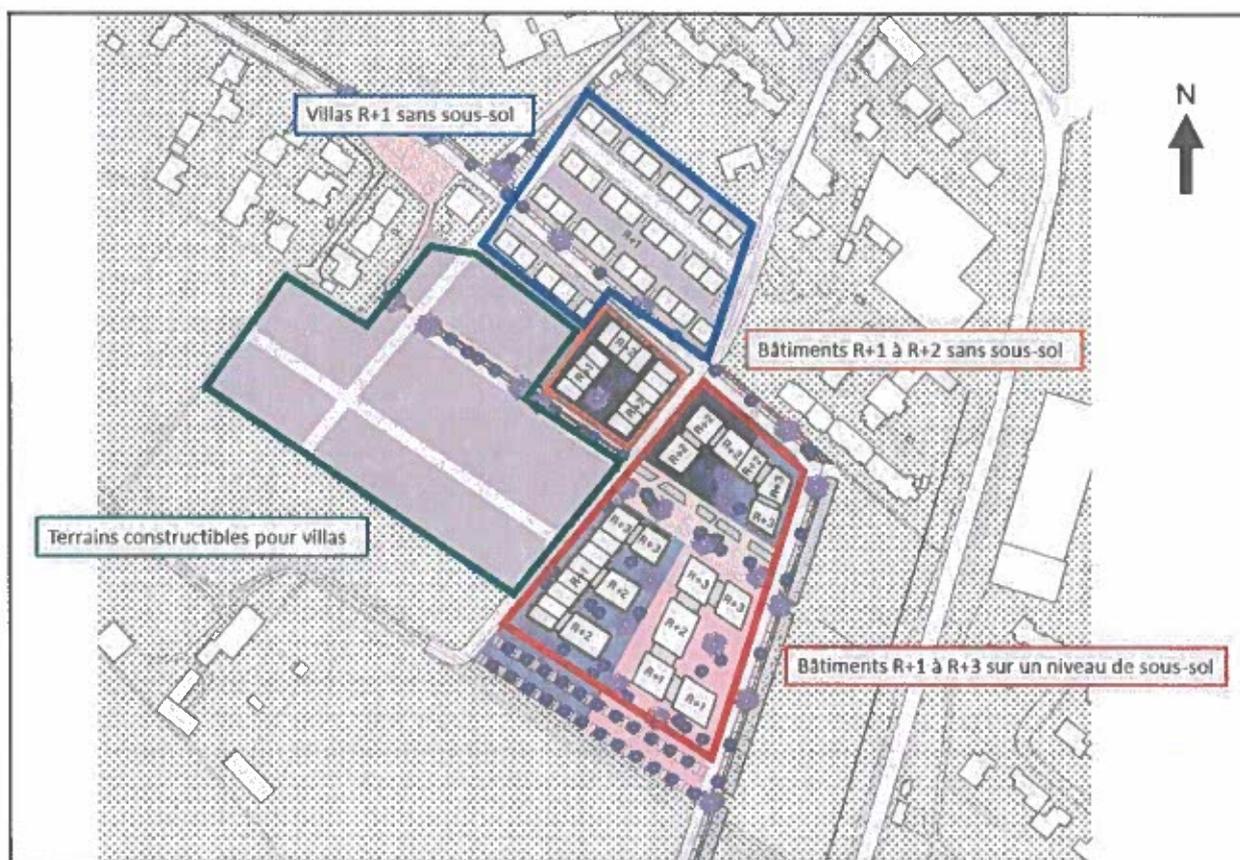


Figure 1 : Extrait du plan de masse du projet (avec annotations)

1.3 Documents transmis

Il nous a été communiqué un plan de masse faisabilité, échelle 1/2000, daté du 31/08/2021 et référencé 2027-MANOSQUE-2021-08-31.

1.4 Situation géographique et contexte topographique

Le terrain se situe au Sud de la commune, au lieu-dit « Les Naves », à l'Ouest de l'avenue Frédéric Mistral et de part et d'autre du chemin des Naves. Il s'agit des parcelles cadastrées n°20 à 22, 242, 259 à 262 de la section BA et n°61, 507, 511 à 520 de la section AZ.

Le terrain s'inscrit dans un contexte topographique marqué par une légère pente générale orientées vers la Durance au Sud-Est. Le site est actuellement occupé par des anciens terrains cultivés.

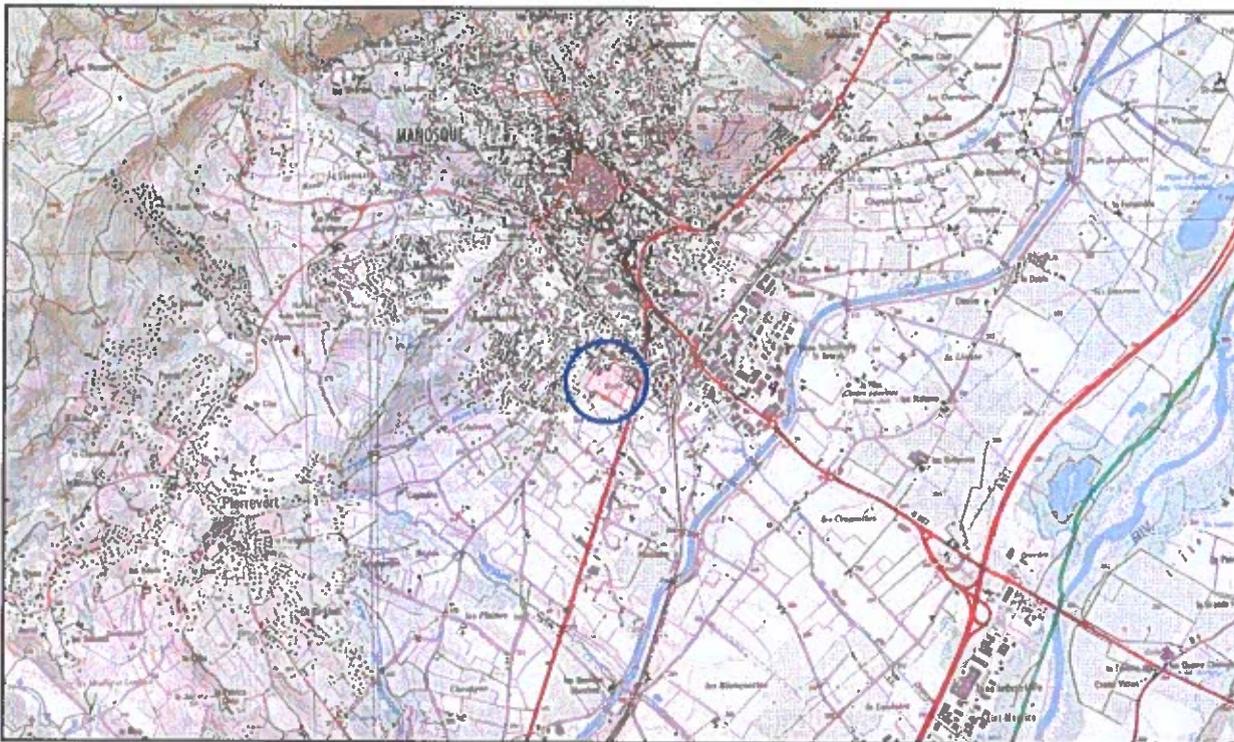


Figure 2 : Plan de situation du terrain



Figure 3 : Vue aérienne du terrain avec emprise approximatives des parcelles intéressées par le projet

1.5 But de la mission

Le présent rapport d'étude géotechnique de conception phase avant-projet établi par ABO-ERG GÉOTECHNIQUE a pour mission de :

- préciser le contexte géotechnique dans l'emprise du futur projet,
- proposer, dans leurs principes, les solutions de fondation à envisager pour les futurs bâtiments et villas, avec ébauches dimensionnelles (type, profondeur, contrainte admissible, estimation des tassements, éléments de dimensionnement) et donner les premières recommandations pour la création des futurs sous-sols.

L'étude de la stabilité générale du site (vis-à-vis par exemple de glissements de versant, de cavités, de poches de dissolution de gypse, etc.), des conditions prévisionnelles de terrassement, ainsi que des conditions environnementales du site ne font pas partie de la présente mission.

L'étude des voiries prévues aux abords des futurs bâtiments et villas ne rentre pas dans le cadre de la présente mission.

L'objet de ce rapport est de présenter les résultats des investigations entreprises en septembre 2021 et de proposer les recommandations qui en découlent pour les fondations du projet.

Cette mission correspond à une étude géotechnique de conception phase avant-projet selon la norme des Missions Géotechniques NF P 94-500 de novembre 2013, et relative aux fondations des futurs bâtiments et villas.

Ce document n'est en aucun cas une étude de risque géologique au sens d'un PLU ou d'un PER par exemple. Il n'est pas conçu pour servir dans le cadre de l'instruction d'un permis de construire pour lequel une étude spécifique liée aux éventuels risques géologiques du secteur concerné doit être le cas échéant entreprise.

1.6 Moyens mis en œuvre

Nous avons effectué en septembre 2021, dans le cadre de notre contrat de prestations de services n°MG210673, les investigations géotechniques in-situ suivantes :

- cinq sondages pressiométriques, nommés SP2-1 à SP2-5, descendus jusqu'à une profondeur comprise entre 8,0 et 12,0 m/T(*), avec 5 à 10 essais répartis le long de chaque sondage,
- l'équipement en piézomètre ouvert des sondages SP2-1 et SP2-2, jusqu'à la profondeur de 12,0 m/T pour le sondage SP2-1 et jusqu'à 9,0 m/T pour le sondage SP2-2,
- vingt sondages de reconnaissance à la pelle mécanique, nommés PM2-1 à PM2-20, poussés jusqu'au refus ou en limite de pelle à une profondeur variable comprise entre 2,5 et 4,2 m/T,
- vingt essais au pénétromètre statique, appelés PS2-1 à PS2-20, poussés jusqu'au refus, obtenus entre 2,5 et 12,9 m/T de profondeur,
- trois essais de perméabilité de type Matsuo réalisés dans les sondages PM2-1, PM2-11 et PM2-19.

(*) m/T : profondeur exprimée en mètre par rapport à la surface du Terrain lors de nos interventions.

Par ailleurs, un suivi piézométrique est prévu sur les ouvrages installés en SP2-1 et SP2-2.

En l'absence de plan topographique transmis, les cotes altimétriques des essais n'ont pas été déterminées. On peut toutefois noter qu'ils ont été réalisés depuis le terrain actuel, avant travaux.

Les investigations ont été réparties par nos soins sous l'emprise du projet à partir des documents transmis et en fonction des aménagements et occupations actuellement présents sur le terrain.

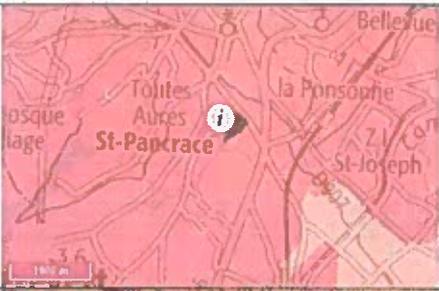
La répartition des sondages a été la suivante :

| Ouvrage | Bâtiments R+1 à R+3 sur sous-sol | Bâtiments R+1 à R+2 sans sous-sol | Villas R+1 sans sous-sol | Terrains constructibles Ouest | Terrains Est |
|---------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Investigation | PM2-3 à PM2-7 PS2-3 à PS2-7 SP2-2 à SP2-4 | PM2-16 et PM2-17 PS2-16 et PS2-17 SP2-1 | PM2-10 à PM2-15 PS2-10 à PS2-15 SP2-5 | PM2-9 et PM2-18 à PM2-20 PS2-18 à PS2-20 | PM2-1, PM2-2 et PM2-8 PS2-1, PS2-2, PS2-8 et PS2-9 |

Les résultats obtenus, ainsi que le schéma d'implantation des sondages, figurent en annexes au présent rapport.

2. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

2.1 Enquête documentaire

| RISQUES | SITE | CARTES | ANALYSE DES RISQUES |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aléa mouvements de terrain | georisques.gouv.fr | - | <input type="checkbox"/> pas de PPR mouvement de terrain prescrit ou approuvé, pas de mouvement recensé dans un rayon de 500 m <input checked="" type="checkbox"/> PPR mouvement de terrain approuvé, pas de mouvement recensé dans un rayon de 500 m. |
| Aléa cavités souterraines | georisques.gouv.fr | - | <input checked="" type="checkbox"/> pas de PPR cavités souterraines prescrit ou approuvé, pas de cavité recensée dans un rayon de 500 m <input type="checkbox"/> PPR cavités souterraines approuvé |
| Aléa gonflement des argiles | georisques.gouv.fr |  | <input checked="" type="checkbox"/> Aléa fort <input type="checkbox"/> Aléa moyen <input type="checkbox"/> Aléa faible <input type="checkbox"/> Aléa à priori nul |
| | georisques.gouv.fr |  | <input type="checkbox"/> pas de PPR tassements différentiels prescrit ou approuvé <input checked="" type="checkbox"/> PPR tassements différentiels approuvé, zone faiblement exposée (R1) |
| Inondation | georisques.gouv.fr |  | <input type="checkbox"/> pas de PPR inondation prescrit ou approuvé <input checked="" type="checkbox"/> PPR inondation approuvé, zone concernée par des prescriptions |
| Remontées de nappes | infoterre.brgm.fr |  | Terrain situé à proximité d'une zone sensible aux phénomènes de remontées de nappe |
| Risque sismique | georisques.gouv.fr | - | <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 |

2.2 Risque sismique

Rappelons que la commune de Manosque est située en zone de sismicité 4 en vertu des décrets n°2010-1254 et 2010-1255 datés du 22/10/2010.

Par ailleurs, d'après les premiers sondages réalisés, les sols du site devraient être de classe C ou E au sens de l'EUROCODE 8. La classe de sol pourra être précisée par la réalisation d'investigations adaptées permettant de déterminer les caractéristiques des sols jusqu'à plus de 20 m de profondeur.

Les formations peu consistantes rencontrées pourraient par ailleurs, si elles sont saturées, être susceptibles d'être assujetties aux phénomènes de liquéfaction en cas de sollicitations sismiques. Ce paramètre fera l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre de la phase G2 PRO. Au stade actuel on retiendra un sol de classe E.

2.3 Données de la carte géologique

D'après la carte géologique de la France, à l'échelle 1/50 000, le projet se situe au droit d'épandages locaux (limons et cailloutis) reposant sur un substratum molassique et marneux.



Figure 4 : Extrait de la carte géologique

Au sein de ces formations des variations latérales et verticales de faciès brutales sont fréquemment observées.

2.4 Hydrogéologie

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité du site, qui n'entre en aucun cas dans le cadre de la mission d'ABO ERG GÉOTECHNIQUE.

Lors de nos interventions, des niveaux d'eau ont été observés aux profondeurs suivantes :

| Sondages | PM2-11 | PM2-13 | PM2-14 | PM2-16 | SP2-1 | SP2-4 | SP2-5 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Date | 02/09 | 02/09 | 02/09 | 02/09 | 27/09 | 29/09 | 24/09 |
| Niveau d'eau (m/T) | 2,8 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | 4,8 (fin de forage) | 0,2 (fin de forage) | 2,2 (fin de forage) |

En ce qui concerne SP2-1, SP2-4 et SP2-5, il ne s'agit pas de niveaux représentatifs car ils sont influencés par l'eau utilisée comme fluide de forage.

Il ne s'agit par ailleurs pas de niveaux stabilisés. En effet, le toit des niveaux aquifères est susceptible de remonter à une cote supérieure, suite à un épisode pluvieux intense par exemple.

Nous n'avons pas rencontré d'eau dans les autres sondages.

Les essais au pénétromètre n'ont quant à eux pas permis de mesurer d'éventuel niveau d'eau compte-tenu de l'éboulement en surface des terrains lors de l'extraction des tiges.

La présence ou l'absence d'eau, lors de nos investigations, ne constitue pas un paramètre caractéristique du régime hydrogéologique du secteur. Seule l'observation des variations aquifères à partir d'un ou plusieurs piézomètres permet de définir les niveaux des eaux souterraines, dont celui des plus hautes eaux HE et exceptionnel EE au sens du DTU 14.1.

2.5 Résultats des investigations in-situ

2.5.1 Sondages pressiométriques : SP2-1 à SP2-5

Les sondages pressiométriques SP2-1 à SP2-5 ont été effectués avec une sondeuse SOCOMAFOR 50/65.

L'implantation des sondages, les coupes lithologiques et les profils pressiométriques obtenus sont annexés au présent rapport.

Les essais ont été réalisés selon la norme NF EN ISO 22476-4, à l'aide d'une sonde toilée de type AX introduite dans un tube métallique fendu (pieu) de 63 mm de diamètre, mise en place dans des forages réalisés :

- au droit de SP2-5 uniquement, au tricône à picots de diamètre 66 mm, avec de l'eau comme fluide de forage, jusqu'à la profondeur de 7,0 m/T de profondeur,
- au-delà de 7,0 m/T au droit de SP2-5 et sur tous les autres sondages, au PDC de diamètre 66 mm, avec de l'eau comme fluide de forage jusqu'à la base des sondages.

Les caractéristiques mécaniques des sols testés sont :

- La pression limite nette pressiométrique pl^* ,
- Le module de déformation pressiométrique E_M .

Les sondages mettent en évidence la présence des horizons successifs suivants :

- En surface et jusqu'à une profondeur comprise entre 0,5 et 1,0 m/T, des argiles et limons riches en matière organique, non testés mécaniquement compte-tenu de leur faible épaisseur.
- En SP2-1, SP2-2, SP2-4 et SP2-5, jusqu'à une profondeur variable comprise entre 3,5 et 4,5 m/T, des argiles marron à beiges de compacité faible à localement moyenne, caractérisées par (10 mesures) :
 - une pression limite : $0,30 \leq pl^* \leq 1,11$ MPa,
 - un module pressiométrique : $4,5 \leq E_M \leq 17,2$ MPa.
- Jusqu'à une profondeur comprise entre 3,5 et 7,5 m/T en SP2-1, SP2-3 et SP2-5 et jusqu'à 11,0 et 9,85 m/T en SP2-2 et SP2-4, des argiles marneuses à marnes argileuses de compacité moyenne à assez bonne, caractérisées par (21 mesures) :
 - une pression limite : $0,92 \leq pl^* \leq 3,03$ MPa,
 - un module pressiométrique : $8,2 \leq E_M \leq 52,5$ MPa.

- En SP2-1, SP2-3 et SP2-5, au-delà et jusqu'à la base des sondages aux profondeurs respectives de 12,0, 8,0 et 12,0 m/T, des marnes grisâtres compactes à très compactes, caractérisées par (12 mesures) :
 - une pression limite : $p_l^* > 4,73 \text{ MPa}$,
 - un module pressiométrique : $77,0 \leq E_M \leq 436,1 \text{ MPa}$.
- En SP2 et SP2-4, au-delà et jusqu'à la base des sondages aux profondeurs respectives de 12,0 et 10,0 m/T, des graves et blocs, non testés mécaniquement compte-tenu de la faible épaisseur reconnue.

25.2 Équipements piézométriques

Les sondages SP2-1 et SP2-2 ont fait l'objet d'équipements piézométriques.

Il s'agit de tubes PVC de diamètres intérieur/extérieur 36/40 mm, crépinés au-delà de 3,0 et 1,5 m/T, jusqu'à la profondeur de 12,0 et 9,00 m/T, bouchonnés en tête et en pied et protégés en surface par des têtes hors-sol.

25.3 Sondages à la pelle mécanique : PM2-1 à PM2-20

Les sondages PM2-1 à PM2-20 ont été réalisés à l'aide d'un tractopelle, équipé d'un godet de 45 cm de largeur.

La position des sondages et les coupes lithologiques détaillées figurent en annexe du présent rapport.

Les sondages laissent apparaître, par rapport à la surface du terrain lors de notre intervention (m/T), les coupes lithologiques suivantes :

| Sondages | Limons graveleux marron riches en matière organique | Remblais : Limons à quelques graves et débris de terre-cultiv | Limons à quelques graves marron | Limons sablo-graveleux à sables limono-graveleux beiges | Argile marnreuse sablo-graveleuse beige | Nature arrêt |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| PM2-1 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 0,7 | 0,7 - 4,1 | - | Limite pelle |
| PM2-2 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 1,3 | 1,3 - 4,2 | - | Limite pelle |
| PM2-3 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,0 | 1,0 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-4 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,0 | 1,0 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-5 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 0,8 | 0,8 - 2,5 | - | Refus |
| PM2-6 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,3 | 1,3 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-7 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,2 | 1,2 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-8 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 0,8 | 0,8 - 3,6 | - | Limite pelle |
| PM2-9 | 0 - 0,1 | 0,1 - 1,1 | 1,1 - 1,6 | 1,6 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-10 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 0,8 | 0,8 - 3,6 | - | Avancement lent |
| PM2-11 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,4 | 1,4 - 3,5 | - | Avancement lent |
| PM2-12 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,3 | 1,3 - 2,5 | - | Avancement lent |
| PM2-13 | - | - | 0 - 1,9 | 1,9 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-14 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,5 | 1,5 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-15 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,3 | - | 1,3 - 3,1 | Refus |
| PM2-16 | 0 - 0,05 | - | 0,05 - 1,3 | 1,3 - 4,0 | - | Limite pelle |
| PM2-17 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 2,0 | 2,0 - 3,95 | - | Limite pelle |
| PM2-18 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 1,0 | 1,0 - 3,9 | - | Refus |
| PM2-19 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 1,3 | - | 1,3 - 3,1 | Refus |
| PM2-20 | 0 - 0,1 | - | 0,1 - 0,7 | 0,7 - 3,1 | - | Avancement lent |

2.5.4 Essais de perméabilité : K1 à K3

Trois essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés dans les sondages PM2-1, PM2-11 et PM2-19. Ils ont permis de mesurer les perméabilités suivantes :

| Nom | K1 | K2 | K3 |
|--------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| Sondage | PM2-1 | PM2-11 | PM2-19 |
| Type d'essai | Matsuo | Matsuo | Matsuo |
| Profondeur (m/T) | 1,45 | 0,65 | 1,33 |
| Lithologie | Limons sablo-graveleux | Limons à quelques graves | Limons sablo-graveleux |
| Perméabilité (m/s) | $1,2 \times 10^{-5}$ | $7,3 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ |

Il s'agit de perméabilités ponctuelles plutôt moyennes. Des horizons plus ou moins perméables pourraient être rencontrés à la faveur d'horizons sableux ou au contraire plus argileux par exemple.

2.5.5 Essais au pénétromètre statique : PS2-1 à PS2-20

Les essais de pénétration statique lourde ont été réalisés par l'appareillage CPT GEOMIL, permettant une capacité d'effort total d'enfoncement de 200 kN suivant le mode opératoire de la norme NF EN ISO 22476-1. Cet appareillage est disposé sur un camion 6x6.

Les essais de pénétration statique consistent à enfoncer dans le sol un train de tiges à une vitesse constante et contrôlée, et permettent de déterminer :

- la résistance en pointe q_c , exprimée en MPa,
- le frottement latéral f_s , exprimée en MPa,
- le rapport de frottement $R_f = f_s / q_c$, (exprimé en %).

Les mesures d'efforts en pointe, et sur manchon, sont effectuées en continu avec une pointe électrique selon la norme NF EN ISO-22476-1.

Essais PS2-1 à PS2-4, PS2-6, PS2-8 et PS2-9 :

Ces essais rencontrent en surface et jusqu'à une profondeur variable comprise entre 5,7 et 12,7 m/T, des formations de compacité faible et moyenne à très localement bonne, caractérisées par des valeurs q_c comprises entre :

- 1 et 4 MPa pour les terrains peu compacts,
- 4 et 12 MPa pour les terrains moyennement compacts,
- 12 et 40 MPa, pour les terrains localement compacts.

Au-delà, les essais rencontrent des sols plus compacts qui conduisent le pénétromètre au refus, obtenu à une profondeur variable comprise entre 5,7 et 12,9 m/T.

Essai PS2-5 :

Cet essai rencontre, sous une couche superficielle peu compacte d'environ 0,5 m d'épaisseur, et jusqu'à la profondeur de 2,9 m/T, des formations de compacité moyenne à localement bonne, caractérisées par des valeurs q_c comprises entre :

- 5 et 12 MPa pour les terrains moyennement compacts,
- 12 et 30 MPa, pour les terrains compacts.

Au-delà, l'essai rencontre des sols plus compacts qui conduisent le pénétromètre au refus, obtenu à la profondeur de 3,0 m/T.

Essai PS2-7 :

Cet essai rencontre en surface et jusqu'à la profondeur de 3,5 m/T, des formations de compacité faible et moyenne à très localement bonne, caractérisées par des valeurs q_c comprises entre :

- 1,5 et 4 MPa pour les terrains peu compacts,
- 4 et 12 MPa pour les terrains moyennement compacts,
- 12 et 35 MPa, pour les terrains localement compacts.

Jusqu'à la profondeur de 10,5 m/T, l'essai traverse, par la suite, une formation peu consistante, caractérisée par des q_c comprises entre 1 et 7 MPa.

Au-delà, l'essai rencontre des sols plus compacts qui conduisent le pénétromètre au refus, obtenu à la profondeur de 10,6 m/T.

Essais PS2-10, PS2-11, PS2-13 à PS2-19 :

Ces essais rencontrent jusqu'à une profondeur comprise entre 0,5 et 1,6 m/T, une formation moyennement compacte, caractérisée par des q_c comprises entre 3 et 11 MPa.

Puis, jusqu'à une profondeur comprise entre 2,5 et 4,5 m/T, les essais traversent une formation très peu à peu consistante, caractérisée par des q_c comprises entre moins de 1 et 3 MPa.

Jusqu'à une profondeur comprise entre 3,5 et 5,0 m/T, ils mettent en évidence un horizon moyennement compact, caractérisé par des q_c comprises entre 8 et 12 MPa.

Au-delà, les essais rencontrent des sols plus compacts qui conduisent le pénétromètre au refus, obtenu à une profondeur comprise entre 3,7 et 5,8 m/T.

Essais PS2-12 et PS2-20 :

Ces essais rencontrent jusqu'à une profondeur variable comprise entre 2,0 et 2,5 m/T, des formations de compacité moyenne à localement bonne, caractérisées par des valeurs q_c comprises entre :

- 5 et 12 MPa pour les terrains moyennement compacts,
- 12 et 20 MPa, pour les terrains compacts.

Au-delà, les essais rencontrent des sols plus compacts qui conduisent le pénétromètre au refus, obtenu à une profondeur comprise entre 2,5 et 3,0 m/T.

A noter que l'allure en dents de scie de certains pénétrogrammes laisse présager des niveaux graveleux, blocailleux ou de remblais.

3. APPLICATIONS AUX OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

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, coûts 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 NF P 94-500 de Novembre 2013.

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet, phase G2AVP, relative aux fondations des futurs bâtiments et villas, ceci au sens de la norme NF P 94-500 des missions géotechniques de Novembre 2013.

3.1 Analyse

Nos investigations géotechniques in-situ ont permis de préciser le contexte géotechnique au droit du projet en mettant en évidence la présence :

- d'un terrain globalement plat,
- de formations de recouvrement argileuses et limoneuses plus ou moins sableuses et graveleuses, de compacité faible à limitée et d'épaisseur très variable,
- au-delà, de formations argilo-marneuses à marno-argileuses moyennement compactes à compactes en profondeur, réparties de manière hétérogène sur l'ensemble du projet,
- de formations marneuses à marno-calcaires très compacts en profondeur, dont le toit est attendu à des profondeurs très variables (entre 4,5 et plus de 12,9 m/T),
- de terrains argileux et marneux par nature et réputation sensibles à l'eau,
- d'eau souterraine dans les terrains, dont le niveau remonte à faible profondeur.

On constate globalement que le toit des marnes compactes plonge vers le Sud-Est.

Compte tenu de ce contexte géotechnique, nous proposons de fonder les futurs bâtiments collectifs et villas par l'intermédiaire, soit :

- de semelles superficielles associées à un renforcement de sol préalable à l'aide d'inclusions semi-rigides ou colonnes ballastées (paragraphe §3.3).
- de fondations profondes de type pieux ou micropieux, ancrées dans les formation marneuses compactes (paragraphe §3.4).

Par ailleurs, dans le cadre des études de projet G2PRO, il conviendra de prévoir :

- une étude hydrogéologique spécifique, basée notamment sur un suivi piézométrique d'une durée minimale de an et des essais de perméabilité, afin de préciser le comportement et l'incidence des eaux souterraines sur le projet,
- la détermination des niveaux exceptionnels des eaux,
- les adaptations spécifiques à prévoir pour la réalisation des terrassements puis en phase de service, notamment pour la définition des mesures de protection à prendre vis-à-vis des eaux souterraines pour les niveaux enterrés (drainage, cuvelage, etc.).

Enfin, pour les terrains à bâtir, chaque acquéreur devra réaliser lorsque son projet sera défini, une campagne d'investigations et d'études géotechniques suivant l'enchainement de la norme NF P 94-500 de novembre 2013, afin de déterminer le contexte géotechnique et le mode de fondation à adopter pour chaque future villa.

Nous étudions ci-après l'incidence de ce contexte vis-à-vis du projet.

3.2 Recommandations relatives aux terrassements

3.2.1 Généralités

L'étude approfondie des conditions des terrassements ne fait pas l'objet de la présente mission. Les éléments suivants, d'un caractère général, sont donnés à titre indicatif, et ne pourront en aucun cas servir de base pour la conception de marchés forfaitaires.

A la date de rédaction de ce rapport, nous ne disposons pas d'indications précises sur l'emprise des sous-sols projetés.

La réalisation d'un niveau de sous-sol au droit des futurs bâtiments de logements collectifs R+1 à R+3 va conduire à la réalisation de terrassements en déblai qui devraient atteindre une hauteur maximale de l'ordre de 3 m.

Pour de telles profondeurs, le fond de forme recoupera les formations argileuses et limoneuses plus ou moins sableuses voire des formations argilo-marneuses.

Les niveaux aquifères pourraient par ailleurs être recoupés par les terrassements et le projet. Ils nécessiteront l'adoption de sujétions techniques spécifiques telles que par exemple, des ouvrages de collecte, des pompages, des drains sub-horizontaux, voire des écrans étanches, etc.

Le suivi piézométrique prévu permettra de préciser le comportement et les éventuelles variations des niveaux d'eau souterraine.

3.2.2 Extraction des matériaux

Les terrassements seront réalisés à l'aide de moyens traditionnels dans les formations limoneuses et argileuses de recouvrement peu à moyennement compacts.

Ils pourront éventuellement nécessiter l'utilisation de matériels puissants à spécifiques par exemple de type brise-roche hydraulique (BRH) pour excaver les marnes raides si elles sont rencontrées.

Les terrassements seront conduits de manière à éviter tout désordre sur les ouvrages existants conservés. Ainsi, l'usage éventuel du brise-roche ou de tout autre moyen d'extraction, sera validé au préalable avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet, afin notamment de limiter la propagation des ébranlements rocheux (maîtrise des vibrations). Dans ce cas, il y aurait lieu d'effectuer des mesures de vibration sur les structures existantes avoisinantes et de vérifier le respect des seuils de tolérance fixés par la circulaire ministérielle de Juillet 1986.

Une attention particulière sera portée sur les décaissements projetés aux abords des voies existantes et des limites de propriété. Les terrassements généraux doivent donc être entrepris de manière contrôlée, afin d'éviter toute déstabilisation des terrains et des ouvrages avoisinants.

Contre ou à proximité des terrains mitoyens, dans les secteurs où l'emprise foncière serait insuffisante pour envisager la réalisation de talus provisoires, les terrassements seront conçus à l'abri d'ouvrages de soutènements ou de confortement périphériques dimensionnés pour assurer la stabilité locale et générale du site et de ses abords.

3.23 Talus et soutènements périphériques du projet

• Principes

Sur la base des investigations réalisées en septembre 2021, on pourra envisager de réaliser les travaux de terrassements, en l'absence d'une nappe au sens strict du terme ou dans le cas de circulations d'eau limitées et maîtrisables :

- lorsque les limites de propriétés sont proches, ne permettant pas la réalisation de talus, à l'abri d'un écran de soutènement de type paroi berlinoise ou micro berlinoise, ancré dans les formations marneuses avérées compactes.
- dans les secteurs éloignés des ouvrages sensibles et où l'emprise foncière est suffisante, on pourra envisager la réalisation de talus provisoires, dont les pentes, en l'absence d'eau et pour une durée d'ouverture inférieure à 3 mois, n'excéderont pas :
 - 3H/2V dans les terrains de recouvrement (limons et argiles plus ou moins sableuses),
 - 2H/1V dans les argiles marneuses,
 - 1H/1V à 1H/2V dans les formations marneuses raides.

Les pentes de talus seront définies et adaptées dans le cadre des études de projet G2PRO et de réalisation G3 lorsque les profils de terrassement seront définis avec précision.

• Incidence des eaux souterraines

On rappelle que le suivi piézométrique prévu, qui sera associé à une étude hydrogéologique, permettront de préciser le comportement des eaux souterraines et les débits d'exhaure attendus, afin de définir les ouvrages de protection à réaliser et les dispositions spécifiques à mettre en œuvre pour la protection contre les eaux souterraines.

On prévoira lors de la réalisation des terrassements dans le cas d'arrivées d'eau souterraine limitées, la mise en œuvre de dispositifs de récupération et de collecte des eaux souterraines, si nécessaire associé à la mise en œuvre de drains subhorizontaux, relié à une pompe de relevage.

Si des arrivées d'eau abondantes sont attendues (à préciser par l'étude hydrogéologique), il pourra s'avérer nécessaire de prévoir la réalisation d'ouvrages de soutènement étanche, de type pieux sécants ou palplanches par exemple. Ces ouvrages présenteront par ailleurs l'avantage de limiter les débits d'exhaure en phase définitive.

A l'arrière des murs enterrés, on mettra alors en œuvre une bande drainante avec évacuation en pied des éventuelles arrivées d'eaux, afin d'éviter tout risque de poussée hydrostatique.

Vis-à-vis du pompage, on s'assurera de l'absence d'influence (par tassement notamment) vis à vis des fondations des ouvrages mitoyens la stabilité générale du site. Il conviendra également de s'assurer de l'obtention des autorisations administratives de rejet de ces eaux (en phases provisoires et définitives).

• Autres recommandations

L'emprise des talus et du type des éventuels ouvrages de soutènement et/ou de confortement seront précisés dans le cadre des études de projet (type G2 PRO).

Le dimensionnement des talus, soutènements ou protection contre les eaux devra faire l'objet dans le cadre des études G2 PRO et G3 d'une étude détaillée et de notes de calcul spécifiques avec vérification de la stabilité des ouvrages et détermination des déformations attendues. Les ouvrages seront dimensionnés pour assurer la stabilité des terrains mitoyens.

L'observation des décaissements sera réalisée à l'avancement des travaux de terrassement (missions de suivi géotechnique et de supervision géotechnique du suivi d'exécution (missions G3 et G4)).

En phase définitive, la structure des bâtiments devra être dimensionnée pour reprendre les poussées exercées sur les soutènements.

D'une manière générale, on veillera à respecter les recommandations suivantes lors de la conception et la réalisation des travaux de terrassements :

- Les talus feront l'objet des dispositions spécifiques ou de soutènements systématiques, en phase provisoire et définitive, afin d'assurer la stabilité des massifs conservés ou créés, en évitant tous déplacements ou mouvements des terrains amonts, des fondations mitoyennes et de leurs terrains d'assise.
- Les ouvrages de soutènement seront dimensionnés et drainés pour permettre de reprendre la poussée des terres et de maîtriser les eaux et/ou gradients hydrauliques souterrains, en tenant compte, notamment, des éventuelles charges ou surcharges en tête, et des variations du niveau aquifère.
- Le dimensionnement définitif des ouvrages de soutènement ou de confortement (de talus) devra être précisé, lorsque les profils de terrassements seront connus avec exactitude sur l'ensemble des fouilles à réaliser.

• Contrôles géométriques

Enfin, la réalisation de talus et soutènements périmétriques nécessite de mettre en œuvre avant travaux, des moyens de contrôle périphériques qui permettent de suivre les évolutions altimétriques et les déplacements des ouvrages mitoyens, et des abords de l'écran et de la fouille, ceci selon les critères de déformation préalablement fixés par les concepteurs.

Ce suivi est réalisé en général à partir de bornes de nivellement (mise en place par un géomètre), posées sur les ouvrages ou terrains mitoyens et sur les zones les plus sensibles, à l'aide d'inclinomètres (forages instrumentés) qui permettent d'observer régulièrement les éventuelles déformations aux abords des écrans de soutènement ou talus.

3.3 Mode de fondations superficielles après renforcement de sol

3.3.1 Généralités

La campagne d'investigations géotechniques a mis en évidence dans l'emprise du projet, la présence de formations de recouvrement épaisses, présentant des caractéristiques mécaniques faibles.

Il peut être envisagé, pour toutes les constructions projetées, une solution de fondations superficielles après renforcement de sol.

Ces traitements seront conduits de manière à gérer en surface, les fondations des ouvrages, par l'intermédiaire de fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes, séparées des inclusions ou colonnes par un matelas de répartition compacté.

Les techniques présentées ci-dessous devront faire l'objet, lors de l'étude géotechnique G2PRO puis par les entreprises spécialisées, d'une analyse approfondie permettant d'associer coût, efficacité et respect des délais d'exécution.

A la suite du traitement, des essais géotechniques de contrôle permettront de vérifier l'efficacité du traitement et de réceptionner le principe de fondation superficielle en optimisant la contrainte mobilisable, en précisant les tassements résiduels.

L'entreprise devra justifier la faisabilité d'un tel renforcement.

3.3.2 Renforcement des sols par inclusions semi-rigides

Cette technique a pour objectif de renforcer les sols en place en créant un réseau d'inclusions semi-rigides ancrées dans les formations moyennement compactes à compactes et constituées d'un matériau composite. Cette technique permet de fonder superficiellement les fondations du projet.

Le renforcement de sol est obtenu par refoulement du sol en rotation puis mise en place par injection (pompage instrumenté) d'un matériau complété par un liant.

Les profondeurs des renforcements seront adaptées de manière à obtenir des tassements résiduels acceptables vis-à-vis des structures projetées.

Il s'agira d'inclusions dites porteuses, descendues et ancrées dans les formations argilo-marneuses à marneuses moyennement compactes à compactes dont le toit est attendu, au droit des sondages et essais exécutés, aux profondeurs minimales consignées dans les tableaux ci-dessous (par rapport à la surface du terrain lors de nos interventions).

Pour les bâtiments R+1 à R+3 sur sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-3 | PS2-4 | PS2-5 | PS2-6 | PS2-7 | SP2-2 | SP2-3 | SP2-4 |
|------------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Profondeur (m/T) | > 12,9 | >> 5,7 | >> 3,0 | > 8,8 | > 10,6 | 4,0 | 3,5 | 4,0 |

Pour les bâtiments R+1 à R+2 sans sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-16 | PS2-17 | SP2-1 |
|------------------|--------|--------|-------|
| Profondeur (m/T) | > 4,7 | > 3,7 | 5,0 |

Pour les villas R+1 sans sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-10 | PS2-11 | PS2-12 | PS2-13 | PS2-14 | PS2-15 | SP2-5 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Profondeur (m/T) | > 4,9 | > 4,9 | > 3,0 | > 5,8 | > 4,4 | > 3,7 | 5,0 |

Pour les futures villas à l'Ouest :

| Sondage / Essai | PS2-18 | PS2-19 | PS2-20 |
|------------------|--------|--------|--------|
| Profondeur (m/T) | > 4,3 | > 4,0 | >2,5 |

Ces profondeurs pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles non décelées lors de la campagne d'essais.

Par ailleurs, compte tenu de la très forte hétérogénéité des terrains, des surprofondeurs plus ou moins ponctuelles sont à prévoir afin d'atteindre des terrains compacts non remaniés.

La faisabilité et la répartition de ces inclusions devront être précisées dans le cadre des études G2PRO et G3 par l'entreprise de fondations spéciales en fonction du contexte géotechnique et des moyens qu'elle mettra en œuvre, et ce si nécessaire à la suite d'investigations complémentaires.

Le maillage sera réalisé de manière à permettre à la structure de chaque ouvrage de solliciter convenablement les inclusions.

Pour les fondations des ouvrages, on adoptera une solution de fondations superficielles de type semelles filantes ou isolées, séparées des inclusions par un matelas de répartition (dont la nature et l'épaisseur seront définis par l'entreprise de renforcement), après la réalisation des inclusions dont le nombre et la répartition seront établis selon les descentes de charges appliquées.

3.3.3 Renforcement des sols par colonnes ballastées

Afin de réduire l'amplitude des tassements absolus et différentiels sous l'effet des surcharges amenées par le projet et d'accélérer la consolidation des terrains peu compacts, on peut envisager la mise en œuvre de colonnes ballastées.

La technique de renforcement de sol par colonnes ballastées, préalablement à la construction des futures constructions, permet de gérer en surface les fondations.

La consolidation du sol est obtenue après enfoncement d'un tube jusque dans les formations compactes en profondeur. La colonne est ensuite constituée par refoulement (vibrations) d'un matériau granulaire de type ballast avec extraction progressive du tube.

Les profondeurs des renforcements seront adaptées de manière à obtenir des tassements résiduels acceptables vis-à-vis des structures projetées.

Il s'agira de colonnes dites porteuses, descendues et ancrées dans les formations moyennement compactes à compactes, dont le toit est attendu, au droit des investigations réalisées, aux profondeurs minimales définies dans les tableaux ci-avant au paragraphe §3.3.2.

Ces profondeurs pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles non décelées lors de la campagne d'essais.

Par ailleurs, compte tenu de la forte hétérogénéité des terrains, des surprofondeurs plus ou moins ponctuelles sont à prévoir afin d'atteindre des terrains compacts non remaniés.

La faisabilité et la répartition de ces colonnes devront être précisées dans le cadre de l'étude G3 par l'entreprise de fondations spéciales en fonction du contexte géotechnique et des moyens qu'elle mettra en œuvre, et ce si nécessaire à la suite d'investigations complémentaires.

Le maillage sera réalisé de manière à permettre à la structure des constructions de solliciter convenablement les colonnes.

La réalisation des colonnes ballastées sera conduite de manière à éviter tout désordre sur les ouvrages existants conservés et les structures avoisinantes. Ainsi, la solution de renforcement par colonnes ballastées sera validée au préalable avec les précautions suffisantes en regard de l'environnement et du contexte général du projet (afin de maîtriser les vibrations et respecter la Directive de juillet 1986).

3.3.4 Contraintes

Après renforcement de sols à l'aide d'inclusions semi-rigides ou colonnes ballastées, on adoptera une contrainte admissible (contrainte de calcul aux ELS), sous une charge verticale centrée, de l'ordre de :

$$q_{ELS} = 0,20 \text{ à } 0,25 \text{ MPa (2,0 à 2,5 bars)}$$

La contrainte de calcul aux ELU est : $q_{ELU} = 0,328 \text{ à } 0,410 \text{ MPa}$.

Ainsi, à titre d'exemple, une semelle isolée carrée de 1,00 m de côté peut reprendre un effort vertical centré aux ELS de 200 à 250 kN et une semelle filante de 0,50 m de largeur peut recevoir un effort vertical centré aux ELS de 100 à 125 kN/ml.

Lorsque les descentes de charges effectives seront connues, l'entreprise chargée des renforcements devra préciser les tassements prévisibles en adaptant la densité des inclusions pour conserver des déformations résiduelles compatibles avec les superstructures.

3.3.5 Recommandations

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

- Il conviendra de prévoir une réception attentive des renforcements puis des fouilles de fondation lors de l'ouverture afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages et repérer la bonne position des renforcements, au droit de chaque semelle.

- Ainsi, les cotes d'ancrage réelles des renforcements pourront varier en plus ou en moins en fonction des aléas géologiques non décelés par la présente campagne d'investigations.

Remarque importante : On attire l'attention des concepteurs et des entreprises de renforcement de sol sur les variations brutales du toit des formations d'assises qui nécessiteront lors de l'exécution, une grande vigilance dans le contrôle des ancrages des renforcements et nécessiteront des adaptations (sur-profondeurs...) à prévoir dans l'économie du chantier.

- Toute zone douteuse (remblais, terre végétale, terrain décomprimé, argile molle, horizon très altéré...) sera purgée ou renforcée en conséquence.

- En cas d'arrivées d'eaux intempestives (infiltrations, ruissellements, pluie etc.), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouilles des matériaux remaniés ou saturés d'eau.

- Compte tenu de la sensibilité des sols du secteur vis-à-vis des variations hydriques, il conviendra de prévoir, un encastrement minimal de 0,80 m par rapport à la surface du sol fini.

- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol traité/béton et de limiter le risque d'infiltrations d'eau à ce niveau.

- Les fonds de fouille devront être horizontaux.

- Dans le cas d'un niveau d'assise variable, 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 successives 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.

Cette règle devra être respectée :

- entre fondations projetées,
- entre fondations projetées et fondations mitoyennes éventuelles,
- entre fondations projetées et pieds de talus mitoyens amont et aval éventuel.

- Les parties des constructions chargées différemment seront entièrement désolidarisés.

- A la suite des traitements de sols, une série de profils pressiométriques ou pénétrométriques, répartis dans les secteurs les plus sollicités du projet, permettra, dans le cadre d'essais de contrôle, de dimensionner au plus juste les fondations, en vérifiant les contraintes admissibles mobilisables et en calculant les tassements prévisibles sous une fondation superficielle.

- Les fondations et renforcements du projet devront impérativement franchir les remblais et éventuelles anciennes infrastructures existants sous l'emprise du projet, de manière à atteindre les terrains en place non remaniés.

- Si le projet se décompose en plusieurs tranches, il sera nécessaire de prévoir la désolidarisation des infrastructures mitoyennes. Par ailleurs, les nouvelles fondations mitoyennes seront réalisées après avoir vérifié la géométrie des fondations existantes (profondeur, largeur et nature des terrains d'assise) de manière à éviter toute interaction entre les deux systèmes et définir, si nécessaire, les dispositions à mettre en place pour assurer leur stabilité.

- Enfin, contre les existants, on préférera un système de fondation par semelles isolées ou par semelles filantes perpendiculaires aux infrastructures mitoyennes, qui seront ouvertes puis immédiatement coulées par passes alternées (selon la technique dite « en touches de piano »), afin d'éviter tout désordre sur les constructions actuelles.

- L'analyse spécifique sur le risque éventuel de liquéfaction sera réalisée dans le cadre des études G2PRO et G3.

- Il conviendra de prévoir une analyse des eaux souterraines vis-à-vis de l'agressivité des mortiers des inclusions semi-rigides.

3.4 Mode de fondations profondes

3.4.1 Type – Profondeurs

Autrement, nous proposons de fonder les futurs bâtiments et villas par l'intermédiaire de fondations profondes de type pieux ou micropieux, ancrés dans les formations marneuses compactes dont le toit est attendu, au droit des sondages et essais exécutés, aux profondeurs minimales consignées dans les tableaux ci-dessous (par rapport à la surface du terrain lors de nos interventions).

Pour les bâtiments R+1 à R+3 sur sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-3 | PS2-4 | PS2-5 | PS2-6 | PS2-7 | SP2-2 | SP2-3 | SP2-4 |
|------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Profondeur (m/T) | > 12,9 | n.r. ⁽¹⁾ (>> 5,7) | n.r. ⁽¹⁾ (>> 3,0) | > | > 10,6 | n.r. | 4,5 | n.r. |

⁽¹⁾n.r. : non reconnu : formations compactes non rencontrées sur ces investigations arrêtées entre 10,0 et 12,0 m/T ou par refus prématuré sur un horizon compact au-dessus du toit des formations raides.

Pour les bâtiments R+1 à R+2 sans sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-16 | PS2-17 | SP2-1 |
|------------------|--------|--------|-------|
| Profondeur (m/T) | >> 4,7 | >> 3,7 | 7,0 |

Pour les villas R+1 sans sous-sol :

| Sondage / Essai | PS2-10 | PS2-11 | PS2-12 | PS2-13 | PS2-14 | PS2-15 | SP2-5 |
|------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|--------|--------|-------|
| Profondeur (m/T) | > 4,9 | > 4,9 | n.r. ⁽¹⁾ (>> 3,0) | > 5,8 | > 4,4 | > 3,7 | 8,0 |

⁽¹⁾n.r. : non reconnu : formations compactes non rencontrées sur cette investigation arrêtée par refus prématuré sur un horizon compact au-dessus du toit des formations raides.

Pour les futures villas à l'Ouest :

| Sondage / Essai | PS2-18 | PS2-19 | PS2-20 |
|------------------|--------|--------|--------|
| Profondeur (m/T) | > 4,3 | > 4,0 | >2,5 |

Il convient de noter que la profondeur du toit des terrains compacts pourra varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles non décelées lors de la campagne d'essais et notamment de la présence éventuelle de blocs ou d'horizons serrés dans les terrains de recouvrement qui ont pu provoquer des refus prématurés dans les terrains de recouvrement qui ont pu provoquer des refus des essais au pénétromètre.

Par ailleurs, compte tenu de la forte hétérogénéité des terrains, des surprofondeurs plus ou moins ponctuelles sont à prévoir afin d'atteindre des terrains compacts non remaniés.

Les fondations profondes seront ancrées de plusieurs diamètres (pour des pieux) ou mètres (pour des micropieux, avec un ancrage minimal de 6 m) dans ces niveaux compacts profonds, et dimensionnés dans ces niveaux au frottement latéral et dans le cas de pieux, également en pointe.

Le dimensionnement sera basé sur les concepts et formulations recommandés par les règlements aux états limites en vigueur en France. Les calculs seront effectués pour des pieux isolés selon la norme NF P 94-262 en considérant le modèle terrain.

3.4.2 Hypothèses de calcul – Première approche

A partir de la norme NF P 94-262, et selon le modèle terrain, les paramètres géomécaniques que nous proposons de retenir au stade de la présente étude G2AVP, en première approche au droit des sondages SP2-1 et SP2-3, pour des micropieux IGU de type III (pieux de classe 8 et de catégorie 19) ou des pieux forés à la tarière creuse (pieux de classe 2 et de catégorie 6), sont proposés dans le tableau ci-après (à partir des sondages pressiométriques réalisés dans le cadre de la présente étude).

| Formation | Profondeur (m/T) (*) | Frottement axial q_s (kPa) | Pression limite nette p_l^* (MPa) | Facteur de portance pressiométrique k_{pmax} pour $Def/B < 5$ |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Terrains de recouvrement (argiles et limons +/- graveleux) | 0 à 1,5/4,0 | 0 | - | - |
| Argile marneuse à marne argileuse | 1,5/4,0 à 3,5/6,8 | 50 ⁽¹⁾ / 120 ⁽²⁾ | 2,0 | - |
| Marne | 3,5/6,8 à >8,0/12,0 (bases des sondages) | 170 ⁽¹⁾ / 280 ⁽²⁾ | 4,7 | 1,6 ⁽¹⁾ / - |

(*) Au droit des sondages SP2-1 et SP2-3

(1) : Pour des pieux forés à la tarière creuse

(2) : Pour des micropieux de type III

Les valeurs de q_s et k_{pmax} indiquées ci-dessus seront pondérées des coefficients de sécurité réglementaires.

Les paramètres de dimensionnement et donc le niveau d'ancrage des pieux ou micropieux devra être adapté en conséquence lors du forage des fondations (appréciation de la vitesse d'avancement de l'outil, observation des cuttings de forage par exemple...).

☞ Remarques :

En se référant aux divers résultats d'essais fournis par notre rapport, des investigations complémentaires et selon les descentes de charges prévues, les entreprises de fondations spéciales pourront préciser, dans le cadre de leurs études d'exécution, les valeurs de frottement axial et de résistance de pointe à prendre en compte, ceci conformément à la norme NF P 94-262 "fondations profondes" et en fonction des techniques mises en œuvre pour la foration des pieux ou micropieux (mode de foration ou de coulage du pieu ou micropieux, enregistrement des paramètres de foration, diamètre, etc.).

Ces caractéristiques devront être vérifiées lors des études de conception de projet (mission de type G2PRO) puis par un suivi de foration des pieux (mission de type G3).

Le dimensionnement des pieux et micropieux prendra en compte les éventuels frottements négatifs générés par les sols médiocres et lâches. Ils seront par ailleurs vérifiés au flambement.

3.4.3 Ébauche dimensionnelle

Nous proposons de calculer, dans le cadre d'une ébauche dimensionnelle et à titre d'exemple, les charges admissibles aux ELS caractéristiques pour des pieux forés simples selon la norme NF P 94-262, à partir des premières hypothèses géotechniques données ci-avant.

Ainsi, à titre d'exemple, un pieu foré à la tarière creuse de 420 mm de diamètre, ancré de 1,5 m dans les formations marneuses compactes (attendus vers 6,8 m/T de profondeur au droit de SP2-1), pourrait reprendre en compression un effort vertical centré aux ELS caractéristiques d'environ 735 kN, sans prise en compte des éventuels frottements négatifs à déduire (pré-dimensionnement à préciser dans le cadre de la G2PRO).

Le diamètre et la fiche des pieux seront précisés et optimisés en fonction des descentes de charges effectives du projet, et ceci dans le cadre des études géotechniques de projet et d'exécution (G2PRO et G3).

3.4.4 Recommandations

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

- Il conviendra de prévoir une réception attentive de l'ancrage des pieux ou micropieux lors de leur foration, afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages. Ainsi les côtes d'ancrages réelles des pieux pourront varier en plus ou en moins en fonction des aléas géologiques non décelés par la présente campagne d'investigations.
- A l'occasion de cette réception, il sera vérifié que la compacité des formations d'ancrage des pieux ou micropieux demeure identique sous la totalité de l'emprise des futurs bâtiments (suivi des paramètres de forage, etc.), ou de chaque élément de construction indépendant le cas échéant.
- Toute zone douteuse (remblais, terrain décomprimé, argile molle, horizon très altéré...) sera traversée par les fondations profondes.
- Les éventuelles anciennes infrastructures présentes sous l'emprise du projet devront être démolies préalablement à la réalisation des fondations.
- A noter que des éboulements des parois voire des surconsommations de coulis ou béton peuvent être attendues en raison de la présence de formations peu consistantes. Des tubages ou des chemisages seront prévus dans les remblais et terrains de recouvrement. Autrement, on pourra envisager pour des pieux l'utilisation d'une tarière creuse.
- Le dimensionnement des micropieux ou pieux devra prendre en compte les frottements négatifs, les éventuelles sous-pressions et les sollicitations sismiques. Ils seront par ailleurs vérifiés au flambement.
- Si le projet se décompose en plusieurs tranches, il sera nécessaire de prévoir soit la désolidarisation des éventuelles infrastructures mitoyennes soit le dimensionnement de l'infrastructure concernée en conséquence. Par ailleurs, les fondations mitoyennes seront réalisées après avoir vérifié la géométrie des fondations existantes (emprise, diamètre, plots).
- Avant le démarrage des travaux, il conviendra de s'assurer de la qualité des terrains jusqu'à une profondeur minimale de 5 m pour des micropieux ou 5 diamètres pour des pieux sous les fondations les plus profondes (réalisation de sondages profonds).
- Il conviendra de prévoir une analyse des eaux souterraines vis-à-vis de l'agressivité des bétons.

3.5 Dallage

3.5.1 Faisabilité

Les dallages sont des ouvrages sensibles à la déformation des sols supports.

Pour les ouvrages sur sous-sol, après la réalisation des terrassements du projet, le fond de forme devrait être constitué de formations argileuses à argilo-marneuses peu à moyennement compactes. On pourra envisager la réalisation d'un dallage sur terre-plein sous réserve de respecter les recommandations principales de mise en œuvre définies ci-après et après s'être assuré de l'absence de risque de gonflement des terrains du fond de forme.

Pour les villas et bâtiments sans sous-sol, on s'orientera de préférence pour les planchers bas vers des dalles portées par les fondations afin de s'affranchir de déformations préjudiciables.

Le dallage sera désolidarisé de la structure principale. Autrement, on réalisera des dalles portées par des fondations.

3.5.2 Principe de mise en œuvre

Pour l'assise du dallage, il est nécessaire de prévoir une couche de forme constituée de matériaux de qualité et des conditions d'exécution soignées.

A ce stade, nous proposons le principe général de mise en œuvre suivant :

- évacuation des éventuelles eaux souterraines, purge des sols mous ou saturés d'eau, et des horizons décomprimés,
- ressuyage des terrains trop humides,
- compactage énergique des sols supports et clouage du fond de forme si nécessaire,
- purge des sols déformables persistants, et substitution à l'aide d'une grave non traitée énergiquement compactée,
- mise en œuvre des remblais de la couche de forme après déploiement d'un géotextile (sur les sols fins).

Pour la couche de forme et les remblais, on utilisera des matériaux nobles, de type grave non traitée. Ils devront rester insensibles à l'eau (et au gel), et présenter une granulométrie continue, inscrite dans le fuseau de Talbot correspondant, de diamètres 0-31,5 mm.

Son épaisseur sera au minimum de 0,50 m.

Les remblais doivent être mis en œuvre par couches élémentaires dont l'épaisseur nominale est liée à la nature du matériau, mais également aux types de compacteurs prévus sur le chantier et du nombre de passes de ce dernier.

Des planches d'essais au démarrage du chantier permettront d'étalonner l'atelier de compactage et de vérifier l'obtention des spécifications demandées par le C.C.T.P.

La définition des spécifications minimales appartient au Maître d'Œuvre.

A notre sens, et par expérience, l'objectif minimum à viser, pour ce type de plate-forme est :

- $EV2 > 60 \text{ MPa}$,
- Module de Westergaard $K_w > 50 \text{ MPa/m}$.

3.5.3 Modules d'Young à prendre en compte

Dans le cadre du DTU 13.3, nous proposons de préciser les modules de déformation E_y à prendre en compte pour le dimensionnement des dallages.

Le module E_y est obtenu par la relation :

$$E_y = 0,74E_M / \alpha \text{ en considérant un coefficient de Poisson de } 0,3 \text{ dans les sols en place.}$$

avec :

| | |
|----------|-------------------------|
| E_y | Module d'Young |
| E_M | Module pressiométrique |
| α | Coefficient rhéologique |

Nous avons pris en compte les sondages pressiométriques SP2-1 à SP2-5.

Pour les dallages, on propose de prendre en compte les valeurs types suivantes :

- remblais d'apport de la couche de forme, module E_y de 10 MPa,
- jusqu'à 3,5/4,5 m/T : terrains argileux et limoneux, module E_y moyen de 5 MPa,
- jusqu'à 6,8/11,0 m/T : formations argilo-marneuses, module E_y moyen de 20 MPa,
- au-delà de 6,8/11,0 m/T : formations marneuses, module E_y moyen > 100 MPa.

Ces valeurs sont issues des données géotechniques mesurées dans le cadre de la présente campagne d'investigations in-situ, elles pourront être précisées dans la mission G2 PRO.

3.6 Dispositions relatives à la protection contre les eaux

La sensibilité attendue des sols d'assise vis-à-vis des variations hydriques impose d'assurer une parfaite gestion des eaux au droit et en périphérie du futur projet : l'imbibition ou la dessiccation des sols peuvent produire une altération rapide au niveau des sols porteurs ; ces actions peuvent avoir des conséquences directes sur la tenue des fondations et des superstructures.

Les abords et les parties enterrées que comportent les futurs bâtiments et leurs sous-sols seront protégés des eaux d'infiltration, par la mise en place d'un système de drainage et d'évacuation convenablement maillé, et possédant des exutoires suffisants, implantés de manière non dangereuse pour les ouvrages ou le voisinage. Il en sera de même pour les villas et ouvrages sans sous-sol, fondés superficiellement.

Par ailleurs, aux abords de tous les ouvrages, on mettra en place des dispositifs d'évacuation des eaux de ruissellement, permettant d'éviter toute réinjection des eaux dans le sol d'assise des fondations, qui pourraient être nuisibles à la bonne tenue de ces dernières, et comprenant des gouttières, des dallages ou voiries périphériques étanches en pied de façade avec contres pentes et cunettes bétonnées.

Ces deux systèmes de captage et d'évacuation seront indépendants.

Les murs périphériques enterrés seront dimensionnés en tenant compte de la poussée des terres, et on devra prévoir à l'arrière de ces murs un massif drainant avec évacuation latérale des eaux d'infiltration, afin d'éviter tout risque de poussée hydrostatique.

Les dalles basses des sous-sols devront prendre en compte la présence d'eau en profondeur et l'on adoptera par conséquent des dispositions spécifiques de protection contre les venues d'eau. Lors des études de projet G2 PRO puis durant le chantier, l'examen des niveaux aquifères puis des arrivées d'eau dans la fouille permettra de préciser le système de protection à prévoir.

Sous les dalles basses des sous-sols et parties enterrées, et selon le comportement des eaux souterraines et le degré de protection choisi par le Maître d'Ouvrage, on adoptera soit :

- un cuvelage étanche de la dalle basse et des voiles périmétriques (dimensionnés vis à vis des sous pressions),
- une dalle portée avec collecte en sous-face et pompage des eaux souterraines,
- un matelas drainant constitué d'une couche en grave non traitée pauvre en fines de type ballast, insensible à l'eau, et dans laquelle des drains en épis seront disposés. Ces drains seront reliés à un collecteur avec exhaure et seront dimensionnés à partir des calculs des débits d'exhaure à évacuer.

Par ailleurs, il conviendra de s'assurer de l'obtention des accords administratifs de rejet des eaux souterraines évacuées dans les réseaux spécifiques (en phases provisoire et définitive), sinon un système de dalle résistante à la sous-pression associé à la réalisation d'un cuvelage devra être adopté.

Les débits d'exhaure et le dimensionnement des éventuels dispositifs de drainage ou les principes de cuvelage et de dalle résistante aux sous-pressions seront effectués dans le cadre des études de projet G2PRO et de réalisation G3.

Les forages et piézomètre installés devront être rebouchés avant le démarrage des travaux.

3.7 Phasage des études et missions d'ingénierie géotechnique à réaliser

Rappelons que la présente étude géotechnique est de type G2AVP au sens de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.

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

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'offre concernant la construction d'un ouvrage géotechnique pour lequel la réalisation de la phase G2 PRO est indispensable.

La réalisation de calculs géotechniques complémentaires accompagnera notamment le projet de réalisation de fondations profondes au fur et à mesure de son élaboration, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation. Les missions géotechniques suivront la classification et l'enchaînement de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

On rappelle notamment que les hypothèses de géotechniques à prendre en compte pour le dimensionnement des fondations profondes seront impérativement précisées et validées dans le cadre d'une étude géotechnique de conception G2 phase Projet (G2 PRO).

D. HOGNON
Ingénieur Géotechnicien



Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013
CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIEURIE GÉOTECHNIQUE

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 géotechniques de réalisation (G3/G4) | | À la charge de l'entreprise | À la charge du maître d'ouvrage | | | |
| | EXE/VISA | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi) | Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi) | Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût | Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience) | Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent |
| | DET/AOR | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude) | Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude) | Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage | | Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux |
| À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant | Diagnostic | Diagnostic géotechnique (G5) | | Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant | Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés | Fonction de l'élément géotechnique étudié |

TABLEAU 2 – CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIEURIE 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>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRELABLE (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 G4, 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 proposées 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. 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 expresse. 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'art 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 dérogée 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 si 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 générales (suite)

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 mettrait 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, 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 référera 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 surcotisation 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 portefort 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 Marseille sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

ANNEXES

- schéma d'implantation des sondages
- résultats des sondages pressiométriques : SP2-1 à SP2-5
- résultats des sondages à la pelle mécanique : PM2-1 à PM2-20
- résultats des sondages de pénétration statique : PS2-1 à PS2-20



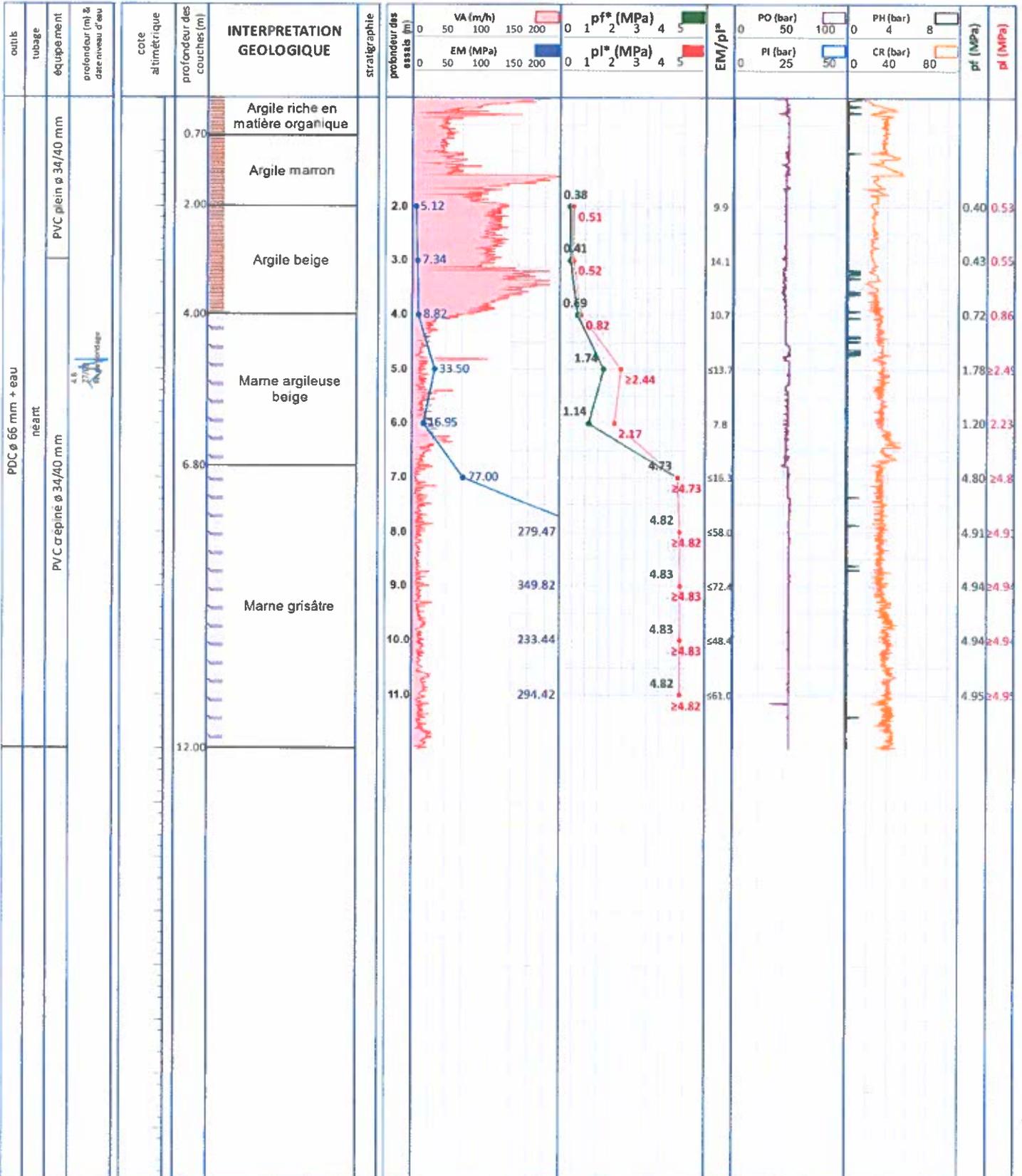
Schéma d'implantation des sondages

| Document extrait de | Echelle | Nivellement | Type sondage | Qté |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-----|
| Plan client <input checked="" type="checkbox"/> | 1/100 <input type="checkbox"/> | NGF <input type="checkbox"/> | Pressiométrique (SP) | 5 |
| Référence | 1/200 <input type="checkbox"/> | Indépendant <input type="checkbox"/> | Destructif (SD) | |
| 21MG444Aa | 1/500 <input type="checkbox"/> | Cote basse de nivellement | Carotté (SC) | |
| NEXITY | 1/1000 <input type="checkbox"/> | Repère sur plan | Pénétrömètre statique (PS) | 20 |
| OPERATION LES NAVES | Autre 1/ | Sans <input checked="" type="checkbox"/> | Pénétrömètre dynamique (PD) | |
| 04 - MANOSQUE | Sans <input checked="" type="checkbox"/> | Sans <input checked="" type="checkbox"/> | Pelle mécanique (PM) | 20 |
| Croquis dressé par ERG <input type="checkbox"/> | | | Fouille manuelle (FM) | |
| | | | Piézomètre (Pz) | |

| | | | | |
|---------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| désignation du dossier OPERATION LES NAVES | | | X (m) ou longitude E (") | |
| ville(s) du dossier MANOSQUE | | 04100 | Y (m) ou latitude N (") | |
| désignation du client NEXITY | | | système planimétrique | |
| n° de dossier ERG 21MG444Aa | | date fin de réalisation 27/09/2021 | | |
| équipe de sondage SOCO5065 6 | | LLE | longueur atteinte (m) 12 m | |
| hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique) | | | n° enregistreur 50221 | |
| Observations | | | établi | MON |
| | | | vérifié | DHN |
| | | | approuvé | DHN |
| | | | altitude Z (m) | |
| | | | système altimétrique | |
| | | | inclinaison/verticale (") 0° | |
| | | | orientation azimut/Nord (") | |

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

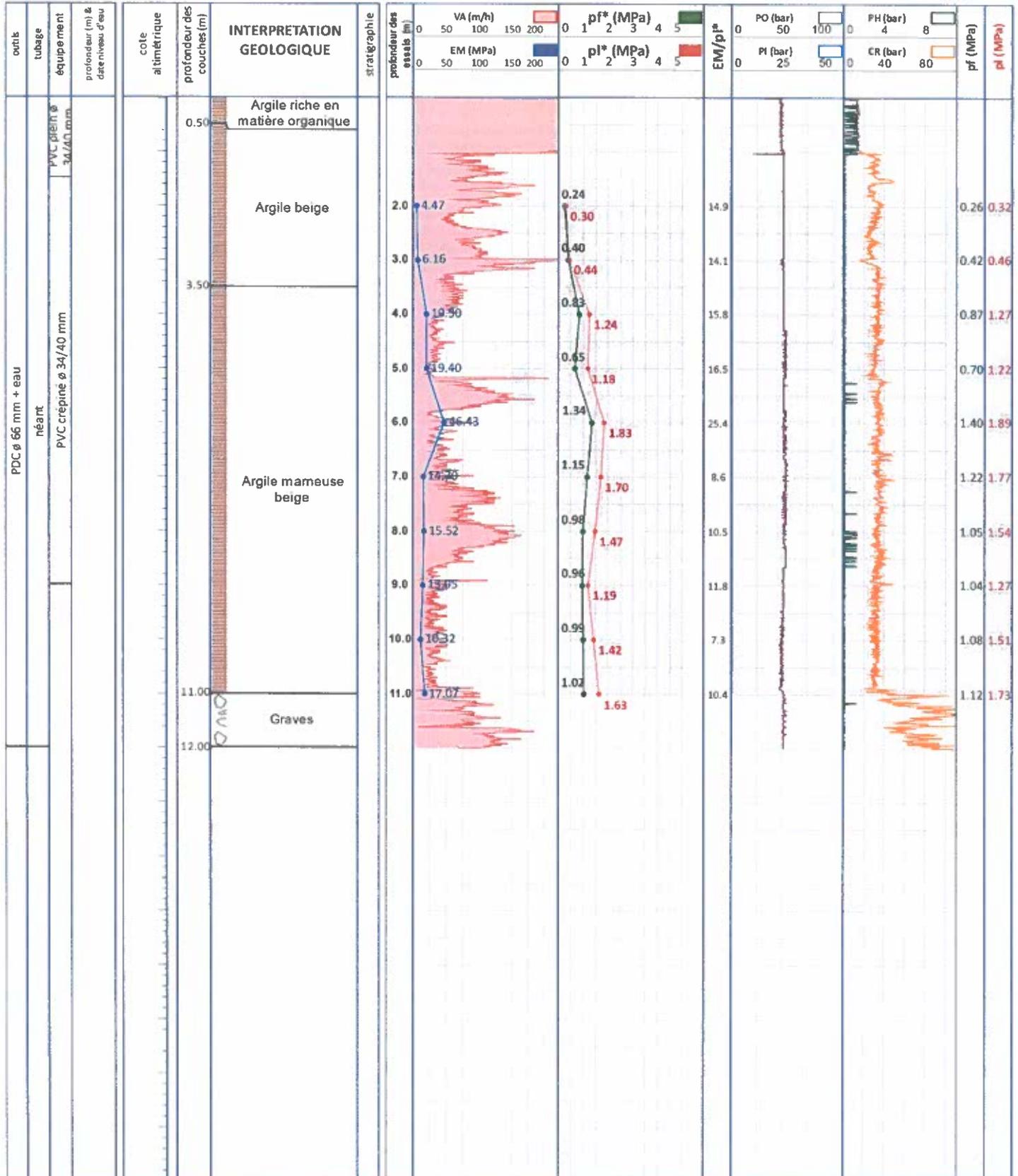
pressi-parametres (orage
en_tete_pressi02)



| | | | | |
|---------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| désignation du dossier OPERATION LES NAVES | | | X (m) ou longitude E (°) | |
| ville(s) du dossier MANOSQUE | | 04100 | coordonnées planimétriques Y (m) ou latitude N (°) | |
| désignation du client NEXITY | | | système planimétrique | |
| n° de dossier ERG 21MG444Aa | | date fin de réalisation 28/09/2021 | | |
| équipe de sondage SOC05065 6 | | LLE | longueur atteinte (m) 12 m | |
| hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique) | | | n° enregistreur 50221 | |
| Observations | | | altitude 2 (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

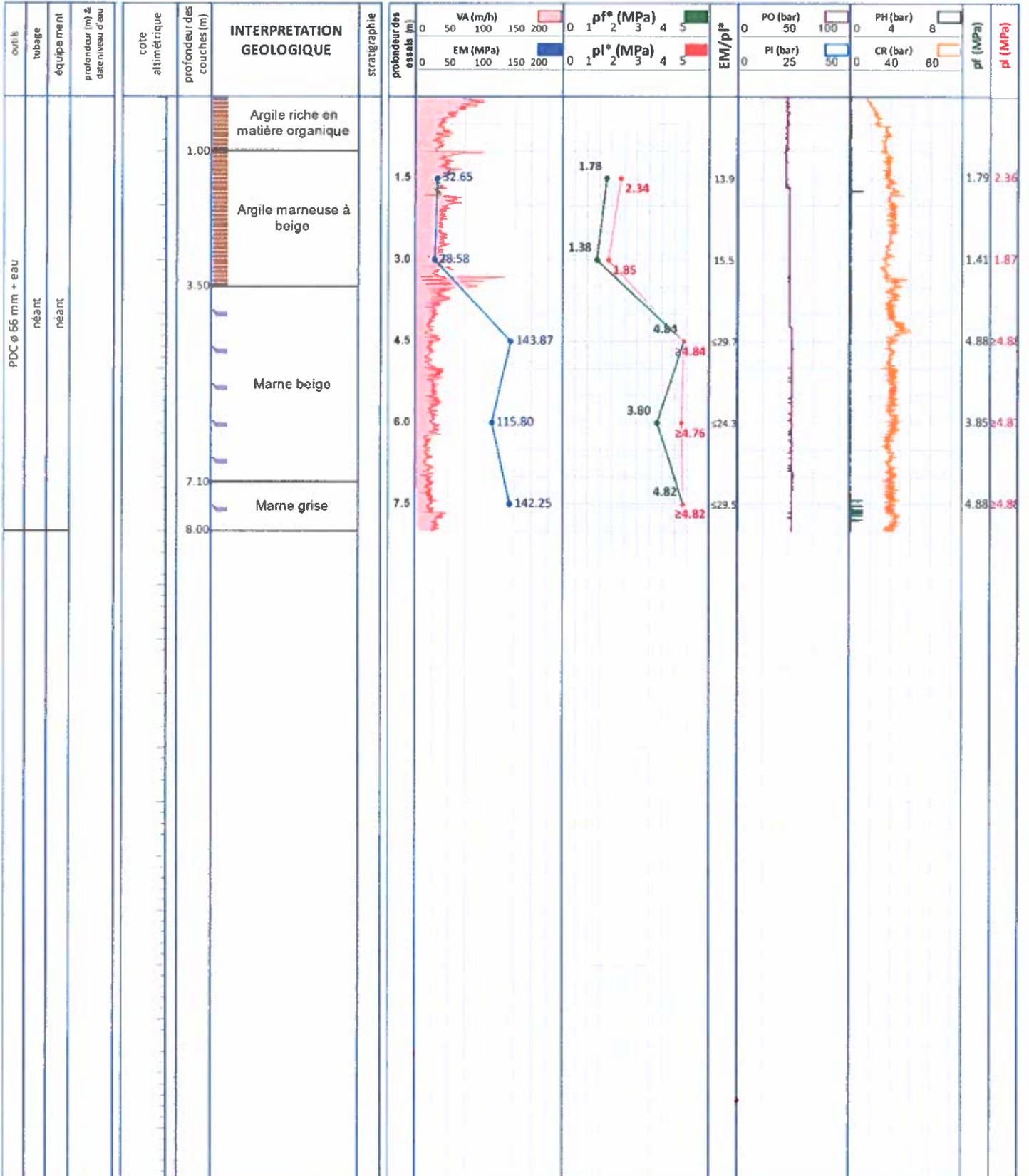
pressiogrammes forage
en_tete_pressiokls



| | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| désignation du dossier OPERATION LES NAVES | | X (m) ou longitude E (°) | |
| ville(s) du dossier MANOSQUE | 04100 | Y (m) ou latitude N (°) | |
| désignation du client NEXITY | | système planimétrique | |
| n° de dossier ERG 21MG444Aa | date fin de réalisation 28/09/2021 | Z (m) | |
| équipe de sondage SOCO5065 6 | LLE | système altimétrique | |
| hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique) | | inclinaison/verticale (°) 0° | |
| n° enregistreur 50221 | | azimut/Nord (°) | |
| Observations | établi | MON | |
| | vérifié | DHN | |
| | approuvé | DHN | |

hypothèses de calcul des pressions nettes (p^{*}, p^{*}) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

pression paramétrique : σ_{vm}
en : σ_{vm}

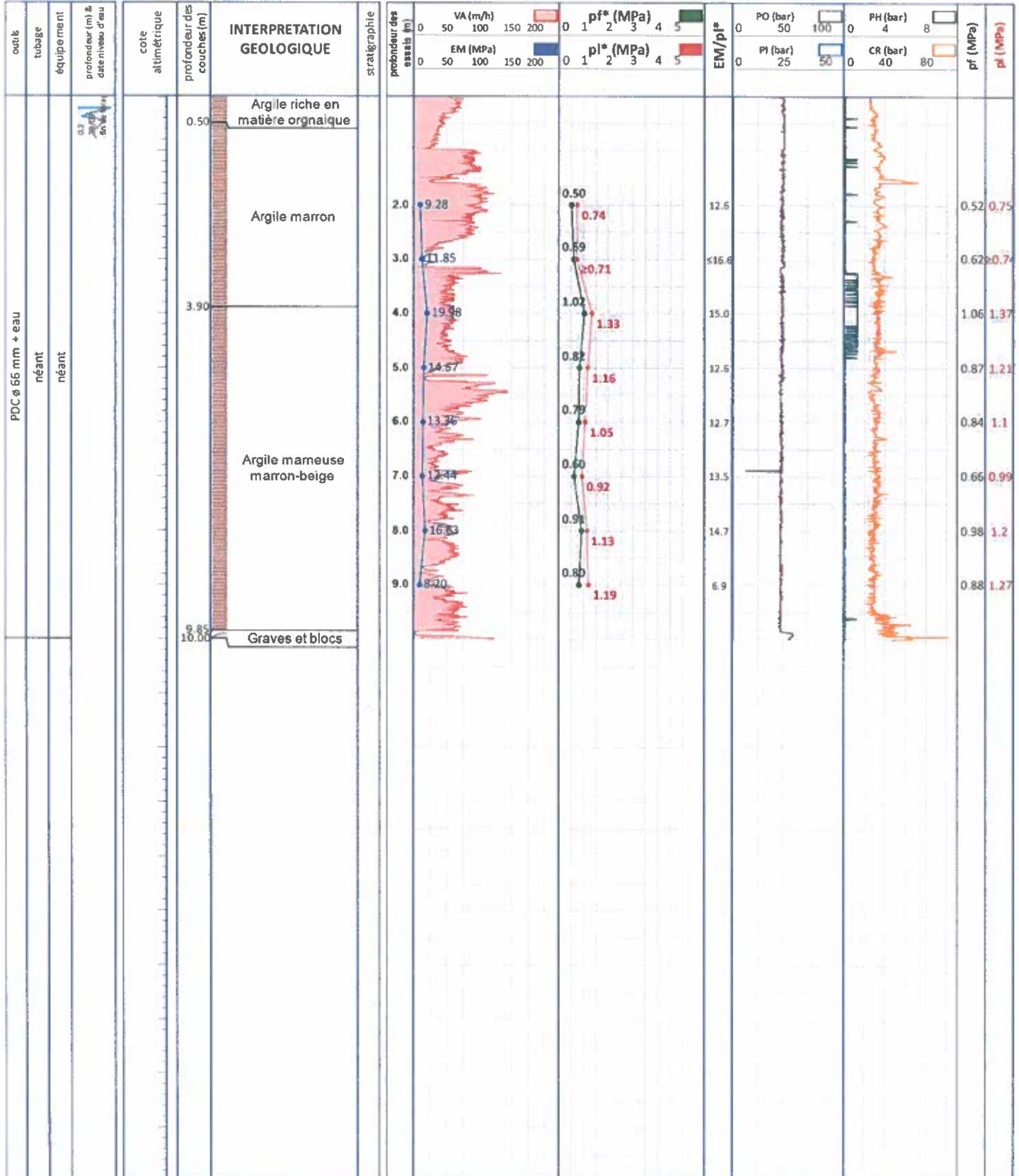


| | | | |
|---------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| désignation du dossier OPERATION LES NAVES | | | |
| ville(s) du dossier MANOSQUE | | 04100 | |
| désignation du client NEXITY | | | |
| n° de dossier ERG 21MG444Aa | | date fin de réalisation 29/09/2021 | |
| équipe de sondage SOCOS065 6 | | LLE | longueur atteinte (m) 10 m |
| hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique) | | n° enregistreur 50221 | |
| Observations | | établi MON | vérifié DHN |
| | | approuvé DHN | |

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| X (m) ou longitude E (°) | |
| coordonnées planimétriques | Y (m) ou latitude N (°) |
| système planimétrique | |
| Z (m) | |
| altitude | 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

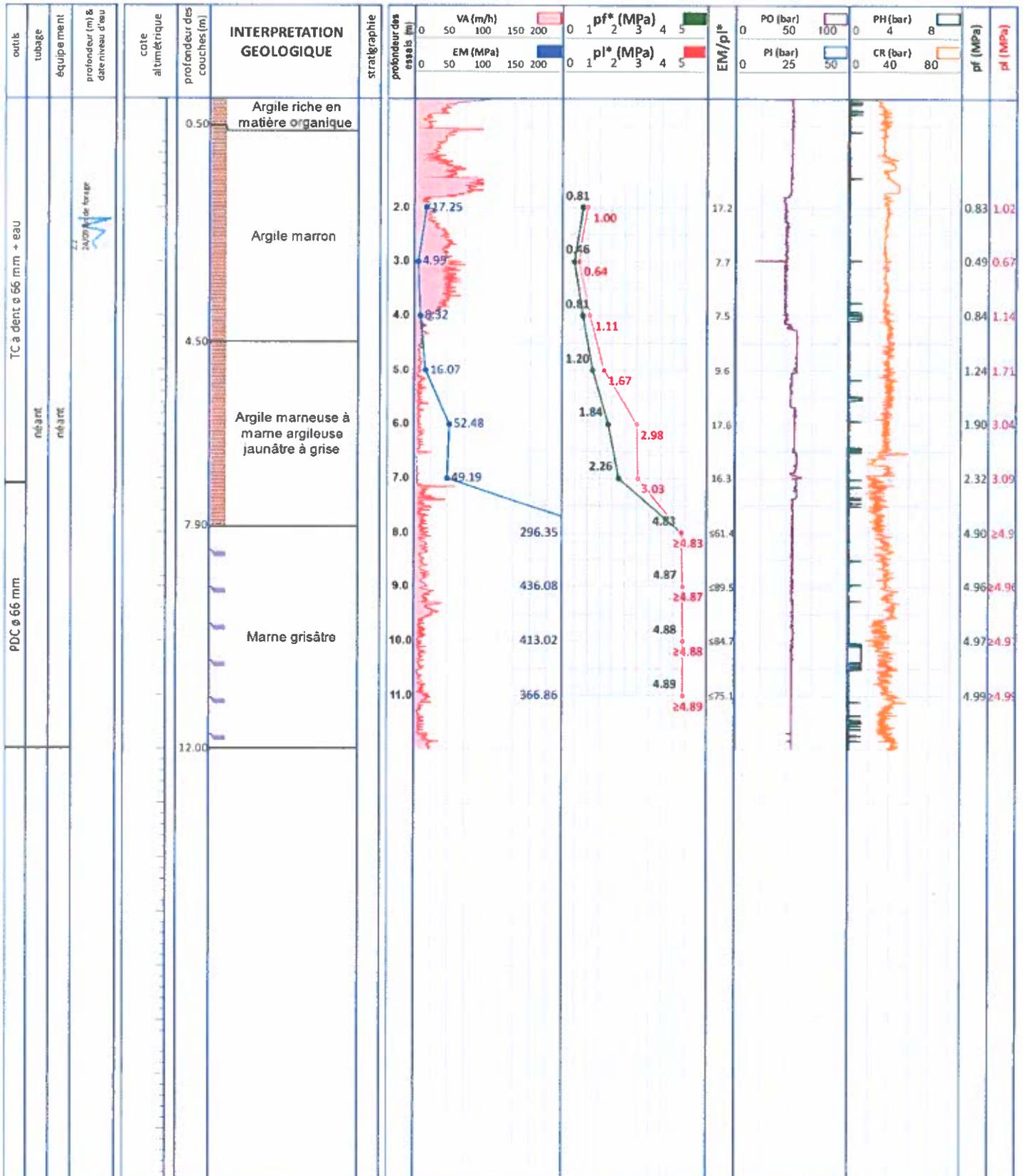
pressio-parametres_forage
en_tete_pressio.xls



| | | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| désignation du dossier OPERATION LES NAVES | | | X (m) ou longitude E (°) | |
| ville(s) du dossier MANOSQUE | | 04100 | Y (m) ou latitude N (°) | |
| désignation du client NEXITY | | | système planimétrique | |
| n° de dossier ERG 21MG444Aa | date fin de réalisation 24/09/2021 | | Z (m) | |
| équipe de sondage SOCO5065 6 | LLE | longueur atteinte (m) 12 m | système altimétrique | |
| hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique) | | n° enregistreur 50221 | inclinaison/verticale (°) 0° | |
| Observations | | établi MON | orientation azimut/Nord (°) | |
| | | vérifié DHN | | |
| | | approuvé DHN | | |

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

pressiogrammes forage
en_tete_pressio4b

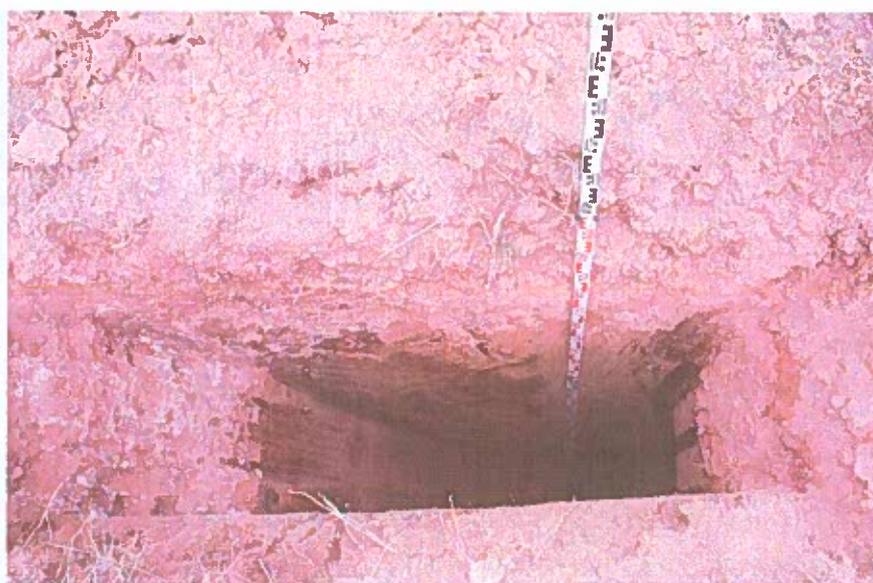
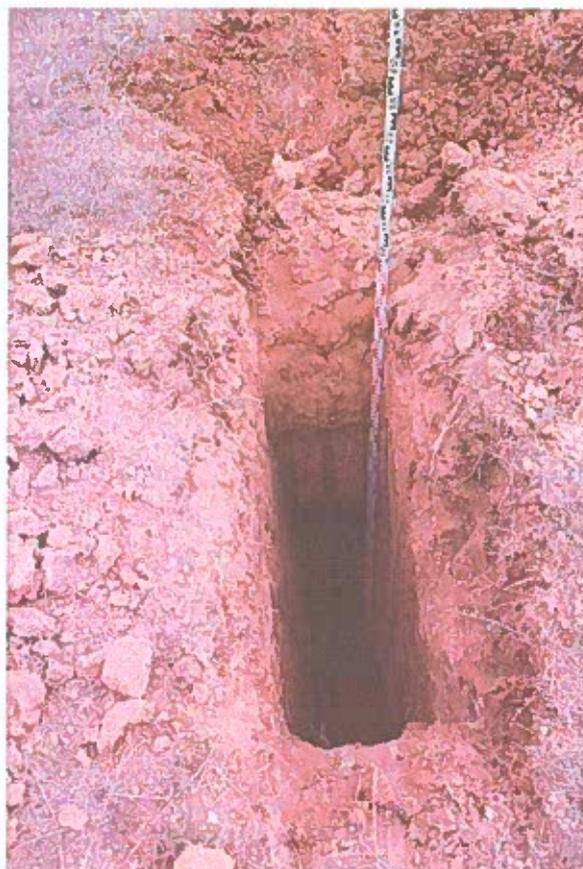


SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-1



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-2



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4,2 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Lîmons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 1,30 | Lîmons   quelques graves marron | | |
| 1,30 | 4,20 | Sables limono-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

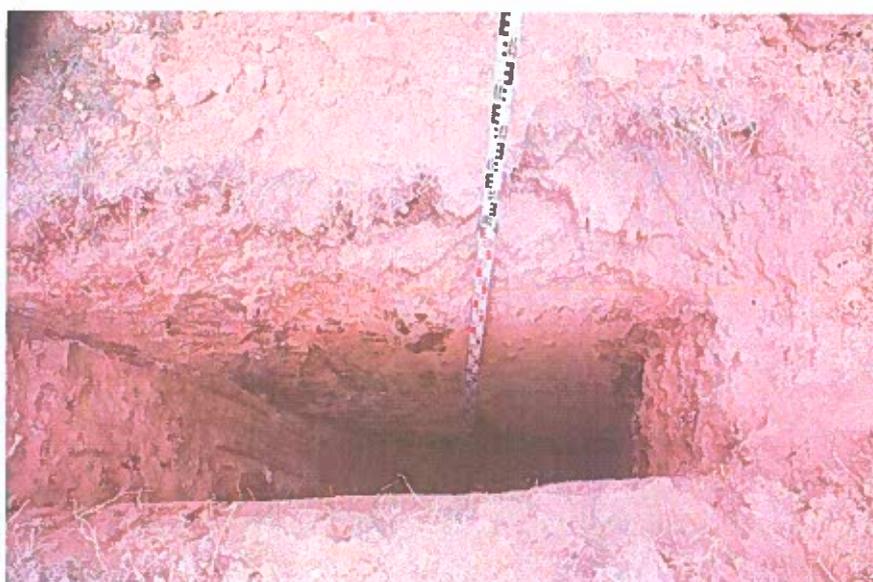
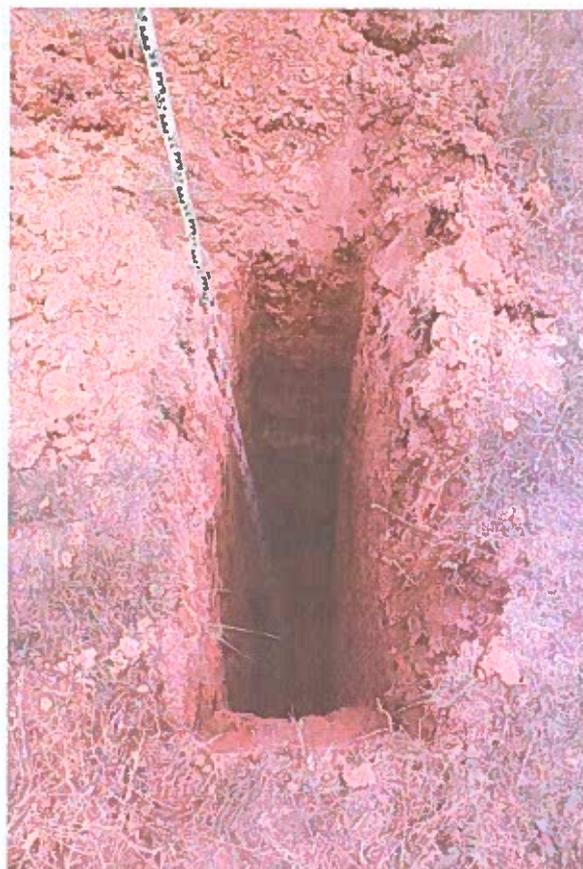
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-2



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-3



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,00 | Limons à quelques graves marron Dmax 50mm | | |
| 1,00 | 4,00 | Limons sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

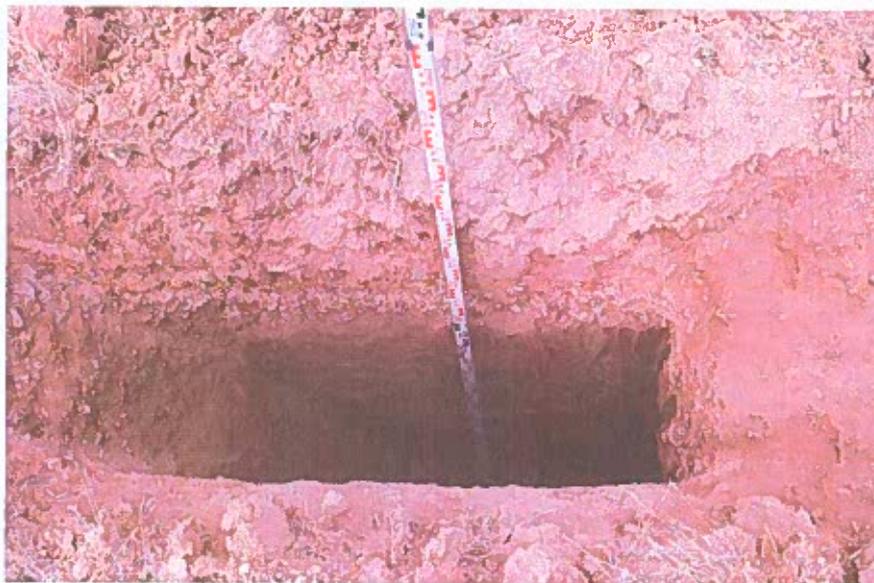
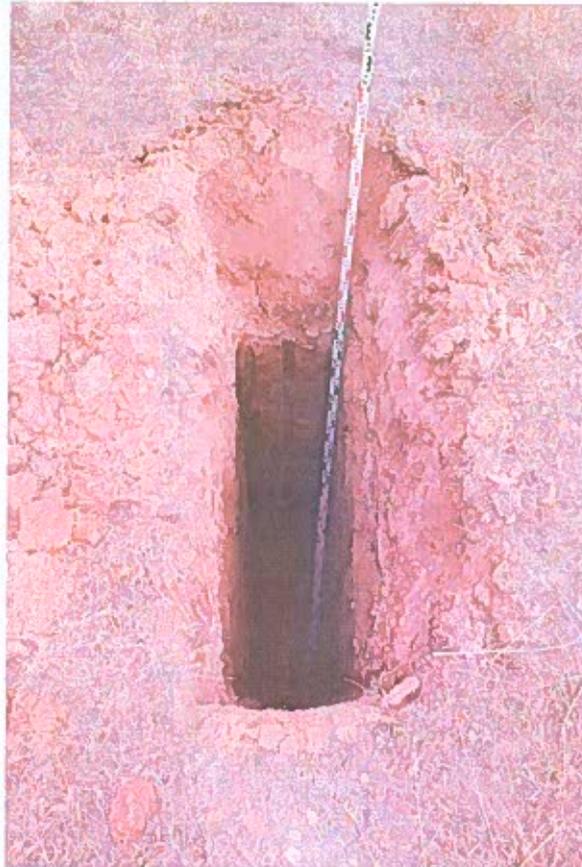
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-3



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-4



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,00 | Limos à quelques graves marron Dmax 50mm | | |
| 1,00 | 4,00 | Sables limono-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

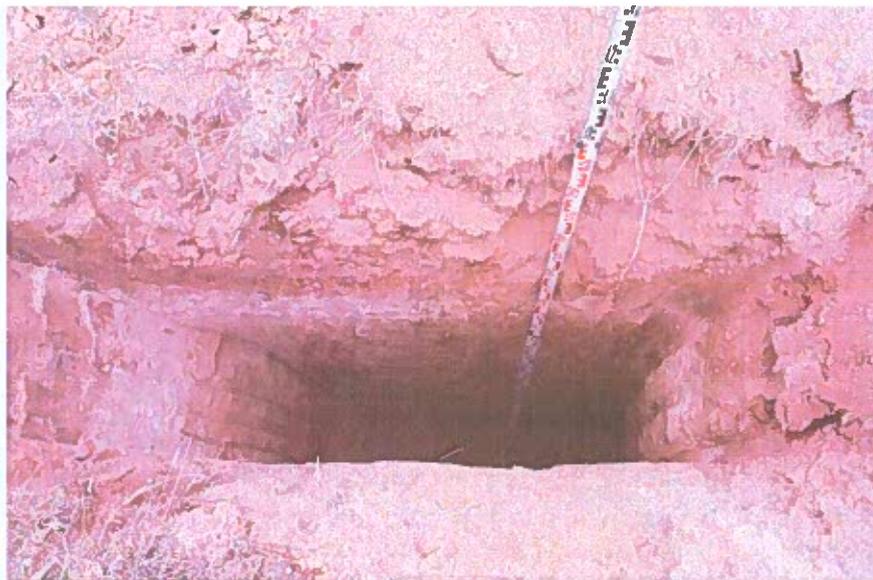
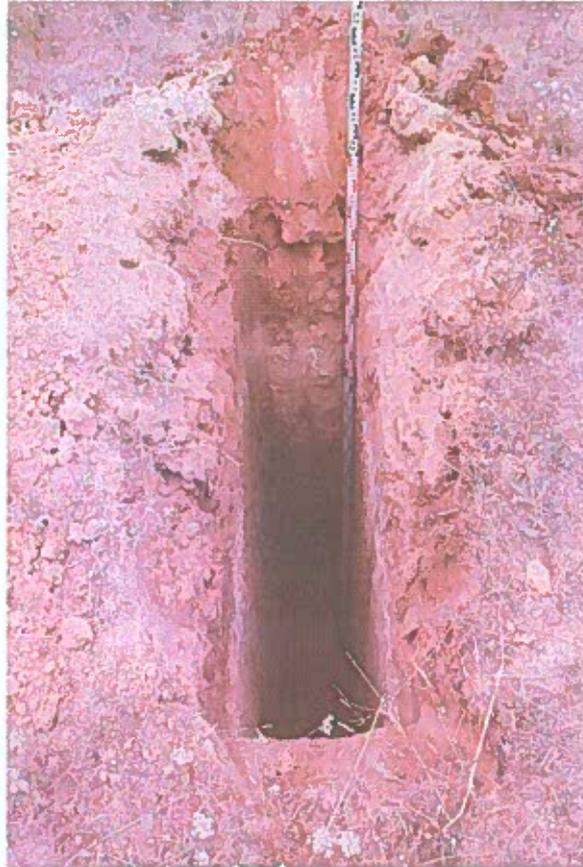
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-4



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-5



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 2,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limens graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 0,80 | Limens à quelques graves marron Dmax 50mm | | |
| 0,80 | 2,50 | Sables limono-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

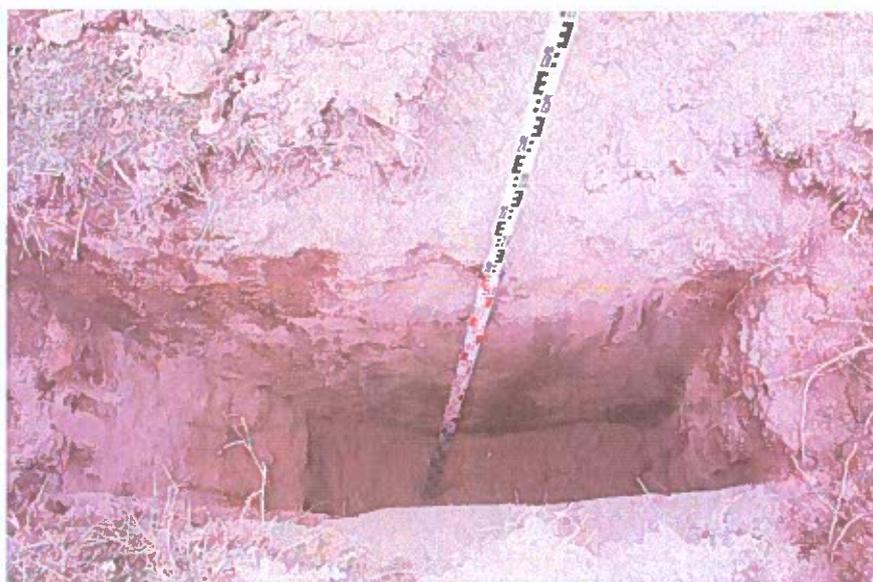
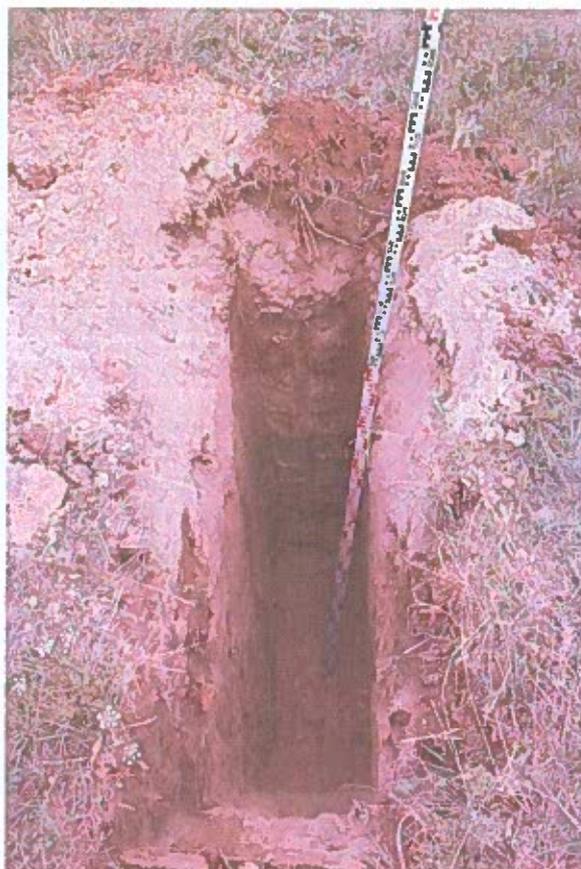
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-5



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-6



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,30 | Limons à quelques graves marron | | |
| 1,30 | 4,00 | Limons sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

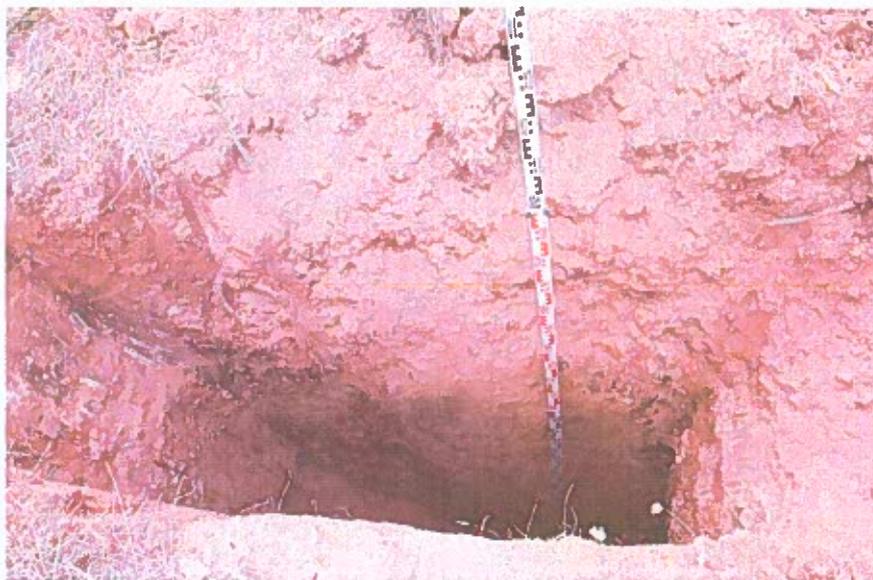
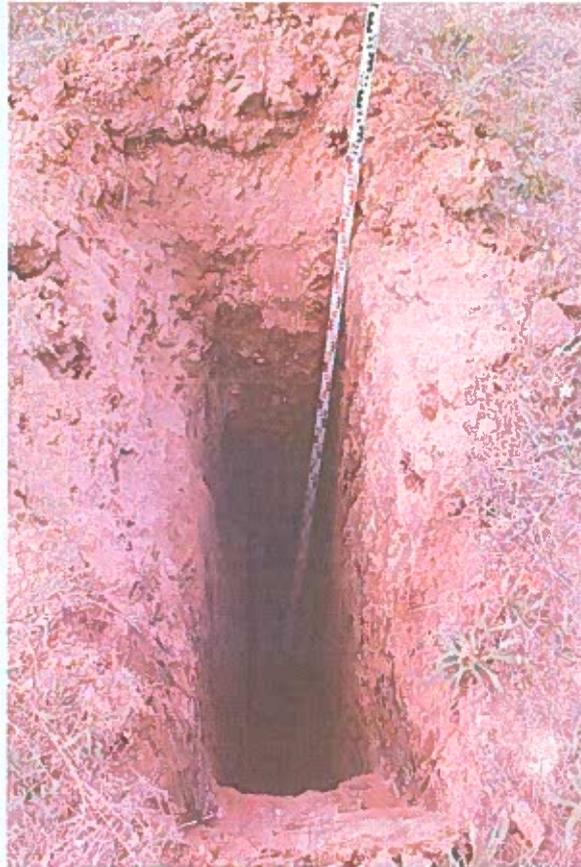
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-6



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-7



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,20 | Limos à quelques graves marron | | |
| 1,20 | 4,00 | Limos sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

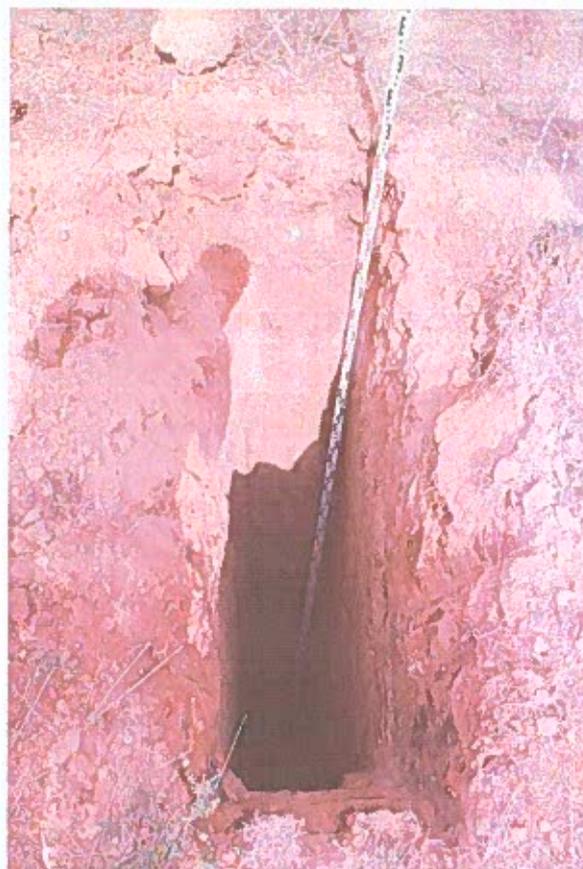
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-7



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-8



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,6 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 0,80 | Limos à quelques graves marron | | |
| 0,80 | 3,60 | Sables limono-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

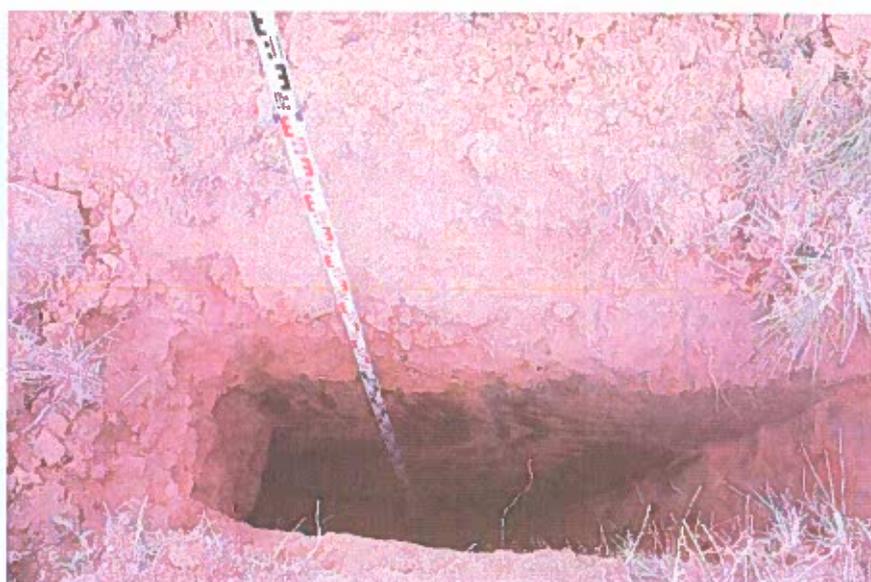
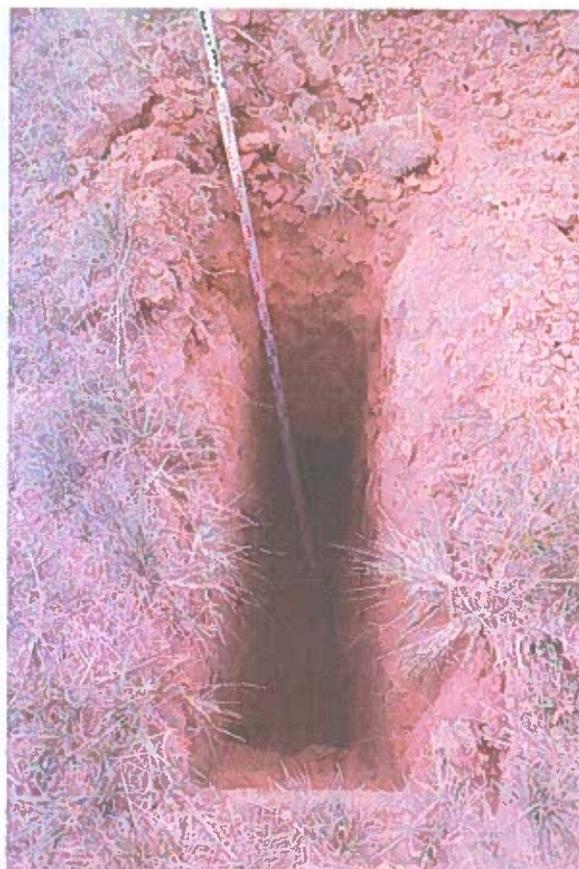
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-8



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-9



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 1,10 | Limos à quelques graves marron et débris de terre-cuite Dmax 50mm | | |
| 1,10 | 1,60 | Limos cimentés blanchâtres | | |
| 1,60 | 4,00 | Limos beiges à marron avec graves blanchâtres Dmax 20mm | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

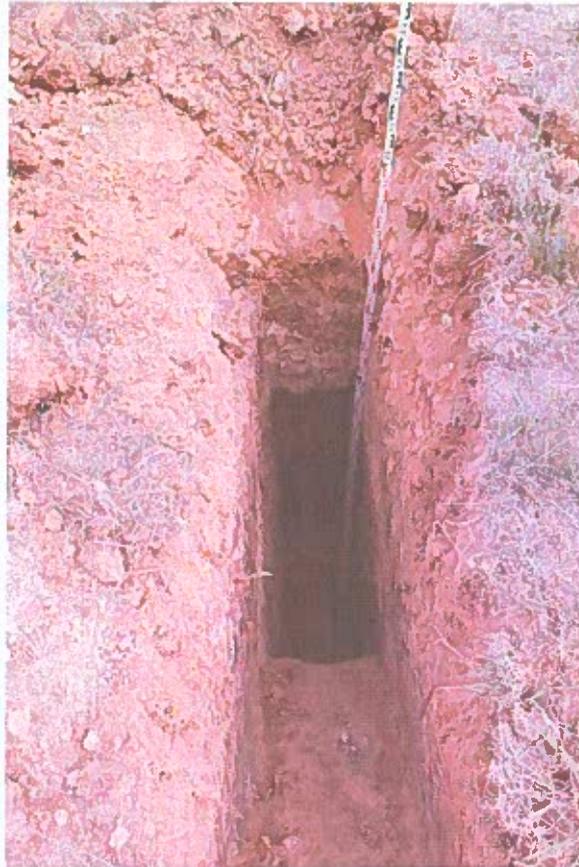
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-9



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-10



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,6 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus à l'avancement | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 0,80 | Limons à quelques graves marron | | |
| 0,80 | 3,60 | Limons sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-10



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-11



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|-----|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | 2,8 |
| NATURE DE L'ARRET | Refus à l'avancement | | STABILISEE A (m/sol) | 2,8 |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limens graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,40 | Limens à quelques graves marron | | |
| 1,40 | 3,50 | Limens sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-11



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-12



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 2,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus à l'avancement | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,30 | Limos à quelques graves centimétriques marron | | |
| 1,30 | 2,50 | Limos sablo-graveleux beiges à traces blanchâtres | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

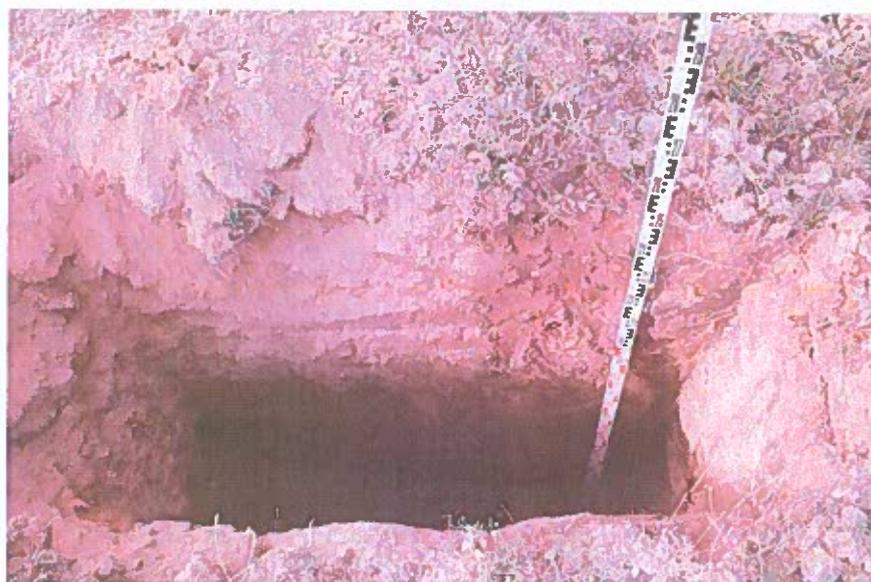
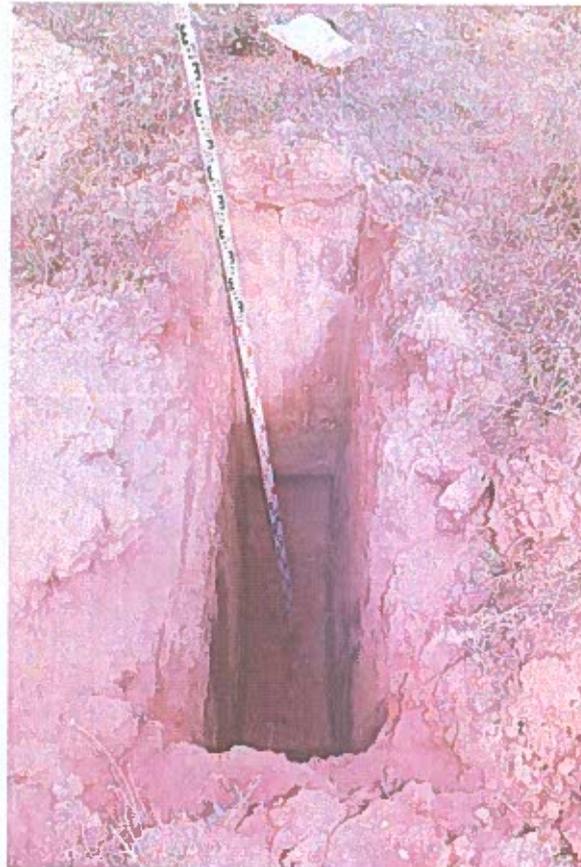
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-12



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-13



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------------------|------------|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | 3,5 |
| NATURE DE L'ARRET | <i>Fin de sondage</i> | | STABILISEE A (m/sol) | 3,5 |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 1,90 | Limons marron à quelques graves centimétriques | | |
| 1,90 | 4,00 | Limons graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

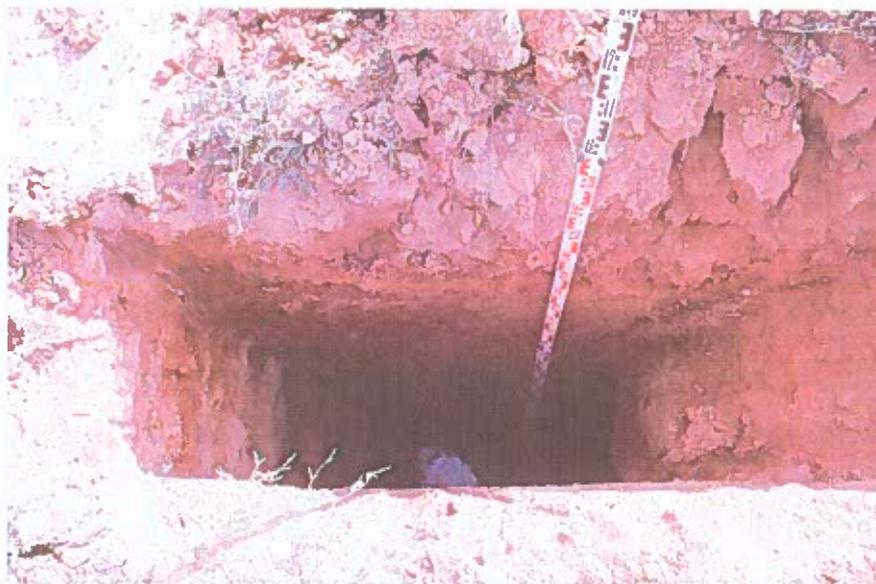
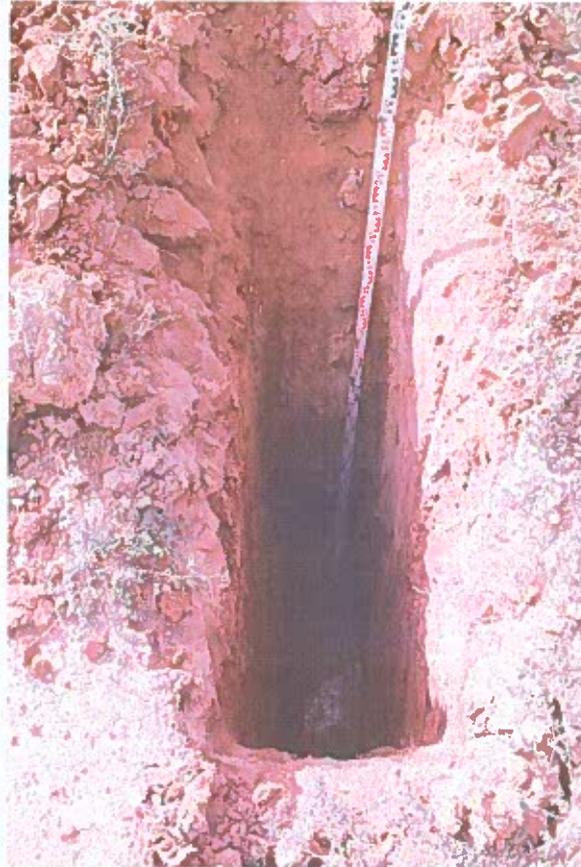
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-13



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-14



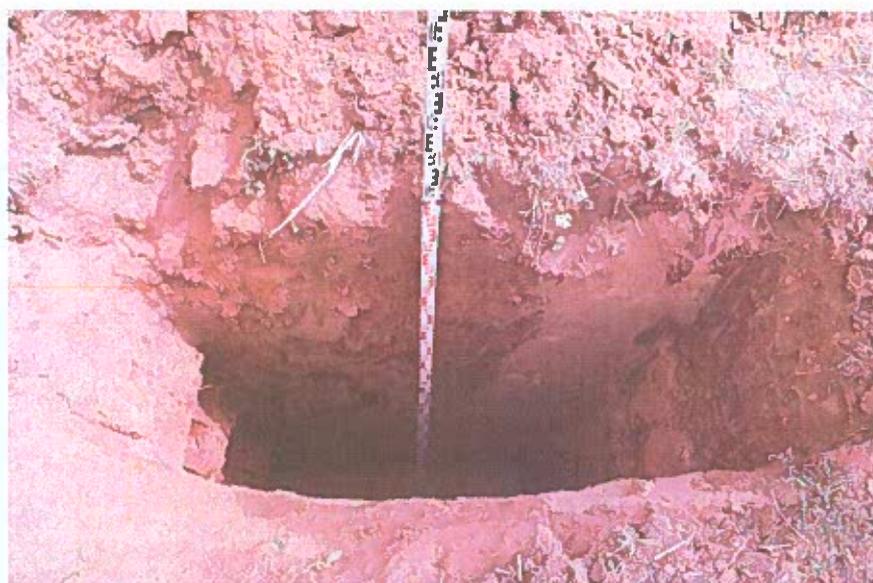
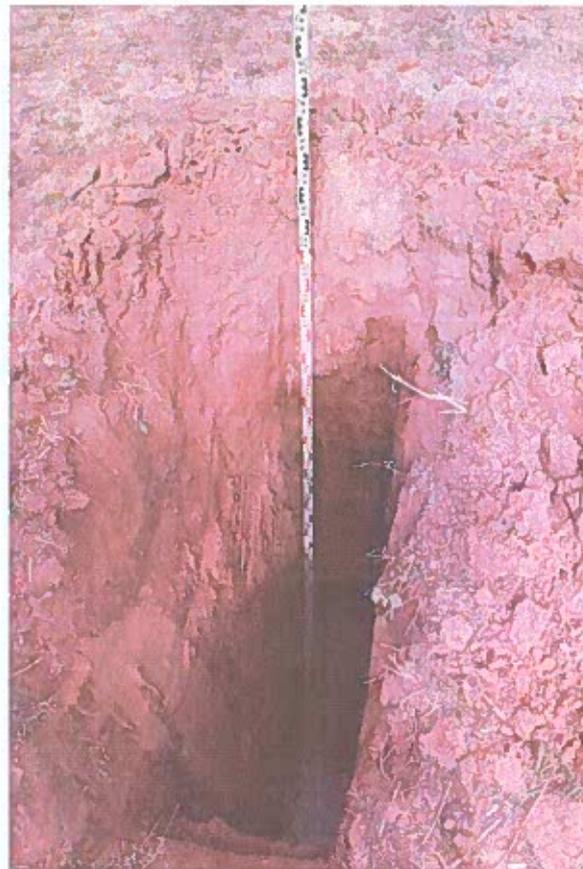
| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|-----|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | 3,3 |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | 3,3 |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,50 | Limons à quelques graves marron | | |
| 1,50 | 4,00 | Limons sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-15



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|-----|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,05 | 1,30 | Limons à quelques graves marron | | |
| 1,30 | 3,10 | Argile mameuse sablo-graveleuse beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

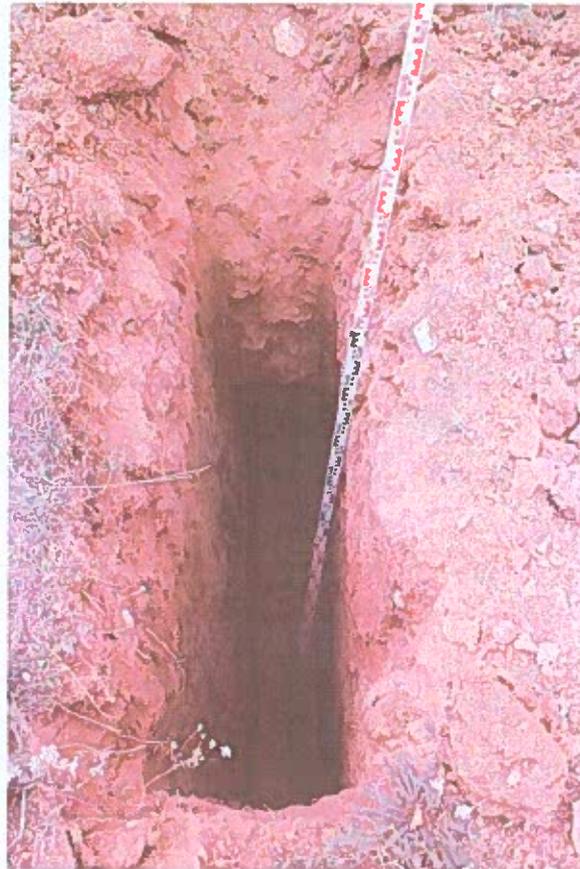
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-15



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-16



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----|------------------------------------|-----|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | 3,4 |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | 3,8 |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 1,30 | Limos à quelques graves marron | | |
| 1,30 | 4,00 | Limos sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

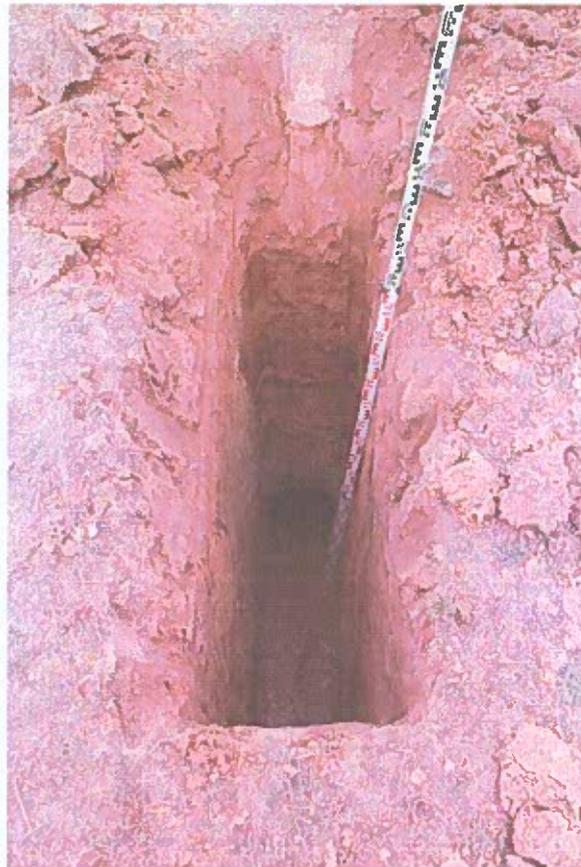
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-16



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-17



| | | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,95 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Fin de sondage | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limens graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 2,00 | Limens à quelques graves marron | | |
| 2,00 | 3,95 | Limens sablo-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

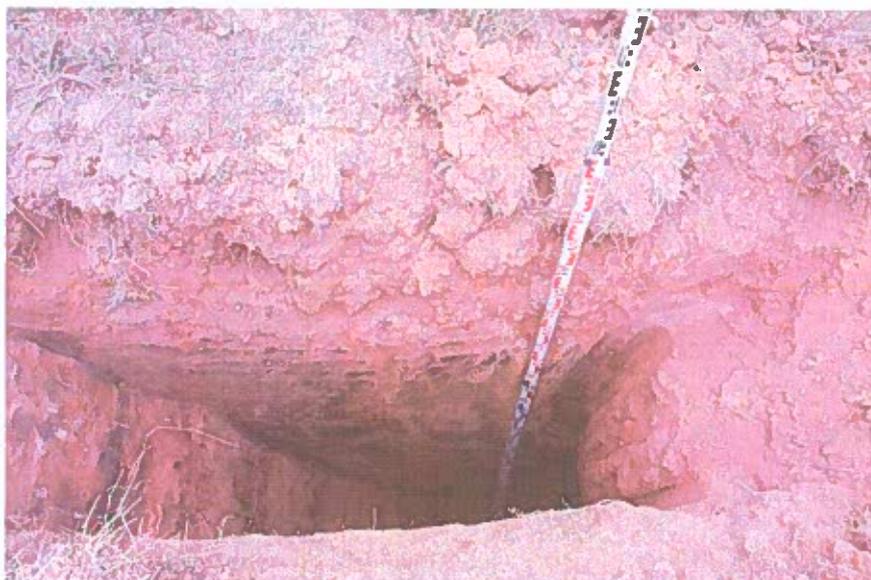
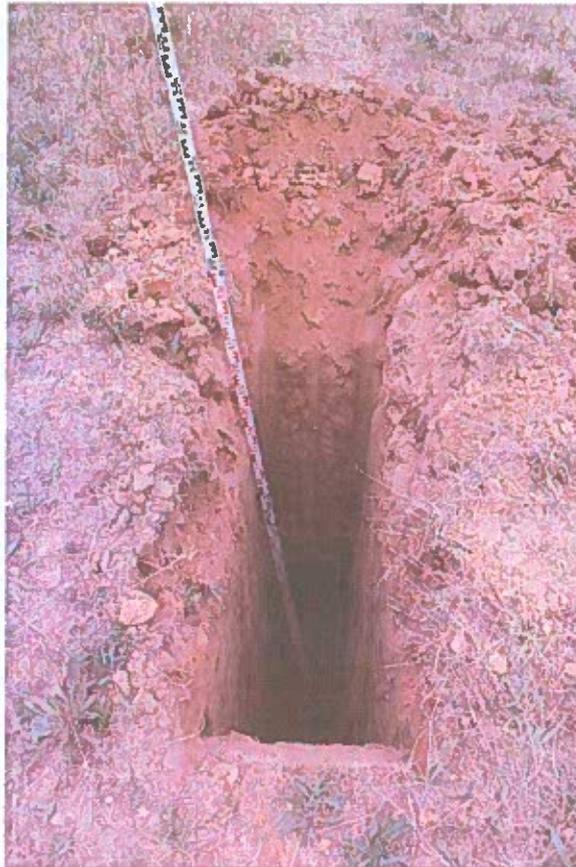
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-17



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-18



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,9 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limens graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 1,00 | Limens à quelques graves marron | | |
| 1,00 | 3,90 | Limens sablo-graveleux beiges | | |
| 3,90 | (refus) | Limens marron beige à vert | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

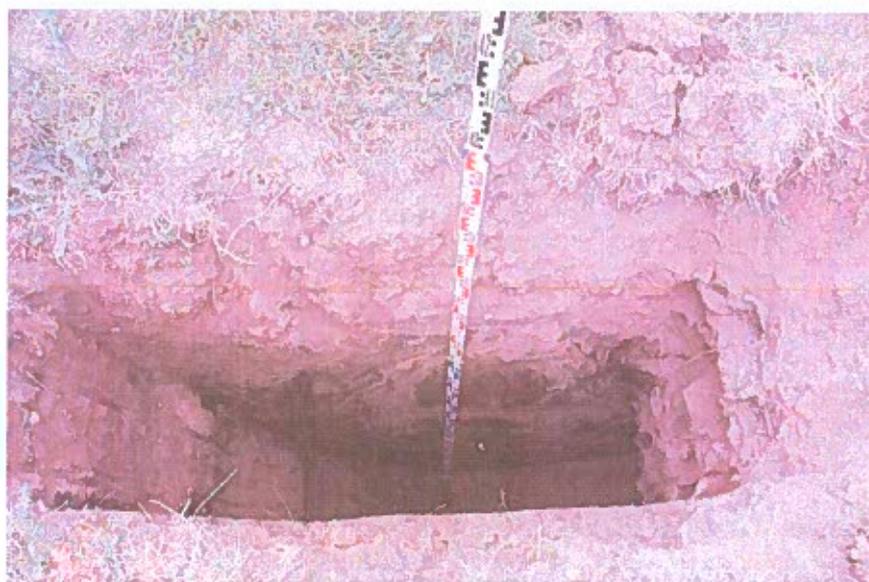
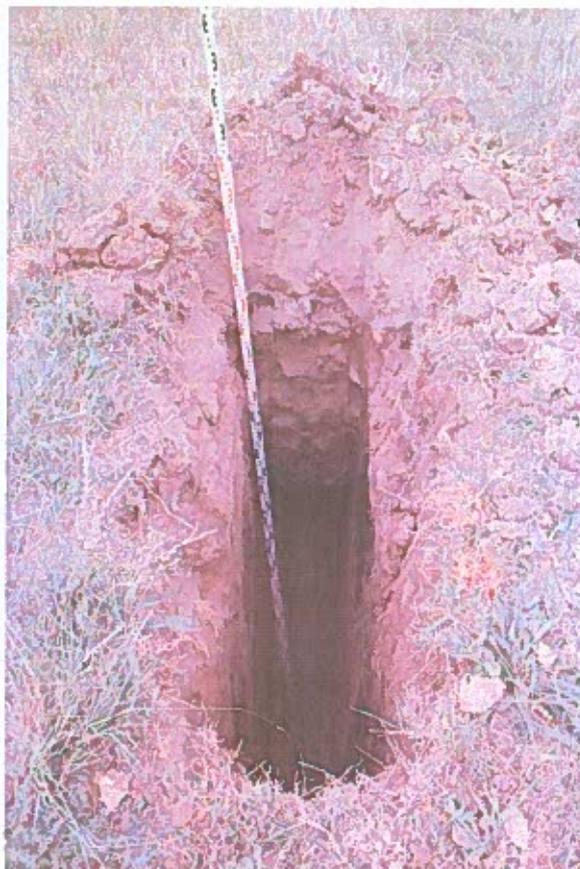
OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-18



| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-19



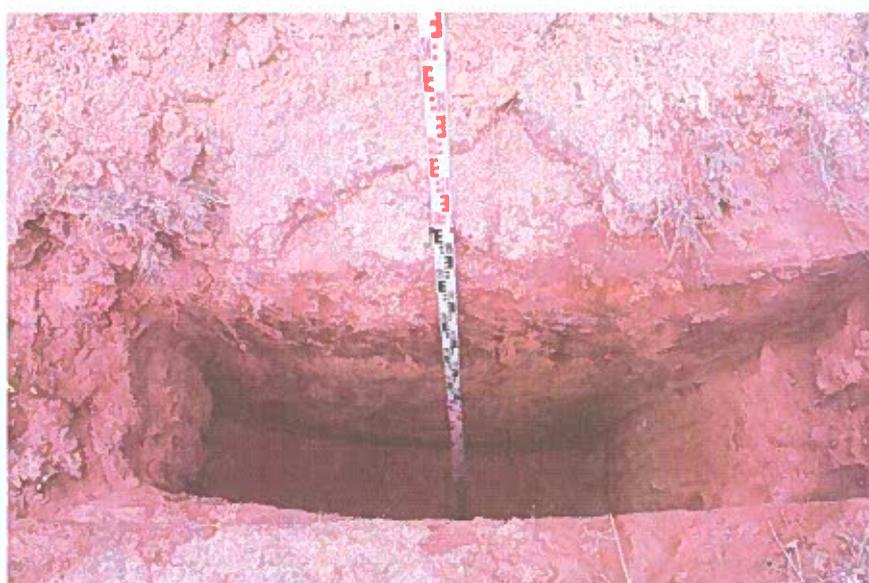
| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limons graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 1,30 | Limons à quelques graves marron | | |
| 1,30 | 3,10 | Limon à argile marneuse sablo-graveleuse beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | EHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2-20



| | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | OPERATEUR | SBS |
| LIEU | 04 - MANOSQUE | DATE | 02/09/2021 |
| CLIENT | NEXITY | OUTILS | Tractopelle |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | LARGEUR GODET | 0,45 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus à l'avancement | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limos graveleux marron riches en matière organique (racines) | | |
| 0,10 | 0,70 | Limos à quelques graves marron | | |
| 0,70 | 3,10 | Sables limono-graveleux beiges | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

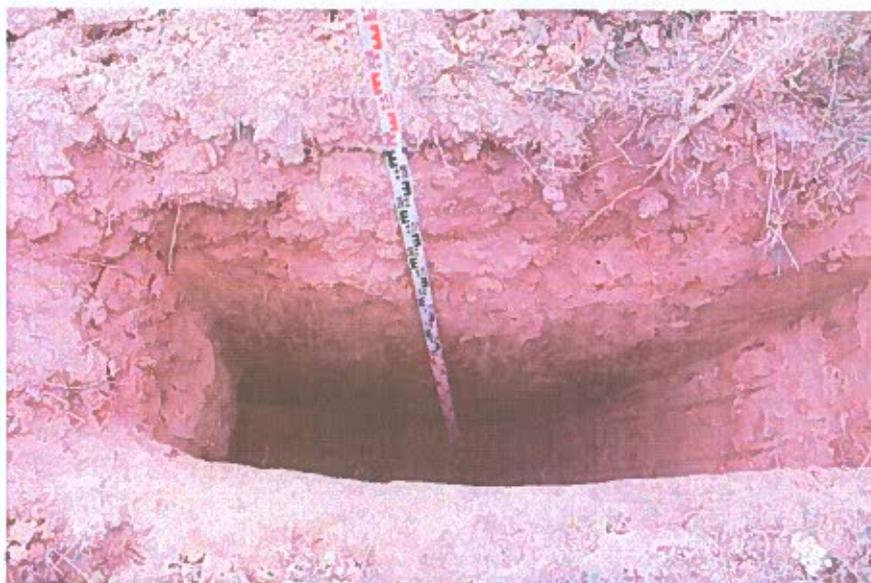
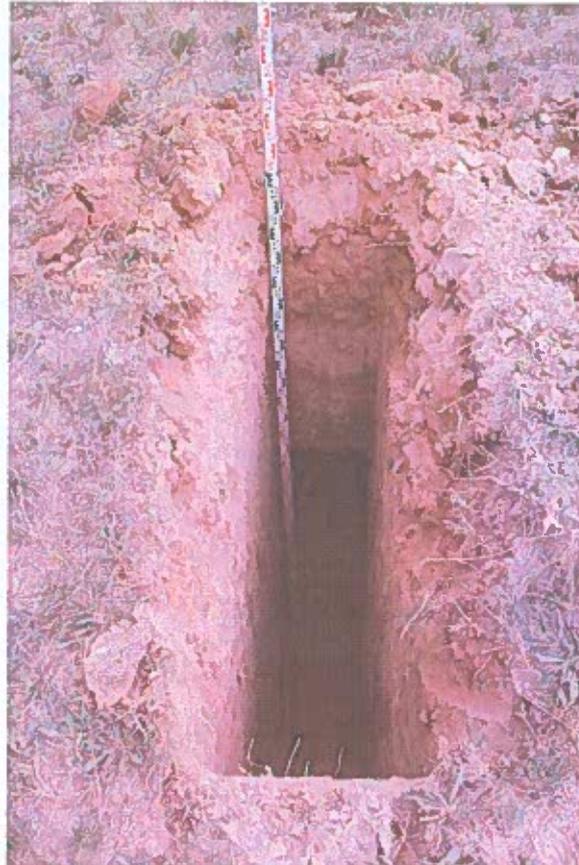
OBSERVATIONS SUR LE SITE

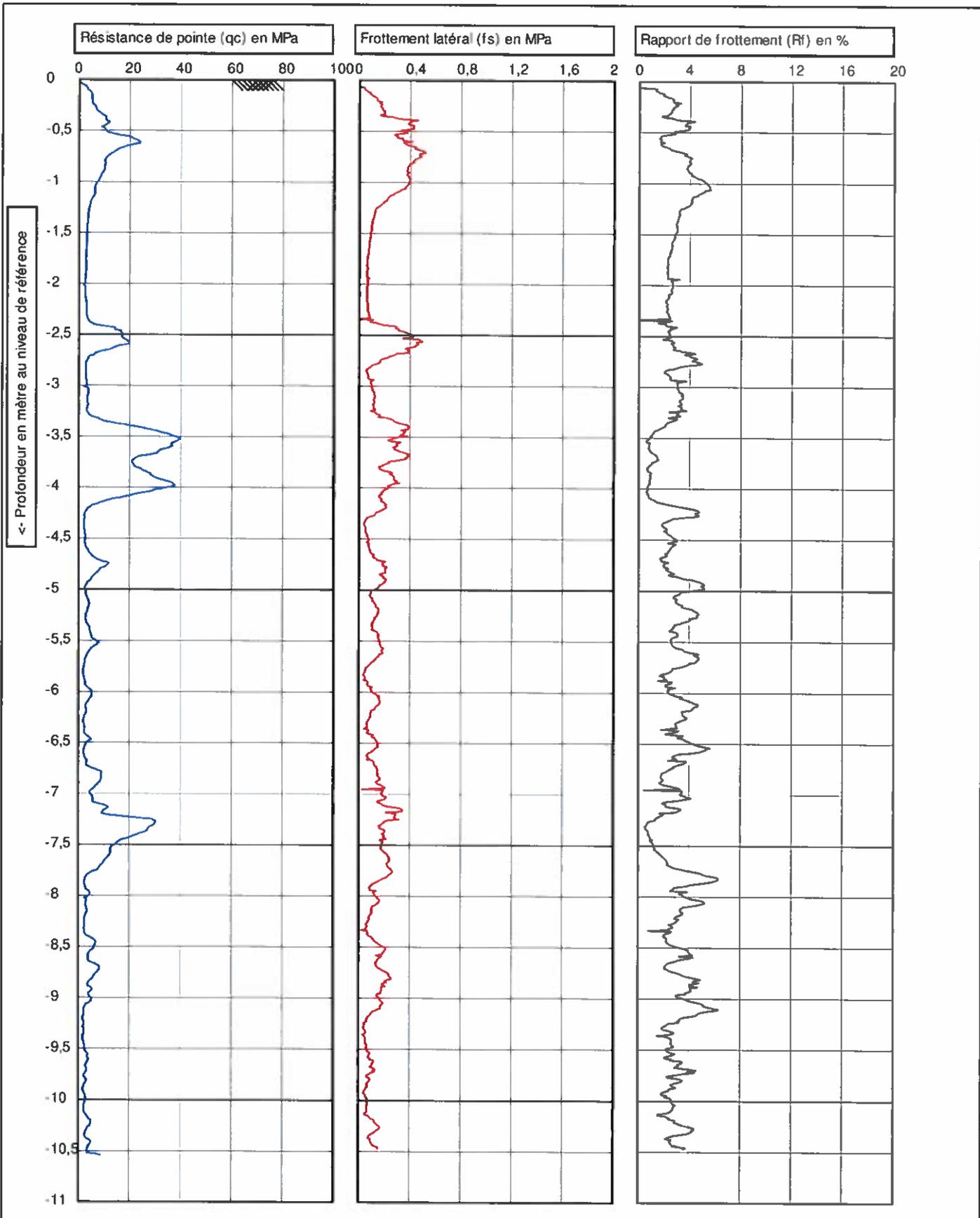
SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE - PHOTOS

PM 2-20



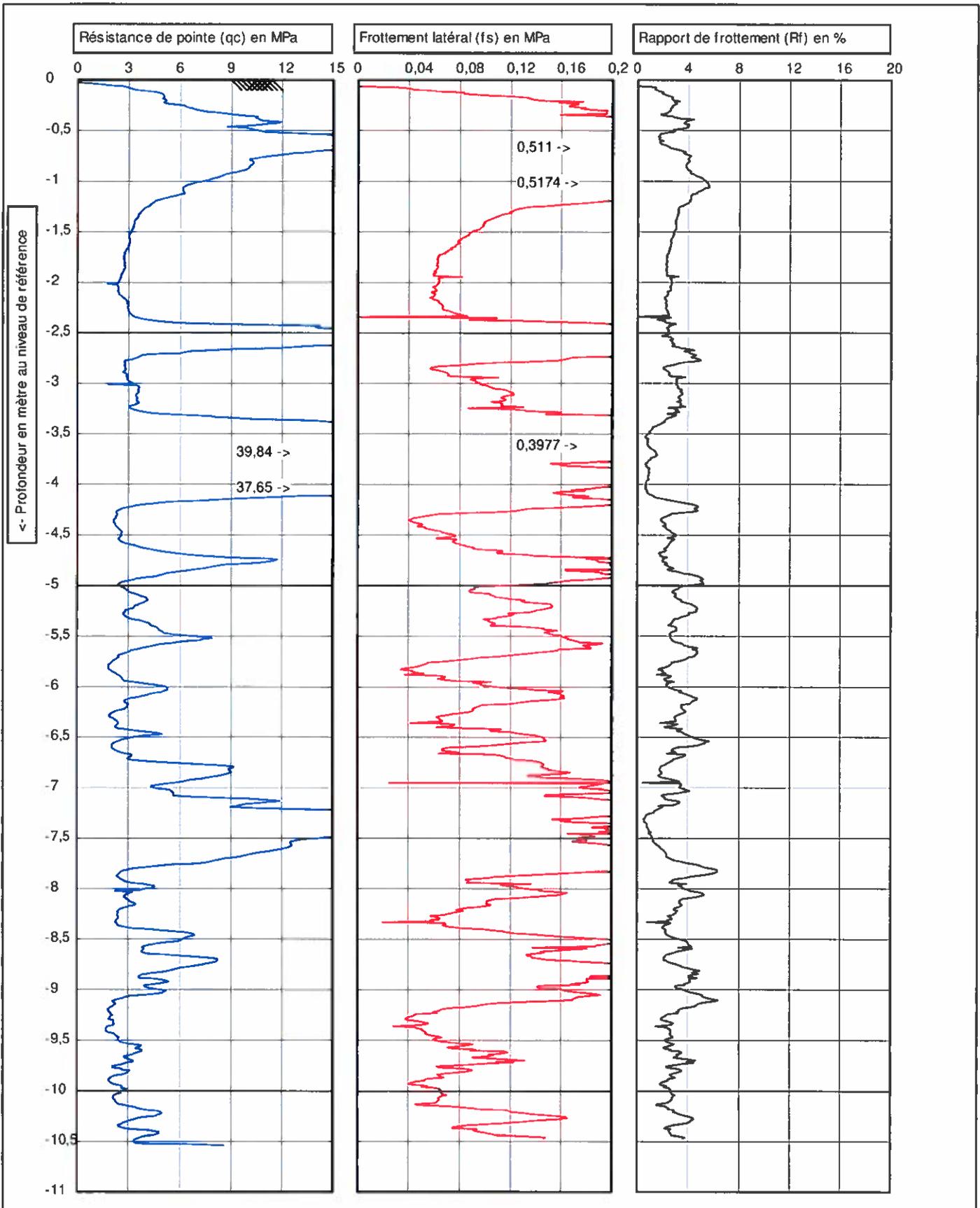
| | | | |
|------------|---------------------|---------|-------------|
| CHANTIER | OPERATION LES NAVES | MACHINE | TRACTOPELLE |
| LIEU | 04 - MANOSQUES | EQUIPE | SBS |
| CLIENT | NEXITY | ECHELLE | REGLE |
| N° DOSSIER | 21MG444Aa | DATE | 02/09/2021 |





Refus en pointe a 10m54 .

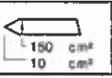
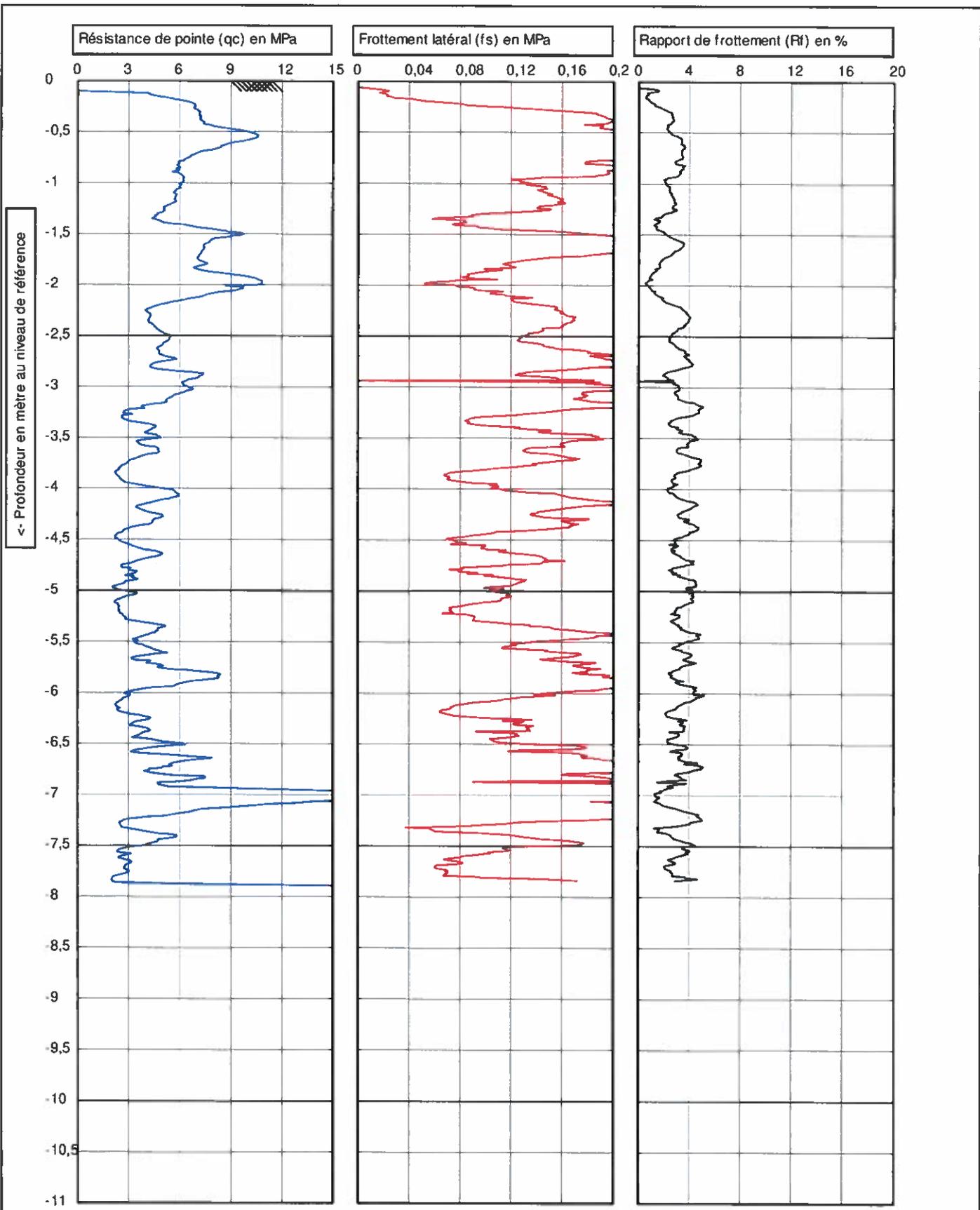
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|--------------------------------|
|  |  <small>L 150 cm² 10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFIS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-01 |
| | | | 1/1 | |



Refus en pointe a 10m54 .



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| NF EN ISO 22476-1 T.N.: 0,00 m Projet: OPERATION LES NAVES Site: 04 - MANOSQUE Position: 0, 0 RD | Avant trou: 0,00 m |
| | Date: 02/09/2021 |
| | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | N° projet: 21MG0444Aa |
| | N° essai: PS2-01 |
| | 1/1 |



NF EN ISO 22476-1

T.N.: 0,00 m

Avant trou: 0,00 m

Date: 02/09/2021

Projet: OPERATION LES NAVES

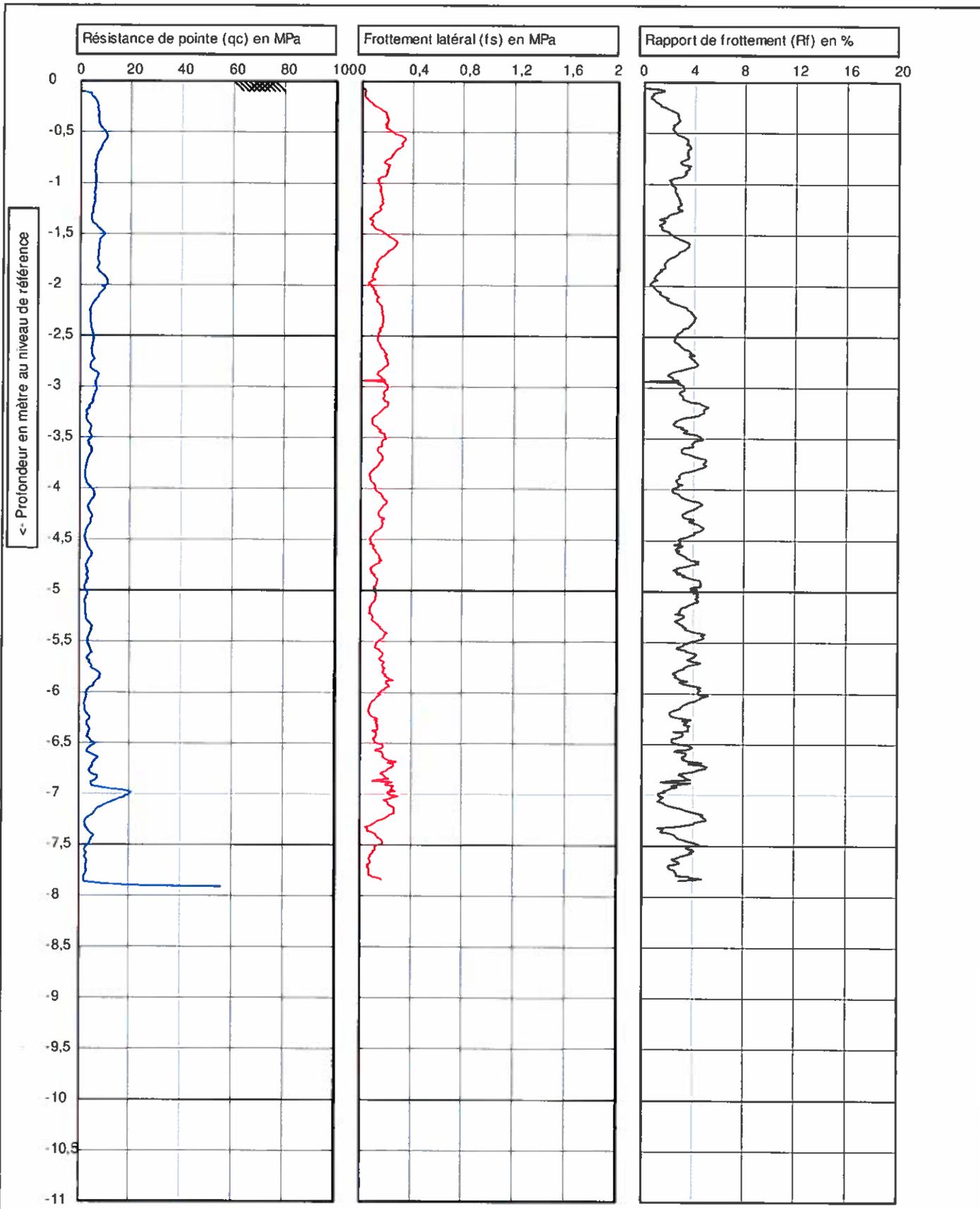
N° pointe: S10CRIS19843

Site: 04 - MANOSQUE

N° projet: 21MG0444Aa

Position: 0, 0 RD

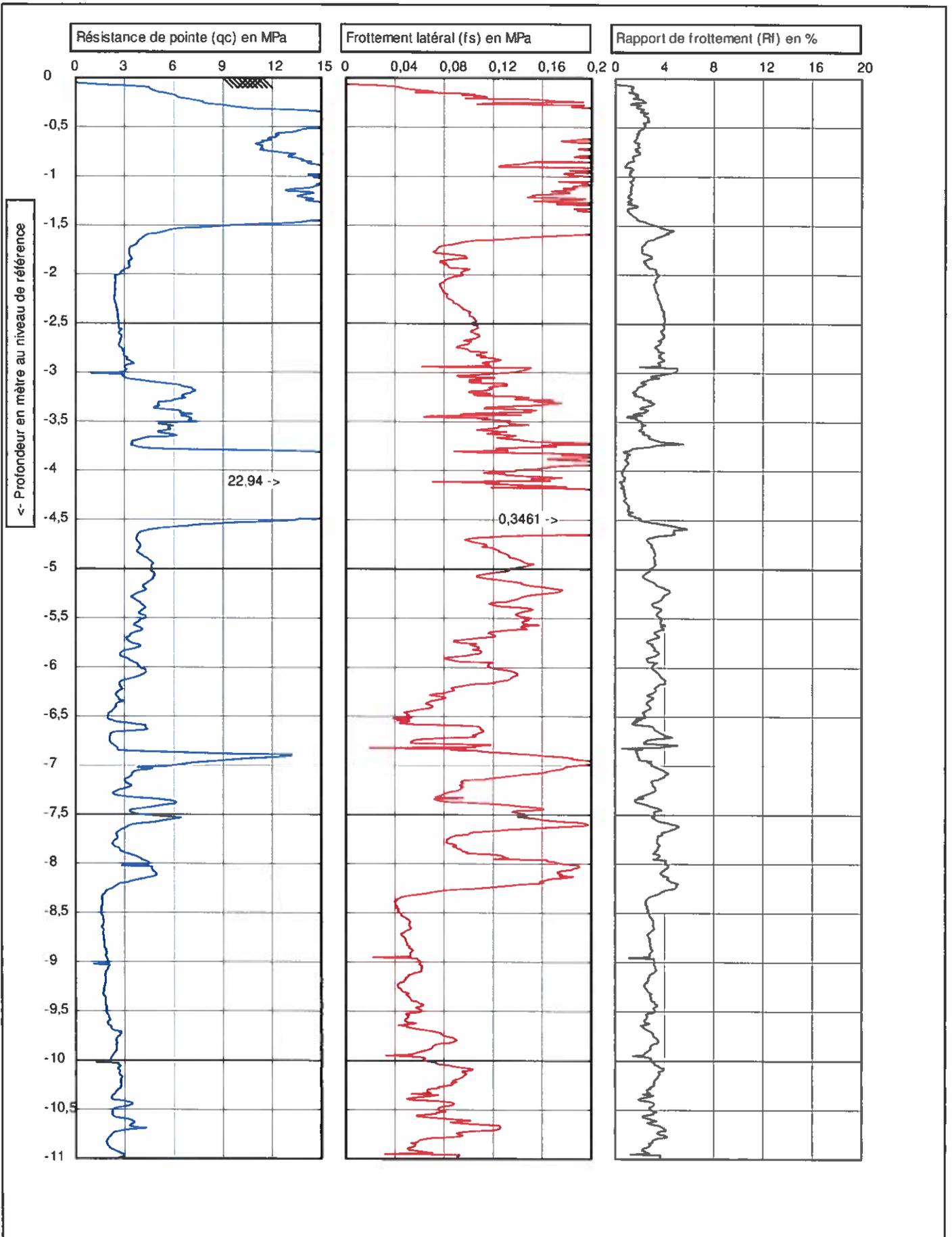
N° essai: PS2-02

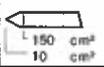


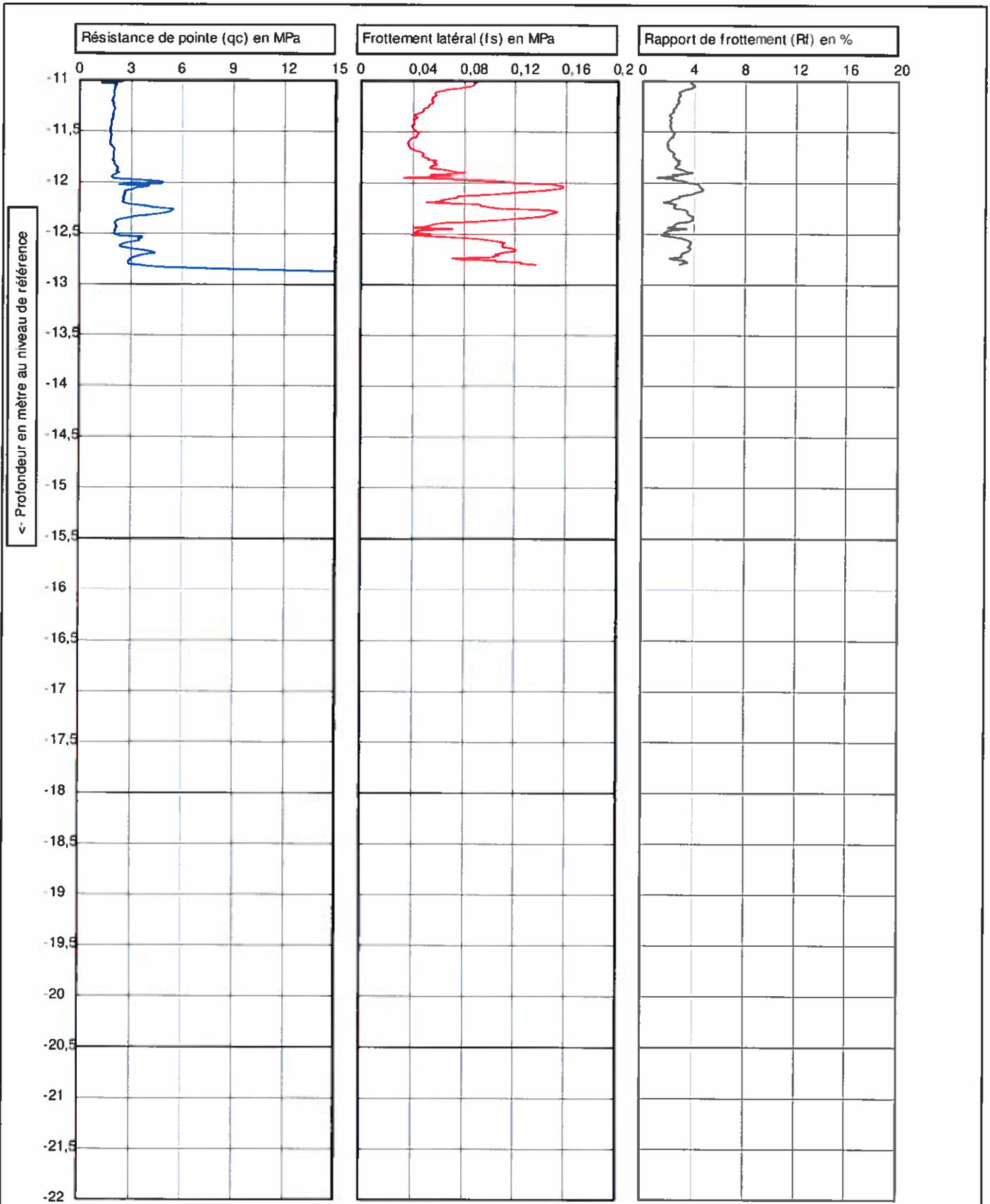
Refus en pointe a 7m91 .



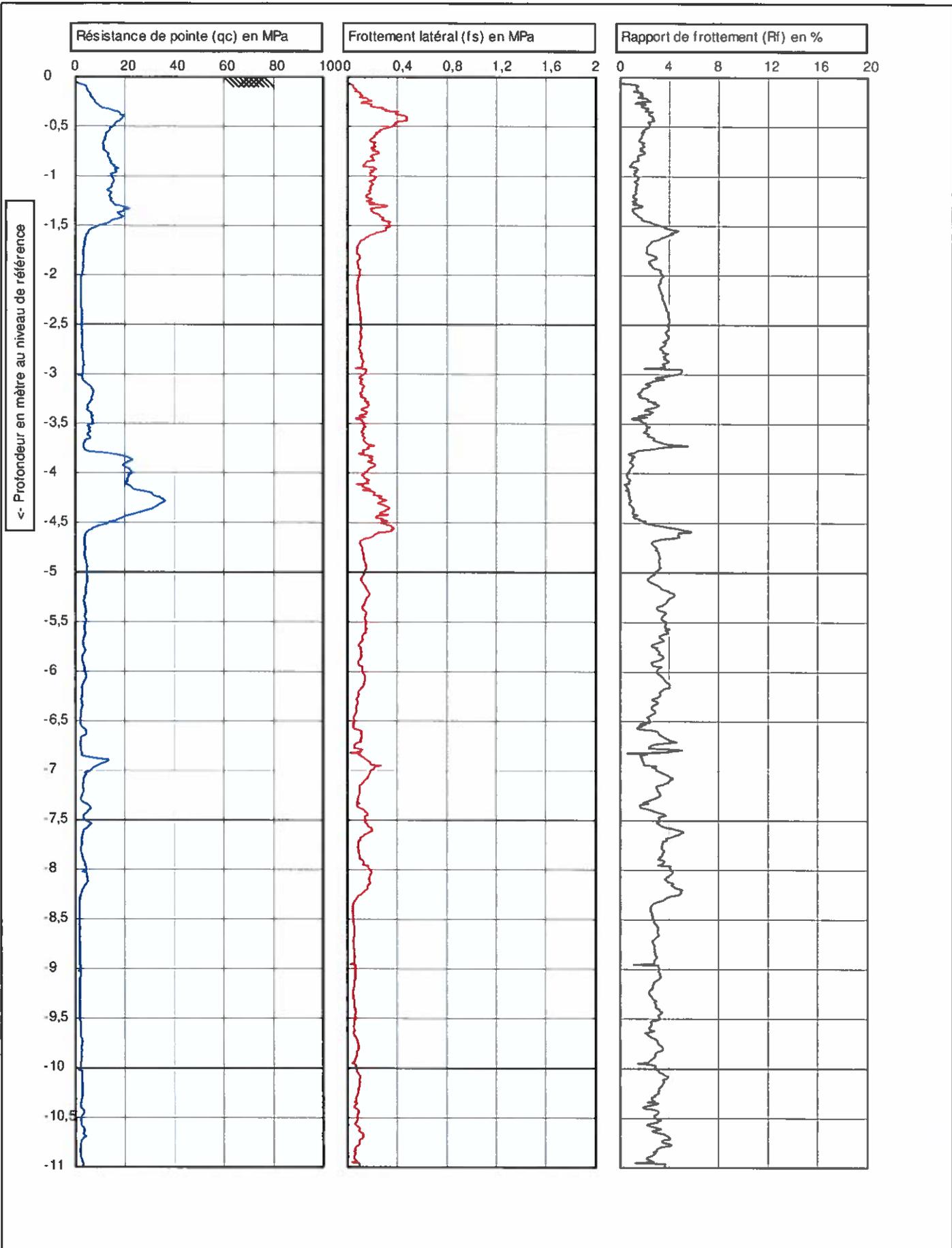
| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFILS19843 |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-02 |
| | | | 1/1 |

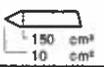


| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|--------------------------|
|  |  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-03 | 1/2 | |

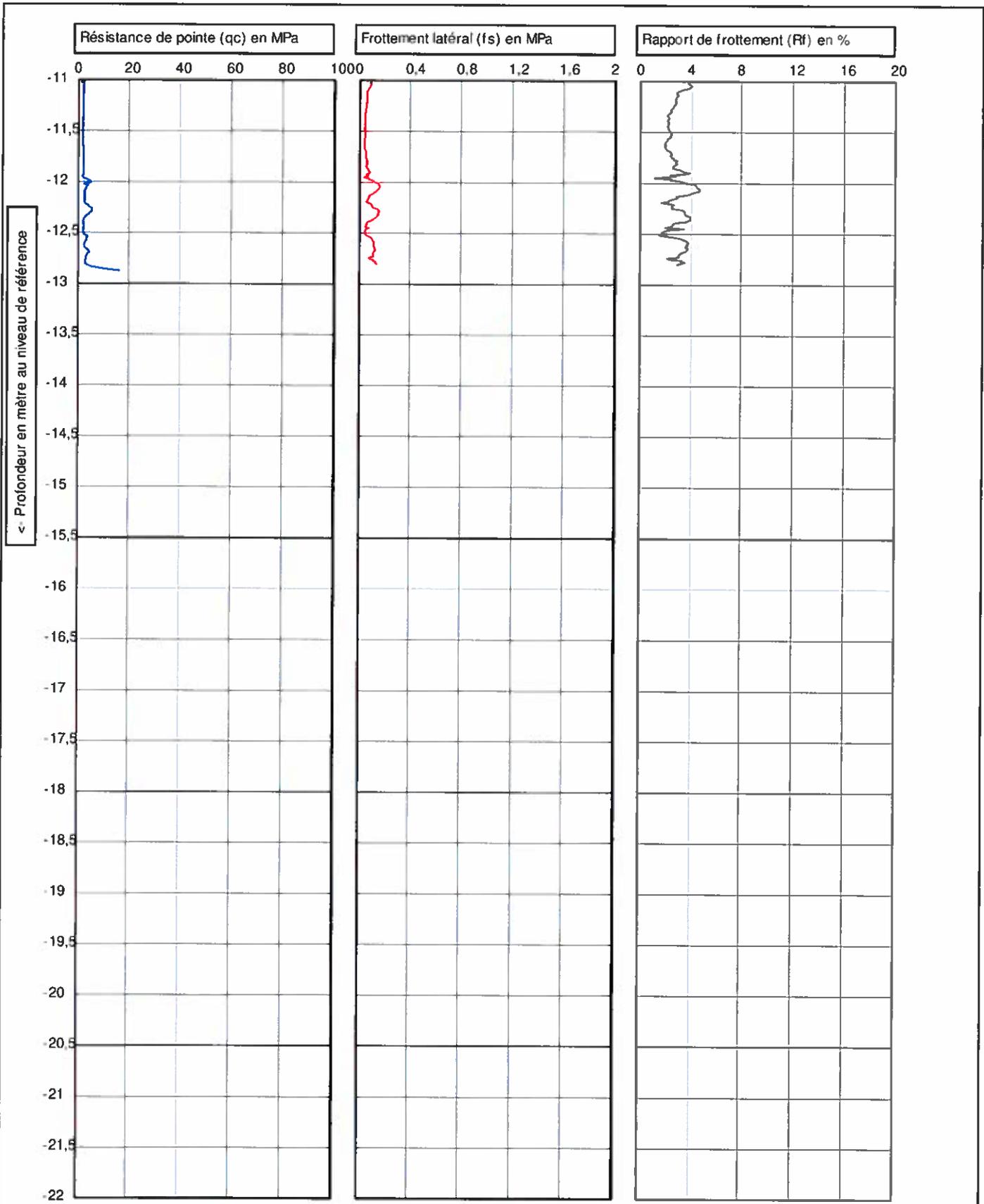


| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-03 |

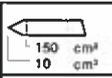


| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  |  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-03 |

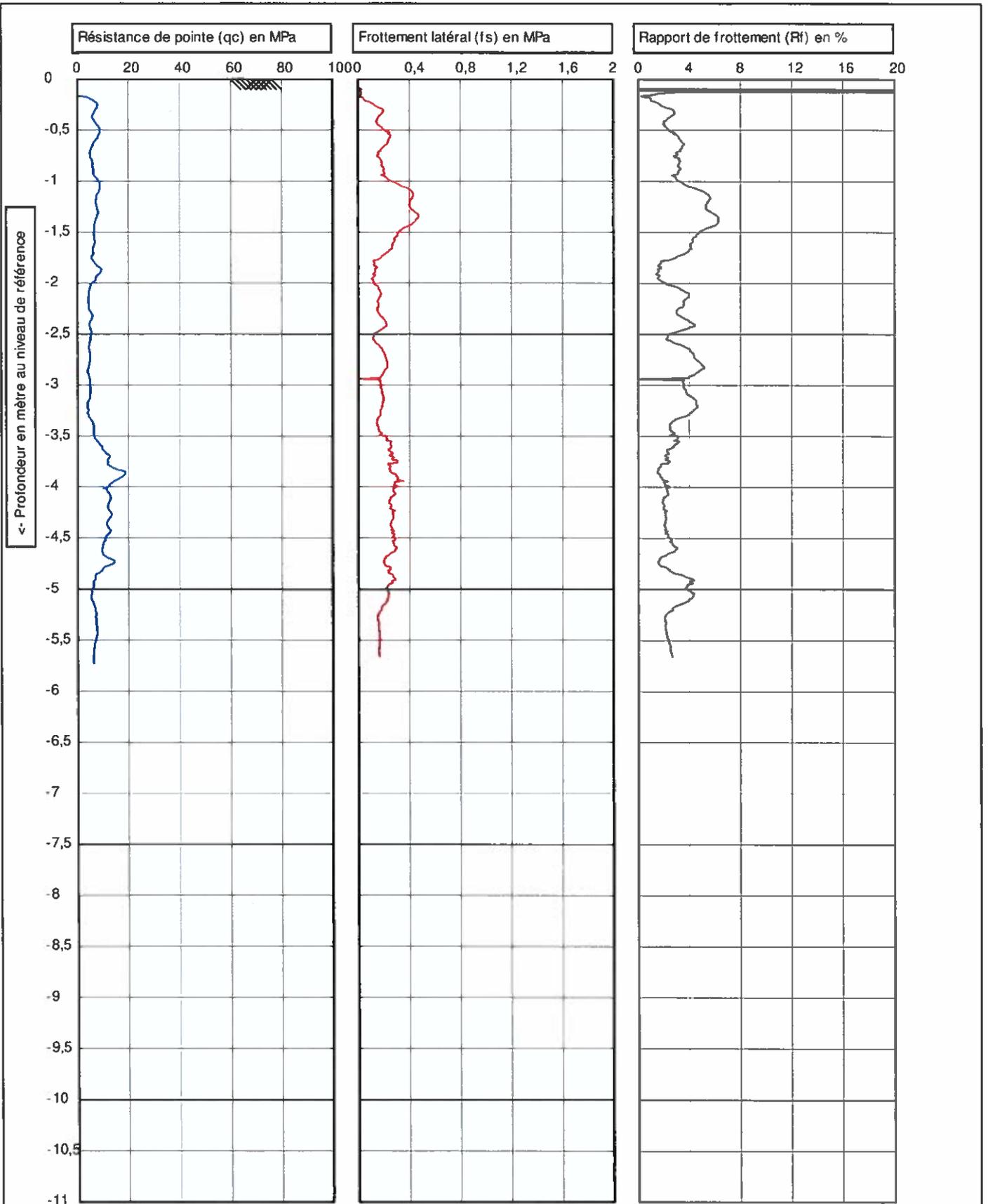
1.47



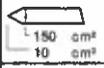
Refus en pointe a 12m87 .

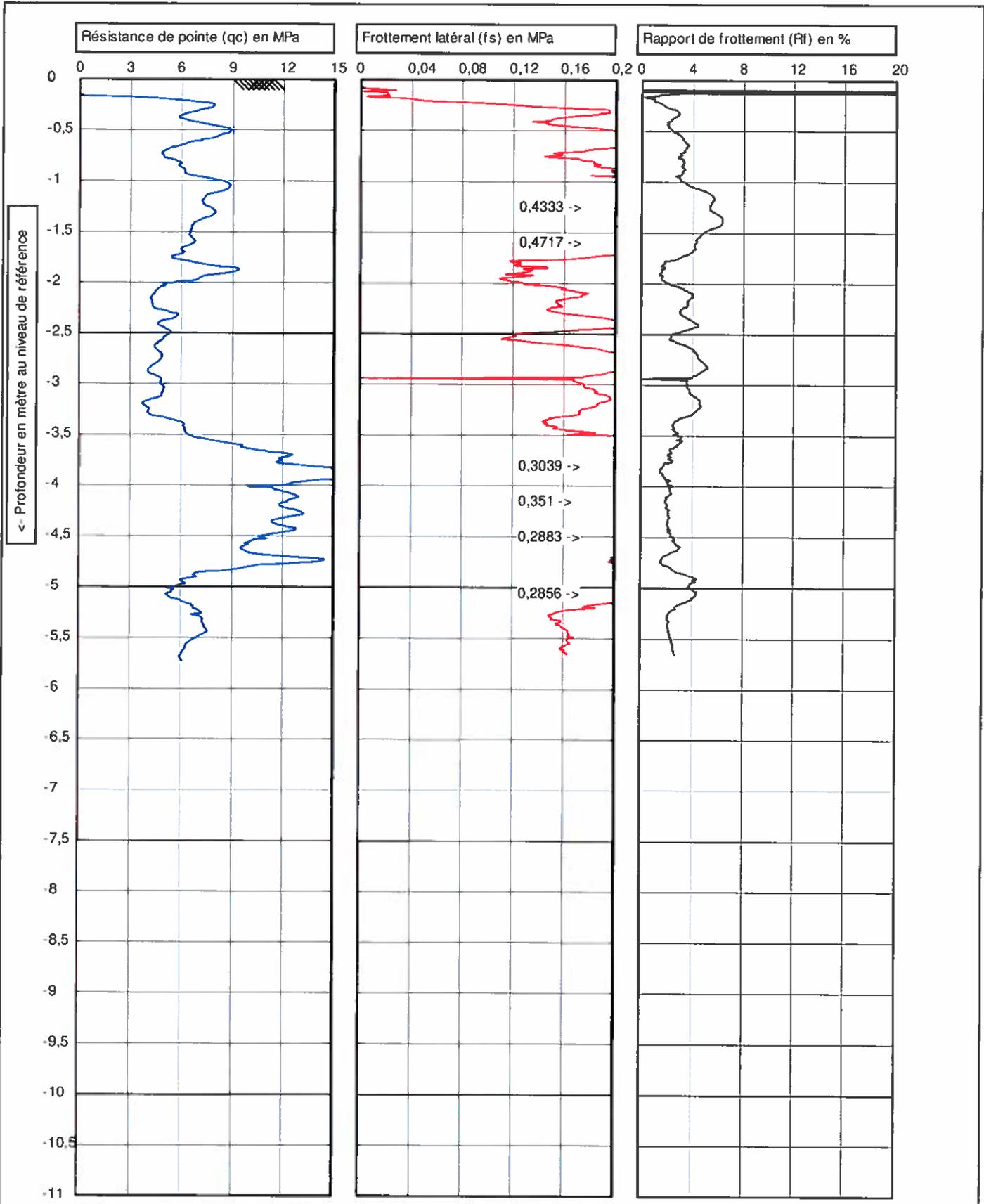


| | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|
| NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-03 |
| | | 2/2 |



Refus a l'avancement a 5m73

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|---------------------------------|
|  |  <small>150 cm²</small> <small>10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-04 |
| | | | 1/1 | |

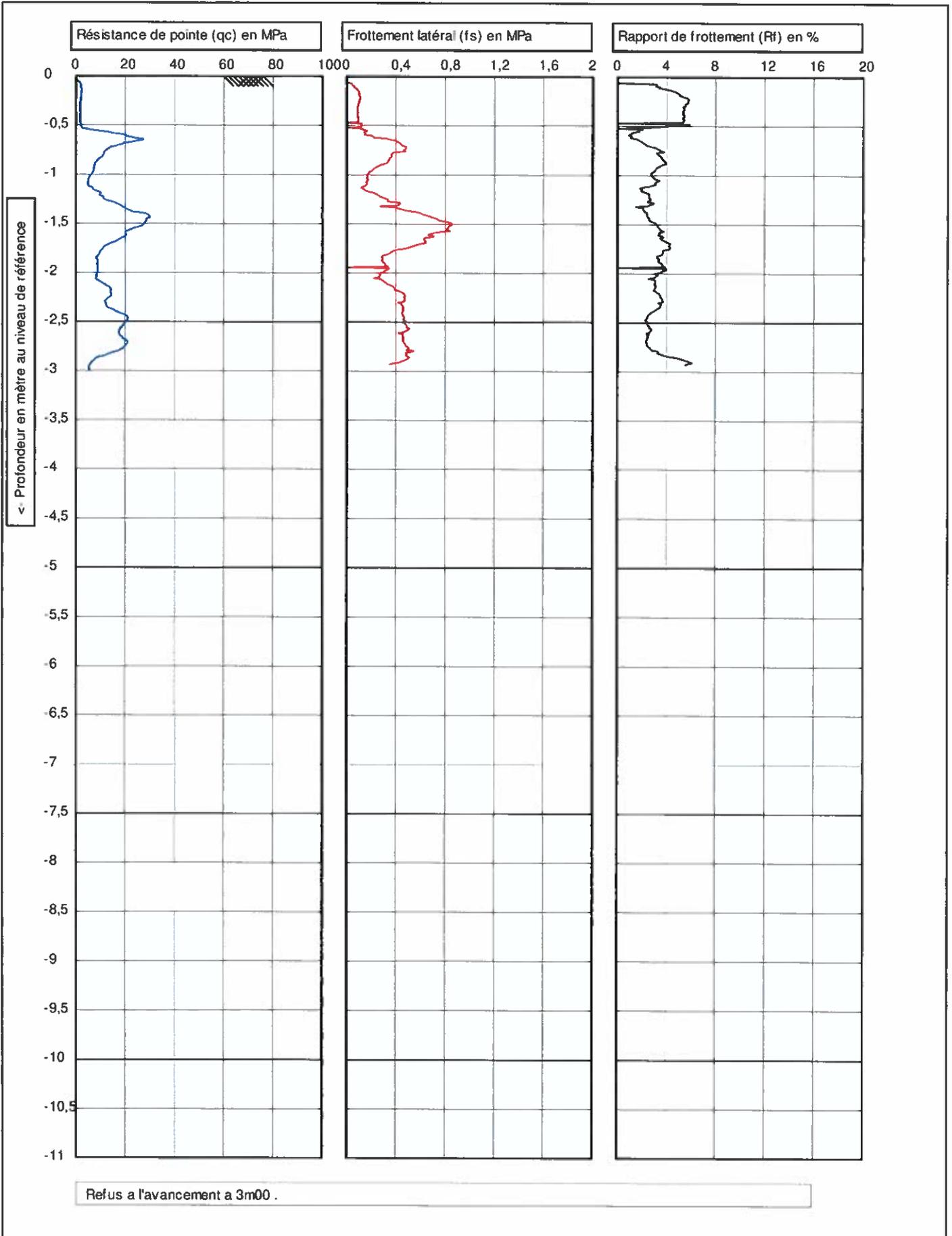


Refus a l'avancement a 5m73 .

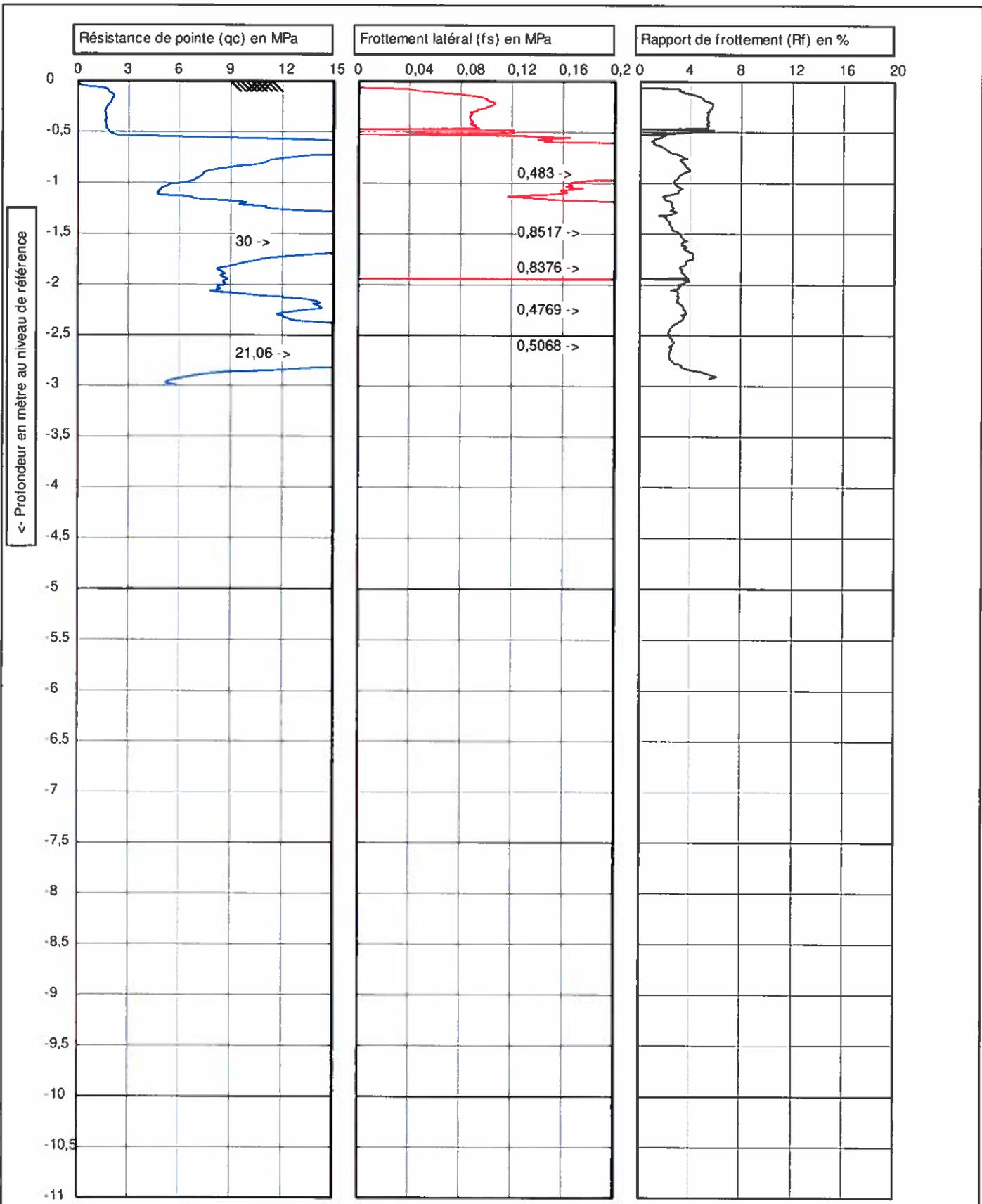


NF EN ISO 22476-1
 T.N.: 0,00 m
 Projet: **OPERATION LES NAVES**
 Site: **04 - MANOSQUE**
 Position: **0, 0 RD**

Avant trou: **0,00 m**
 Date: **02/09/2021**
 N° pointe: **S10CRI.S19843**
 N° projet: **21MG0444Aa**
 N° essai: **PS2-04** | 1/1



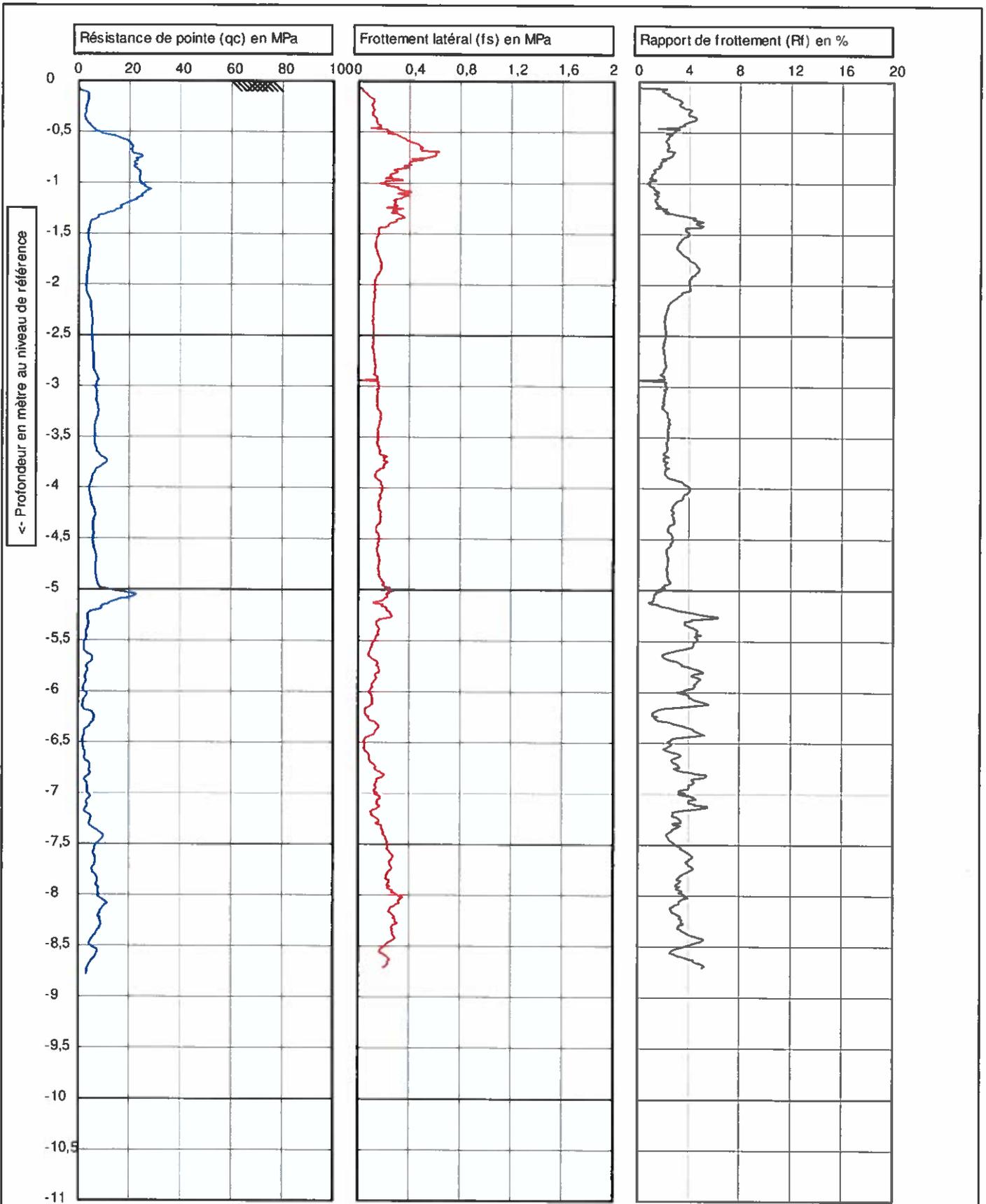
| | | | | |
|--------------------------|--|------------------------------------|-----|--------------------------------|
| | | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRIS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-05 | 1/1 | |



Refus a l'avancement a 3m00 .

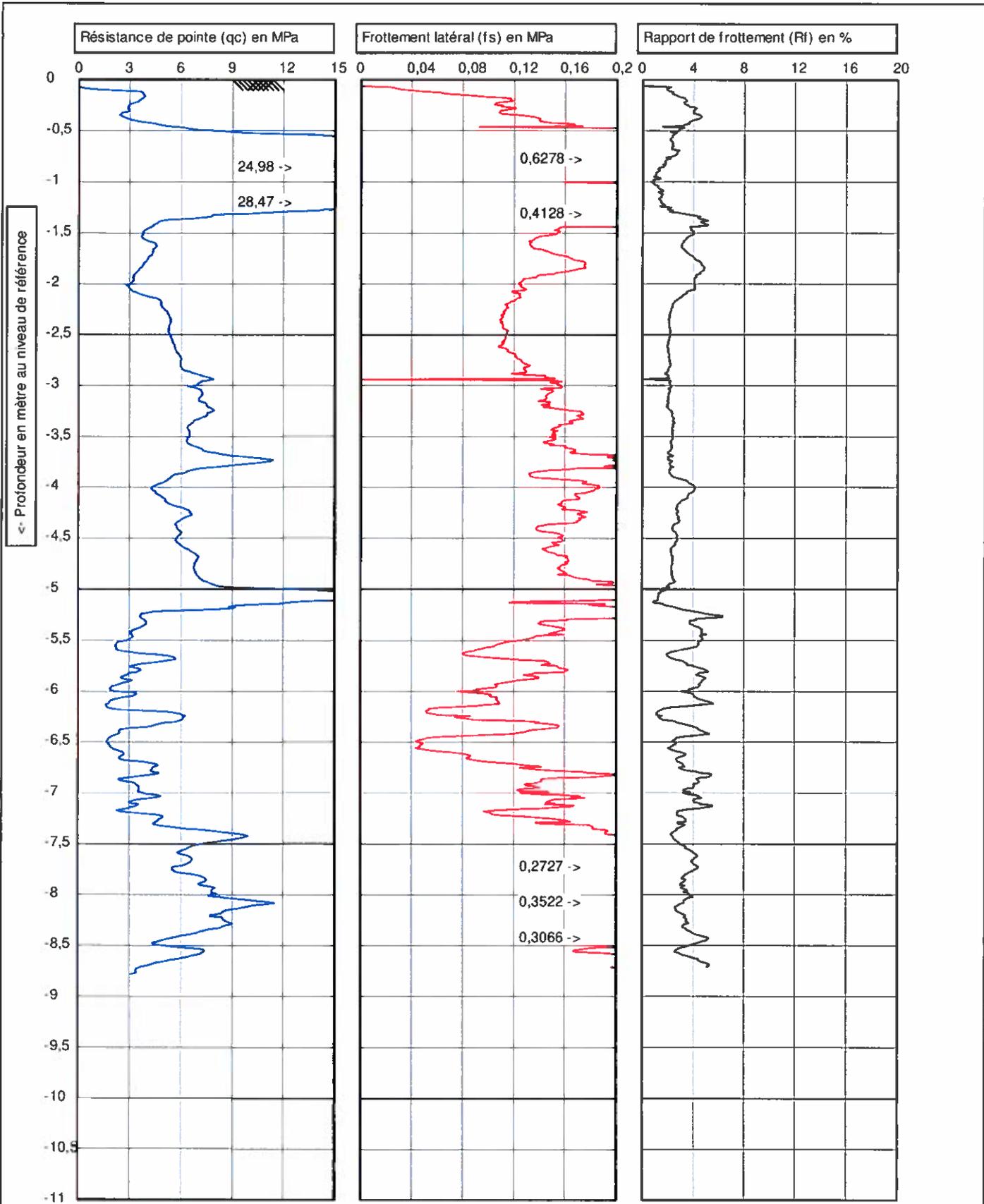


| | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-05 |
| | | 1/1 |



Refus a l'avancement a 8m78 .

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|--------------------------|
|  |  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-06 | 1/1 | |

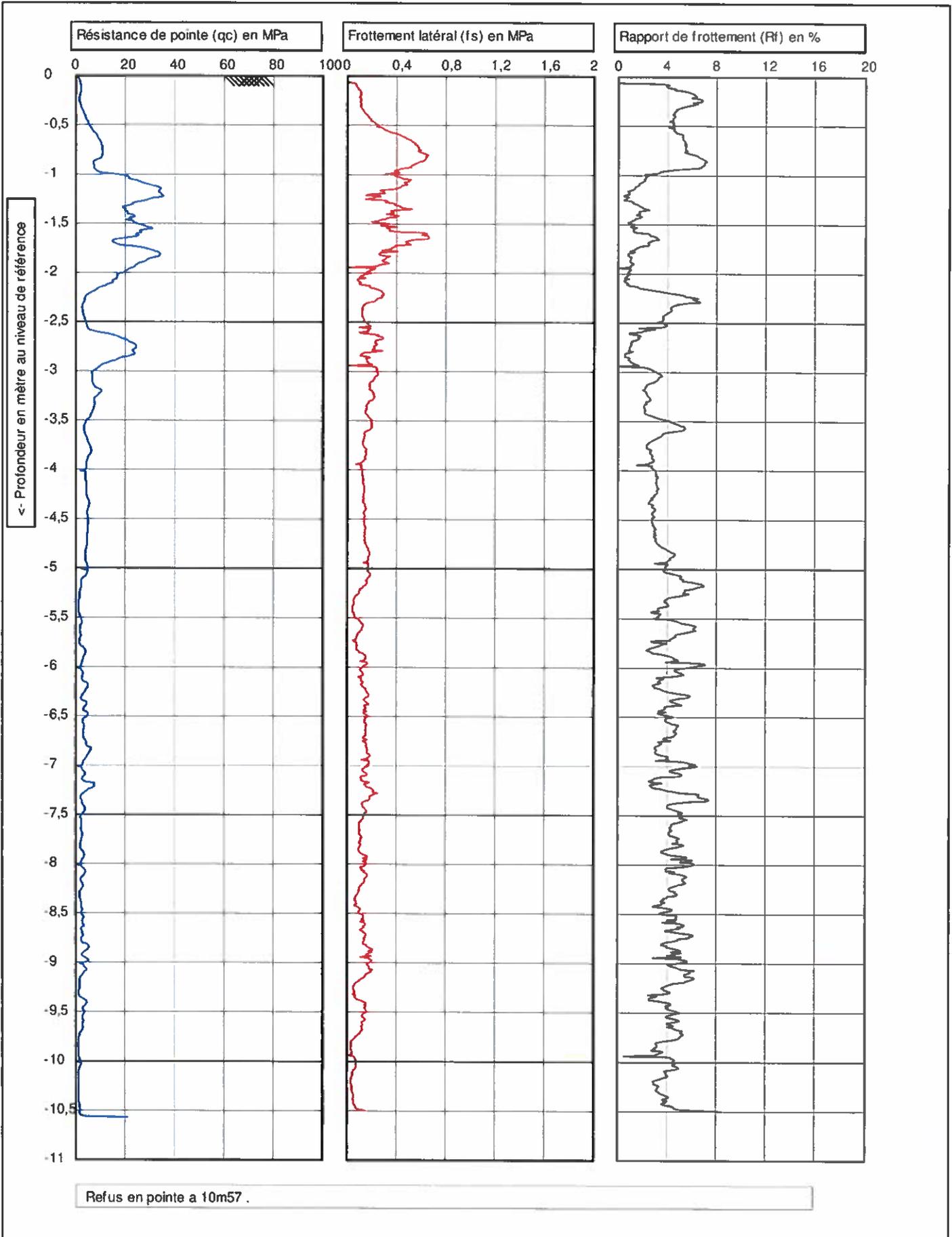


Refus a l'avancement a 8m78 .

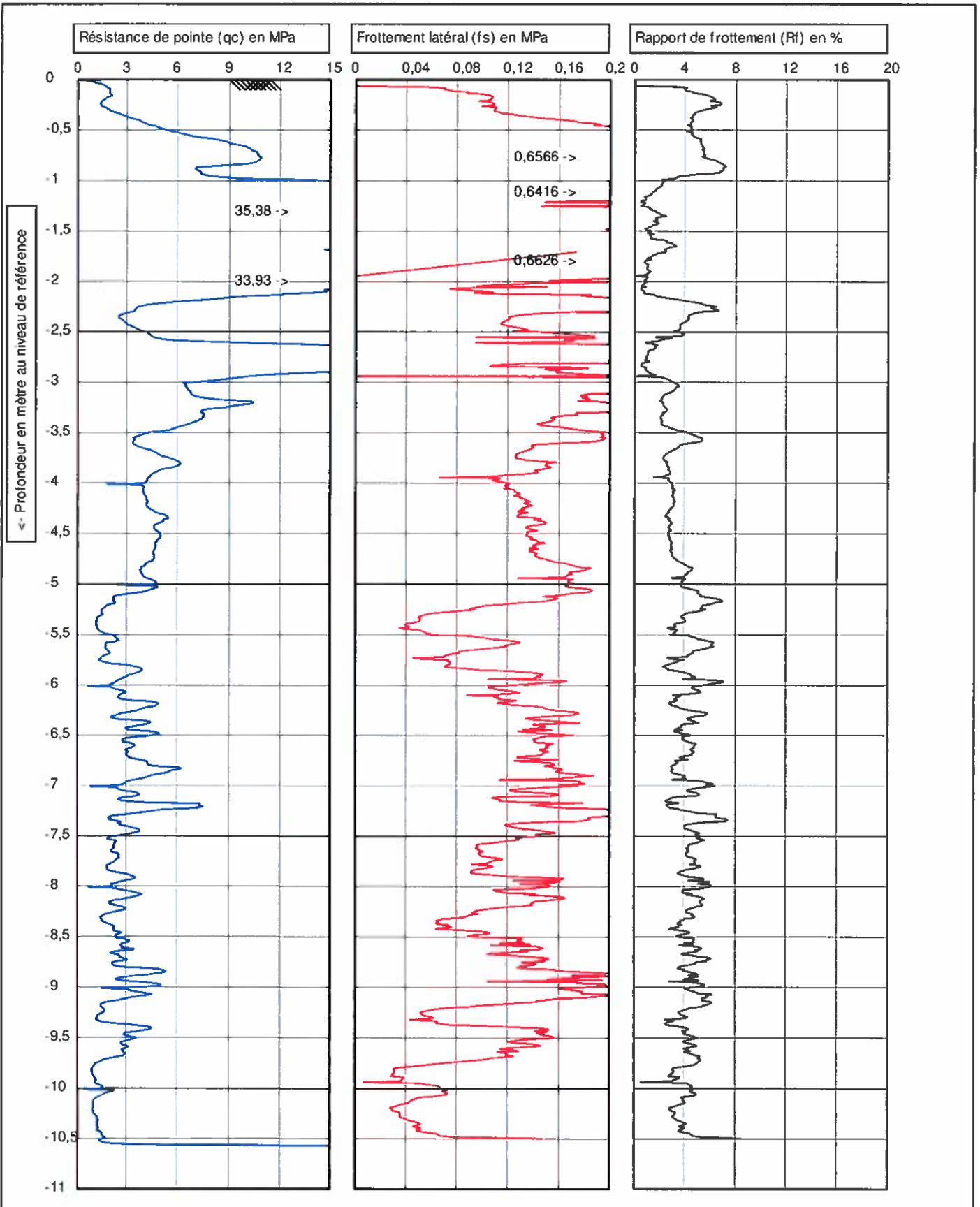


NF EN ISO 22476-1
 T.N.: 0,00 m
 Projet: **OPERATION LES NAVES**
 Site: **04 - MANOSQUE**
 Position: **0, 0 RD**

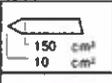
Avant trou: **0,00 m**
 Date: **02/09/2021**
 N° pointe: **S10CFI.S19843**
 N° projet: **21MG0444Aa**
 N° essai: **PS2-06** | 1/1



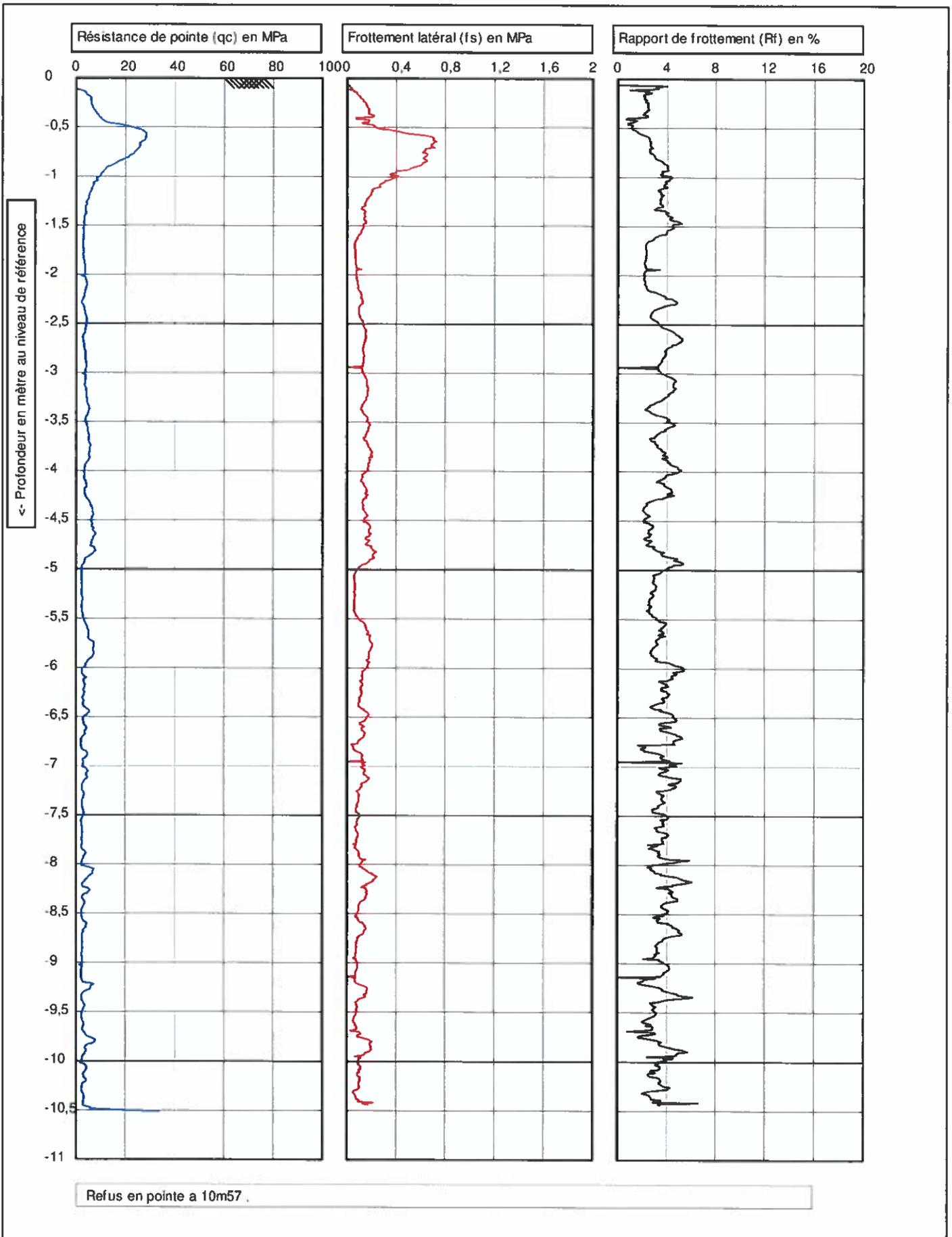
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|--|
|  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m | |
| |  <small>150 cm² 10 cm²</small> | | T.N.: 0,00 m | |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 | |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa | |
| | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-07 1/1 | |



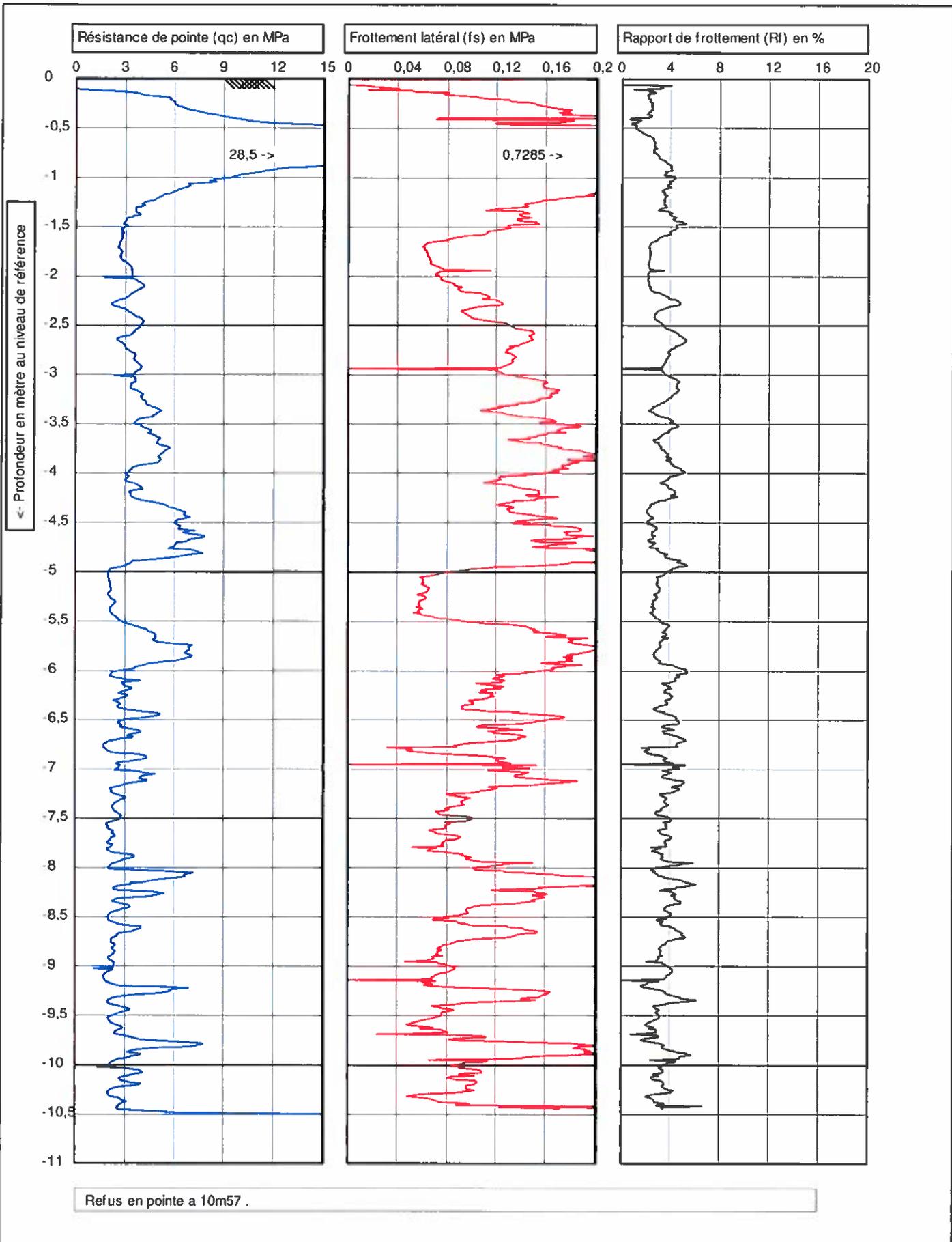
Refus en pointe a 10m57 .



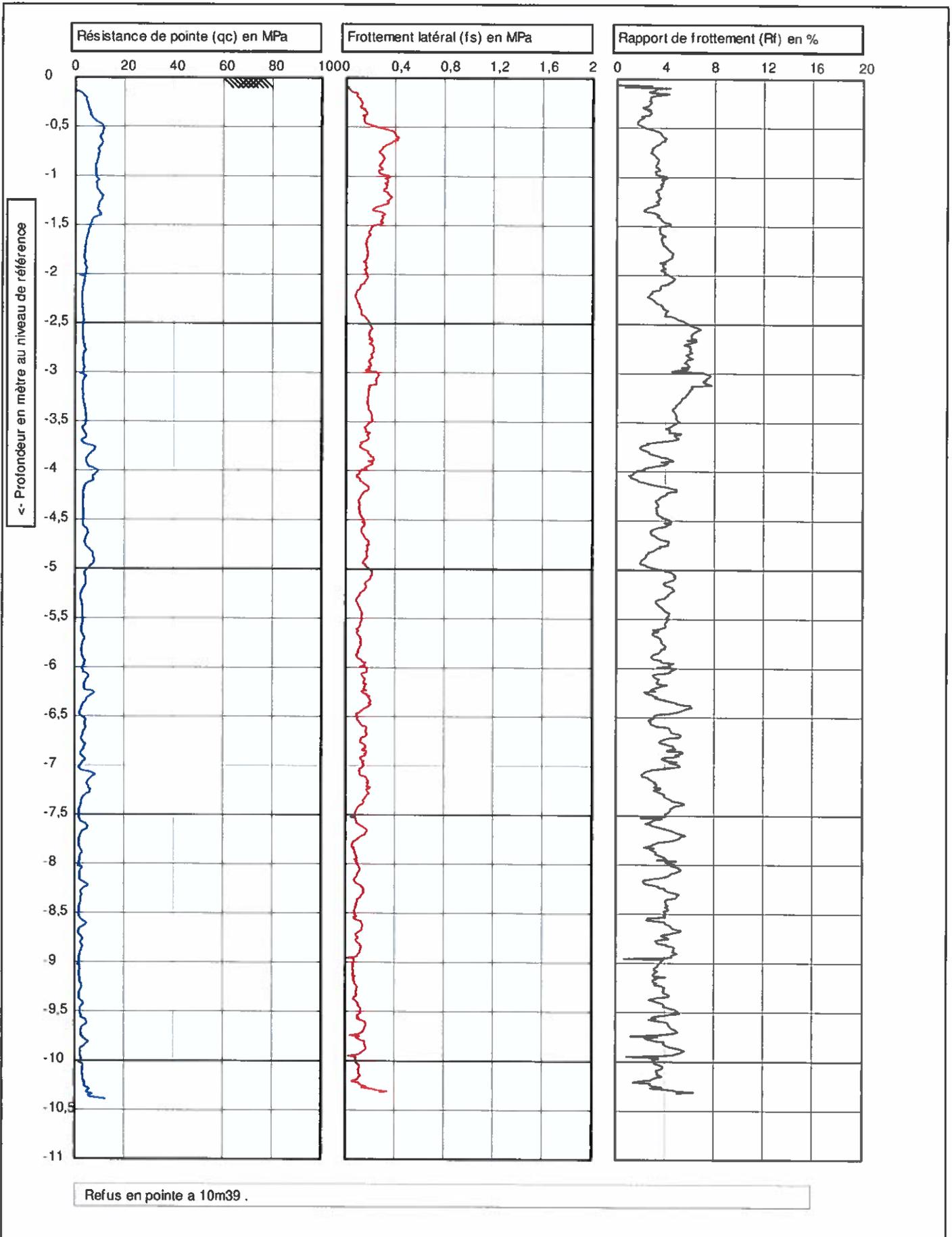
| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|--|
| NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m | |
| T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 | |
| Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 | |
| Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa | |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-07 | |
| | | 1/1 | |



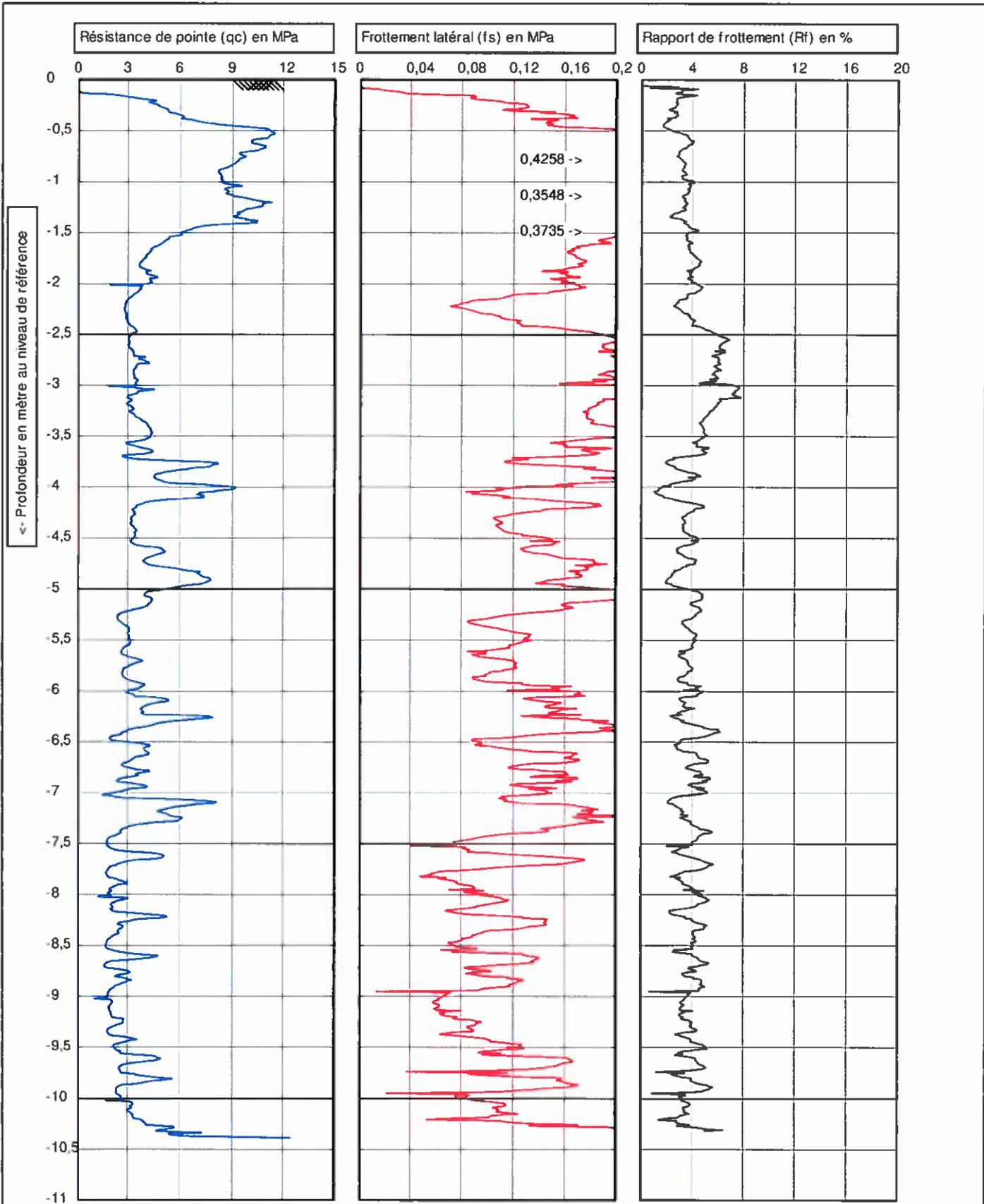
| | | | |
|-------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-08 | 1/1 | |



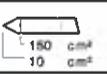
| | | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|-----|--------------------------|
| | | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-08 | 1/1 | |



| | | | | |
|--|-------------------------------------------|--|---------------------------------|-----|
| | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m | |
| | 150 cm ² 10 cm ² | | T.N: 0,00 m | |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | Date: 02/09/2021 | |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° pointe: S10CHI.S19843 | |
| | Position: 0, 0 RD | | N° projet: 21MG0444Aa | |
| | | | N° essai: PS2-09 | 1/1 |



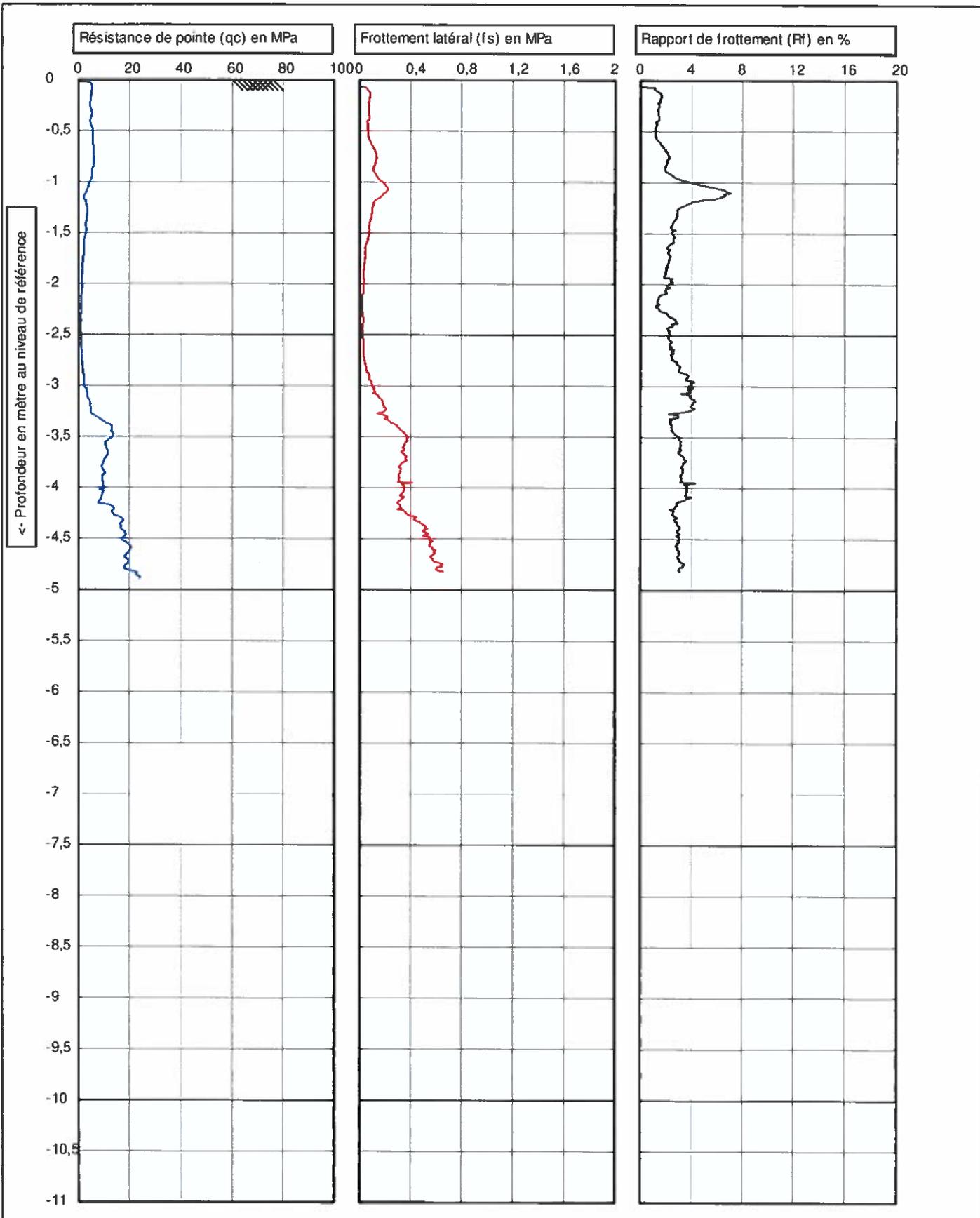
Refus en pointe a 10m39 .



NF EN ISO 22476-1
T.N.: 0,00 m

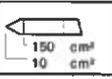
Projet: **OPERATION LES NAVES**
Site: **04 - MANOSQUE**
Position: **0, 0 RD**

| | |
|-------------|----------------|
| Avant trou: | 0,00 m |
| Date: | 02/09/2021 |
| N° pointe: | S10CFII.S19843 |
| N° projet: | 21MG0444Aa |
| N° essai: | PS2-09 |
| | 1/1 |



← Profondeur en mètre au niveau de référence

Refus a l'avancement a 4m89 .

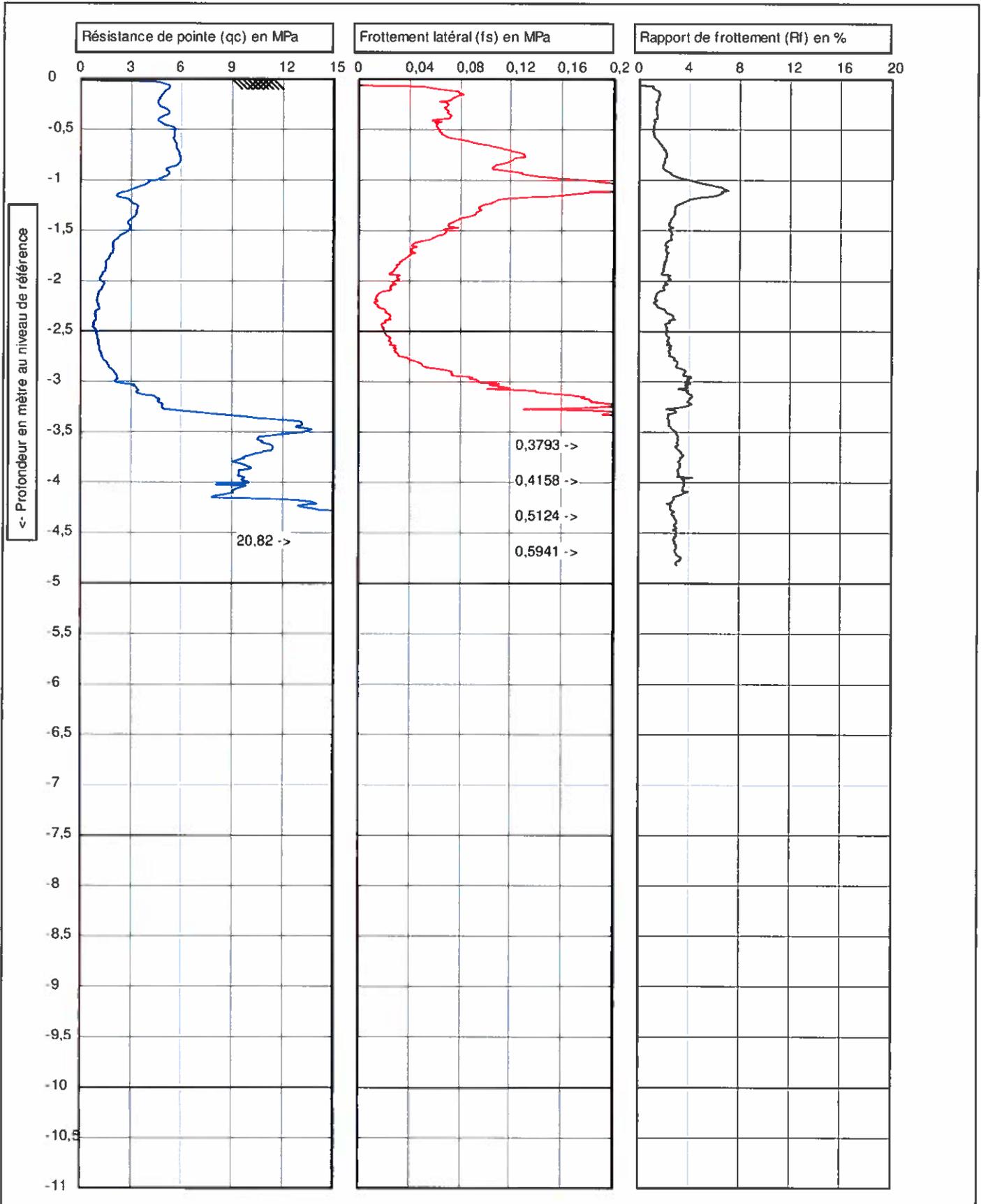


NF EN ISO 22476-1

T.N.: 0,00 m

Projet: **OPERATION LES NAVES**
 Site: **04 - MANOSQUE**
 Position: **0, 0 RD**

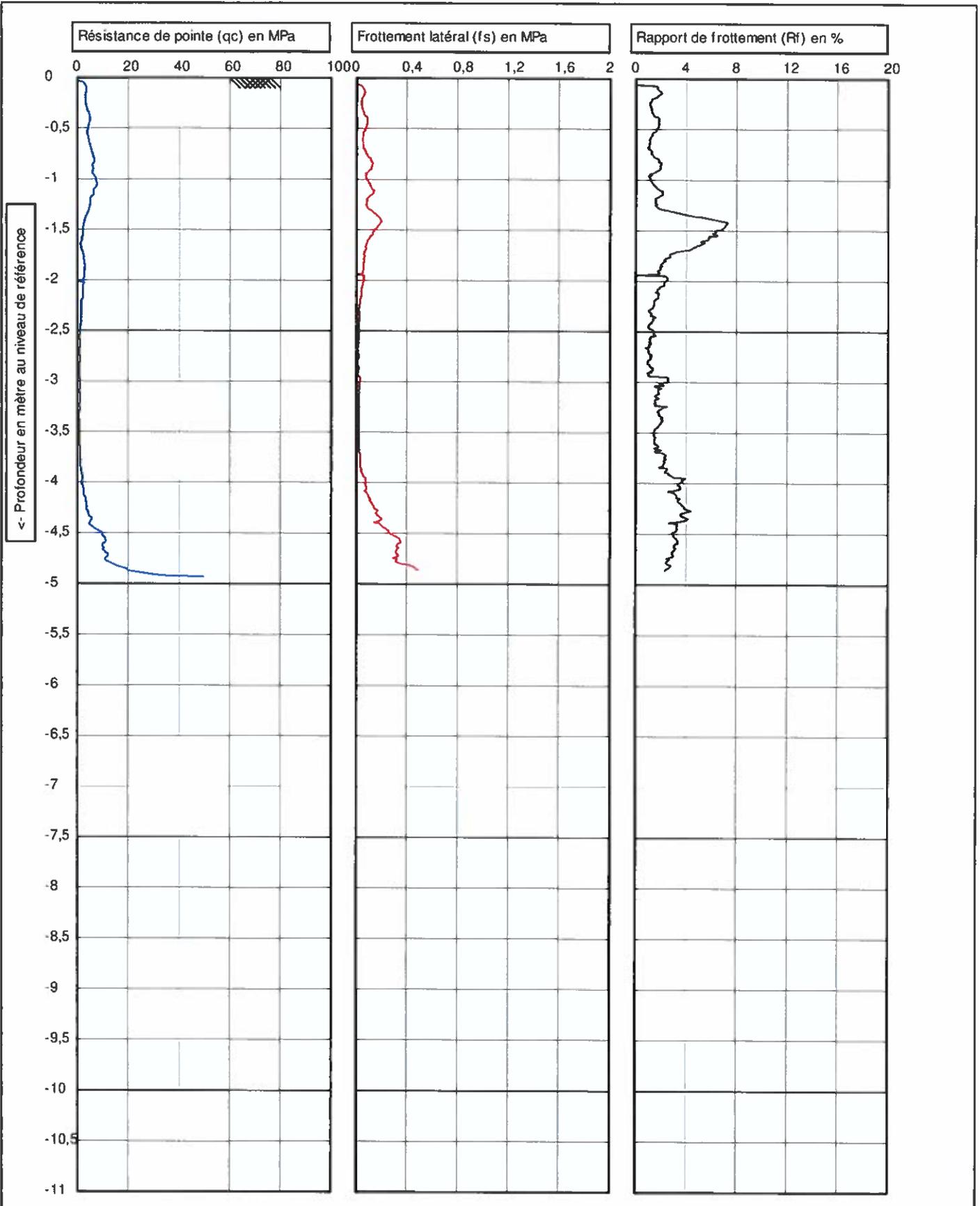
| | |
|-------------|---------------|
| Avant trou: | 0,00 m |
| Date: | 02/09/2021 |
| N° pointe: | S10CFILS19843 |
| N° projet: | 21MG0444Aa |
| N° essai: | PS2-10 |



Refus a l'avancement a 4m89.

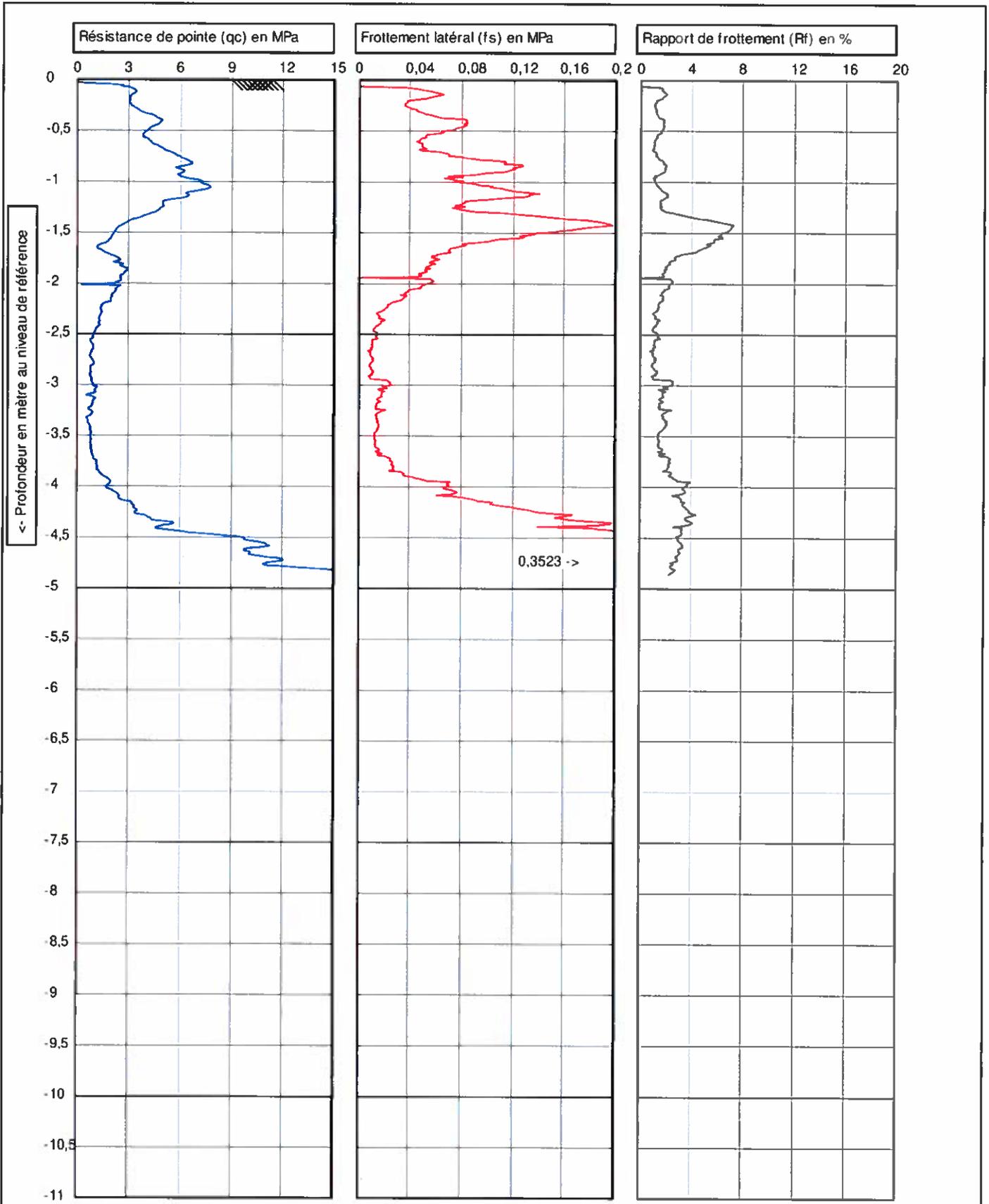
| | | | |
|--|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | <small>150 cm² 10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-10 1/1 |

L-2



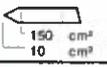
Refus en pointe a 4m93 .

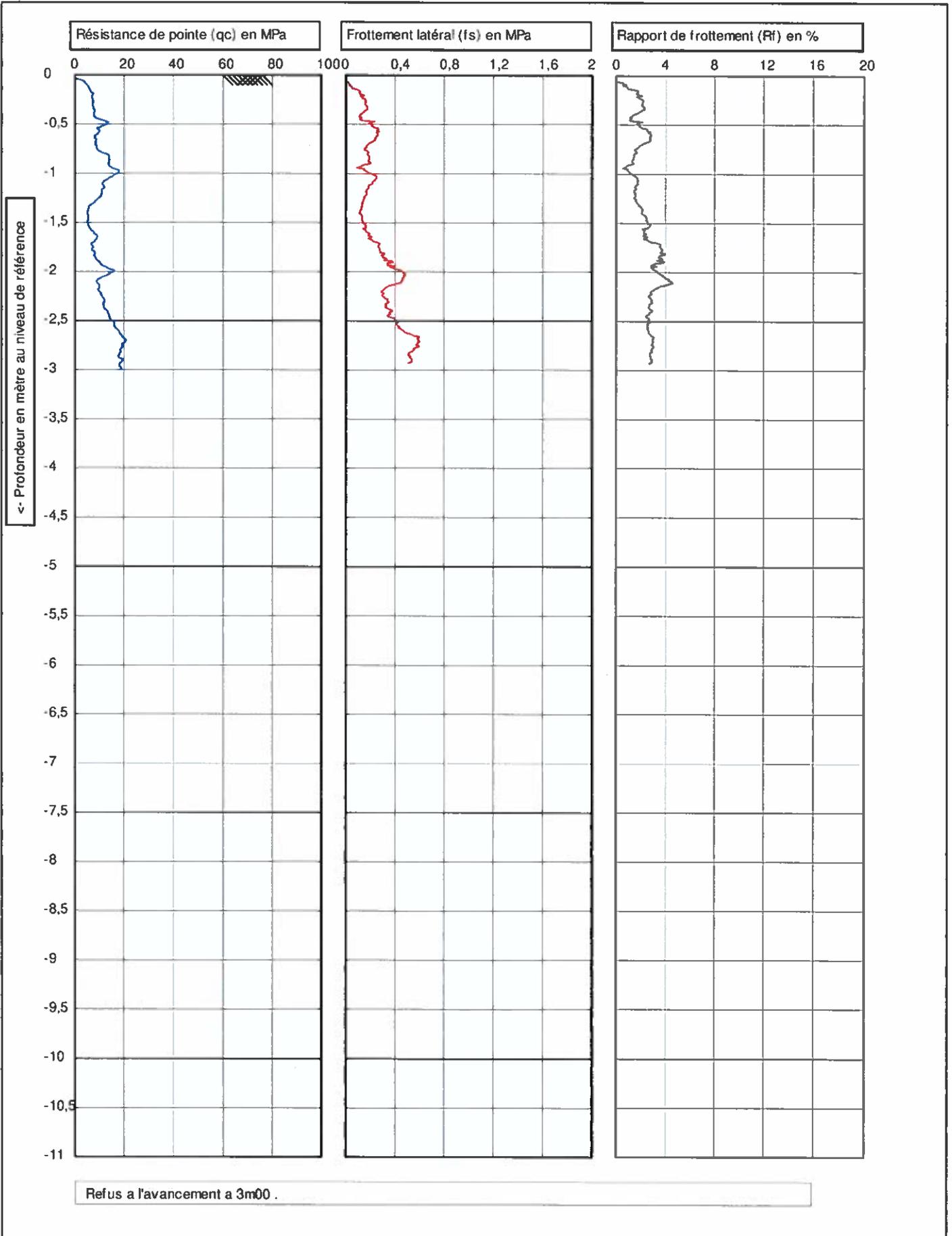
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|
|  |  <small>150 cm²</small> <small>10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRIS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-11 |



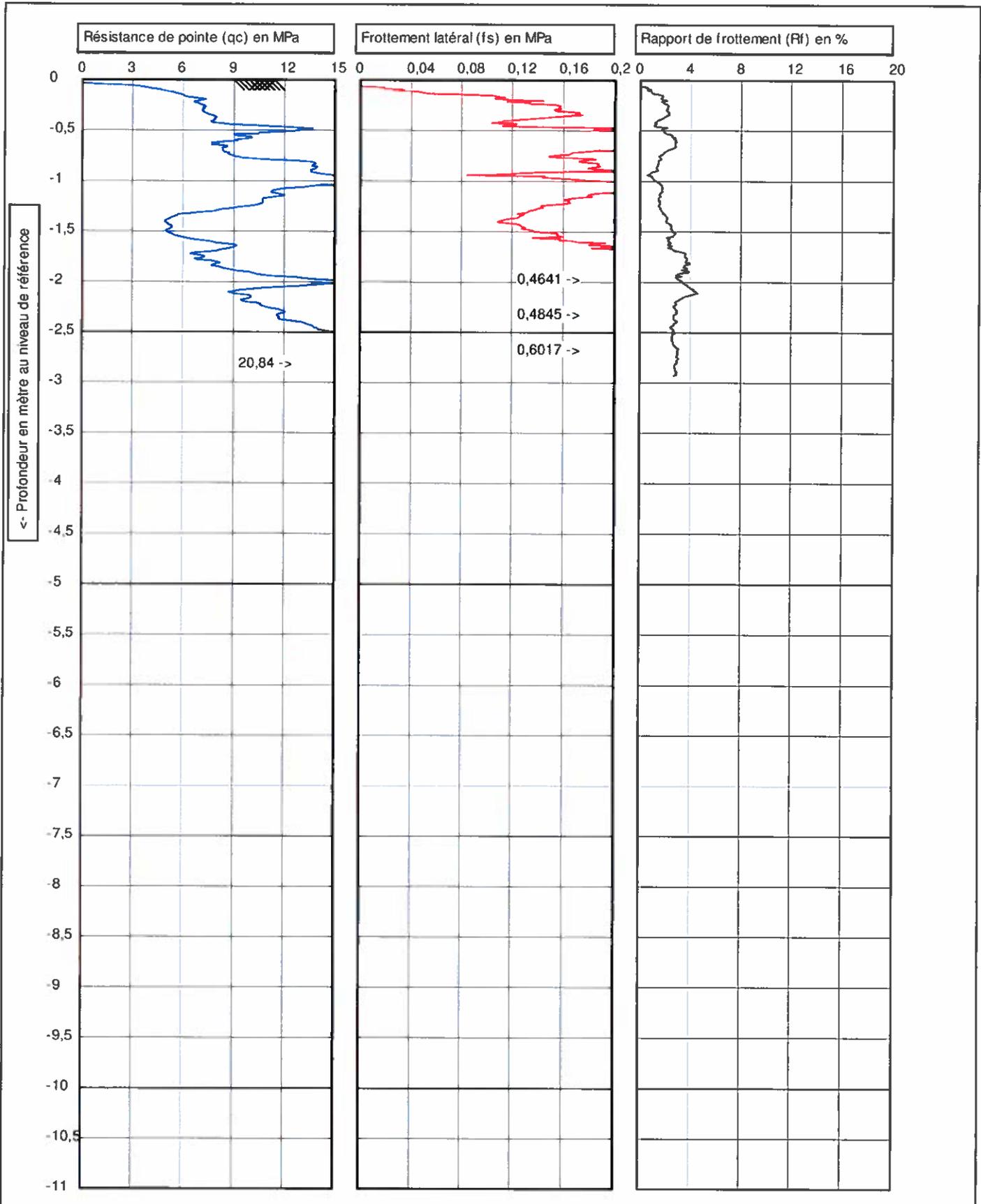
Refus en pointe a 4m93 .



| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFL.S19843 |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-11 |

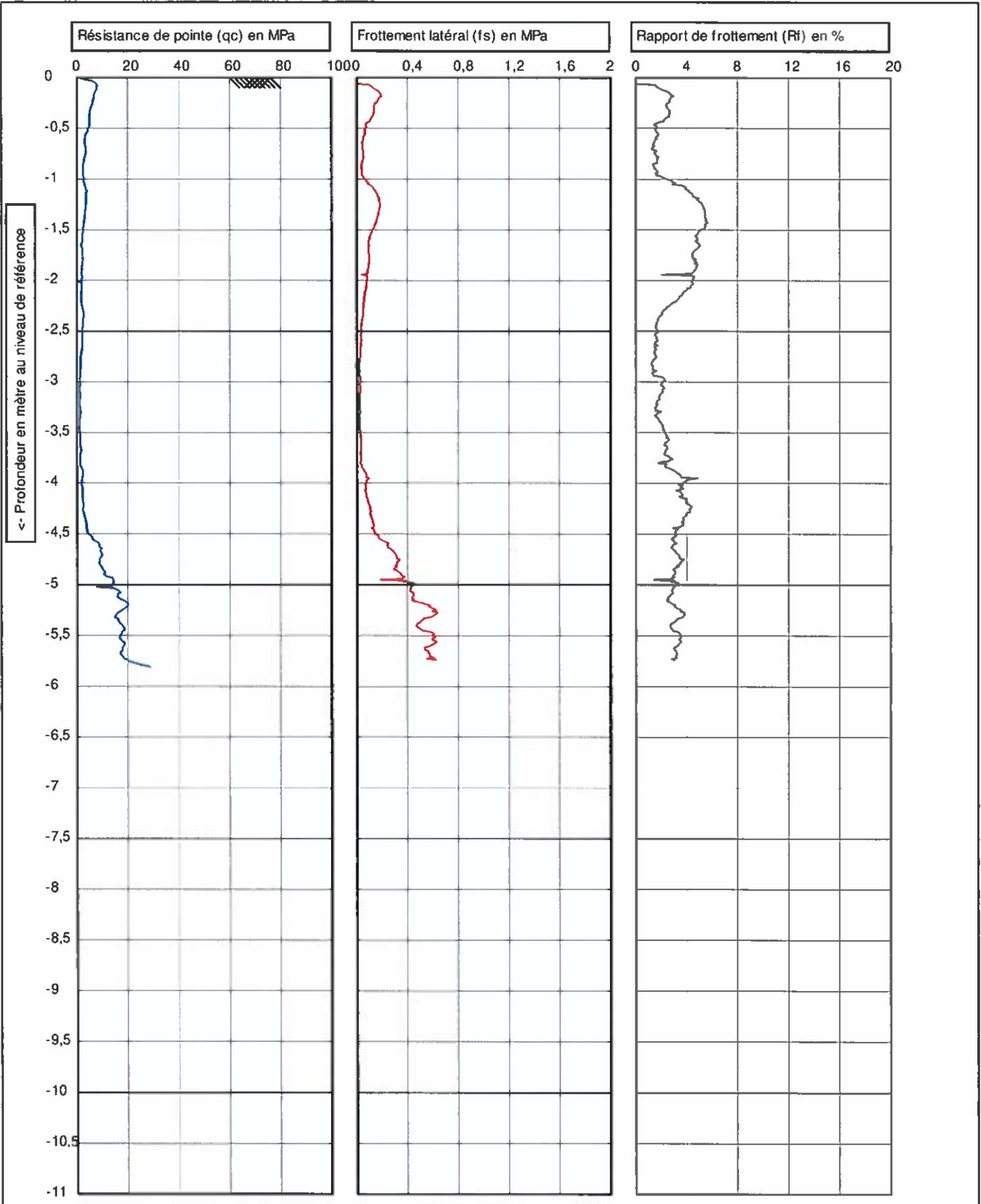


| | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------------------|
| | | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CFLS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-12 1/1 |

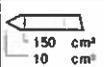


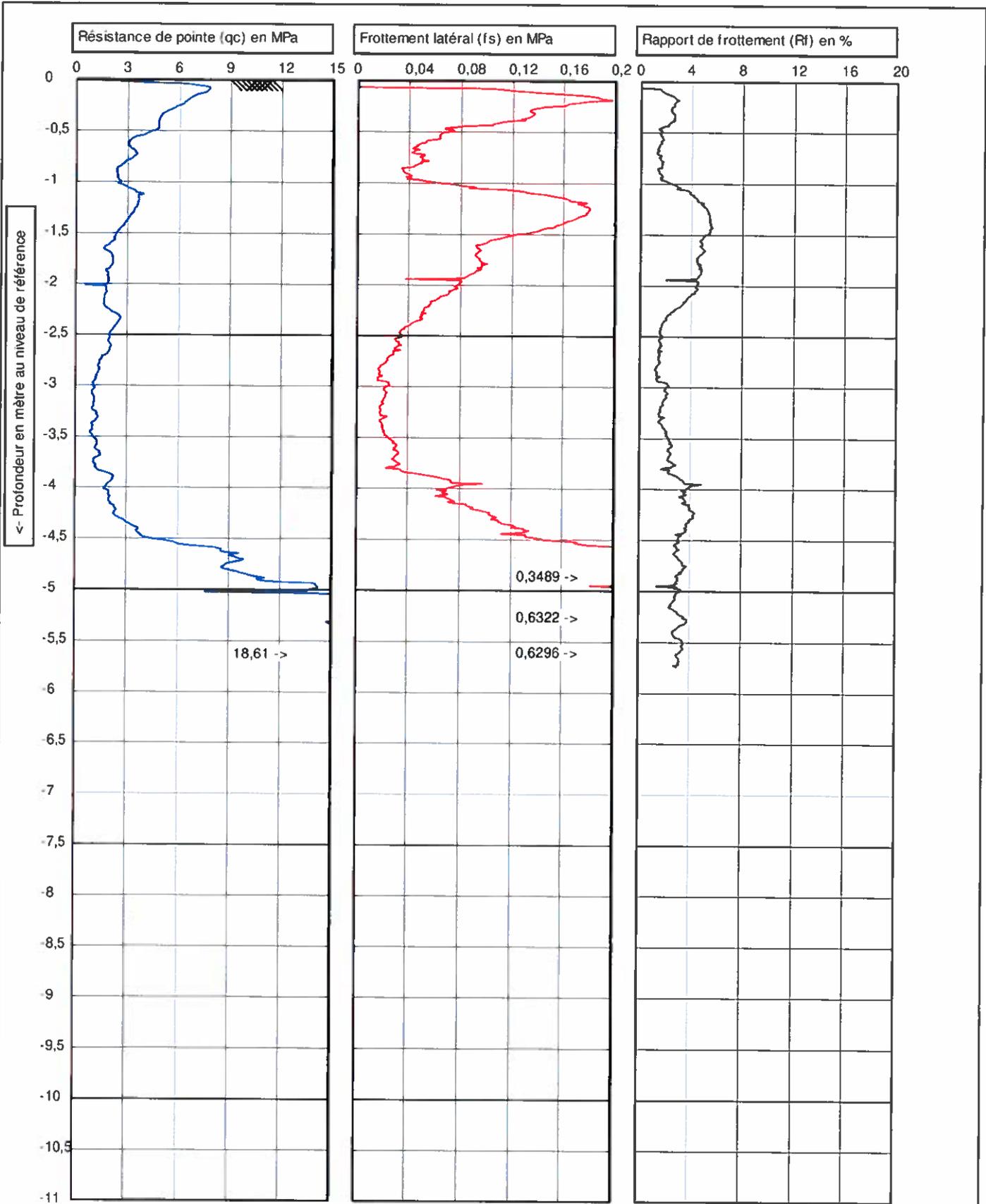
Refus a l'avancement a 3m00 .

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|  |  <small>150 cm²</small> <small>10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-12 1/1 |



Refus au frottement a 5m81 .

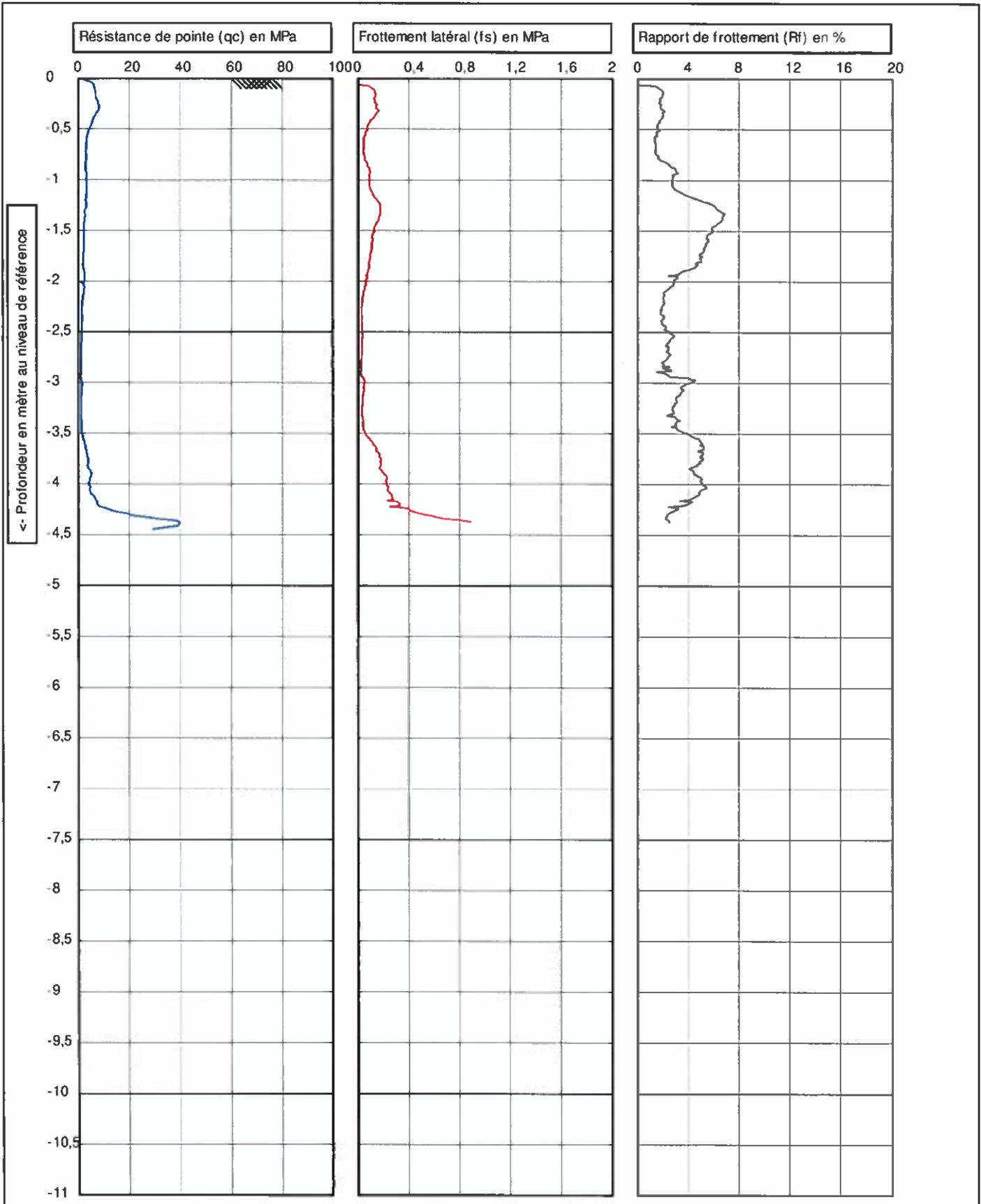
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  |  150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CHI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-13 |



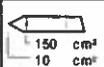
Refus au frottement a 5m81 .

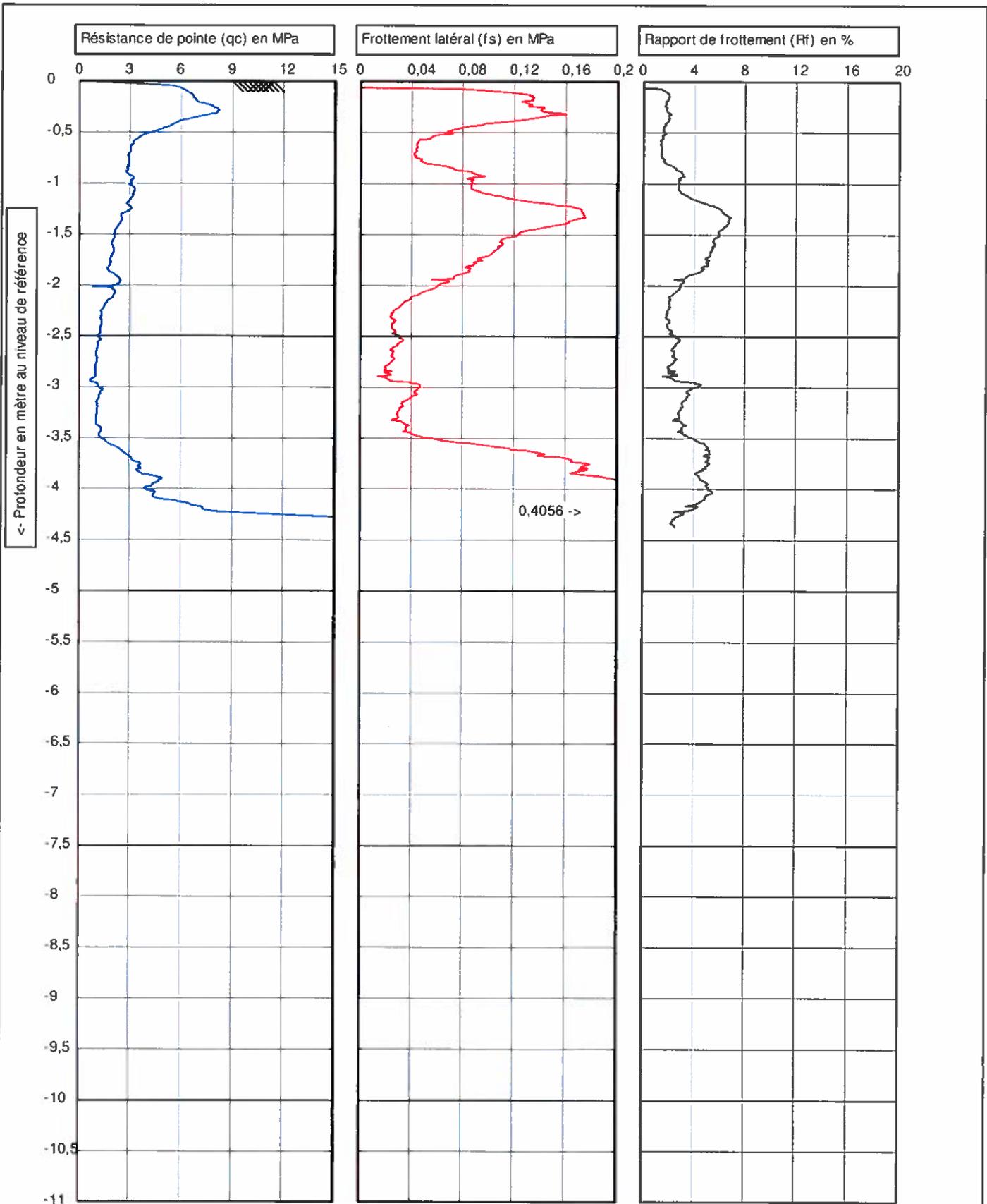


| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Projet: OPERATION LES NAVES Site: 04 - MANOSQUE Position: 0, 0 RD | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | N° pointe: S10CRIS19843 |
| | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | N° essai: PS2-13 |
| | | 1/1 |



Refus au frottement a 4m44 .

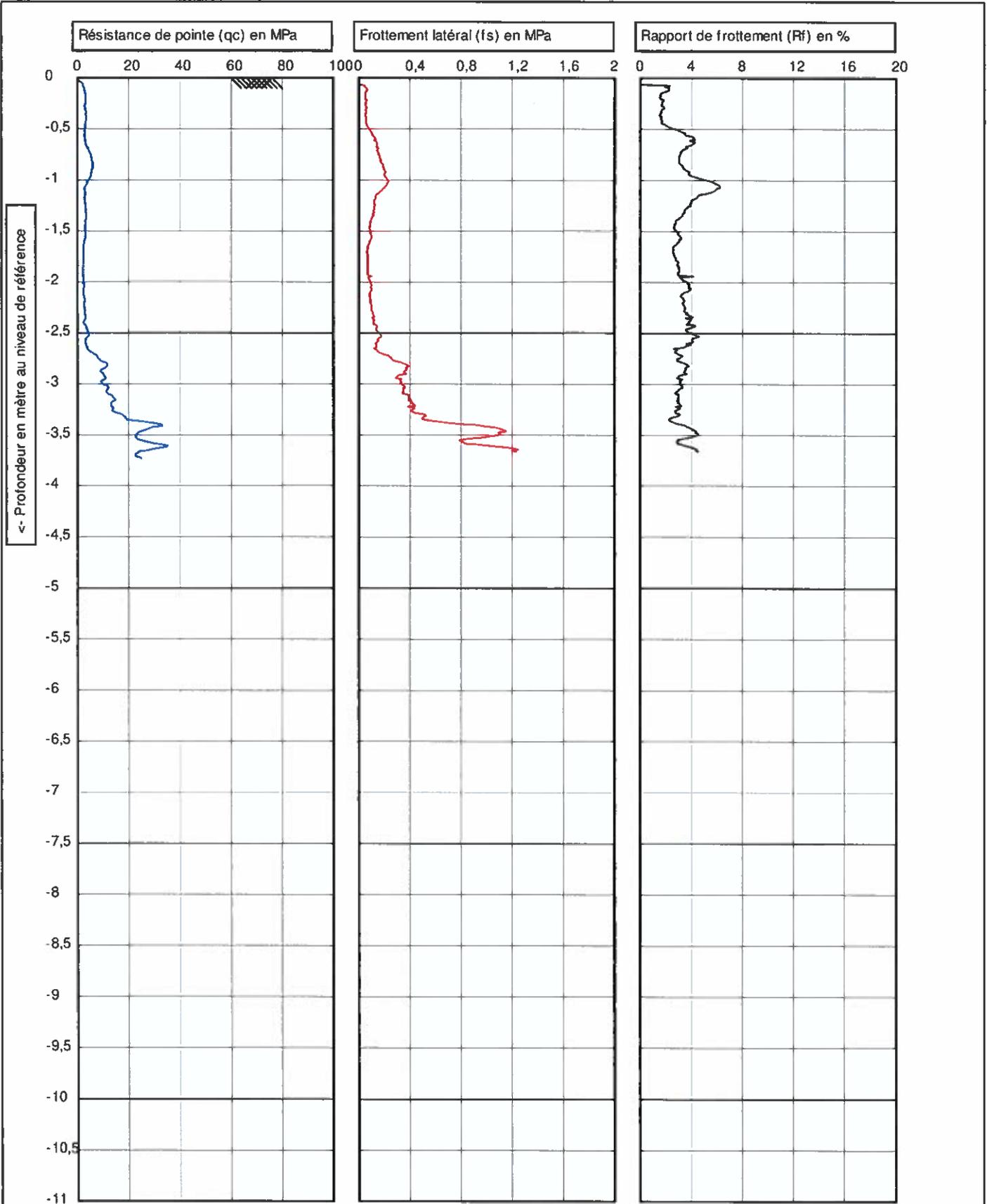
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------|
|  |  150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFLS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-14 |



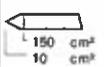
Refus au frottement a 4m44 .

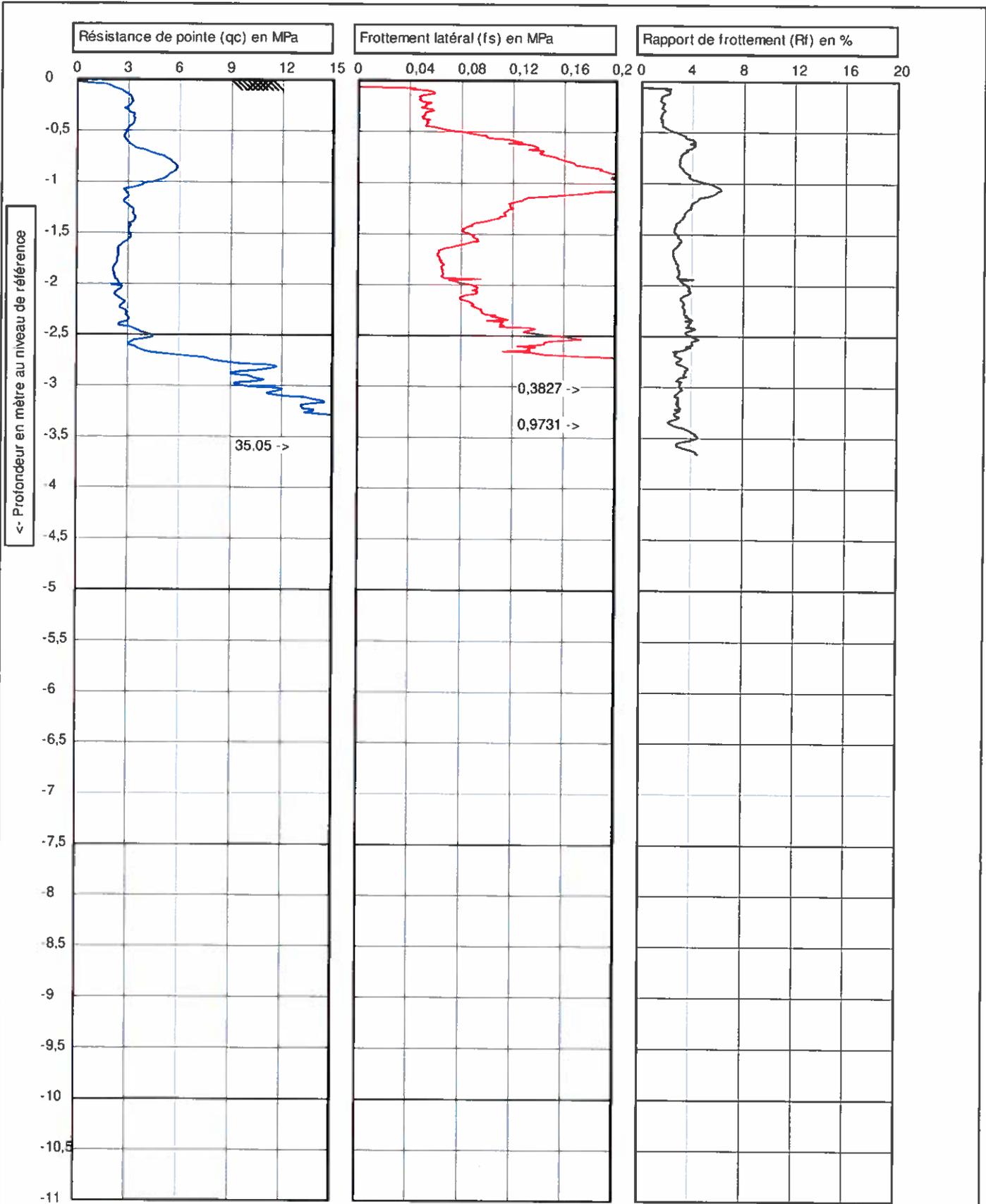


| | | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
| 150 cm ² 10 cm ² | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-14 |
| | | | 1/1 |



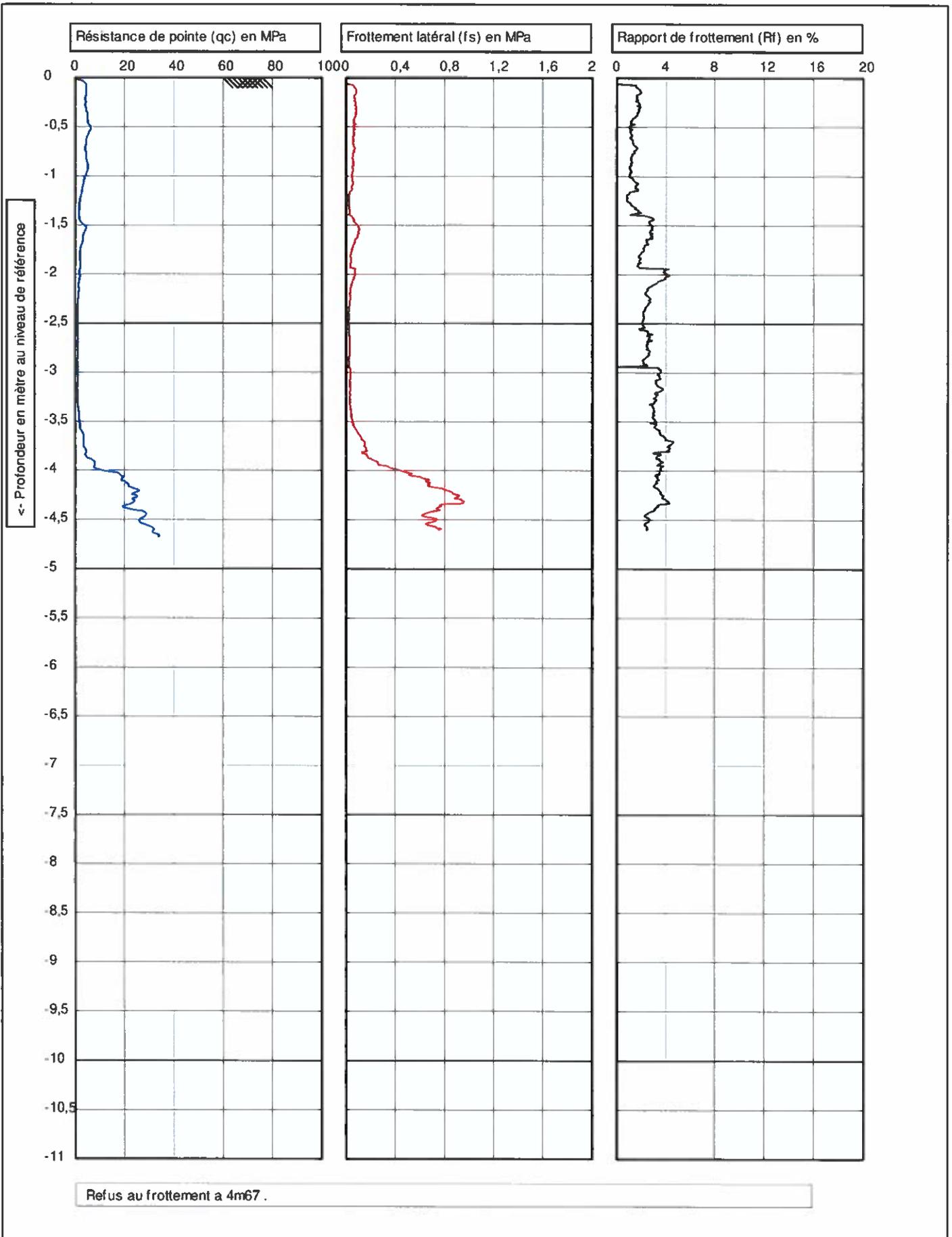
Refus au frottement a 3m73 .

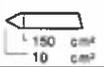
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
|  |  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-15 |

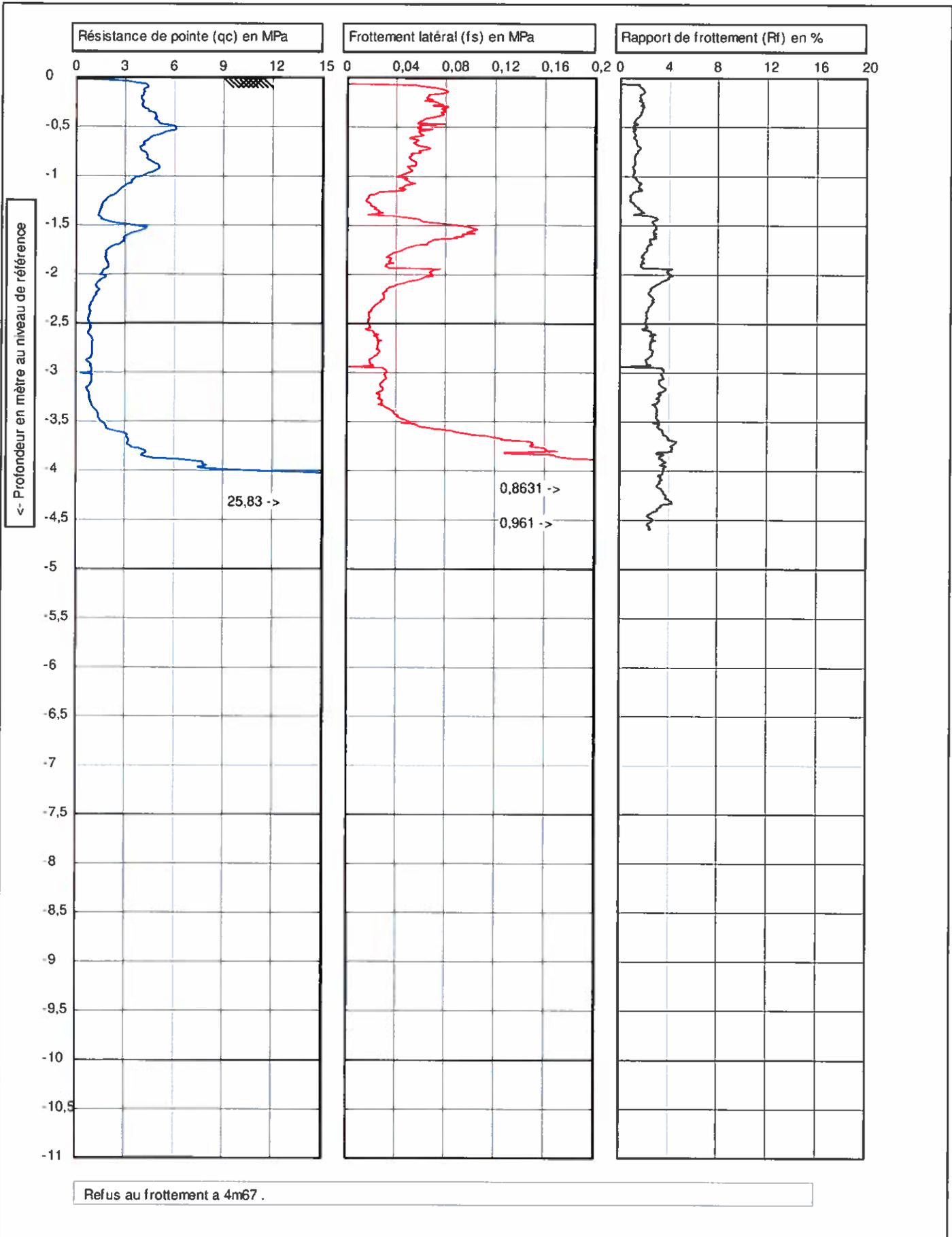


Refus au frottement a 3m73 .

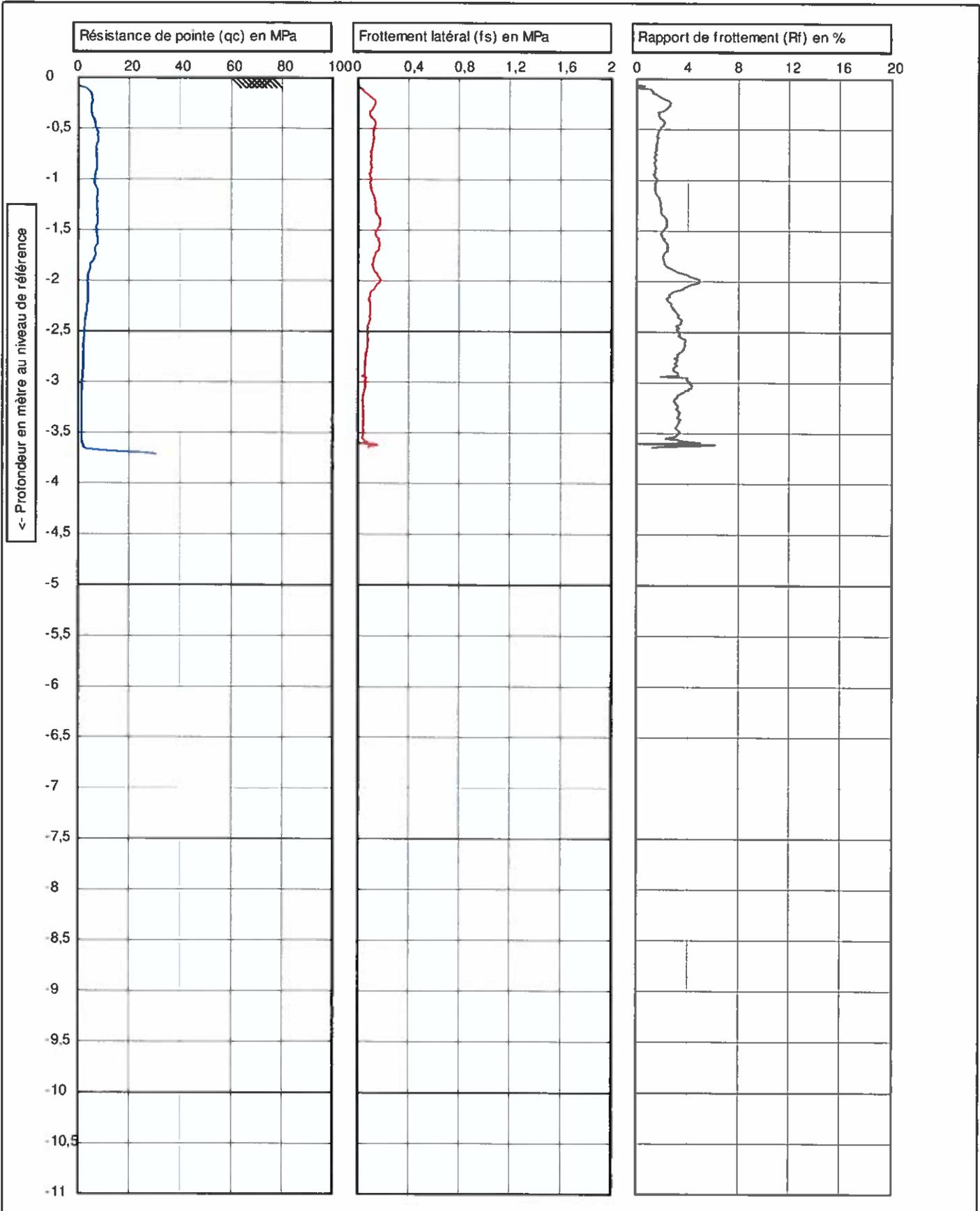
| | | | |
|--|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | <small>150 cm² 10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-15 |
| | | | 1/1 |



| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|--------------------------|
|  |  | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-16 | 1/1 | |



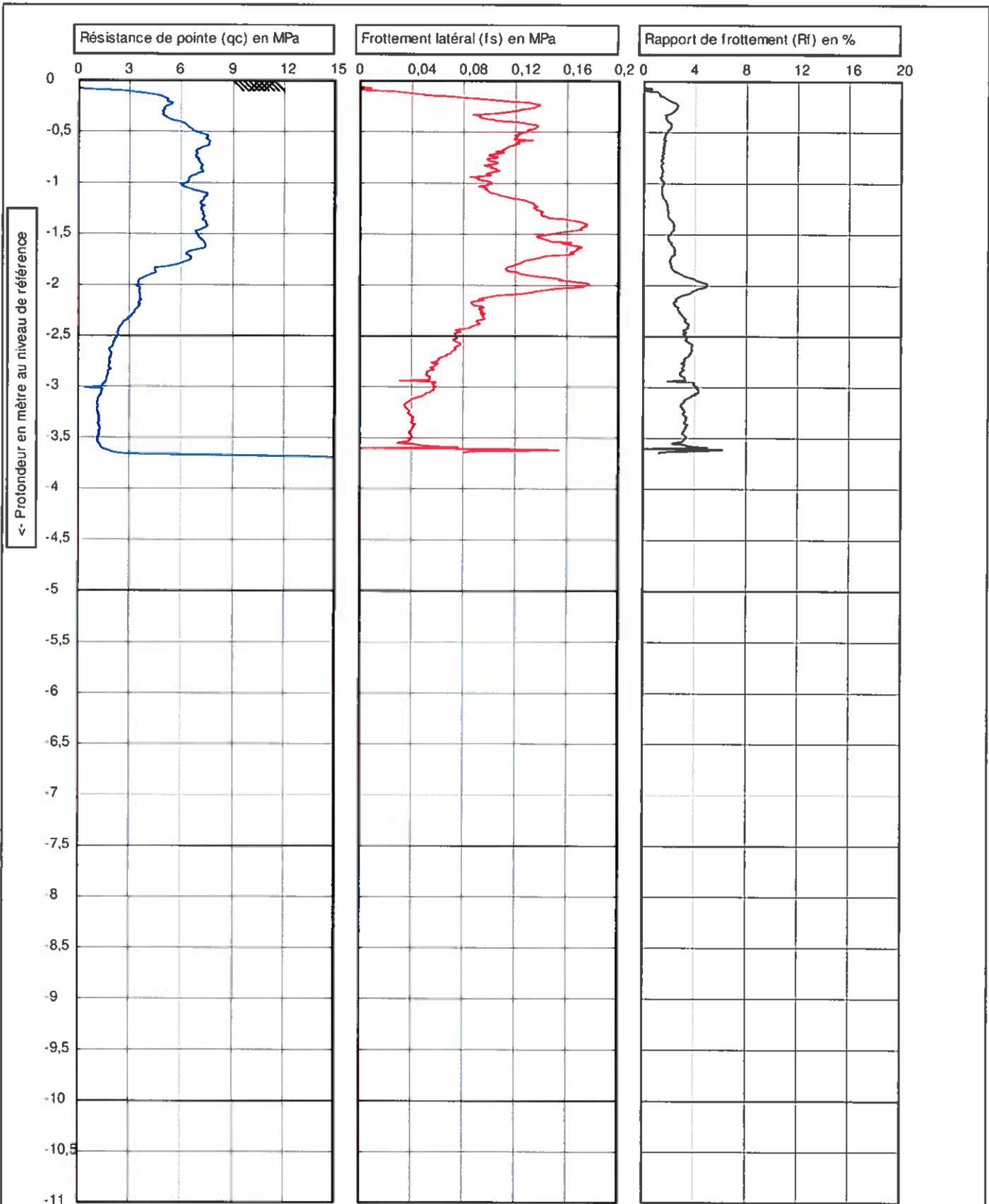
| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | <small>150 cmf</small> <small>10 cmf</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-16 | 1/1 |



← Profondeur en mètre au niveau de référence

Refus en pointe a 3m71 .

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----|
|  |  <small>L 150 cm² 10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m | |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 | |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CRI.S19843 | |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa | |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-17 | 1/1 |

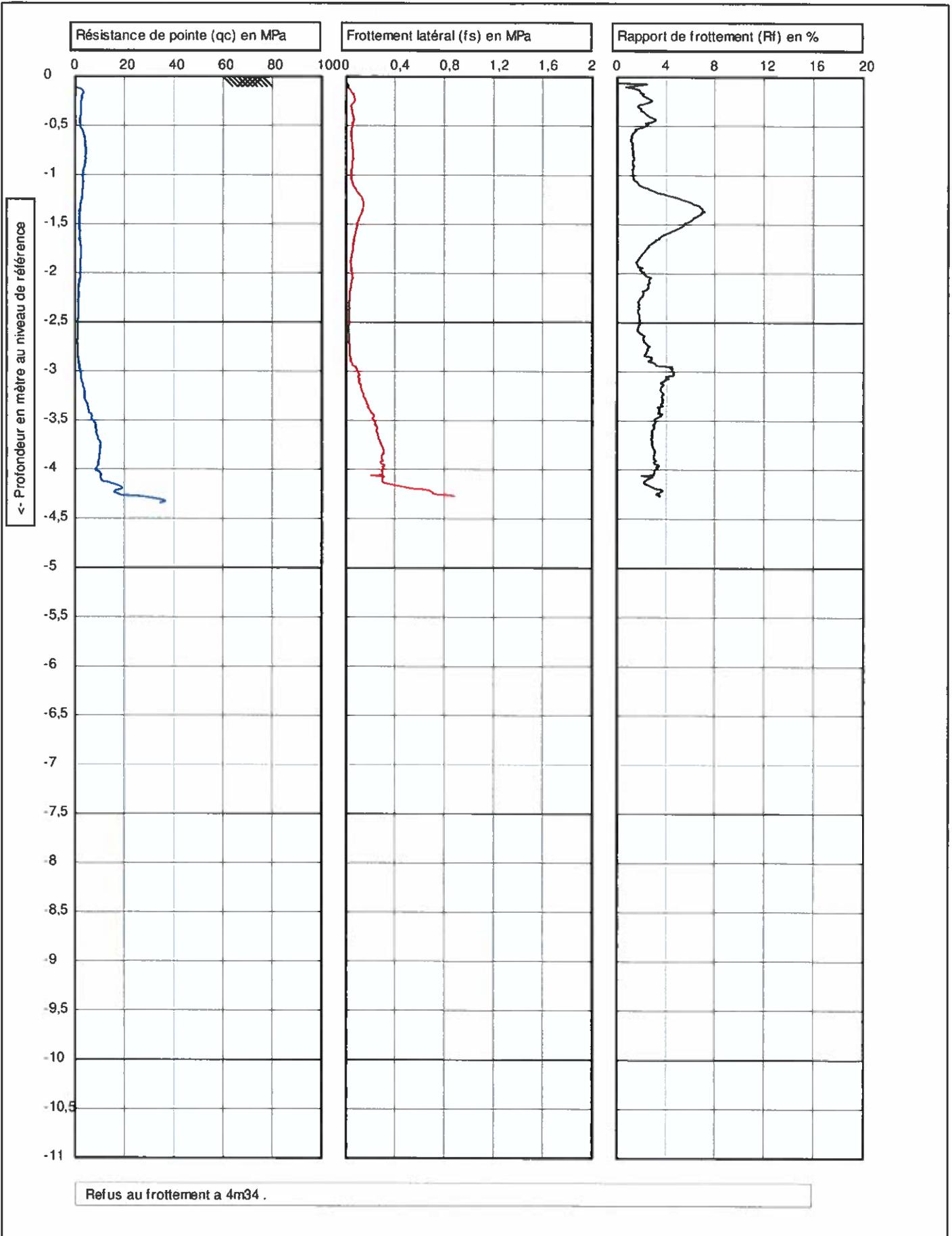


Refus en pointe a 3m71 .

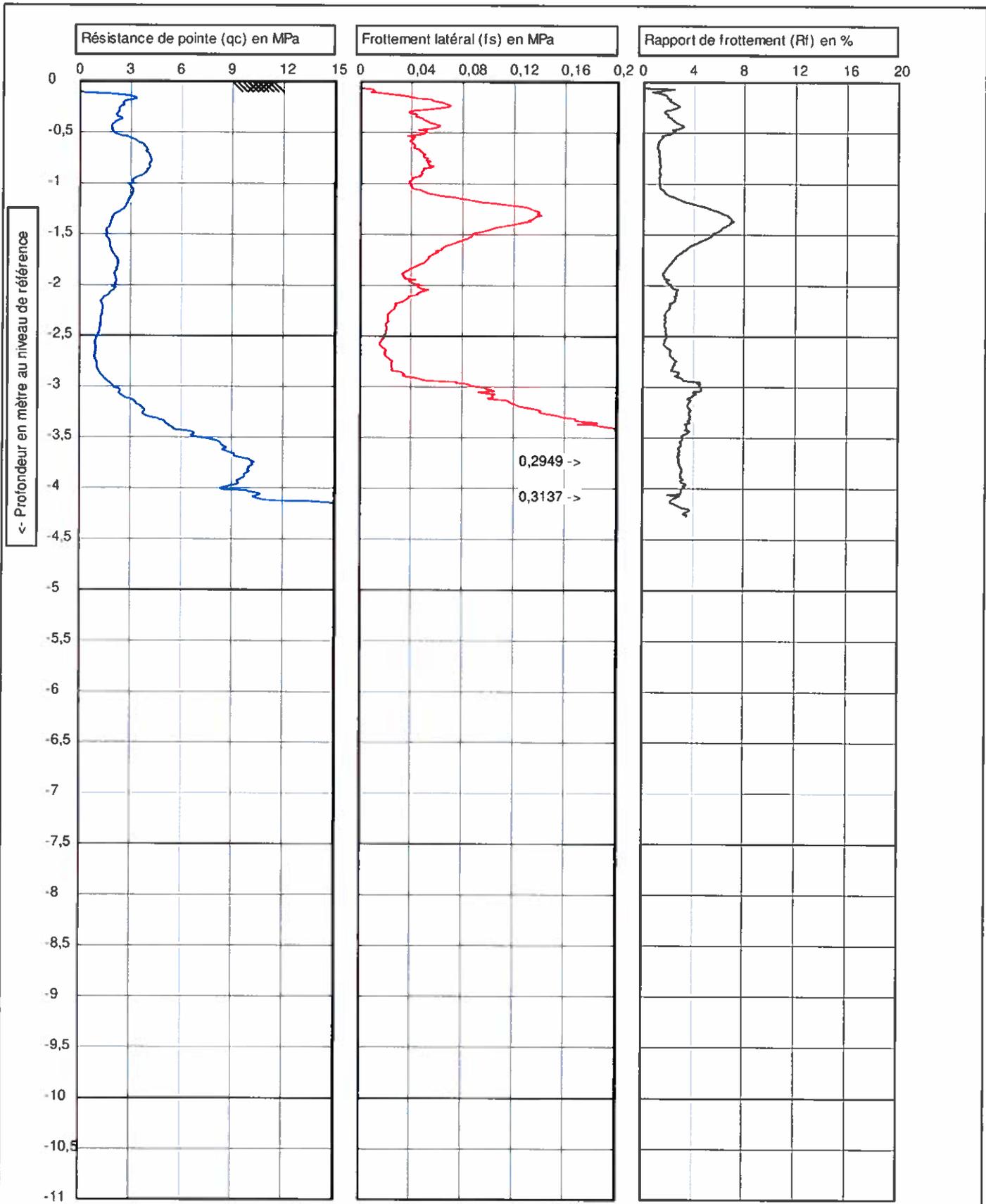


NF EN ISO 22476-1
 T.N.: 0,00 m
 Projet: **OPERATION LES NAVES**
 Site: **04 - MANOSQUE**
 Position: **0, 0 RD**

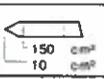
| | |
|-------------|---------------|
| Avant trou: | 0,00 m |
| Date: | 02/09/2021 |
| N° pointe: | S10CFI.S19843 |
| N° projet: | 21MG0444Aa |
| N° essai: | PS2-17 |



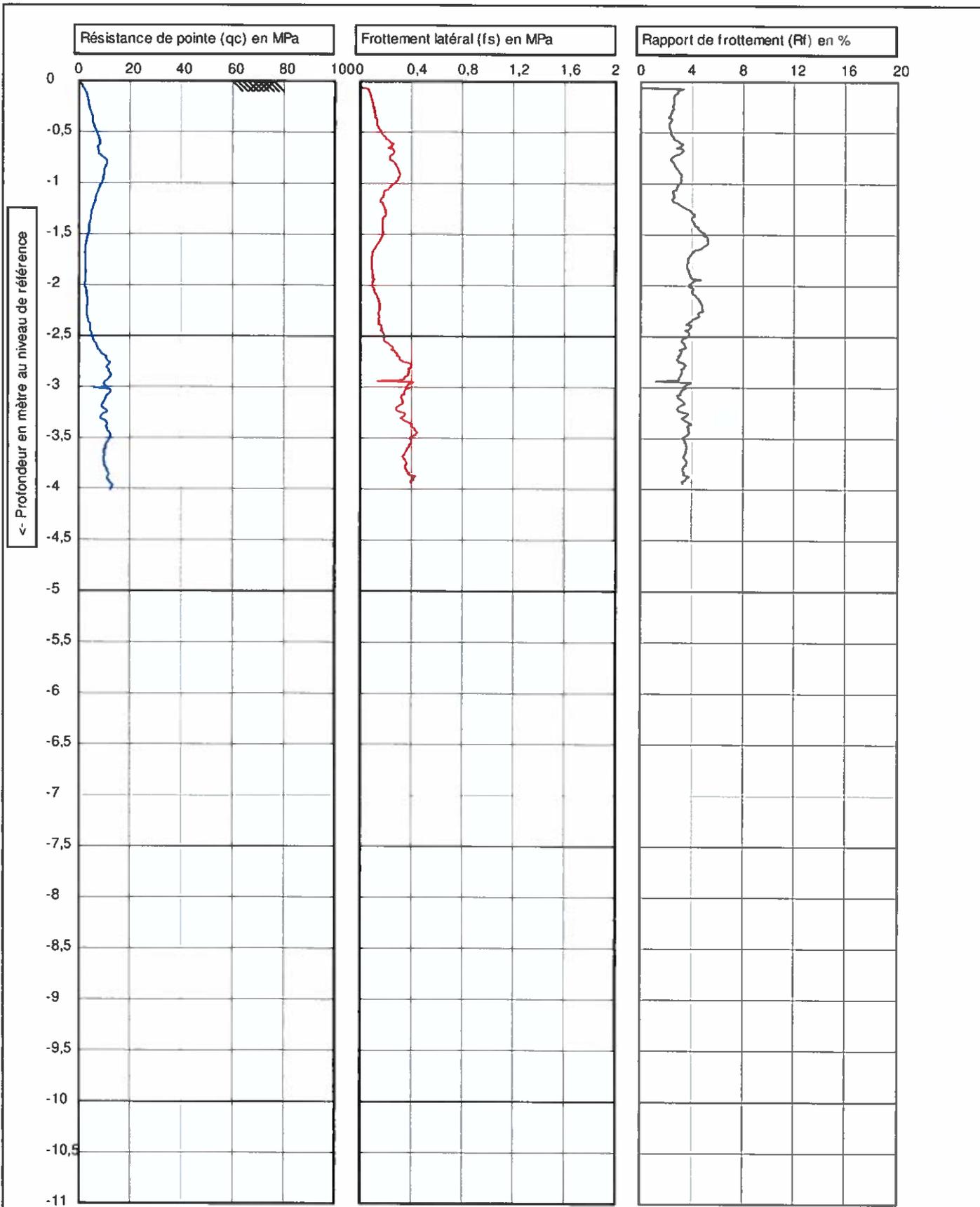
| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|--------------------------------|
|  |  <small>150 cm²</small> <small>10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRIS19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-18 |
| | | | 1/1 | |



Refus au frottement a 4m34 .

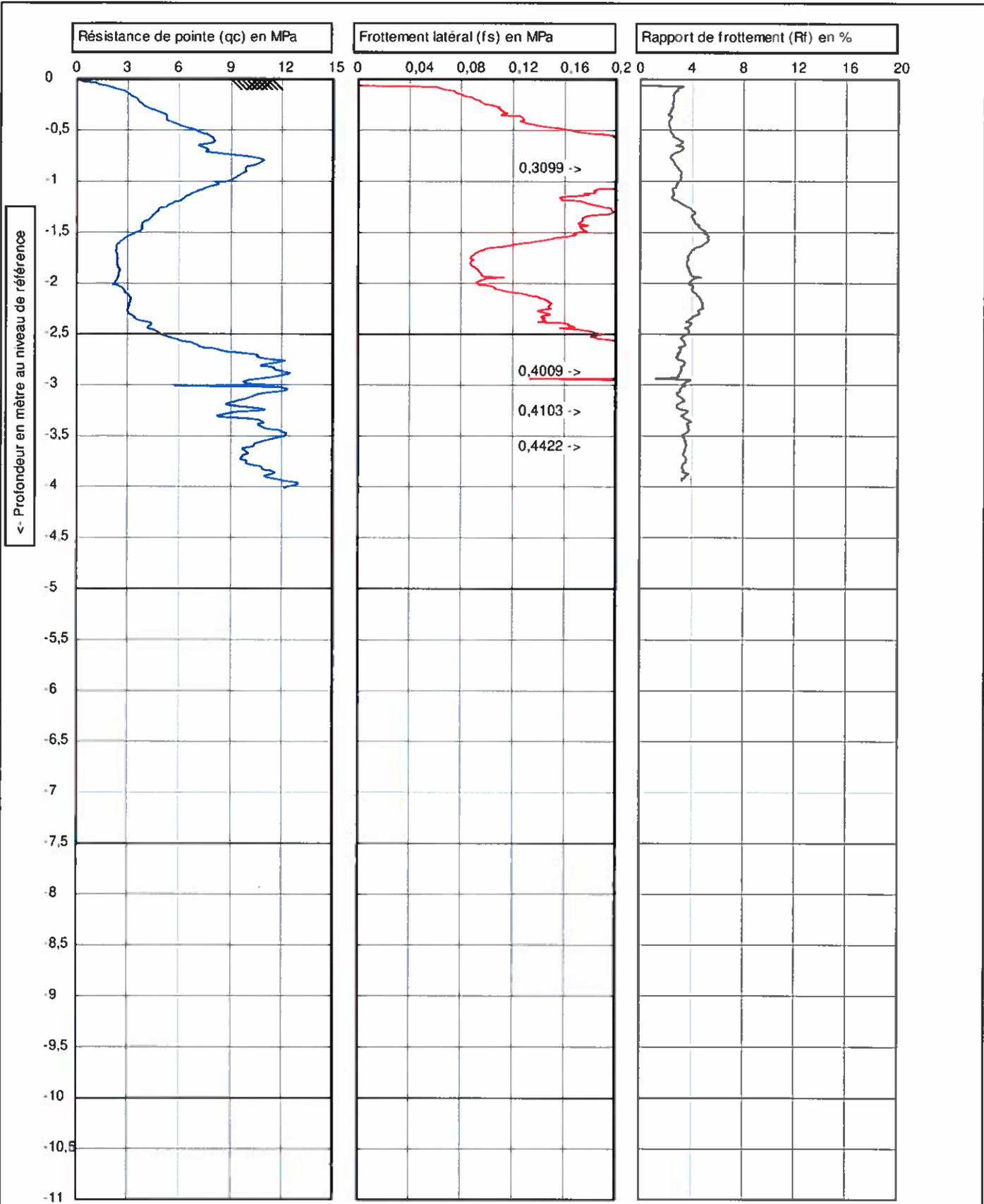


| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|--|
| NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m | |
| T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 | |
| Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFILS19843 | |
| Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa | |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-18 | |
| | | 1/1 | |



Refus a l'avancement a 4m01 .

| | | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|-----|--------------------------|
| | | NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CFI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-19 | 1/1 | |



Refus a l'avancement a 4m01 .



Projet: **OPERATION LES NAVES**
 Site: **04 - MANOSQUE**
 Position: **0, 0 RD**

NF EN ISO 22476-1

T.N.: **0,00 m**

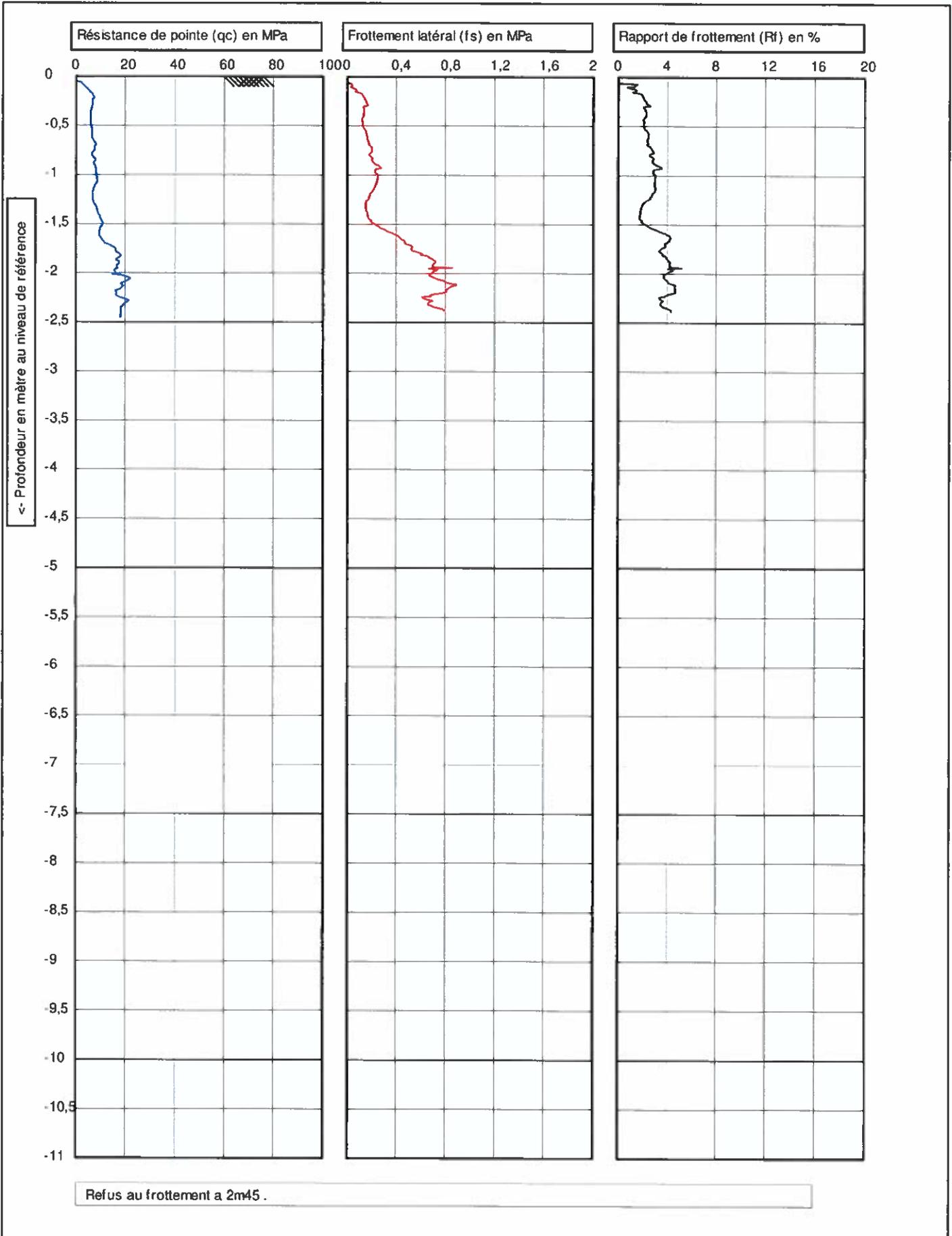
Avant trou: **0,00 m**

Date: **02/09/2021**

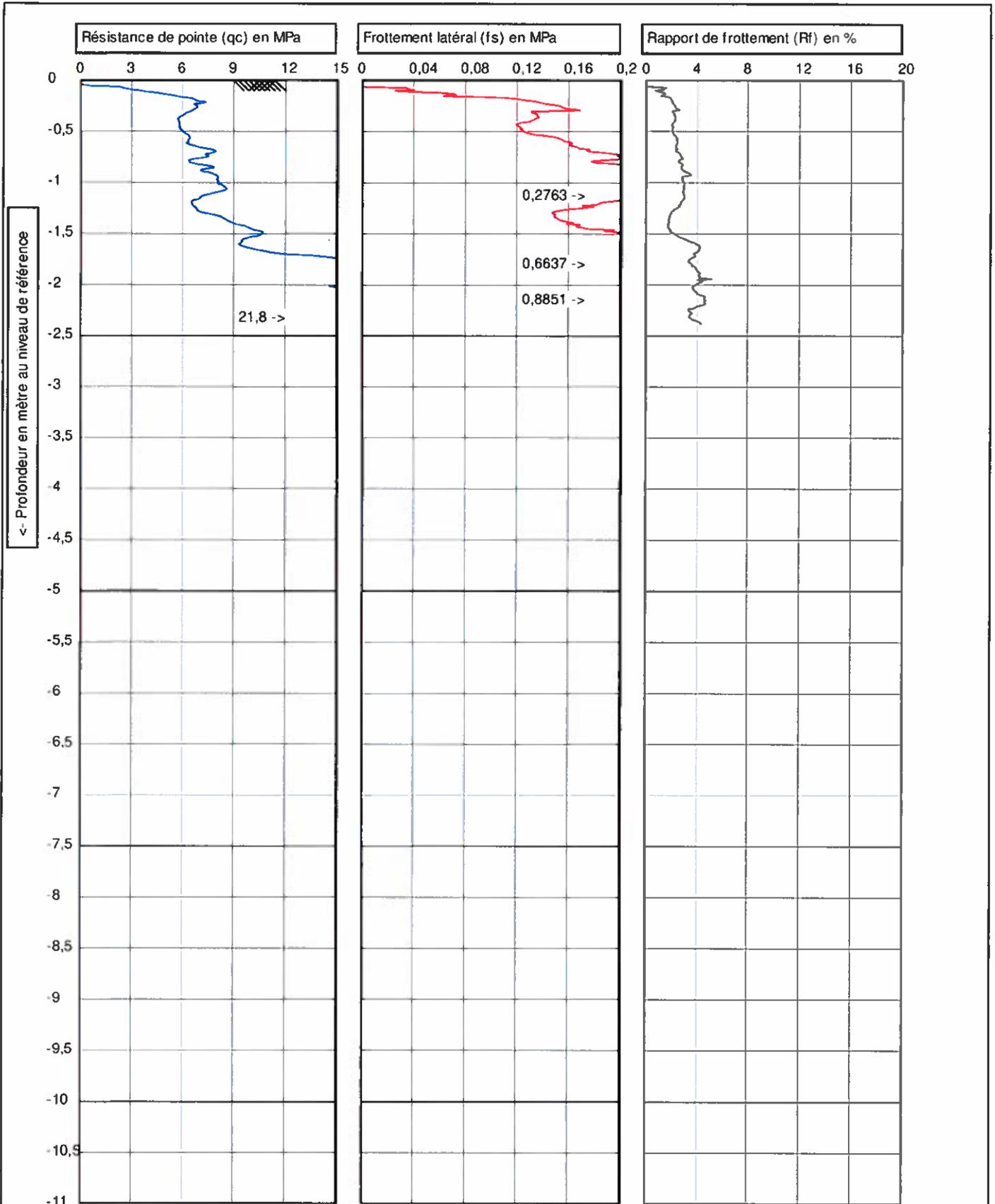
N° pointe: **S10CFI.S19843**

N° projet: **21MG0444Aa**

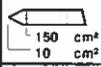
N° essai: **PS2-19**



| | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | <small>150 cm²</small> <small>10 cm²</small> | NF EN ISO 22476-1 | Avant trou: 0,00 m |
| | | T.N.: 0,00 m | Date: 02/09/2021 |
| | | Projet: OPERATION LES NAVES | N° pointe: S10CRI.S19843 |
| | | Site: 04 - MANOSQUE | N° projet: 21MG0444Aa |
| | | Position: 0, 0 RD | N° essai: PS2-20 |
| | | | 1/1 |



Refus au frottement a 2m45.



| | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|-----|
| NF EN ISO 22476-1 | | Avant trou: 0,00 m | |
| T.N.: 0,00 m | | Date: 02/09/2021 | |
| Projet: OPERATION LES NAVES | | N° pointe: S10CRI.S19843 | |
| Site: 04 - MANOSQUE | | N° projet: 21MG0444Aa | |
| Position: 0, 0 RD | | N° essai: PS2-20 | |
| | | | 1/1 |