LE GRAND BORNAND

CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DE SERVICE

COMMUNE DU GRAND-BORNAND (74)

ÉTUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

G2AVP

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
Agence Haute-Savoie
Siège : 2, rue de la Condamine – B.P. 17 - 38610 GIERES
☎ 04.76.44.75.72

n°RP	Ind.	Date	Commentaires	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
15160 -1	A	02/06/2026	Établissement du rapport	P. BERTRAND Lydie GADEN	F. BUISSON	L. LORIER
15160-1	B	06/07/2026	MAJ du rapport avec prise en compte : - essais labo et piézo complémentaires ; - remarques réunion du 05/06/2026	P. BERTRAND Lydie GADEN	F. BUISSON	L. LORIER

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4
1.1. CLIENT/DEMANDEUR 4
1.2. OBJET 4
1.3. INTERVENANTS POUR LA CONCEPTION DU PROJET : 4
1.4. LEXIQUE - ABREVIATIONS 5
1.5. DOCUMENTS CONSULTES 5
1.5.1. Banques de données générales 5
1.5.2. Documents relatifs au projet : 5
1.6. CONDITIONS D'UTILISATION DU RAPPORT ET ANNEXES ASSOCIEES 5
2. CONTEXTE GENERAL 6
2.1. DESCRIPTION DU SITE 6
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 7
2.3. CONTEXTE HYDROLOGIQUE 8
2.4. RISQUES NATURELS 8
2.5. HISTORIQUE DU SITE 12
3. PROJET 13
3.1. DESCRIPTION DU PROJET 13
3.1.1. Bâtiment de service 13
3.1.2. La passerelle 15
3.2. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE DU PROJET 15
4. RAPPELS DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ANTERIEURES 16
4.1. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES - SAGE 2006 (DOCUMENT [3]) 16
4.1.1. Programme des reconnaissances - SAGE 2006 16
4.1.2. Synthèse géotechnique – SAGE 2006 16
4.2. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES - KAENA 2021 (DOCUMENT [4]) 17
4.2.1. Programme de reconnaissances - KAENA 2021 17
4.2.2. Synthèse géotechnique - KAENA 2021 17
5. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES 2026 18
5.1. OBSERVATIONS DE TERRAIN 18
5.2. SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE 20
5.2.1. Mini-golf 20
5.2.2. Périphérie du parking de la gare routière 20
5.2.3. Reconnaissances de fondations 20
5.3. SONDAGES CAROTTES 22
5.3.1. Sondages carottés longs 22
5.3.2. Sondages carottés courts 23
5.4. SONDAGES DESTRUCTIFS AVEC ESSAIS PRESSIOMETRIQUES 23
5.5. ESSAIS D'INFILTRATION 23
5.6. INVESTIGATION GEOPHYSIQUE : MASW 24
5.7. ESSAIS EN LABORATOIRE 25
5.7.1. Classification GTR 26
5.7.2. Essais d'agressivité des eaux sur les bétons 26
5.7.3. Essais d'agressivité des sols sur les bétons 26
5.7.4. Essais triaxiaux 27
5.8. SUIVI PIEZOMETRIQUE 27
6. SYNTHESE GEOTECHNIQUE 28
7. IMPLICATION POUR LA CONSTRUCTION DU BATIMENT DE SERVICE 30
7.1. PRECONISATIONS GENERALES 30
7.2. HYPOTHESES DE CALCULS EUROCODE 30
7.3. PRINCIPAUX RISQUES RELATIFS A LA CONSTRUCTION DU BATIMENT DE SERVICE 30
7.4. SOLUTION PROPOSEE 31
7.5. TERRASSEMENT 31
7.6. SOUTENEMENT DES MURS AMONTS 32
7.6.1. Déplacements admissibles 32
7.6.2. Dimensions de la paroi 32
7.6.3. Tirants 33
7.6.4. Reconnaissances complémentaires 33

7.6.5. Drainage de la paroi 34
7.7. SOLUTION DE FONDATIONS DU BATIMENT 34
7.8. RABATTEMENT DE NAPPE EN PHASE PROVISOIRE 34
7.9. BOUCHON ETANCHE 35
7.10. SEISME 35
7.11. RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES G2PRO 35
7.12. SUIVI DES OUVRAGES EXISTANTS 36
7.13. RISQUE DE LIQUEFACTION 36
7.14. VOIRIE 36
7.15. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES 37
7.15.1. Phase provisoire 37
7.15.2. Phase définitive 37
8. CONCLUSIONS 39
9. LISTE DES ANNEXES 40

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN....6
Figure 2 : Vue aérienne du site....7
Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM....7
Figure 4 : Carte des aléas du PPR du Grand-Bornand - Source : www.haute-savoie.gouv.fr....9
Figure 5 : Carte réglementaire du PPR du Grand-Bornand - Source : www.haute-savoie.gouv.fr ...9
Figure 6 : réglementation des zones réglementaires présentes sur la zone d'étude. 11
Figure 7 : Photographies aériennes du site d'étude....12
Figure 8 : Plan de masse du projet....13
Figure 9 : Plans architecturaux du bâtiment de service....15
Figure 10 : Caractéristiques géomécaniques extraites de la G2AVP réalisée par KAENA - Source : Document [4] 17
Figure 11 : Photographies du passage souterrain menant à la chaufferie de l'église et son entrée18
Figure 12 : photographies d'exemples de fissures visibles sur des façades de l'église du Grand-Bornand. 19
Figure 13 : Photographie du vide sanitaire sous un escalier....19
Figure 14 : Résultats des sondages RF4 et RF5 21
Figure 15 : Résultats des sondages RF6 22
Figure 16 : Courbe de dispersion et d'inversion du profil sismique 25
Figure 17 : Coupe de principe des travaux....31
Figure 18 : Valeur de r....35

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages
Annexe 2 : Coupes géotechniques interprétatives
Annexe 3 : Résultats des sondages à la pelle
Annexe 4 : Résultats des sondages carottés
Annexe 5 : Résultats des sondages destructifs avec et sans essais pressiométrique
Annexe 6 : Résultats des essais en laboratoire
Annexe 7 : Coupe de principe des travaux
Annexe 8 : Essais d'infiltration
Annexe 9 : Reconnaissances géotechniques SAGE 2006
Annexe 10 : Reconnaissances géotechniques KAENA 2021
Annexe 11 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 12 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. INTRODUCTION

1.1. Client/demandeur

Commune du Grand-Bornand

21 Route du Chinaillon, BP8
74450, Le Grand-Bornand

1.2. Objet

Le présent rapport porte sur la construction d'un bâtiment de service au centre-village du Grand-Bornand (74).

Cette étude a pour objectifs :

- de définir les contextes géotechnique et hydrogéologique du site sur la base des investigations géotechniques réalisées ;
- de fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de constructions envisageables *(terrassements, soutènements, pente et talus, fondations, …* pour une meilleure maitrise du risque géotechnique ;

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

- le diagnostic géotechnique et structure de l'existant ;
- l'impact sur les réseaux éventuels présents sur le site.

Il s'agit d'une mission de type G2AVP selon la classification de l'Union Syndicale Géotechnique (Annexe 11 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500).

Les modifications propres à l'indice B du présent rapport sont indiquées en bleu. Celles-ci concernent principalement :

- l'ajout des résultats des essais en laboratoire ;
- l'ajout des piézomètres complémentaires ;
- les réponses aux remarques et demandes formulées lors de la réunion du 05/06/2026 ainsi que dans le mail de la maitrise d'ouvrage du 10/06/2026.
- l'adaptation / optimisation de la solution de soutènement provisoire eut égard aux résultats des dernières reconnaissances effectuées.

1.3. Intervenants pour la conception du projet :

Maître d'ouvrage	**Commune du Grand-Bornand** 21 Route du Chinaillon, BP8 74450, LE Grand-Bornand
Maître d'œuvre	**CAB Architectes** 55, rue Pixérécourt 75 020 Paris
Bureau d'étude structure	**IGB** 11 Boulevard Paul Langevin 38/600 Fontaine

1.4. Lexique - abréviations

TA = cote du terrain actuel TN = cote du terrain naturel

TF = cote du terrain fini après aménagement

ELS = état limite de service (terme Eurocodes) ELU = état limite ultime (terme Eurocodes)

1.5. Documents consultés

1.5.1. Banques de données générales

- Carte IGN du secteur étudié au 1/25000ème,
- Carte géologique du BRGM *(feuille Annecy-Bonneville, n°678)* au 1/50 000ème.
- Base de données géoscientifiques web du BRGM : site http://infoterre.brgm.fr
- Base de données des risques sur le territoire : http://www.georisques.gouv.fr/

1.5.2. Documents relatifs au projet :

Docs	Désignation	Origine	Référence	Date
[1]	Plans architecturaux_APS	CAB Architectes	-	Du 26/03/2026
[2]	Schéma structurel	IGB	-	Du 25/03/2026
[3]	Etude géotechnique G2AVP	SAGE	RP3077	Décembre 2006
[4]	Etude géotechnique G2AVP	KAENA	20.11236.C	Du 08/01/2021

1.6. Conditions d'utilisation du rapport et annexes associées

Cette étude est la propriété du client : Commune du Grand-Bornand. Elle ne peut être ni reproduite ni diffusée en dehors du consentement de ce dernier. Le rapport et ses annexes sont indissociables.

Nos conditions d'utilisation du rapport sont rappelées en Annexe 12. En particulier :

- Ce document doit être transmis à l'ensemble des intervenants du projet. Toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements…) après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission pour étudier son impact.
- L'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités (naturelles ou liées à des aménagements antérieurs), des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.
- Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Description du site

Le site étudié se trouve sur la commune du Grand-Bornand *(74)*.

Les parcelles concernées par les travaux sont les parcelles n°1659, 1658, 1657, 1656, 1655, 1654, 1648, 1645, 1646, 2520, 2789, 4340, 2289, 3111, 3112, 4329, 2194, 4443, 3562 et le domaine public.

Le projet comprend la construction d'un bâtiment de service de type SS+R+4 avec 2 niveaux de sous-sol et d'une passerelle piétonne sur le Borne.

Le présent rapport concerne le bâtiment de service. Celui-ci est situé entre la place du marché/église et le mini-golf dont les altimétries actuelles sont :

- Place du marché et église : environ 922 m NGF ;
- Mini-golf et parking, rive droite du Borne : environ 910 m NGF ;
- Rive gauche du Borne : environ 912 m NGF.

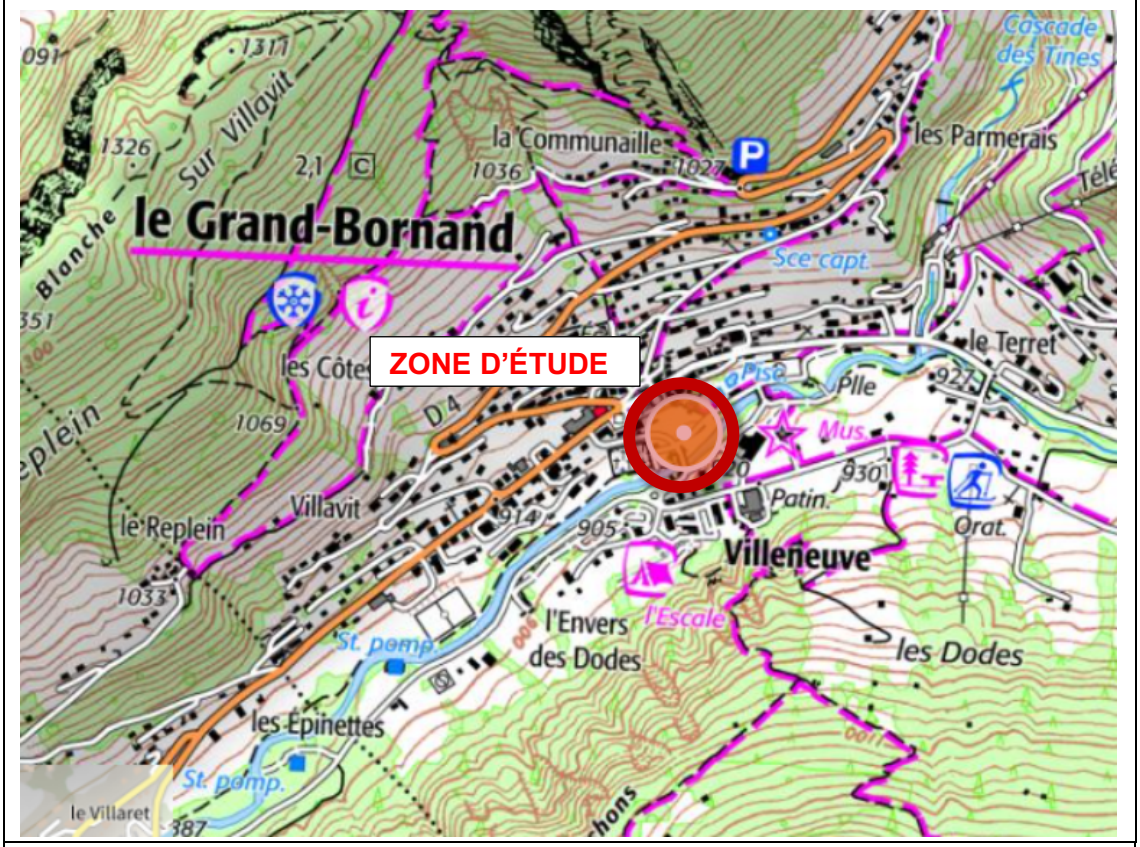


Figure 1 : Localisation du site sur fond de plan IGN

Source : www.geoportail.gouv.fr

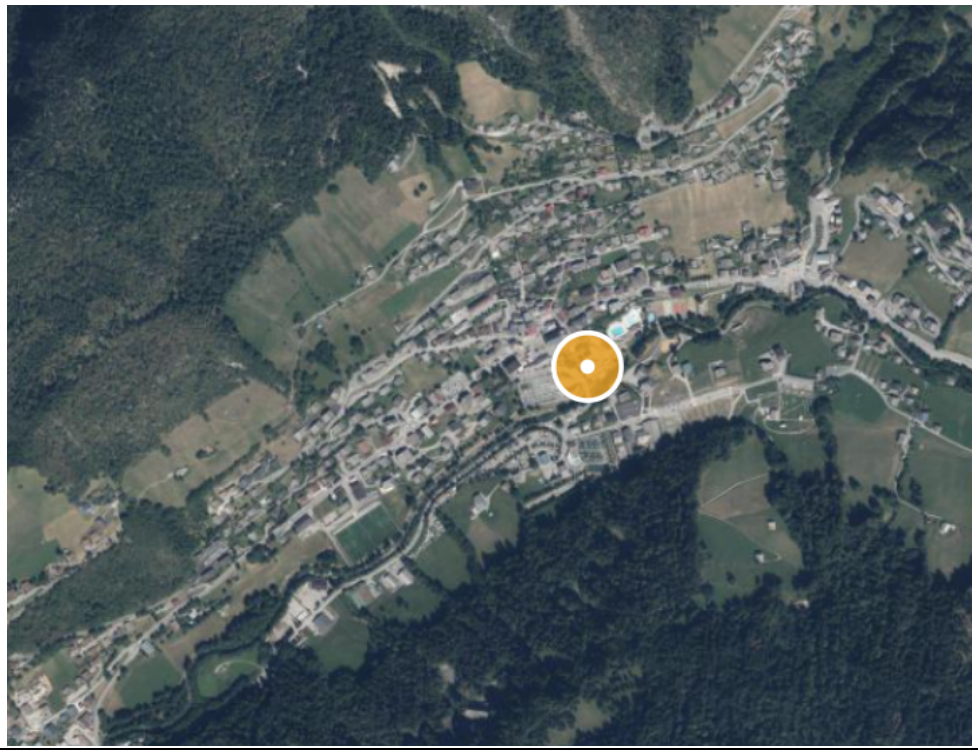


Figure 2 : Vue aérienne du site

2.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique du BRGM, la zone d'étude est située en rive droite du Borne sur du glaciaire de la vallée de Thônes-La Clusaz *(noté GyT sur la carte géologique)*. En rive gauche du Borne, des alluvions modernes de vallées (*notés Fz sur la carte géologique*) sont présents.

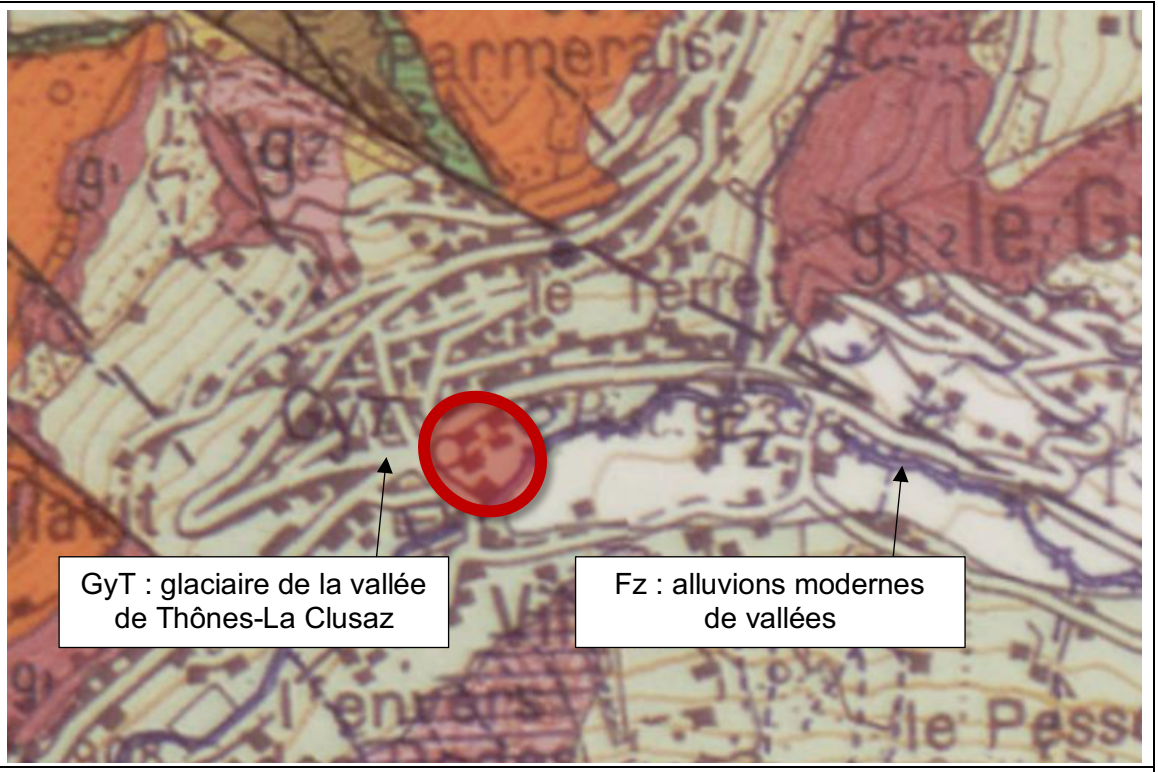


Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM

Source : http://infoterre.brgm.fr/

2.3. Contexte hydrologique

D'après la carte IGN, le cours d'eau du Borne est situé à une distance horizontale comprise entre 50 et 70 m du bâtiment de service en projet et de la passerelle. La nappe d'eau souterraine associée au Borne est présente au droit du projet à des profondeurs décrites dans le chapitre 5 et suivants.

Le site d'étude présente une différence de niveau altimétrique de l'amont vers l'aval d'environ 12m favorisant des circulations d'eau dans le sens de la pente.

2.4. Risques naturels

Une recherche bibliographique sur les bases de données publiques permet de retenir les informations suivantes sur la zone d'étude :

Type de risque	Réf doc / organisme	Informations concernant le site
Affaissement/effondrement de cavités	Banque de données nationale (BRGM) Géorisques.gouv.fr	Absence de cavité naturelle dans un rayon de 500 m (ou non recensée) Présence d'un souterrain sous la mairie du Grand-Bornand (Géorisques)
Tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols	Cartographie du BRGM : exposition aux retrait-gonflements des sols argileux	Aléa faible
Glissements de terrain	Géorisques.gouv.fr	Absence de mouvements de terrain dans un rayon de 500 m (ou non recensée)
Chutes de pierres et éboulements	Géorisques.gouv.fr	Absence de chutes de pierres et éboulements dans un rayon de 500 m (ou non recensée)
Inondation(*)	Géorisques.gouv.fr	Les berges du Borne sur le site d'étude sont situées dans une zone à risque d'inondation entrainant une servitude d'utilité publique.
Sismique	Géorisques.gouv.fr	Zone 4 (Moyenne)
Potentiel radon(**)	Carte de l'IRSN du potentiel radon des formations géologiques	Potentiel de catégorie 1
Avalanche(***)	-	-

(*) : A titre informatif – hors mission géotechnique : Il appartient au concepteur du projet de définir les dispositions à prendre en compte vis-à-vis du risque d'inondation (sur la base d'études hydrauliques le cas échéant).

(**) : A titre informatif – hors mission géotechnique. Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches (source : isrn.fr). Ce gaz est reconnu en tant que risque naturel par le code de l'Environnement. Il appartient au concepteur du projet de définir les dispositions à prendre en compte vis-à-vis de ce potentiel radon.

(***) : A titre informatif – hors mission géotechnique : Il appartient au concepteur du projet de définir les dispositions à prendre en compte vis-à-vis du risque d'avalanches (sur la base d'études spécifiques le cas échéant).

La commune du Grand-Bornand dispose d'un PPR approuvé le 18/10/2012.

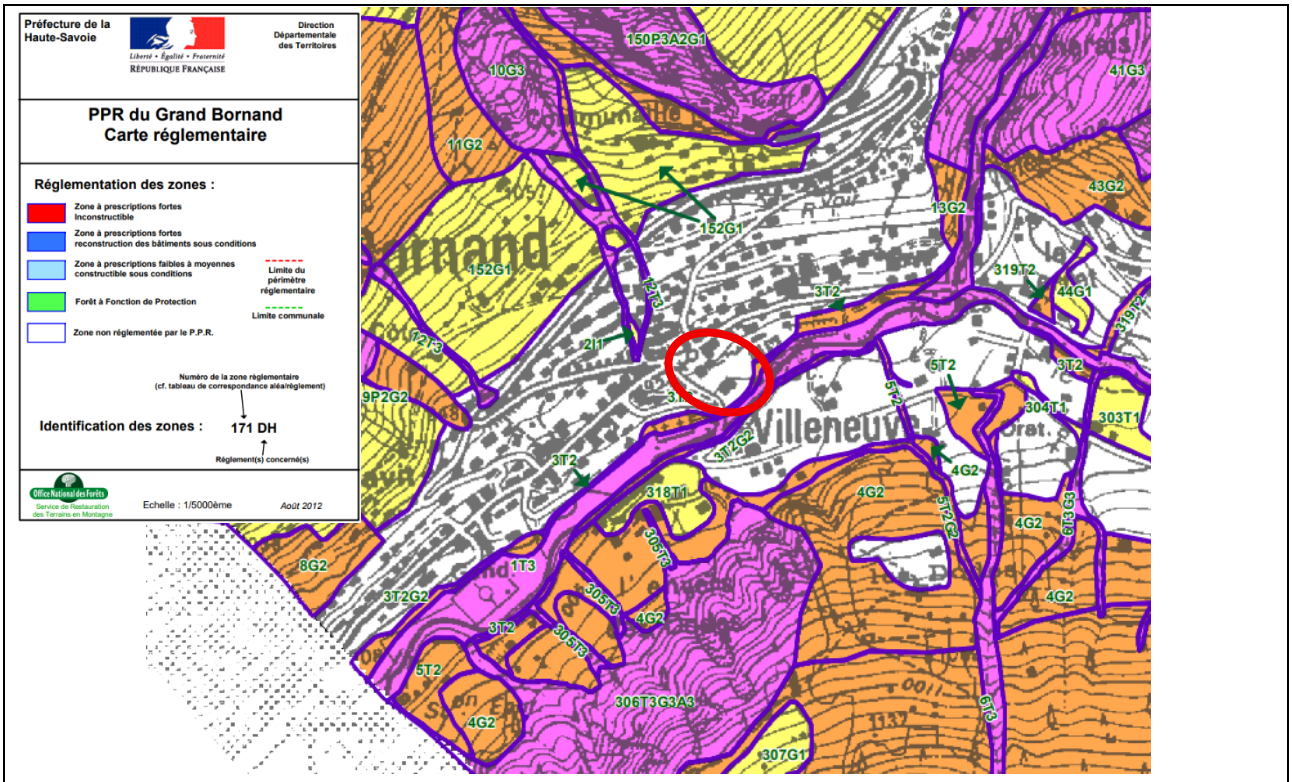


Figure 4 : Carte des aléas du PPR du Grand-Bornand - Source : www.haute-savoie.gouv.fr

La zone d'étude se trouve dans les zones d'aléas suivantes :

- Zone d'aléa négligeable : de l'église aux berges du Borne ;
- Zone d'aléa fort de type torrentiel (notée 1T3 sur la carte) : sur les berges du Borne.
- Zone d'aléa moyen torrentiel et de glissement (notée 3T2 et 3T2G2) : sur de minces bandes (quelques mètres) autour de la zone d'aléa fort des berges du Borne.

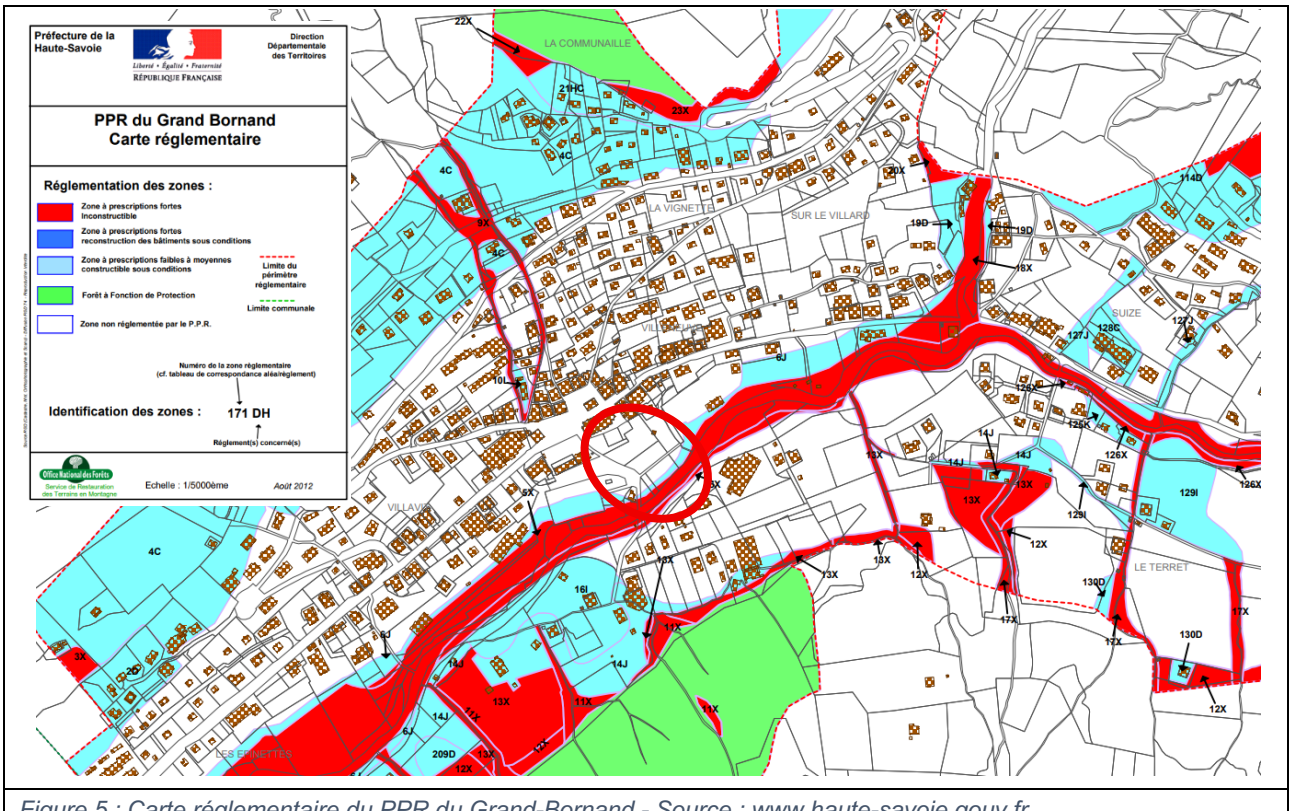


Figure 5 : Carte réglementaire du PPR du Grand-Bornand - Source : www.haute-savoie.gouv.fr

La zone d'étude se trouve dans les zones réglementaires suivantes :

- Zone non réglementée par le PPR : de l'église aux berges du Borne ;
- Zone à prescriptions fortes inconstructibles (notée 5X sur la carte) : sur les berges du Borne ;
- Zone à prescriptions faibles à moyennes constructible sous conditions (notée 6J sur la carte) : sur une fine bande (quelques mètres) en rive droite de la zone à prescriptions fortes inconstructible.

REGLEMENTS X et Zt

Type de zone : Torrentiel

risque fort

1. Constructions, occupations et utilisations du sol

Mesures obligatoires

Dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, installer des batardeaux (barrières anti-inondation) sur les ouvertures exposées afin de limiter ou de retarder au maximum la pénétration de l'eau dans le bâtiment. En cas d'alerte, occulter les bouches d'aération et de ventilation, les trappes d'accès au vide sanitaire.

Contrôle des objets flottants, dangereux ou polluants : dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, les citernes à l'air libre seront amarrées à un massif de béton servant de lest. Les citernes enterrées seront lestées et ancrées. Dans le cas des citernes enterrées, les orifices hors d'eau seront protégés contre tous les chocs ou fortes pressions.

A l'occasion d'une réfection, emploi de matériaux insensibles à l'eau.

Mesures recommandées

A l'occasion d'une réfection ou d'un entretien lourd, installation au dessus de la cote de référence de tous les appareillages fixes sensibles à l'eau, et de tous les dispositifs de commande des réseaux électriques et techniques.

Renforcement des façades exposées sur 1 mètre par un voile capable de résister à 3 fois la pression hydrostatique.

2. Établissement recevant du public

Dans un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, les établissements sensibles devront être munis d'un accès de sécurité extérieur établi au dessus de la cote de référence, limitant l'encombrement par rapport à l'écoulement des eaux.
Pour les bâtiments, leurs abords et annexes, préexistants et recevant du public, une étude de risque définira les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers, et, s'il s'agit d'un service public lié à la sécurité, les modalités pour assurer la continuité de celui-ci.
Réalisation des protections définies par l'étude.
Application des mesures définies par l'étude.

3. Camping / Caravanage

Pour chaque terrain aménagé, exposé à un risque naturel prévisible : respect des prescriptions d'alerte, d'information et d'évacuation prescrites par le maire ou, le cas échéant, par le préfet. (article L 443-2 du Code de l'Urbanisme.)

REGLEMENTS X et Zg

Type de zone : Instabilité de terrain

Risque fort

1. Constructions, occupations et utilisations du sol

Mesures obligatoires

Dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, mise en place de dispositifs de collecte des eaux de ruissellement et des eaux usées par un réseau d'assainissement. Les réseaux d'assainissement et d'alimentation en eau potable doivent être étanches et pouvoir résister à des affouillements, des tassements ou des érosions localisées.

Mesures recommandées

A l'occasion d'une réfection ou d'un entretien lourd, réduire la sensibilité des réseaux (eau, gaz, câbles).

2. Établissement recevant du public

Dans un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR :
Pour les bâtiments, leurs abords et annexes, préexistants et recevant du public, une étude de risque définira les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers, et, s'il s'agit d'un service public lié à la sécurité, les modalités pour assurer la continuité de celui-ci.
Réalisation des protections définies par l'étude.
Application des mesures définies par l'étude.

3. Camping / Caravanage

Pour chaque terrain aménagé, exposé à un risque naturel prévisible : respect des prescriptions d'alerte, d'information et d'évacuation prescrites par le maire ou, le cas échéant, par le préfet. (article L 443-2 du Code de l'Urbanisme.)

Règlement J

Type de zone : Torrentiel

risque moyen

1. Constructions, occupations et utilisations du sol

Mesures obligatoires

Contrôle des objets flottants, dangereux ou polluants : dans un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, les citernes à l'air libre seront amarrées à un massif de béton servant de lest. Les citernes enterrées seront lestées et ancrées. Dans le cas des citernes enterrées, les orifices hors d'eau seront protégés contre tous les chocs ou fortes pressions.

En cas d'alerte, il est indispensable d'occulter les bouches d'aération et de ventilation, les trappes d'accès au vide sanitaire.

A l'occasion d'une réfection, emploi de matériaux insensibles à l'eau.

2. Établissement recevant du public

Dans un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PPR, pour les bâtiments et leurs annexes ou abords, une étude de risque définira les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers, et, s'il s'agit d'un service public lié à la sécurité, les modalités pour assurer la continuité de celui-ci.
Dans un délai de 5 ans : réalisation des protections définies par l'étude et application des mesures définies par l'étude.

3. Camping / Caravanage

Pour chaque terrain aménagé, exposé à un risque naturel prévisible : respect des prescriptions d'alerte, d'information et d'évacuation prescrites par le maire ou, le cas échéant, par le préfet. (article L 443-2 du Code de l'Urbanisme.)

Figure 6 : réglementation des zones réglementaires présentes sur la zone d'étude.

Source : www.haute-savoie.gouv.fr

2.5. Historique du site

L'étude des photographies aériennes de la zone d'étude nous permet d'obtenir un historique du site.



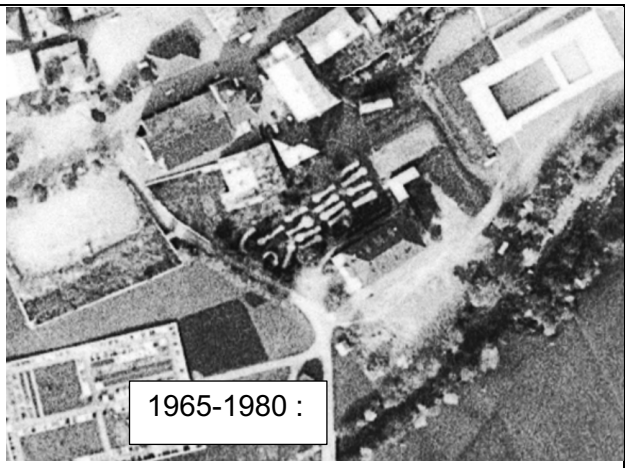






Figure 7 : Photographies aériennes du site d'étude

Source : remonterletemps.ign.fr

L'étude des photographies aériennes nous montre l'évolution de la zone d'étude depuis 1950 (première photo disponible sur le site *remonterletemps.ign.fr*). Nous pouvons retenir les éléments suivants :

- **En 1950**, des bâtiments sont présents entre l'église et le Borne. La zone est peu aménagée ;
- **Entre 1950 et 1980**, à l'aval de l'église, un mini-golf ainsi que la piscine du Grand-Bornand sont construits. A l'Ouest de l'église du Grand-Bornand un terrassement semble avoir été réalisé ;
- **Entre 1980 et 2000-2005**, de nombreux aménagements sont réalisés, nous pouvons retenir de manière non exhaustive les points suivants :
  - la destruction des bâtiments au sud de l'église ;
  - la création de la place de l'église ainsi que des bâtiments qui l'entourent ;
  - la création des parkings de la gare et de la place de l'église ;
  - l'édification des soutènements entre le mini-golf et l'église ;
- **Entre 2005 et aujourd'hui**, aucun aménagement notable ne semble avoir été réalisé.

3. PROJET

3.1. Description du projet

Le projet concerne la construction :

- d'un bâtiment de service R+2 avec deux niveaux de sous-sol ;
- d'une passerelle sur le Borne *(traité dans un rapport géotechnique spécifique).*

Ci-dessous est présentée l'implantation du bâtiment, de la passerelle et de la réfection de la place.

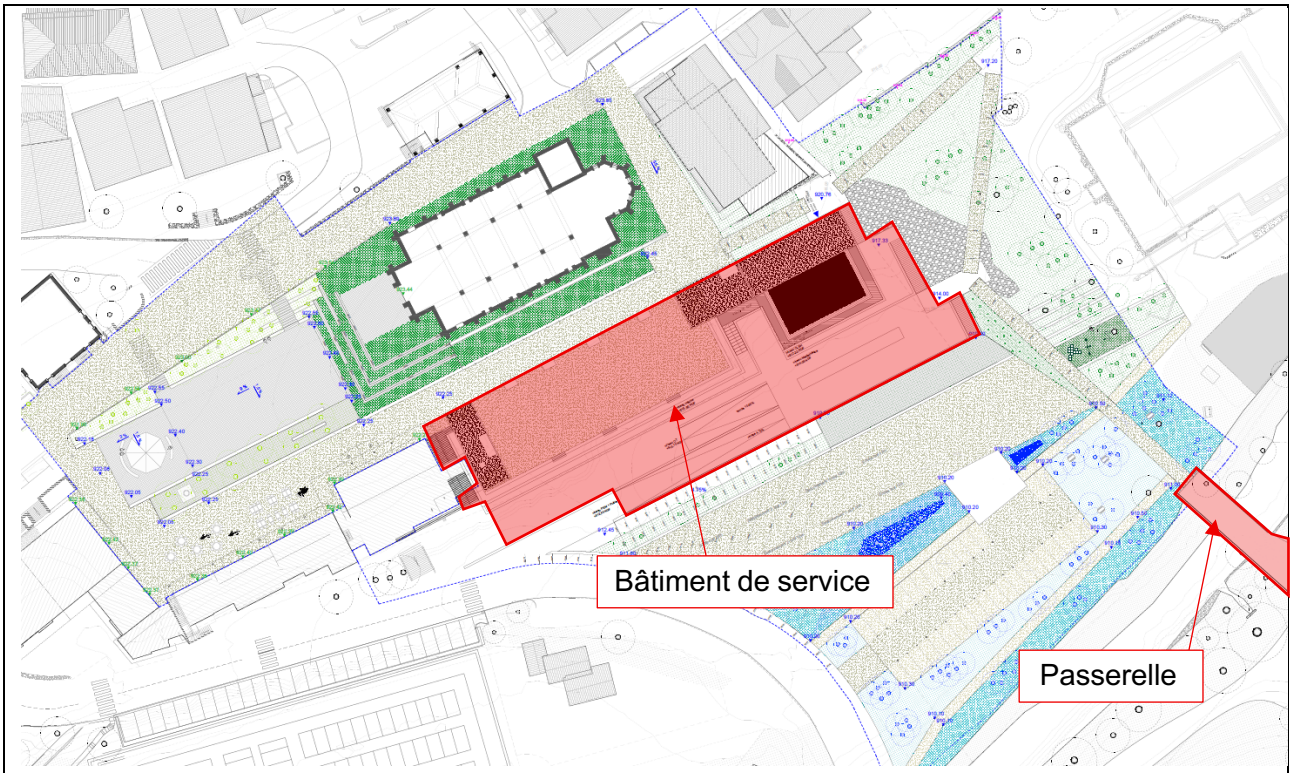


Figure 8 : Plan de masse du projet

Source : Document [1]

3.1.1. Bâtiment de service

Au stade d'avancement, actuel, le bâtiment de service en projet sera composé :

- d'une crèche ;
- d'un local de police municipal ;
- d'une médiathèque ;
- de bureau ;
- de parking.

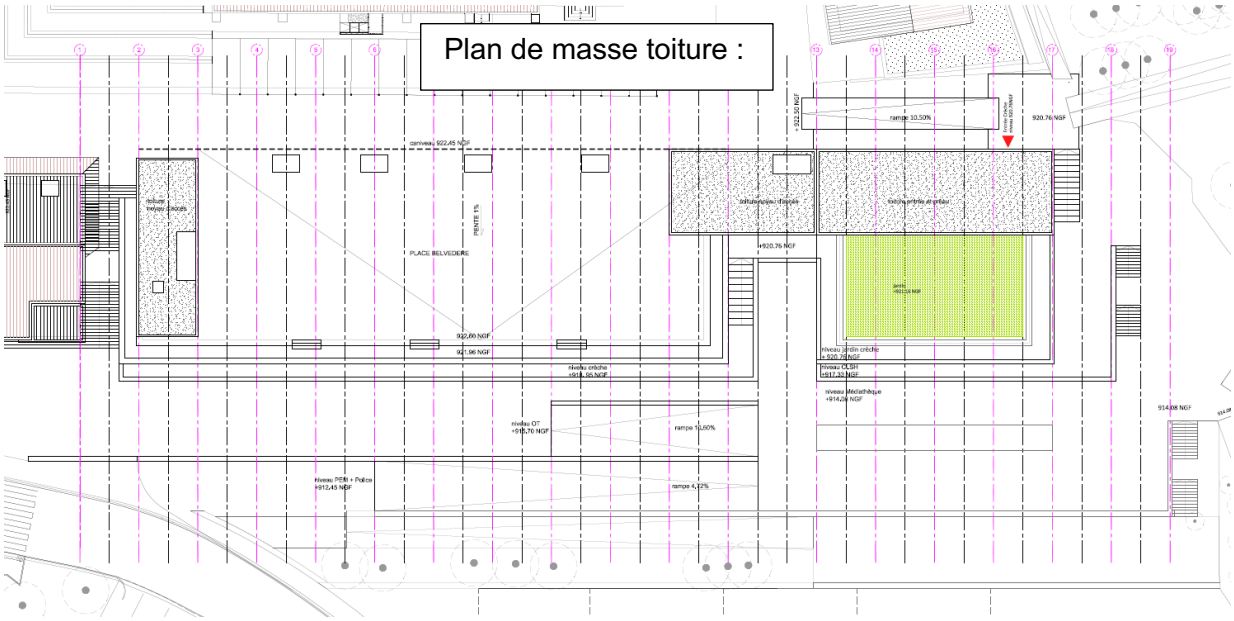
Les façades Nord et Ouest du bâtiment sont enterrées sur presque toute leur hauteur.

Les façades Est et Sud sont principalement hors-sol.

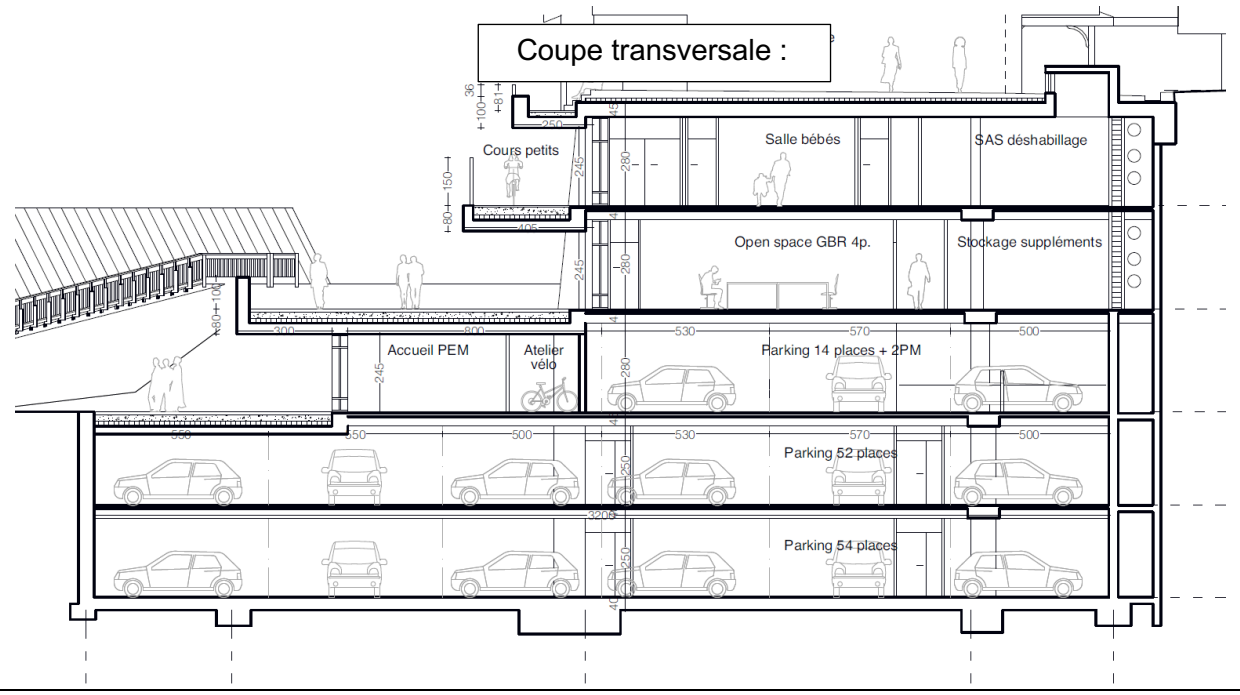
Deux niveaux de parking en sous-sol sont prévus.

Ci-dessous est présenté les plans architecturaux du bâtiment de service.

Plan de masse toiture :



Coupe transversale :



Coupe longitudinale :

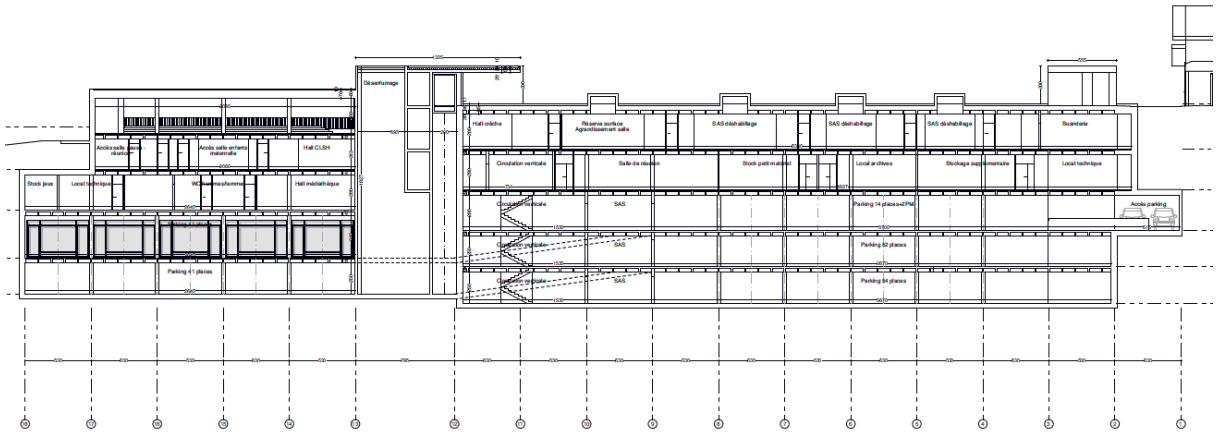


Figure 9 : Plans architecturaux du bâtiment de service.

Source : Document [1]

3.1.2. La passerelle

L'étude de la passerelle est présentée dans un rapport géotechnique spécifique.

3.2. Zone d'Influence Géotechnique du projet

Définition de la ZIG selon la NF P 94-500 : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

La Zone d'Influence Géotechnique du projet comprend toutes les parcelles citées dans le paragraphe §2.1. Sur celles-ci sont présents :

- le parking de la gare routière ;
- le minigolf ;
- le borne ;
- le parking de l'espace Grand-Bo ;
- la piscine du Grand-Bornand ;
- la route du Borne ;
- la route de Villavit ;
- la route de la Vall. Du Bouchet ;
- le chemin de la Mulaterie
- la place de l'église ;
- l'église du Grand-Bornand ;
- l'office du tourisme ;
- les réseaux enterrés ;
- les bâtiments en mitoyenneté direct avec le projet.

4. RAPPELS DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ANTERIEURES

Dans le cadre du projet de construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle sur le Borne au Grand-Bornand, deux études géotechniques ont été réalisées en 2006 et 2021, à savoir :

- une étude SAGE en 2006 comprenant des reconnaissances géotechniques et un prédimensionnement des ouvrages géotechniques ;
- une étude KAENA de type G2AVP en 2021.

Ce chapitre synthétise les éléments géotechniques exploités de ces deux études ayant déclenchés la dernière campagne géotechnique réalisée cette année et présentée dans le chapitre 5.

4.1. Reconnaissances géotechniques - SAGE 2006 (document [3])

4.1.1. Programme des reconnaissances - SAGE 2006

La campagne de reconnaissances géotechniques réalisée par la SAGE au cours de l'année 2006 comprend les sondages suivants :

- 22 sondages destructifs avec essais pressiométriques, notés SP1 à SP11 et SP1' à SP11' ;
- 1 sondage carotté, noté SC1 ;
- 3 profils sismiques de 60 m selon la méthode de réfraction.

4.1.2. Synthèse géotechnique – SAGE 2006

Le rapport SAGE de décembre 2006 met en évidence un contexte géotechnique très hétérogène tant en termes de compacité que de lithologie avec :

- Des terrains de couverture très hétérogènes (remblais et limons argileux à blocs et graviers peu différenciables) globalement peu compacts et de mauvaise tenue jusqu'à des profondeurs atteignant 21 m/TN ;
- Un niveau compact à forte profondeur (>15 m/TN) de nature incertaine, décrit par les sondeurs soit comme du rocher sain, fracturé ou des éboulis à blocs compacts. Au droit du projet, cet horizon a été identifié entre 15 et 17 m de profondeur en amont du bâtiment et entre 16 et 21 m/TN en aval ;

Des niveaux d'eau ont été relevés à des profondeurs comprises entre 6 et 16 m/TN au sein de dépôts sableux présentant vraisemblablement une perméabilité favorable aux écoulements et au toit du niveau compact.

Les caractéristiques géomécaniques, en tenant compte de la forte hétérogénéité des terrains, ont été caractérisées selon les valeurs moyennes suivantes.

	E moyen (MPa)	Pl* moyen (MPa)
Remblais et limons argileux à blocs	8	0,7
Substratum géotechnique	30	2,3

4.2. Reconnaissances géotechniques - KAENA 2021 (document [4])

4.2.1. Programme de reconnaissances - KAENA 2021

La campagne de reconnaissances géotechniques réalisée par KAENA comprenait les sondages suivants :

- 10 sondages à la pelle à des profondeurs comprises entre 2,0 et 2,8 m/TN, notés P1 à P10 ;
- 3 sondages de reconnaissances de fondation, notés RF1 à RF3 ;
- 8 sondages au pénétromètre stato-dynamique, notés SD1 à SD8 ;
- 4 sondages destructifs avec essais pressiométriques notés, PR1 à PR4 ;
- 1 sondage destructif noté FD1.

4.2.2. Synthèse géotechnique - KAENA 2021

Le rapport KAENA de janvier 2021 met en évidence la lithologie suivante :

- De **0,0 à 0,8/3,55 m/TN** : des remblais de graves sableuses +/- limoneuses à limons et éléments anthropiques ;
    - Horizon caractérisé par son hétérogénéité en termes de nature et de profondeur. **Un vide a été observé entre 1,2 et 3,5 m/TN au niveau de PR1**.
- De **0,8/3,55 à 1,8/8,0 m/TN** : des limons puis graves sableuses +/- limoneuses à quelques graves, graviers et blocs.
- Au-delà de **1,8/8,0 m/TN** : des graves sablo-limoneuses de résistances globalement élevées.

Les caractéristiques géomécaniques à la suite de cette étude sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Faciès	Essais pressiométriques		Pénétromètre dynamique	Pénétromètre statique
	Pression limite Ple * (MPa)	Module Pressiométrique E_M (MPa)	Résistance de pointe q_d (MPa)	Résistance de pointe q_c (MPa)
Horizon n°1 : remblai	Non mesuré		Non représentatif	
Horizon n°2 : limon puis grave sableuse ± limoneuse à quelques graves, graviers et blocs	[0.17 à 2.33] *0.4*	[1.9 à 22.0] *5.0*	[1.5 à 12.0] *3.0*	[0.9 à 20.0] *2.0*
Horizon n°3 : grave sablo-limoneuse (moraine ± altérée)	[1.39 à 4.88] *2.5*	[24.0 à 11.0] *40.0*	[7.0 à > 50.0] *10.0*	Non mesuré
Horizon n°4 : grave sablo-limoneuse (moraine peu altérée)	[4.32 à 4.82] *4.5*	[67.0 à 477.0] *100.0*	Non mesuré	

Figure 10 : Caractéristiques géomécaniques extraites de la G2AVP réalisée par KAENA - Source : Document [4]

Des niveaux d'eau ont été mesurés dans les sondages FD1, PR1 et PR4 à des profondeurs respectives de 3,4, 5,9 et 9,2 m/TN.

D'un point de vue hydrogéologique, il a été conclu que :

- des circulations d'eau provenant du versant sont probables. Ces circulations sont susceptibles d'apparaître selon des cheminements préférentiels *(par exemple au sein de chenaux plus graveleux ou à l'interface entre terrains de perméabilités contrastées),* et de façon intermittente dans le temps *(par exemple en période pluvieuse continue ou à la fonte des neiges)*. Le débit et le niveau d'apparition peuvent varier fortement en fonction des conditions météorologiques.
- des rétentions d'eau sont possibles sous forme de « poches d'eau » au sein des remblais et des structures enterrées.

5. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES 2026

Les reconnaissances géotechniques réalisées par ou sous la directive de la société SAGE sur le site en 2026 sont les suivantes :

- des observations de terrain ;
- 8 sondages à la pelle mécanique, notés TP1 à TP8 ;
- 3 sondages de reconnaissance de fondations, notés RF4 à RF6 ;
- 2 sondages carottés, notés SC2+PZ et SC3 ;
- 5 sondages carottés courts, notés SCC1 à SCC5 ;
- 4 sondages pressiométriques, notés SP1 à SP4 ;
- 5 sondages au pénétromètre dynamique, notés Pdy1 à Pdy5.

Un plan d'implantation des sondages est fourni en Annexe 1.

5.1. Observations de terrain

Des observations de terrains ont été faites lors de notre visite du site du **08 avril 2026**.

Un passage souterrain menant à la chaufferie de l'église est présent. Un des accès au souterrain est visible en façade Sud de l'église. Le souterrain chemine ensuite perpendiculairement à la façade vers le nord.



Figure 11 : Photographies du passage souterrain menant à la chaufferie de l'église et son entrée

Des fissures sont visibles sur le bâti de l'église dont certaines partiellement colmatées, probablement pour limiter les infiltrations d'eau (cf photographies ci-après).



Figure 12 : photographies d'exemples de fissures visibles sur des façades de l'église du Grand-Bornand.

Un escalier, situé à l'Est du bâtiment de service projeté, est implanté sur un vide sanitaire existant :



Figure 13 : Photographie du vide sanitaire sous un escalier

Des structures enterrées existent sur le site et au droit du projet *(fondations, réseaux, …)*. Leurs géométrie et profondeur ne sont pas toujours connus.

5.2. Sondages à la pelle mécanique

8 sondages à la pelle mécanique ont été réalisés de manière répartis sur l'emprise du projet. Les coupes des sondages sont fournies en Annexe 3.

Deux zones distinctes ont été investiguées, à savoir :

- le mini-golf : TP1, TP2, TP3, TP4 et TP8.
- La périphérie du parking de la gare routière : TP5, TP6 et TP7.

5.2.1. Mini-golf

Les sondages à la pelle dans le mini-golf ont atteint des profondeurs de 1,2 à 3,0 m/TA et ont mis en évidence la lithologie suivante :

- **de 0,0 à 0,2/0,4 m/TA** : de la terre végétale ;
- **de 0,2/0,4 à 0,6/1,4 m/TA** : des sables limono-argileux marron avec des blocs de granulométrie hétérogène ;
- **au-delà de 0,6/1,4 m/TA** : des sables limono-argileux / des limons sablo-argileux avec des blocs de granulométrie hétérogène ;
- Dans le sondage TP1, **au-delà de 2,3 m/TA** : des sables argileux à gravier gris.

Les sondages TP1, TP2, TP3, TP4 et TP8 ont été arrêtés respectivement à 2,9, 1,8, 1,2, 2,7 et 3,0 m/TA correspondant aux profondeurs d'essais d'infiltration.

Des déchets inertes et plastiques ont été trouvés dans le sondage TP2 au sein de la couche de sable limono-argileux à blocs.

8 sacs d'échantillons ont été prélevés dans les différents horizons de sols de manière répartie sur ces sondages.

5.2.2. Périphérie du parking de la gare routière

Les sondages à la pelle, réalisés en périphérie du parking de la gare routière, ont atteint des profondeurs de 1,2 à 3,0 m/TA et ont mis en évidence la lithologie suivante :

- **de 0,0 à 0,2 m/TA** : de la terre végétale ;
- **de 0,2 à 0,6/1,1 à 1,3/1,8 m/TA** : des remblais de type 0/80 mm (ou équivalent) blanc à gris ;
- **au-delà de 1,3/1,8 m/TA** : des sables limono-argileux marron à blocs et quelques déchets inertes et plastiques.

Les particularités notées dans les sondages TP5, TP6 et TP7 sont :

- TP 5 : une couche d'argile bleue d'épaisseur 10 cm présente à 1,6 m/TA.
- TP 6 : 10 cm d'enrobé de 1,3 à 1,4 m/TA ;
- TP 7 : 30 cm de sol fin noirâtre avec une légère odeur organique à 1,3 m/T N.

Les sondages TP5, TP6 et 7 ont été volontairement arrêtés à 2,9, 3,0 et 2,9 m/TA.

3 sacs d'échantillons ont été prélevés dans les différents horizons sur les sondages à la pelle mécanique.

5.2.3. Reconnaissances de fondations

Trois sondages de reconnaissance de fondations ont été réalisés sur l'église et la façade sud du bâtiment du SPAR. Les coupes de sondages sont disponibles en Annexe 3.

Les reconnaissances ont permis d'identifier les fondations de l'église du Grand-Bornand en deux emplacements, sur sa façade Sud (RF4) ainsi que sur l'abside (RF5). Une reconnaissance de fondation plus à l'Est et au Sud du bâtiment du SPAR a également été réalisée.

`Les reconnaissances de fondations de l'église ont mis en évidence la lithologie suivante :

- **De 0,0 à 0,1 m/TA** : de l'enrobé ;
- **de 0,1 à 0,6/0,7m/TA** : structure sous chaussée composée de :
  - Sur RF3, sable limoneux avec la présence de quelques blocs (Dmax = 150 mm) ;
  - Sur RF4, 35 cm de 0/20 mm puis des graves concassées à matrice sablo-limoneuse ;
- **de 0,6/0,7 à 1,6/1,8 m/TA** : argile sablo-graveleux marron à blocs de dimensions hétérogènes (Dmax=250 mm) ;
- **au-delà de 1,6/1,8 m/TA** : des argiles sablo-graveleuses marron très humides.

6 sacs d'échantillons ont été prélevés dans les différents horizons.

Il est à noter que quelques ossements ont été découverts sur une dizaine de centimètres dans le sondage RF4, à une profondeur de 1,1 m/TA. Ce point devra être validé par le Maitre d'ouvrage et le Maître d'œuvre au regard de l'interaction éventuelle avec les travaux.

Ci-dessous un exemple de représentation des fondations mis à jour dans les sondages RF4 et RF5.

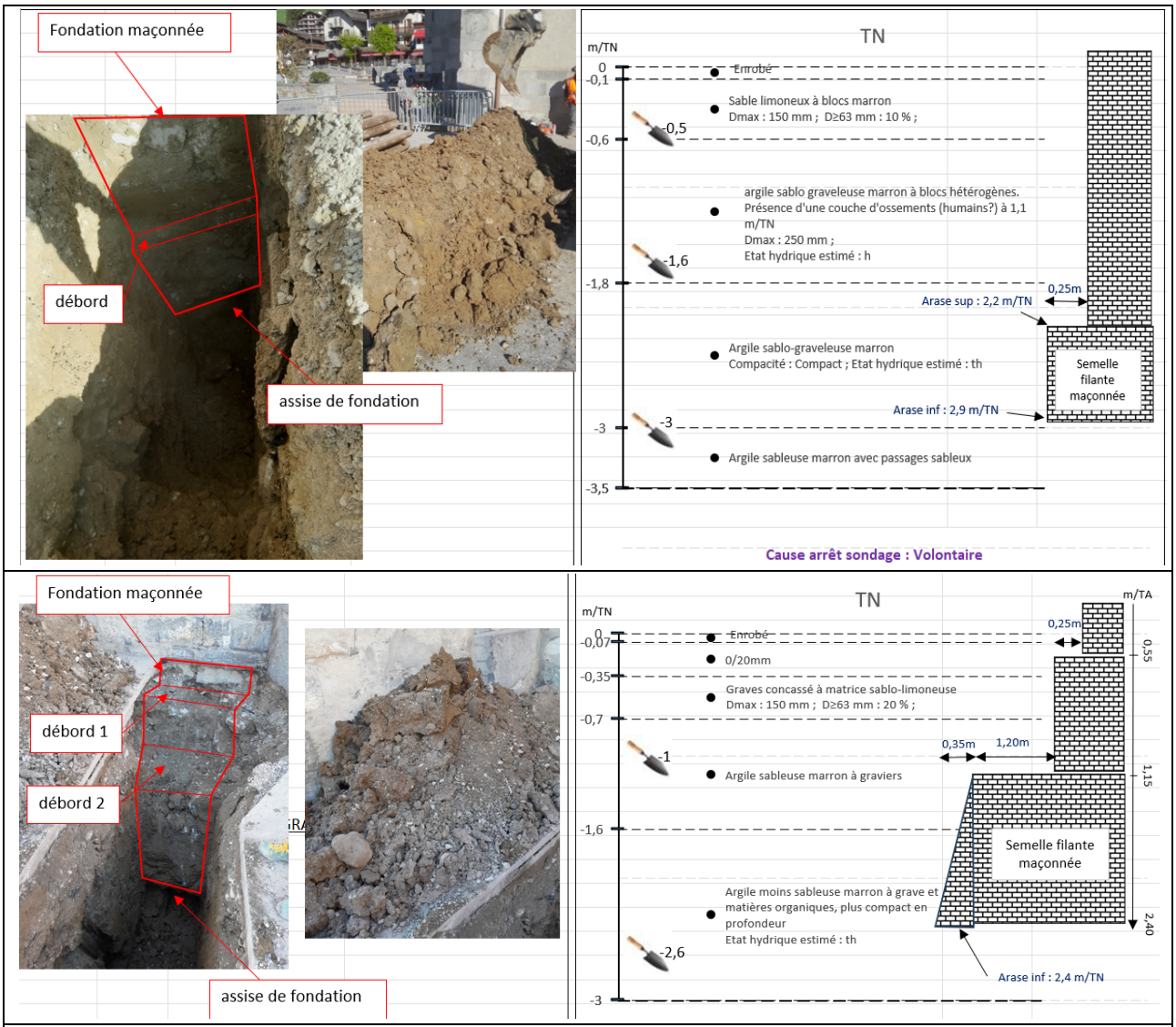


Figure 14 : Résultats des sondages RF4 et RF5

Source : SAGE

La reconnaissance de fondation du bâtiment du SPAR à l'est de l'église, met en évidence la lithologie suivante :

- **de 0,0 à 0,2 m/TA** : de la terre végétale ;
- **de 0,2 à 0,7m/TA** : du sable légèrement limoneux avec déchets plastiques ;
- **de 0,7 à 1,3 m/TA** : du sable fortement argileux à blocs (Dmax=200mm) ;
- **de 1,3 à 1,7 m/TA** : des limons noirs (odeur de matière organique) ;
- **au-delà de 1,7 m/TA** : des graviers blocailleux à matrice argilo-limoneuse grise très humide.

1 sac d'échantillon a été prélevé sur ce sondage.

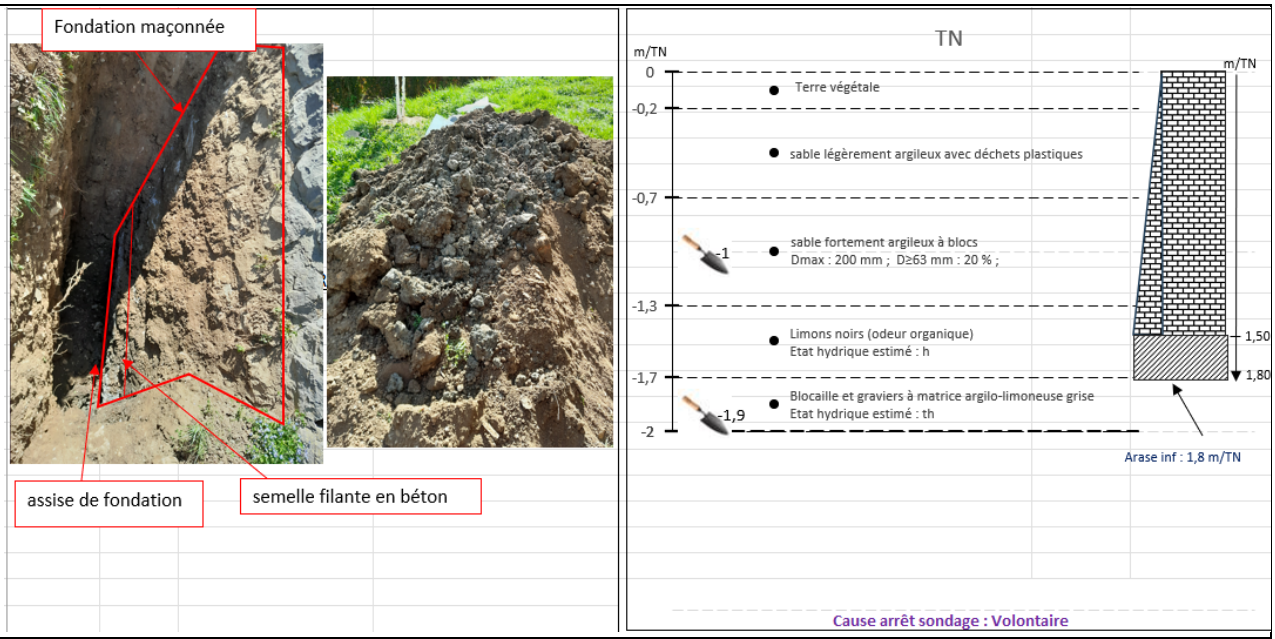


Figure 15 : Résultats des sondages RF6

Source : SAGE

5.3. Sondages carottés

7 sondages carottés ont été réalisés sur le site d'étude, à savoir :

- 2 sondages carottés longs (20 m) : SC2 et SC3 ;
- 5 sondages carottés courts (2 m) : SCC1 à SCC5.

5.3.1. Sondages carottés longs

2 sondages carottés de profondeur 20 m ont été réalisés autour de l'emprise du bâtiment de service en projet. Les coupes des sondages sont en Annexe 4.

La lithologie suivante, du haut vers le bas, a été mis en évidence :

- **de 0,0 à 1,8/2,8 m/TA** : des remblais composés de :
  - Sur SC2, limons sableux ;
  - Sur SC3, sable graveleux ;
- **de 1,8/2,8 à 9,8/10,5 m/TA** : des sables gravelo- argileux bruns à nombreux blocs ;
- **au-delà de 9,8/10,5 m/TA** : des graves sableuses avec présence de blocs.

Un niveau d'eau a été identifié dans le sondage SC2 à 12,7 m/TA. Aucun niveau d'eau n'a été observé dans le sondage SC3.

5.3.2. Sondages carottés courts

5 sondages carottés courts d'une profondeur de 2 m ont été réalisés sur l'emprise du projet. Les coupes des sondages sont en Annexe 4.

Ces sondages carottés de faibles profondeurs ont été réalisés en remplacement de sondages à la pelle qui aurait été plus contraignants en matière de remise en état.

La lithologie suivante, du haut vers le bas, a été mis en évidence :

- **de 0,0 à 0,1/0,15m/TA** : enrobé :
- **de 0,1/0,15 à 0,45/0,65 m/TA** : couche de forme graveleuse brune (non présente sur SCC2) ;
- **de 0,4/0,65 à 1,0/au-delà de 2,0 m/TA** : limons à graviers brun-gris ;
- **en dessous de 1,0/au-delà de 2,0 m/TA** : graves sableuses grises.

Aucun niveau d'eau a été identifié dans les sondages carottés courts.

5.4. Sondages destructifs avec essais pressiométriques

4 forages destructifs avec essais pressiométriques ont été réalisés sur le site d'étude :

- SP1 et SP2 concernent les fondations de la passerelle projetée
- SP3 et SP4, réalisés dans l'emprise du bâtiment de service en projet.

Les coupes des sondages sont en Annexe 5.

Les résultats des sondages concernant la passerelle sont détaillés dans le rapport qui lui est dédié.

Les sondages SP3 et SP4, avec essais pressiométriques réalisés à partir 5 et 3 m/TA mettent en évidence :

- **de 3,0/5,0 à 18,0/20,0 m/TA : sable +/- argileux à graviers galets et blocs**, de caractéristiques pressiométriques hétérogènes :
  - 0,6 < Pl* < 5,0 MPa, Pl* moyen = **1,9 MPa** (16 valeurs),
  - 3 < Em < 38 MPa, Em moyen = **8,2 MPa** (16 valeurs).

  Cette couche présente des résistances très hétérogènes et le rapport Em/Pl* semble indiquer des sols sous-consolidés.
- **Au-delà de 18,0 m/TA : des graves sableuses grises,** de caractéristiques pressiométriques très élevées**.**
  - 4,7 < Pl* < 5,0 MPa, Pl* moyen = **4,9 MPa** (5 valeurs),
  - 52 < Em < 369 MPa, Em moyen = **76 MPa** (5 valeurs).

5.5. Essais d'infiltration

Afin de caractériser la perméabilité des sols en place, plusieurs essais d'infiltration ont été réalisés, à savoir :

- 5 essais MATSUO dans les sondages TP1, TP2, TP3, TP4, TP7 ;
- 4 essais NASBERG/LEFRANC dans les sondages SC2 et SC3.

Les dépouillements de ces essais sont disponibles en Annexe 8. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-après.

Essais	Sondages	Profondeur de l'essai (m/TA)	Date d'essai (2026)	Horizon géologique	Perméabilité (m/s)	
M1	**TP1**	**2,8**	21/04	Sable argilo-graveleux	**$4,3.10^{-4}$**	Perméable
M2	**TP2**	**1,8**	21/04	Sable argilo-graveleux	**$4,2.10^{-4}$**	Perméable
M3	**TP3**	**1,2**	21/04	Sable argilo limoneux à cailloutis	**$6,3.10^{-4}$**	Perméable
M4	**TP4**	**2,7**	21/04	Argile graveleuse grise	**$3,5.10^{-4}$**	Perméable
M5	**TP7**	**2,9**	21/04	Sable argilo-graveleux à blocs	**$7,2.10^{-4}$**	Perméable
EI1	**SC2**	de **6,5 à 7,5**	16/04	Galets et blocs à matrice sablo-argileuse brune	**$5,3.10^{-6}$**	Peu perméable
EI2		de **13 à 14**	20/04	Graviers et galets avec blocs à matrice sableuse grise	**$8,6.10^{-5}$**	Moyennement perméable
EI3	**SC3**	de **5,0 à 6,5**	23/04	Galets et blocs à matrice sablo-argileuse brune	**$8,1.10^{-7}$**	Peu perméable
EI4		de **14 à 15**	27/04	Graviers et galets avec blocs à matrice sableuse grise	**$5,4.10^{-5}$**	Moyennement perméable

Les essais d'infiltration de type MATSUO réalisés dans les sondages à la pelle mécanique de 1,2 à 2,9 m/TA mettent en évidence des terrains pouvant être classés de **perméables** avec des valeurs de perméabilité comprises entre **$4,2.10^{-4}$ et $7,2.10^{-4}$ m/s.**

Les essais d'infiltration de type NASBERG/LEFRANC réalisés dans les forages entre 5 et 15 m de profondeur mettent en évidence des sols **à perméabilités plus faibles** comprises entre **$5,4.10^{-5}$ m/s et $8,1.10^{-7}$ m/s.**

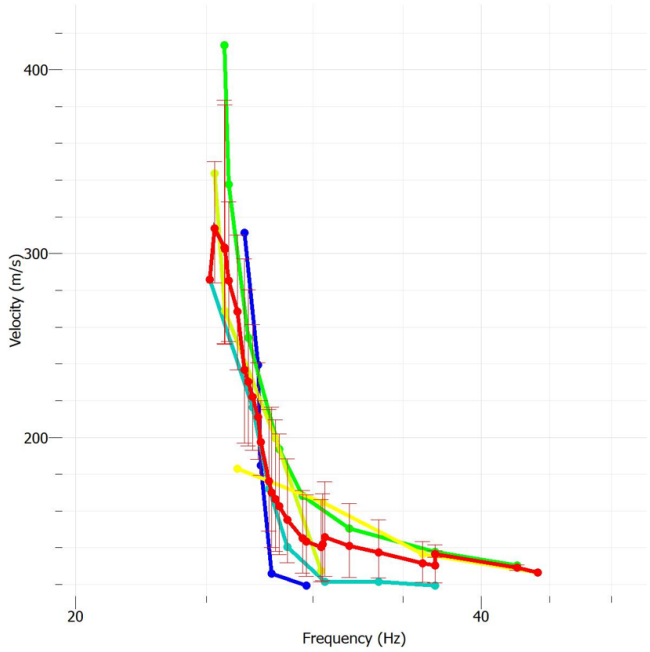
Les essais d'infiltration en forage peuvent sous-estimer la perméabilité réelle des terrains ainsi une prudence (sécurité) sera retenue vis-à-vis de ces dernières valeurs dans l'étude exposée chapitre 7 et suivants.

5.6. Investigation géophysique : MASW

Les valeurs Vs30 caractérisant le sol sur l'emprise du projet ont été obtenues par la méthode sismique active MASW.

Les signaux ont été acquis en ondes P, enregistrés sur 2 secondes avec 24 géophones verticaux espacés de 2,5 m. Ils permettent d'obtenir la courbe de dispersion suivante (Figure 16). Les tirs (directs et réciproques) ont été réalisés à des distances respectives de 25 et 15m. Le résultat correspond à une moyenne des 4 tirs (en rouge) balayant les fréquences de 25 à 43 Hz.

Courbe de dispersion :



Courbe d'inversion :

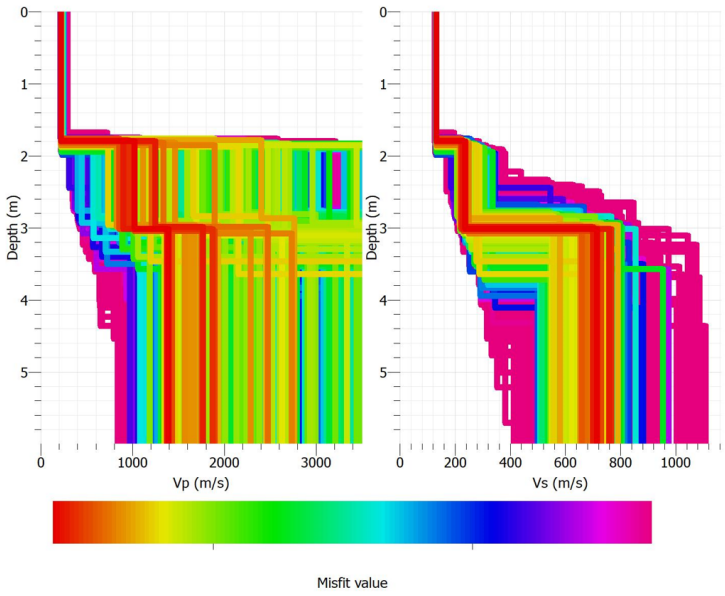


Figure 16 : Courbe de dispersion et d'inversion du profil sismique

Source : SAGE

La courbe de dispersion a été inversée (Figure 16). L'inversion est relativement bien ajustée et montre des profils de Vs et Vp (pas de contrainte sur Vp) légèrement contraints sur les 3 premiers mètres.

En conclusion, deux **hypothèses extrêmes des profils Vs** ont été retenues aboutissant à des valeurs Vs30 **comprises entre 445 et 565 m/s.**

Cette fourchette de valeurs correspond à la **classe B des sols selon l'Eurocode 8.**

5.7. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire comprenaient :

- 22 classifications GTR ;
- 8 analyses de pollution ISDI ;
- 4 essais d'agressivité des eaux sur le béton ;

- 4 essais d'agressivité des sols sur le béton.
- 2 essais triaxiaux.

5.7.1. Classification GTR

Les résultats des classifications GTR sont résumés dans le tableau ci-dessous. Le détail est fourni en Annexe 6.

Sondage	Profondeur (m/TA)	Description	GTR (NF P 11 300)	GTR (NF EN 16907-2)
TP1	1,5	Argile limoneuse	C1 A2	VC2 F3 limite VC2 F2
TP1	2,7	Grave limoneuse	C1 A1	VC2 F1
TP2	1,5	Grave limono-argileuse	C1 A2	VC2 F3
TP3	1	Argile à gravillons	C1 A2 limite C1 A3	VC2 F3
TP4	1	Argile limoneuse, M.O	C1 A3	VC2 F3
TP4	2	Grave limoneuse	C1 A1	VC2 F1
TP5	1,2	Sable gravelo-limoneux	C1 A1	VC2 F1
TP7	1,45	Argile sableuse	A3	F3
TP7	2	Argile sablo-graveleuse	A2	F2 limite F3
TP8	0,8	Argile limoneuse, M.O	C1 A3 limite C1 A2	VC2 F3
TP8	2,6	Argile sableuse, M.O	C1 A3 limite C1 A2	VC2 F3
RF5	1,6	Limon sablo-graveleux (remblais)	C1 A1	VC2 F1
RF5	2	Grave argileuse à blocs	C1 B5	VC2 I1
RF3	0,5	Grave sablo-limoneuse	C1 B5	VC2 I1
RF3	1,6	Argile sablo-graveleuse+ ossements	-	-
RF3	3	Argile limono-sableuse	A3	F3
RF4	1	Argile sablo-graveleuse +ossements	-	-
RF4	2,6	Argile sablo-graveleuse, M.O	A2	F2
SCC1	1	Grave sablo-argileuse	B5	I1
SCC1	1,5	Argile sableuse	A2	F2
SCC3	0,5	Grave sablo-limoneuse	B5	I1
SCC4	0,5	Grave limoneuse	C1 A1	VC2 F1
SCC4	1,5	Grave limoneuse	A1	F1
SCC5	0,5	Argile	A3	F3

Les rapports d'analyse de pollution des sols réalisés sur les sondages TP1 (2,70 m/TA), TP3 (1,00 m/TA), TP4 (1,00 m/TA), TP5 (1,20 m/TA), TP8 (0,80 m/TA), RF3 (1,60 m/TA), RF4 (1,00 m/TA) et RF5 (1,60 m/TA), montrent quelques traces de pollution qui restent très inférieures aux seuils réglementaires, le détail des résultats est fourni en Annexe 6.

5.7.2. Essais d'agressivité des eaux sur les bétons

4 essais d'agressivité des eaux sur les bétons ont été réalisés sur les eaux prélevées dans les piézomètres SP3 et SC2. Les procès-verbaux d'essais indiquent pour les 4 échantillons, une classe d'agressivité inférieure à XA1 selon NF EN 206.

Le détail des essais est disponible en Annexe 6.

5.7.3. Essais d'agressivité des sols sur les bétons

Les essais d'agressivité sur les bétons n'ont pas encore été finalisés. Ils seront intégrés au rapport dans un nouvel indice ou en phase G2PRO.

5.7.4. Essais triaxiaux

Les essais triaxiaux n'ont pas encore été finalisés. Ils seront intégrés au rapport dans un nouvel indice ou en phase G2PRO.

5.8. Suivi piézométrique

6 piézomètres de profondeurs comprises entre 15 et 20 m, ont été réalisés. Les niveaux d'eau relevés manuellement sont les suivants :

Date du levé	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
05/06/2026	9,5 m/TA	8,7 m/TA	-	-	-	-
18/06/2026	-	-	-	19,5 m/TA	19,7 m/TA	12,3 m/TA
01/07/2026	10,0 m/TA	-	-	16,0 m/TA	16,0 m/TA	-

3 sondes piézométriques avec logger automatisé ont été installées sur les piézomètres PZ1, PZ4 et PZ5. Celles-ci permettent d'enregistrer le niveau de ces piézomètres en continu.

La nécessité de réaliser les piézomètres PZ4 et PZ5 avec des bouches à clés, vis-à-vis des besoins inhérents à l'exploitation du site (utilisation des emplacements de stationnement pour des évènements en centre village), impose l'installation de sondes piézométriques avec logger sans possibilité de télétransmission de données. Les valeurs enregistrées devront donc être relevées sur site avant la réalisation de la G2PRO.

6. SYNTHESE GEOTECHNIQUE

Les reconnaissances géotechniques effectuées mettent en évidence la lithologie suivante, du haut vers le bas :

- **de 0,0 à 0,7/3,9 m/TA** : des **remblais de surface**, caractérisés par :
  - Des limons sablo-argileux à blocs marron-gris :
    - de perméabilité $\mathbf{k_{retenue} = 1.10^{-3}}$ **m/s** (issu de l'essai M5, TP7 arrondi) ;
    - De classe **GTR VC2 F3/F2.**
  - Plus ponctuellement, des remblais sablo-graveleux hétérogène ;

  Nota :

  De nombreux **déchets** inertes dont plastiques ainsi que de la matière organique ont été observés dans cette couche lors des reconnaissances à la pelle mécanique.

  Il est possible que des **structures enterrées** liées à l'historique du site soient présentes dans les terrains de surface (en particulier au niveau du parking de la gare routière).

- **De 0,7/3,9 à 12,0/20,0 m/TA** : des sols en place, caractérisés par :
  - Sable +/- argileux à graviers galets et blocs :
    - de perméabilité $\mathbf{k_{retenue} = 1.10^{-4}}$ **m/s** ;
    - de compacité très hétérogène : $\mathbf{PI^*_{retenue} = 0,8\ MPa}$ et $\mathbf{Em_{retenu} = 5\ MPa}$;

- **au-delà de 12,0 à 20,0 m/TA** : le substratum géotechnique très compact (*), caractérisé par :
  - une compacité très élevée : $\mathbf{PI^*_{retenue} = 4,9\ MPa}$ et $\mathbf{Em_{retenu} = 76\ MPa}$.

  (*) Contrairement aux reconnaissances géotechniques de 2006, aucune formation rocheuse n'a été considéré au regard des analyses des derniers sondages effectués, même si les terrains en profondeur sont très compacts. Aussi, nous considérerons dans ce rapport que le substratum géotechnique est assimilé à des graves sableuses compactes.

Le niveau de nappe sur le site d'étude varie **entre 8,7 et 10,0 m/TA au niveau du mini-golf** et entre **16,0 et 19,7 m/TA au sud de l'église du Grand Bornand**. Ces valeurs sont issues de relevés ponctuels et seront précisées en phase G2PRO avec le relevé des sondes piézométriques équipées de loggers automatisés dans les piézomètres PZ1, PZ4 et PZ5. Un levé manuel sera effectué dans les autre piézomètres.

Le niveau des plus hautes eaux du site sera précisé sur la période de mesure à venir avec le suivi piézométrique des prochains mois.

Au regard de la nature des terrains observés, il doit être également envisagé la présence d'écoulements préférentiels au sein de cheminements plus perméables (comme précisé au paragraphe §5.5).

Le modèle géotechnique proposé est le suivant :

Formation		Profondeur de la base	Pl* [MPa]	Em [MPa]	c [KPa]	ϕ (°)	GTR (NF EN 16907-2)
1	Limons sablo-argileux à blocs marron-gris	**0,7 / 3,9 m/TA**	-	-	**2***	**30***	**VC2 F3/F2**
2	Sable +/- argileux à graviers galets et blocs	**12,0/20,0 m/TA**	0,6 < Pl*< 5 $Pl^*_{retenue}$ =**0,8****	3 < Em< 38 Em_{retenu} = **5****	**2***	**32***	**-**
3	Des graves sableuses grises	**>12,0/20,0 m/TA**	4,7 < Pl* < 5 $Pl^*_{retenue}$ =**4,9***	52 < Em< 369 Em_{retenu} =**76***	**0***	**34***	**-**

* : Ces caractéristiques ont été estimées à partir de notre expérience et des résultats des investigations géotechniques. Ce sont des valeurs sécuritaires qui pourront être précisées en phase d'étude **G2PRO après réalisation des essais triaxiaux**.

** : Ces caractéristiques sont sécuritaires vis-à-vis des moyennes présentées au paragraphe 5.4 qui nous semblent peu représentatives. Il parait plus adapté de considérer les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus pour caractériser la formation 2.

L'indice B du présent rapport permet d'identifier plus précisément le niveau de nappe en amont du bâtiment de service. Les valeurs relevées sont plus favorables que lors de la rédaction de la G2AVP indA.

7. IMPLICATION POUR LA CONSTRUCTION DU BATIMENT DE SERVICE

7.1. Préconisations générales

Les parcelles privées impactées par les travaux devront faire l'objet de demandes d'autorisations ou d'acquisitions foncières. L'ensemble de ces autorisations/acquisitions foncières devra être validé avant toute réalisation de travaux de terrassement sur le site.

La position et la profondeur de l'ensemble des réseaux présents au niveau du projet et de sa ZIG seront repérées précisément avant tout commencement des travaux. En fonction des positions/états de ces réseaux, les solutions techniques proposées dans ce rapport pourront être adaptées et/ou les réseaux qui le nécessitent devront être neutralisés et/ou dévoyés.

7.2. Hypothèses de calculs Eurocode

		Norme NF P 94-270
Classe de conséquence ***(en termes sociaux, économiques ou d'environnement)***	CC2(*)	Tableau B.2.1
Catégorie géotechnique	3(*)	Tableau B.3.1
Catégorie de durée d'utilisation ***(durée indicative d'utilisation de projet)***	4(*) *(75 ans)*	Tableau B.4.1

(*) *à valider par le MOA*

7.3. Principaux risques relatifs à la construction du bâtiment de service

La construction du bâtiment de service projeté comprend des risques vis-à-vis de son environnement. Les principaux risques identifiés en phase **G2AVP** sont les suivants :

- **Tassements différentiels** du bâtiment en l'absence d'une solution de fondation adaptée, liés principalement à l'hétérogénéité de la nature et de la compacité des couches surplombant l'horizon compact.
- **Déformations excessives** des parois de soutènement projetées, présentant un risque de dommage sur les bâtiments environnants, en particulier l'église du Grand-Bornand ainsi que l'office de tourisme.
- **Rabattement de nappe** qui peut générer des tassements sous les environnants. Au vu des perméabilités mesurées, la zone d'influence d'un rabattage de nappe provisoire peut être conséquente. La présence de captage d'eau si existant dans la zone doit également être prise en compte.
  En phase définitive, le bâtiment de service devra permettre de maintenir les niveaux d'eau souterrains actuels, sans les n'abaisser ni les rehausser, afin de ne pas déstabiliser les environnants à long terme.

7.4. Solution proposée

La construction du bâtiment de service implique la réalisation :

- **de parois de soutènement** sur les façades Nord, Ouest et Est capables de limiter les déplacements à des seuils acceptables ;
- **de fondations profondes** permettant de s'ancrer dans les graves sableuses compactes ;
- Eventuellement, de **fondations semi-profondes** en partie amont du bâtiment où l'horizon de graves compactes est peu profond vis-à-vis du fond de fouille.

Une coupe de principe des travaux est présentée sur la Figure 17 ci-dessous.

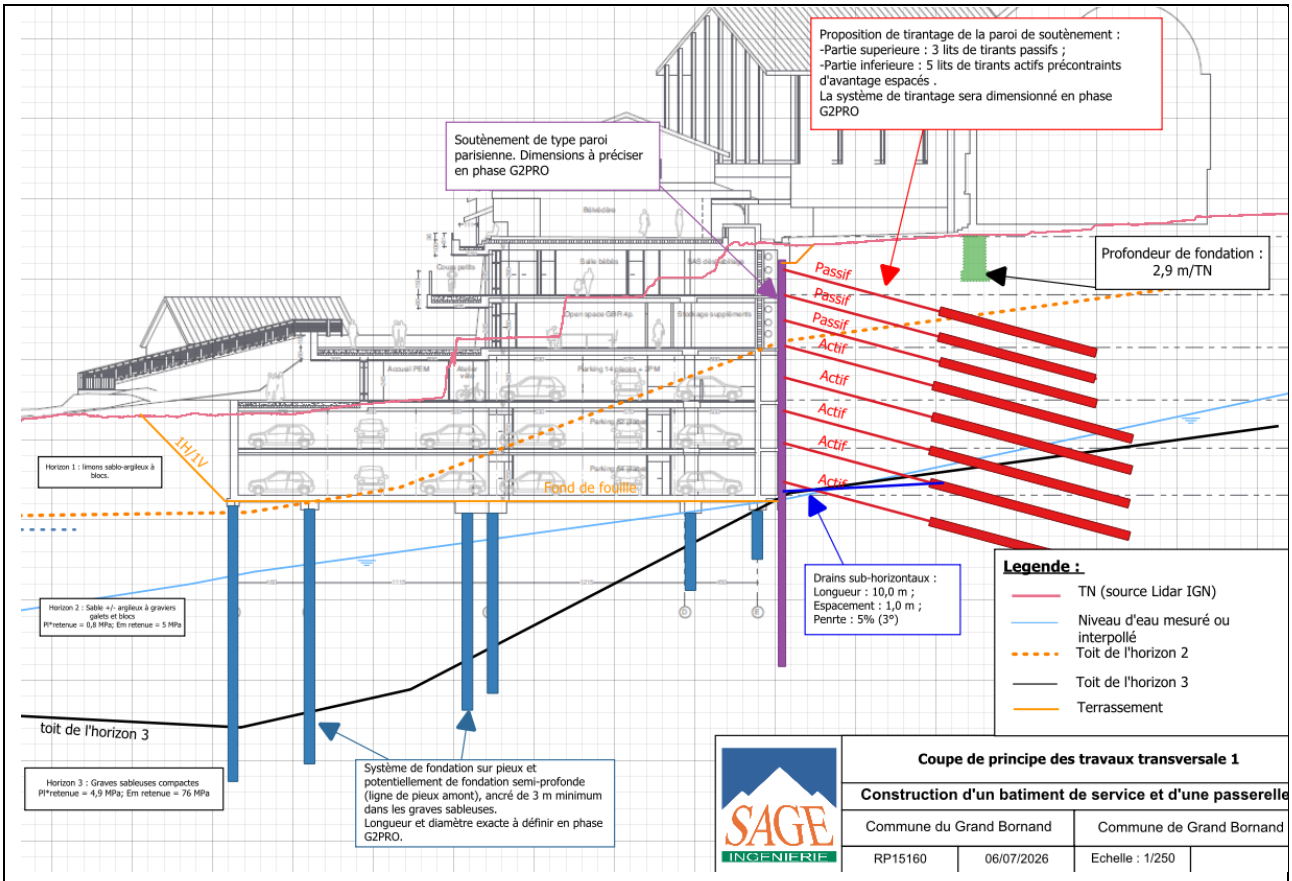


Figure 17 : Coupe de principe des travaux

*Source : SAGE (*Annexe 7*)*

7.5. Terrassement

Compte tenu de la nature et de la compacité des terrains sous-jacents, les terrassements seront réalisables avec une pelle mécanique puissante L'usage d'une dent de déroctage ou du Brise-roche-hydraulique ne peut toutefois être totalement écarté au regard de la compacité des terrains qui pourront être rencontrés sur une partie du coté amont du fond de fouille, ou en présence d'un gros bloc erratique.

Si des arrivées d'eau ponctuelles sont observées à l'ouverture des fouilles côté aval, elles devront être collectées par des masques ou des éperons drainants et évacuées vers un exutoire adapté.

Compte tenu du contexte géotechnique observé, il sera retenu les pentes de talus provisoires en déblais et en remblais suivantes (hors soutènement et hors arrivées d'eau,) :

- déblais : 1H/1V (*)(**)
- remblais : 3H/2V

Nota :

- ces valeurs sont valables pour des talus de hauteur < 3 m. Pour des hauteurs supérieures, une étude spécifique de stabilité devra être effectuée et il pourra être envisagé la réalisation de risbermes intermédiaire et un ajustement des pentes.
- aucun remblai ne devra être stocké en amont des talus de déblais. Les remblais provisoires *(stockage de matériaux)* devront être effectués en pied de versant.
- En présence d'arrivée d'eau et en cas d'instabilité persistante après drainage, il pourra être envisagé un abaissement de la pente des talus de déblais et remblais jusqu'à 2H/1V environ.
- Les talus de déblais provisoires soumis aux intempéries devront être protégés par un polyane.

Les pentes des talus définitifs seront les suivantes pour des hauteurs de talus <3,0 m :

- déblais : 3H/2V(*)
- remblais : 3H/2V.

Nota :

- tous les remblais périphériques de bâtiment devront être mis en œuvre par couche unitaire de 0,30 m à l'état hydrique m et soigneusement compactés au compacteur mécanique.
- La réutilisation des matériaux de déblais en remblais périphériques est à priori envisageable *(hors drainage vertical qui sera constitué de matériaux d'apport)* après évacuation des matériaux les plus argileux, tourbeux et/ou évolutif (y compris déchets), moyennant des conditions de compactages définies ci-dessus.

(*) : *Si les talus provisoires sont supérieurs à 45° ou que les talus définitifs sont supérieurs à 3H/2V, la réalisation de soutènements sera nécessaire (à étudier en phase projet).*

(**) *: A adapter en fonction de la tenue réelle des terrains à l'ouverture des fouilles : à valider par le géotechnicien en mission G4.*

7.6. Soutènement des murs amonts

L'indice B du présent rapport permet d'identifier plus précisément le niveau de nappe, en particulier en amont du bâtiment de service. Au niveau du parement amont, ce niveau a été constaté à –16,0 m/TA, soit au niveau du fond de fouille.

Dans ces conditions, la solution de soutènement provisoire proposée initialement, avec une paroi en pieux sécants ancrée permettant de garantir une étanchéité peut être optimisé en se limitant à la réalisation d'une paroi parisienne ancrée (microberlinoise avec tirants actifs et passifs) qui sera plus compétitive notamment d'un point de vue économique. Un prédimensionnement de cette solution est présenté ci-dessous.

Nota :

- La paroi dite parisienne permet de diminuer la section des pieux (diam. > 400 mm) en micropieux (diam. 250 mm) et une diminution du nombre d'inclusion verticale (pieux sécants initialement évoluant en micropieux séparés d'une interdistance de 1 m environ – à confirmer en G2PRO). Cela permet un gain de béton (forte diminution du diamètre et du nombre d'inclusion par 2,5 à 3) d'où un fort gain économique et en planning. Ce hain est toutefois légèrement atténué par la perte d'iniertie du parement qui sera à compenser par un accroissement du nombre d'ancrage, un ancrage étant toutefois nettement moins coûteux et beaucoup plus rapide à réaliser qu'un micropieu, le gain financier et en temps sera in fine non négligeable.
- le prédimensionnement définitif de la paroi sera à confirmer par les résultats des essais triaxiaux qui seront pris en compte en G2PRO et qui permettront également, en situation favorable, d'optimiser encore l'ouvrage puisqu'à ce stade, des valeurs sécuritaires ont été retenues.

7.6.1. Déplacements admissibles

La proximité des parois avec des avoisinants sensibles impose une bonne maîtrise des déplacements. Pour éviter tout désordre, les déplacement seuils que nous préconisions sont de l'ordre de 10 mm en tête et 20 mm en ventre. Néanmoins ces valeurs seront à **valider par la MOA/MOE.**

7.6.2. Dimensions de la paroi

Le dimensionnement de la paroi sera réalisé en phase G2PRO en fonction de la descente de charge et de nouveaux éléments relatifs à l'avancement de projet.

Au stade d'avant-projet, à titre indicatif, nous pouvons retenir pour l'ouvrage de soutènement une solution de type paroi parisienne (microberlinoise ancrée par des tirants actifs et passifs) présentant les caractéristiques suivantes :

- **Φmicropieux : 250 mm** ;
- **Hauteur vue : 15 m** ;
- **Fiche :10 m**.

Un préterrassement en tête sur 1 m d'épaisseur, tel que dessiné sur la Figure 17, sera également préalablement réalisé, permettant :

- la diminution de la hauteur de l'écran ;
- l'abaissement de la première ligne de tirant pour éviter les interférences avec les fondations de l'église.

7.6.3. Tirants

Afin de maintenir les déplacements de la structure sous les seuils acceptables définis au paragraphe 7.6.1, **l'utilisation de tirants actifs précontraints** sera nécessaire.

Le dimensionnement et le choix du système du système de tirantage seront réalisés en phase G2PRO

A titre indicatif, une solution avec un maillage serré de tirant passifs en partie haute de la paroi puis de tirant actifs en dessous peut être envisagée pour limiter les déplacements en ventre de la paroi.

Les caractéristiques suivantes pourraient être utilisées pour les tirants.

Tirants passifs :

- GEWI Φ 40 mm ou équivalent ;
- Nombre de lits : 3 ;
- Espacement horizontal : 1,5 m ;
- Espacement vertical : 1,5 m ;
- Longueur utile : 20 m ;
- Longueur scellée : 10 m ;

Tirant actifs :

- GEWI Φ 40 mm ou équivalent ;
- Nombre de lits : 5 ;
- Espacement horizontal : 2,0 m ;
- Espacement vertical : 2,3 m ;
- Longueur utile : 25 m ;
- Longueur scellée : 10 m ;
- Précontrainte : 300 kN/tirant.

L'abaissement de l'inertie de la paroi de soutènement lié changement de la solution (d'une paroi en pieux sécants à une paroi parisienne) induit un maillage de tirants plus serré afin de maintenir les déplacements dans des seuils acceptables (§7.6.1).

La précontrainte des tirants actifs est prévue en phase provisoire pour limiter les déplacements avant que la structure ne reprenne les efforts de poussée en phase définitive.

Un contrôle des tirants actifs devra être réalisé de manière régulière en phase chantier pour garantir leur efficacité.

Les demandes de tréfond nécessaires à la réalisation des tirants devront être demandées par la MOA/MOE.

Nota : Le système de tirants étant utilisé en phase provisoire, la prise en compte de la corrosion dans les calculs ne sera pas nécessaire.

7.6.4. Reconnaissances complémentaires

Deux essais triaxiaux seront réalisés sur les prélèvements intacts récupérés dans le sondage SD2 en phase G2PRO, ils permettront de valider et d'affiner les hypothèses de calcul.

7.6.5. Drainage de la paroi

Un lit de drains subhorizontaux sera réalisé en pied de paroi à 0,5 m au-dessus du fond de fouille. Celui-ci permettra d'écrêter les éventuelles évolutions à la hausse du niveau de la nappe en la limitant à -15,5 m/TN au droit de la paroi parisienne.

Les caractéristiques des drains subhorizontaux à réaliser seront les suivantes :

- Longueur : 10,0 m ;
- Espacement horizontal : 1,0 m ;
- Pente : 5% (3°).

Les caractéristiques du système de drainage pourront être adaptées en fonction du suivi piézométrique des mois à venir.

7.7. Solution de fondations du bâtiment

La solution proposée dans les plans structurels en phase APS (document [2]) nous semble cohérente.

Nous préconisons **une solution de fondation sur pieux** de longueur variable permettant d'assurer une assise homogène du bâtiment dans les graves sableuses et de limiter les risques de tassements différentiels.

Le toit du substratum géotechnique variant fortement sous le niveau de fondation du bâtiment, les longueurs de pieux seront variables pour garantir un ancrage suffisant dans l'horizon compact.

En considérant un ancrage dans la formation de graves sableuses compactes de 3,0 m, la longueur des pieux sera comprise entre 5 et 21 m. Cette longueur d'ancrage devra être validée en phase G2PRO après fourniture des descentes de charge.

Les pieux courts, de 5 m, pourront éventuellement être remplacés par des fondations de type semi-profonde en fonction des descentes de charge en phase **G2PRO**.

Au regard de l'épaisseur de l'horizon 2 et de ses caractéristiques pressiométriques médiocres, les descentes de charge transmises par le BET structure pourraient conduire à retenir des diamètres de pieux importants afin de maîtriser le risque de flambement.

La longueur et le diamètre des pieux seront défini en phase G2PRO après fourniture des descentes de charge.

7.8. Rabattement de nappe en phase provisoire

Compte tenu des niveaux piézométriques constatés à ce jour et sous réserve de variations acceptables des niveaux de nappe, un rabattement de nappe semble très peu probable.

Cependant, la possibilité d'un rabattement de la nappe ne pourra être écartée qu'après **un suivi des piézomètres d'au minimum 6 mois et idéalement 1 an.**

La construction du bâtiment nécessitera d'atteindre des niveaux de terrassement potentiellement sous le niveau des eaux souterraines observées. La mise en place d'un système de rabattement de nappe sera alors nécessaire. Celui-ci pourra être réalisé par **pointes filtrantes** ou **puits de pompage intérieurs**.

Le système de rabattement de nappe devra être dimensionné en phase G2PRO en calculant le débit d'exhaure dans les fouilles en fonction des fiches des parois étanches et de la surface de terrassement. Ce débit permettra de définir le choix du dispositif et de son maillage.

L'ouvrage sera provisoire. SI le drainage est maintenu de manière pérenne, il sera du ressort du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre d'obtenir les éventuelles autorisations administratives de maitrise du niveau de la nappe par le drainage. La MOE/MOA devra valider la possibilité d'un rabattage de nappes vis-à-vis des contraintes du site (captage d'eau, environnants etc…).

7.9. Bouchon étanche

Comme décrit au paragraphe 7.8 pour le rabattement de nappe, seul le suivi piézométrique sur une durée d'au moins 6 mois permettra d'écarter totalement la possibilité de réaliser un bouchon étanche

Si la solution de rabattement de nappe a une zone d'influence trop importante, susceptible de présenter un risque sur les avoisinants ou si les risques d'érosion interne induits par le rabattement ne sont pas vérifiés, alors un bouchon injecté devra être envisagée. A ce stade, cette solution n'est pas envisagée même si elle ne peut pas être encore totalement écartée.

7.10. Séisme

Le site étudié est situé en zone de sismicité **moyenne** selon le décret n° 1254 du 22 octobre 2010. Au sens de l'Eurocode 8 *(EC8 - partie 1 – EN 1998-1 – septembre 2005),* les terrains de fondation sont assimilés à un sol de classe B.

Les paramètres pris en compte sont :

- Accélération maximale de référence : **a_{gr} = 1.6 m/s²**
- Coefficient d'amplification topographique : **S_T = 1.0**
- Catégorie d'importance : **III *(γ_i = 1.2)***
- Sol de classe B : **S = 1.35**
- Accélération de la pesanteur : **g = 9.81 m/s²**
- Ouvrage pouvant accepter des déplacements *(cf. tableau ci-dessous)* : **r = 1**

Tableau 7.1 — Valeurs du facteur *r* pour le calcul du coefficient sismique horizontal

Type d'ouvrage de soutènement	*r*
Murs-poids libres pouvant accepter un déplacement jusqu'à $d_r = 300\ \alpha \cdot S$ (mm)	2
Murs-poids libres pouvant accepter un déplacement jusqu'à $d_r = 200\ \alpha \cdot S$ (mm)	1,5
Murs fléchis en béton armé, murs ancrés ou contreventés, murs en béton renforcé fondés sur pieux verticaux, murs d'infrastructure encastrés et culées de ponts	1

Figure 18 : Valeur de r

Source : Eurocode 8

Lors de la **G2PRO**, les parois de soutènements en pieux sécants seront dimensionnées uniquement en phase provisoire, **elles ne seront donc pas dimensionnées au séisme**. Les efforts de poussée des terres seront repris par la structure en phase définitive.

Le séisme sera pris en compte dans le dimensionnement des fondations à partir des descentes de charges accidentelles vis-à-vis du séisme fourni par le bureau d'études structure en phase **G2PRO**.

7.11. Reconnaissances complémentaires G2PRO

La réalisation de reconnaissances complémentaires dans le cadre de la G2PRO, permettrait d'affiner le modèle géotechnique et de pouvoir lever les incertitudes liées au dimensionnement du projet.

Nous préconisons à minima, de réaliser des essais triaxiaux en laboratoire sur les échantillons carottés récupérés dans le sondage SC3.

Afin de lever toutes les incertitudes, Il serait pertinent de réaliser un nouveau sondage carotté à l'aplomb de la paroi de soutènement nord en projet, avec prélèvements d'échantillons intacts (gainés) pour réaliser des essais en laboratoire et la mise en place d'un premier tube inclinomètrique dans le forage. Ce tube servira alors de référence à la stabilité du site avant le démarage des

travaux. D'autres tubes inclinométriques pourront être mis en œuvre pour le suivi des déplacement dans le cadre des études d'exécutions.

7.12. Suivi des ouvrages existants

La proximité des ouvrages projetés avec de nombreuses structures impose une attention particulière.

Nous préconisons plusieurs dispositions :

- La réalisation d'un état des lieux exhaustif de l'états des avoisinants (église, office de tourisme etc.…) ;
- Mise en place d'une instrumentation de suivi de chantier (jauges de Saugnac, extensomètres) sur les ouvrages existants, en particulier sur les fissures visibles de l'église ;
- Mise en place d'un suivi de points topographiques sur les soutènements et les ouvrages existants pendant la réalisation des travaux.

Il serait judicieux de prévoir un suivi topographique des ouvrage avoisinants via un réseau de points mis en œuvre dès que possible par la Maîtrise d'ouvrage (associé ou non à des jauges de saugnac positionnées sur des fissures existantes). Ce suivi, extérieur à celui que pourra mettre en œuvre l'entreprise au démarrage des travaux, pourra ainsi servir de référence contradictoire en cas d'aléa.

7.13. Risque de liquéfaction

Les sols de surface (formation 1) sont hors nappe, ils ne présentent donc aucun risque de liquéfaction.

Les reconnaissances ont mis en évidence des graves sableuses (formation 3) en sol de fondation des pieux et des soutènements du bâtiment de service. Cette formation, par sa compacité et sa granulométrie, ne présente pas de risque de liquéfaction.

Dans la formation 2, les sols ne présentent a priori pas de risque de liquéfaction au vu de leurs granulométrie et compacité. Cependant, des résistances ponctuellement très faibles peuvent être constatées, de plus des lentilles de sols plus fins sont parfois observées dans les sondages carottés. Dans ce contexte, le risque de liquéfaction ponctuel de lentille de sol n'est pas écarté. **Cependant, la réalisation du système de fondation ancré directement dans l'horizon de graves sableuses compactes permet d'écarter les risques vis-à-vis du bâtiment lié à la liquéfaction des terrains.**

En G2PRO, en situation sismique, le dimensionnement des fondations profondes devra prendre en compte une épaisseur de sol sacrificielle de 2,0 m, dans la formation 2, correspondant à une perte de résistance au frottement de celle-ci.

7.14. Voirie

Au stade actuel du projet, d'après le plan de masse du document [1], nous considérons que les voiries et les zones stationnement pourront être utilisées par **des véhicules lourds (bus, livraison, engins de déneigement…).**

La couche de forme sous chaussée sera disposée sur un géotextile et elle sera composée des éléments suivants :

	Épaisseur	Matériaux
Couche de réglage	20 cm	GNT 0/31.5
Grave concassé	40 cm	GNT 0/80

La réalisation de la couche de forme devra se faire de manière évidente, en conditions météorologiques favorables. Un filtre géotextile sera positionnée à l'interface PST-Grave concassée.

Les objectifs de compactage de la couche de forme sont définis comme suit :

Critère de réception de la couche de forme	Objectifs à atteindre
Essai de plaque *(NF P 94-117-1)*	Voirie
EV2	80 MPa*
k	< 2,2
Nombre à réaliser	Partie courante : 1 essai tous les 500 m² Stationnement lourd : 1 essai tous les 250 m²

* Cette valeur est élevée en lien avec des plateformes fortement sollicitées et de manière répétée et très courantes sur certaine période de l'année. Cette valeur pourra être révisée à la baisse si le MOA/MOE est en capacité de nous fournir une sectorisation mettant en évidence les différents enjeux de parking (et notamment en exemple différenciation suivant passage de véhicules lourds / véhicules légers, fréquence de passage).

7.15. Gestion des eaux souterraines

7.15.1. Phase provisoire

Préconisations générales :

Un dispositif de gestion provisoire des eaux en phase chantier sera prévu avec notamment la collecte des eaux de ruissellement par des cunettes, fossés et regards de collecte reliés à un exutoire gravitaire pérenne ne créant pas de désordre (érosion,…) sur son environnement.

Les talus de terrassement seront, en cas d'intempéries, recouverts d'une protection en polyane.

Si des venues d'eau sont constatées à l'ouverture des fouilles, l'intervention d'un géotechnicien en mission G4 sera indispensable afin d'assurer la stabilité du talus et, le cas échéant, proposer une solution adaptée.

Parois de soutènement :

Les parois de soutènement seront équipées de drains subhorizontaux, décrits en 7.6.5. Les eaux éventuelles collectées par ceux-ci, devront être recueillies dans une cunette et évacuées vers un exutoire pérenne. L'utilisation de pompe de relevage afin d'évacuer ces eaux pourra être envisagée.

Si les débits observés sont nuls à très faibles, une infiltration en fond de fouille par puits perdu ou similaire peut être envisagée et devra être validée par un géotechnicien en mission G4.

7.15.2. Phase définitive

Préconisations générales :

En phase définitive, la conception du projet devra permettre l'éloignement des eaux de ruissellement de surface autour du bâtiment. Les solutions suivantes pourront être envisagées :

- Caniveaux ;
- Etanchéité au contact du bâtiment ;
- Contre-pentes dans le sens opposé au bâtiment ;
- Trottoirs périphériques.

Sauf contre-indication à l'issue du suivi piézométrique, le dallage et les murs enterrés seront soigneusement étanchés et drainés.

Les murs enterrés à l'aval du bâtiment seront équipés d'une colonne drainante de 50 cm de largeur constituée de matériaux de type 40/80 mm concassés.

Un hérisson drainant de 40 cm d'épaisseur en matériaux de type 40/80 mm concassé ou roulé sera disposé sous le dallage.

Des drains de fond de fouille devront être mis en place et reliés à un exutoire pérenne ou, à défaut, à une pompe de relevage permettant d'évacuer les eaux collectées dans le réseau communale d'eaux pluviales.

Si le niveau des plus hautes eaux mis en évidence par le suivi piézométrique est supérieur au niveau du dallage, un cuvelage devra être réalisé. Les vérifications associées devront alors être effectuées (surpressions, risque de soulèvement…). La définition du niveau des plus hautes eaux nécessite idéalement un suivi piézométrique sur 4 saisons.

Le choix entre drainage et cuvelage sera à intégrer dans la conception par le bureau d'études structure.

Paroi parisienne :

Il n'est pas possible d'étancher les parois parisiennes. Le dimensionnement du bâtiment par le bureau d'études structure devra prévoir la gestion des eaux souterraines à partir du niveau des plus hautes eaux qui lui sera fourni à la suite du suivi piézométrique. L'utilisation du vide technique prévu entre la paroi parisienne et le bâtiment (document [2]) nous parait particulièrement adaptée à cela. La mise en place de barbacanes en phase définitive dans la paroi pourra être envisagée pour ne pas engendrée de surpressions à l'arrière de celle-ci.

Gestion globale et définitive des eaux à l'échelle du site

La gestion des eaux à l'échelle du site devra être effectuée par un BE qualifié en VRD pour justifier la section des réseaux ainsi que le positionnement et la quantification du nombre de regard de collecte, la définition des pentes de surface du terrain fini. A ce titre, les pentes devront permettre un éloignement des eaux de surface des bâtiments, sans jamais créer de point bas non drainé et encore de renvoyer les eaux vers les structures bâties et soutènement. L'ensemble des eaux collectées devra être dirigé vers un exutoire gravitaire et pérenne sans risque de mise en charge ou de remontée d'eau dans les réseaux.

8. CONCLUSIONS

La présente étude géotechnique G2AVP définit le contexte géotechnique du site et préconise, pour la réalisation du bâtiment de service, une solution de fondations sur pieux ainsi qu'une solution de soutènement tiranté optimisée de type parois parisienne.

Concernant la suite des études, afin d'optimiser le projet et de réduire les aléas, il est fortement recommandé de prévoir une intervention du géotechnicien en mission G2PRO *(Etude géotechnique de conception – Phase Projet)* et en mission G4 *(supervision géotechnique des travaux d'exécution)*.

La mission G2 PRO permettra de dimensionner le système de fondation retenu en fonction des combinaisons d'actions les plus défavorables *(ELU, ELS : à fournir par le BE Structure)*, de préciser les tassements attendus sous fondations et d'adapter les dispositions constructives en fonction des détails de la construction.

Par la suite, en phase travaux, il sera prévu une intervention du géotechnicien en missions :

- G3 (étude géotechnique de réalisation) ;
- G4 (supervision géotechnique des travaux d'exécution) lors de la réalisation des travaux.

Ces missions permettront notamment d'optimiser les travaux et de réduire les aléas.

La mission G3 permettra, notamment avant le début des travaux, de réaliser un dimensionnement EXE et des plans/coupes EXE de la solution de confortement retenue par l'entreprise.

La mission G4 permettra :

- Avant le début des travaux :
  - D'analyser et de donner un avis sur les documents, notes de calculs et méthodes d'exécution des Entreprises ;
- Pendant les travaux, lors d'interventions ponctuelles sur le chantier :
  - De contrôler la nature des sols présents au niveau des fonds de fouille de terrassements ;
  - De contrôler la réalisation des soutènements, des fondations et la réalisation des remblais techniques *(matériaux, mise en œuvre et contrôles de la qualité)* ;
  - D'adapter les travaux en cas de nouveaux éléments découverts lors des terrassements.

Les missions G3 et G4 ne peuvent pas être réalisées par le même bureau d'étude géotechnique.

■ ■ ■

La Société SAGE se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire ou assistance technique relative à cette étude.

9. LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages
Annexe 2 : Coupes géotechniques interprétatives
Annexe 3 : Résultats des sondages à la pelle
Annexe 4 : Résultats des sondages carottés
Annexe 5 : Résultats des sondages destructifs avec et sans essais pressiométrique
Annexe 6 : Résultats des essais en laboratoire
Annexe 7 : Coupe de principe des travaux
Annexe 8 : Essais d'infiltration
Annexe 9 : Reconnaissances géotechniques SAGE 2006
Annexe 10 : Reconnaissances géotechniques KAENA 2021
Annexe 11 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500
Annexe 12 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

965425 965450 965475 965500 965525 965550 965575 965600 965625 965650 965675 965700

6543900 6543875 6543850 6543825 6543800 6543775 6543750 6543725

SP1' SD1 RF6 RF5 PR2 SP11 Coupe longitudinale 1 SD4+PZ6 (15m) P5 SP9'+PZ RF2 SP5' P1 SD2 SC court 1 RF1 RF4 SP12' SD3+PZ5 (20m) SD3 SP5 SP2'+PZ SP3'+PZ P6 TP8 P4 P2 SP10 PR3 SC1 PR1 MASW 1 SC2+PZ2 (20m) TP5 SD1+PZ3 (15m) SD4 SP8 TP4 SC court 5 SC court 2 SC3 (20m) PR4 TP2 P3 SP3 SD3 P9 P7 TP7 SP11' SP1 (15m) SP8' SD5 SP10' RF3 SC court 3 TP1 Coupe longitudinal 2 SD6 SD7 TP3 P8 SP4+PZ SP6' SP7' Coupe transversale 1 SP4+PZ Coupe transversale 2 SC court 4 SP2 P10 SP6 SP2 SP9'+PZ TP6 SP1

Légende

Reconnaissances

sondages SAGE - 2026

- Sondage Carotté
- Sondage à la Pelle
- Sondage Pressiométriques

Sondages KAENA - 2021

- Sondage Destructif
- Sondage Penetro Dynamique
- Sondage à la Pelle
- Sondage Pressiométriques

sondages SAGE - 2006

- Sondage Carotté
- Sondage Pressiométriques

Geophysique previssionnel - 2026

- Profil sismique MASW

Observations

- Emprise projet (2026 CAB Architectures)
- Coupes

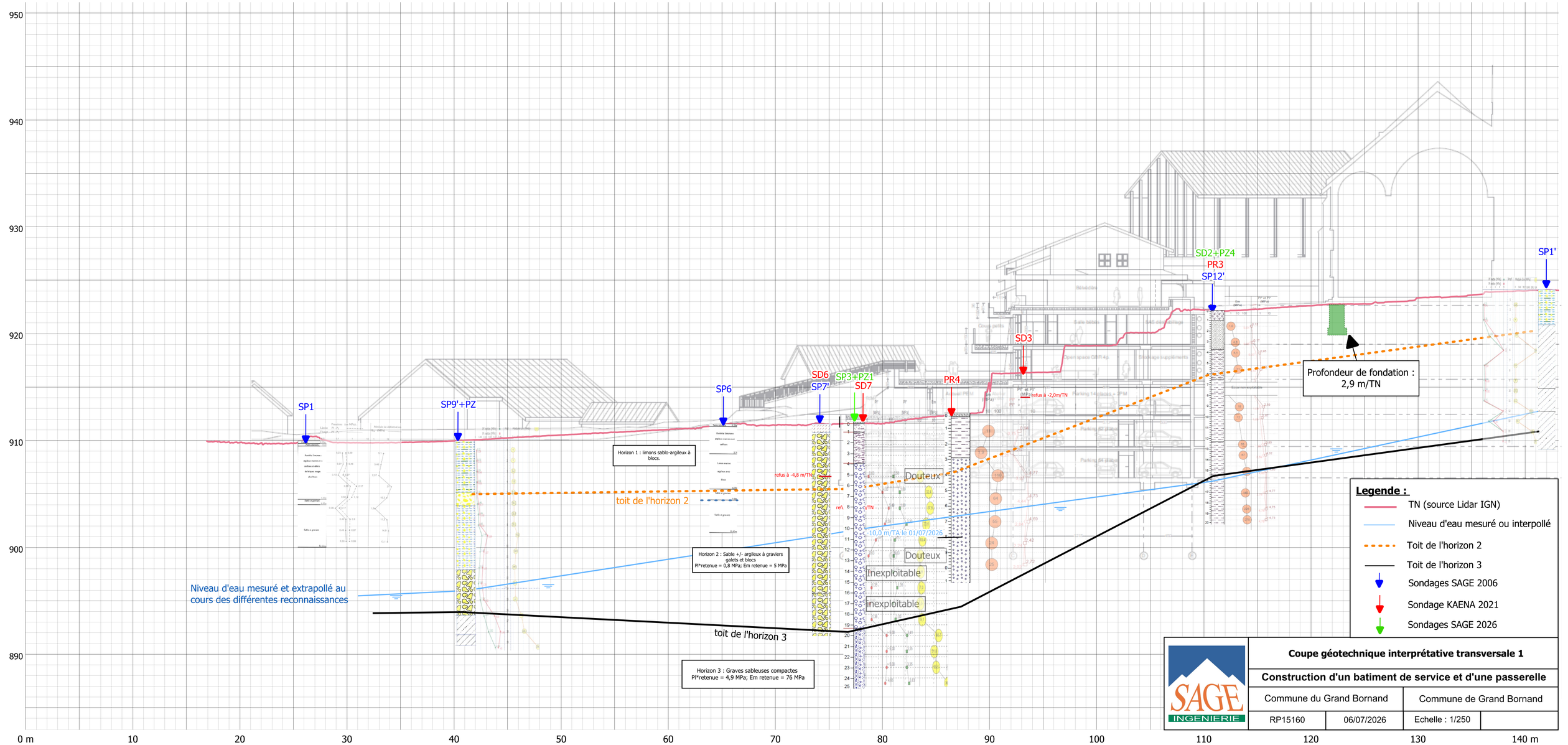
SAGE INGENIERIE

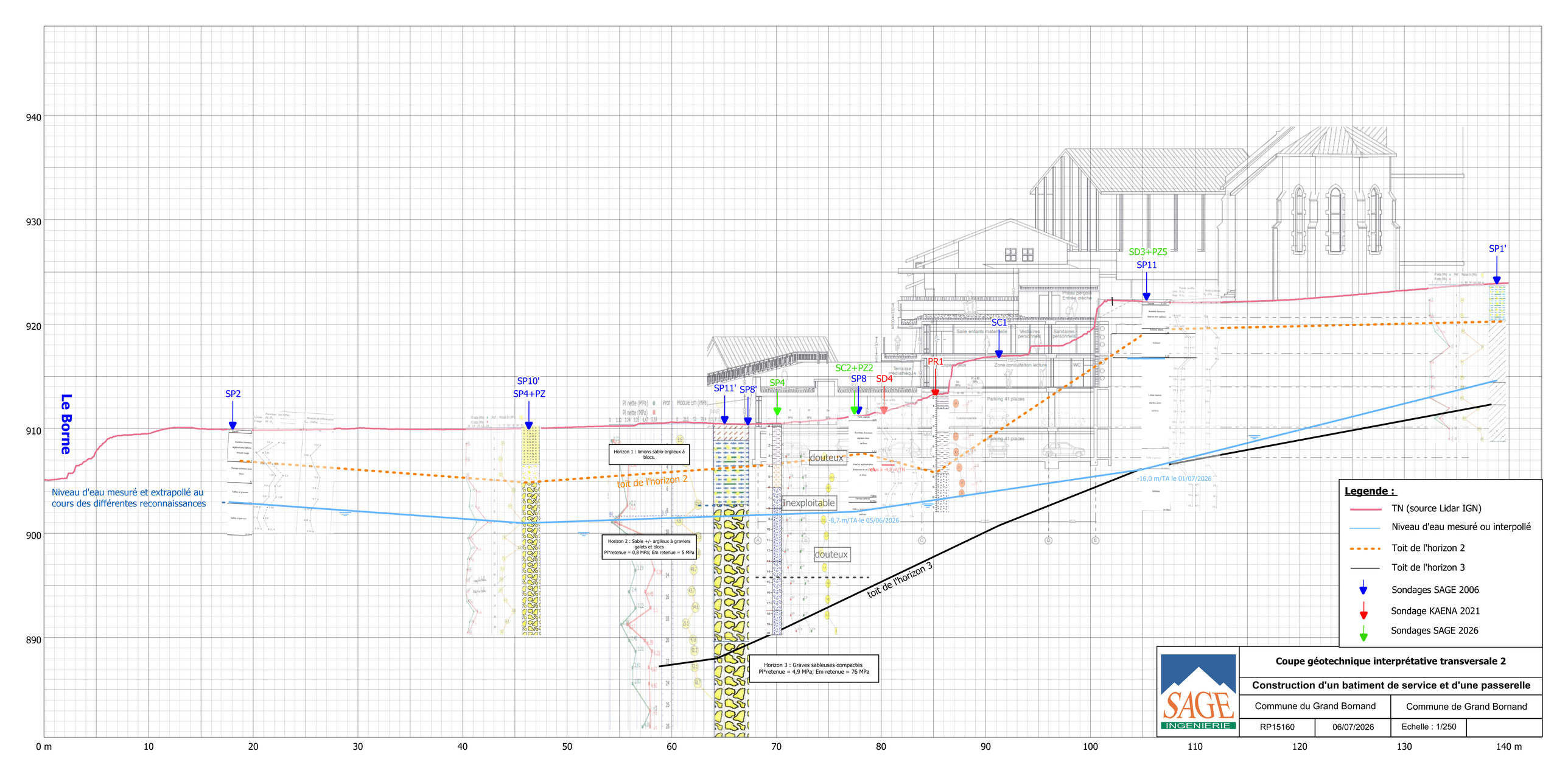
Plan d'implantation des reconnaissances

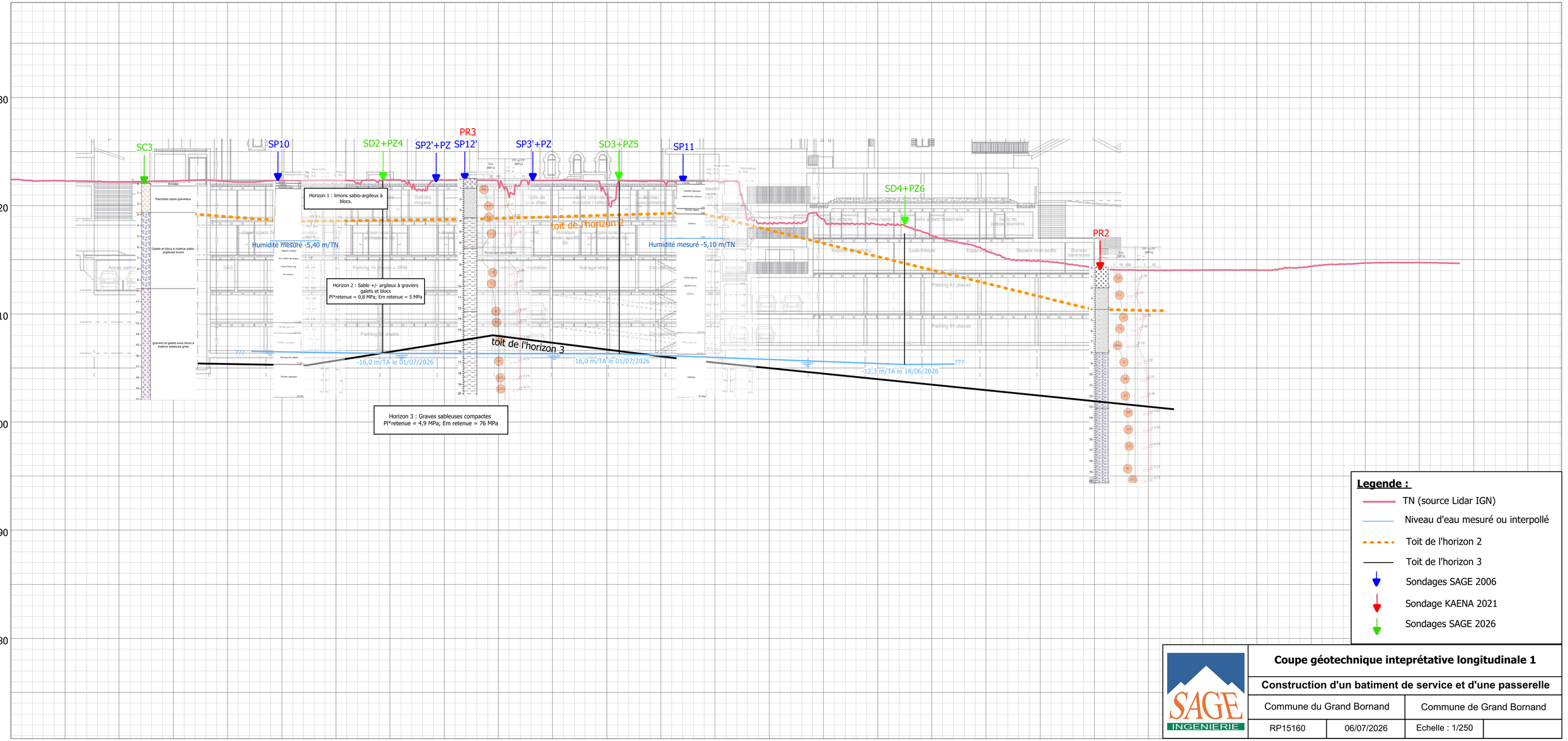
Construction d'un batiment de service et d'une passerelle

Commune du Grand Bornand		Commune de Grand Bornand	
RP15160	06/07/2026	Echelle : 1/750	RGF93 v1 / Lambert-93

Annexe 2 : Coupes géotechniques interprétatives


950
940
930
920
910
900
890
0 m
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140 m
SP1
SP9'+PZ
SP6
SD6
SP7'
SP3+PZ1
SD7
PR4
SD3
SD2+PZ4
PR3
SP12'
SP1'
Profondeur de fondation :
2,9 m/TN
Horizon 1 : limons sablo-argileux à blocs.
refus à -4,8 m/TN
toit de l'horizon 2
Horizon 2 : Sable +/- argileux à graviers galets et blocs
Pl*retenue = 0,8 MPa; Em retenue = 5 MPa
Douteux
Douteux
Inexploitable
Inexploitable
-10,0 m/TA le 01/07/2026
toit de l'horizon 3
Horizon 3 : Graves sableuses compactes
Pl*retenue = 4,9 MPa; Em retenue = 76 MPa
Niveau d'eau mesuré et extrapollé au cours des différentes reconnaissances
Legende :
TN (source Lidar IGN)
Niveau d'eau mesuré ou interpollé
Toit de l'horizon 2
Toit de l'horizon 3
Sondages SAGE 2006
Sondage KAENA 2021
Sondages SAGE 2026
SAGE INGENIERIE
Coupe géotechnique interprétative transversale 1
Construction d'un batiment de service et d'une passerelle
Commune du Grand Bornand
Commune de Grand Bornand
RP15160
06/07/2026
Echelle : 1/250


940
930
920
910
900
890
0 m
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140 m
Le Borne
SP2
SP10'
SP4+PZ
SP11'
SP8'
SP4
SC2+PZ2
SP8
SD4
PR1
SC1
SD3+PZ5
SP11
SP1'
Niveau d'eau mesuré et extrapollé au cours des différentes reconnaissances
Horizon 1 : limons sablo-argileux à blocs.
toit de l'horizon 2
Horizon 2 : Sable +/- argileux à graviers galets et blocs
Pl*retenue = 0,8 MPa; Em retenue = 5 MPa
douteux
Inexploitable
douteux
refus à -4,8 m/TN
-8,7 m/TA le 05/06/2026
-16,0 m/TA le 01/07/2026
toit de l'horizon 3
Horizon 3 : Graves sableuses compactes
Pl*retenue = 4,9 MPa; Em retenue = 76 MPa
Legende :
TN (source Lidar IGN)
Niveau d'eau mesuré ou interpollé
Toit de l'horizon 2
Toit de l'horizon 3
Sondages SAGE 2006
Sondage KAENA 2021
Sondages SAGE 2026
SAGE INGENIERIE
Coupe géotechnique interprétative transversale 2
Construction d'un batiment de service et d'une passerelle
Commune du Grand Bornand
Commune de Grand Bornand
RP15160
06/07/2026
Echelle : 1/250



Legende :

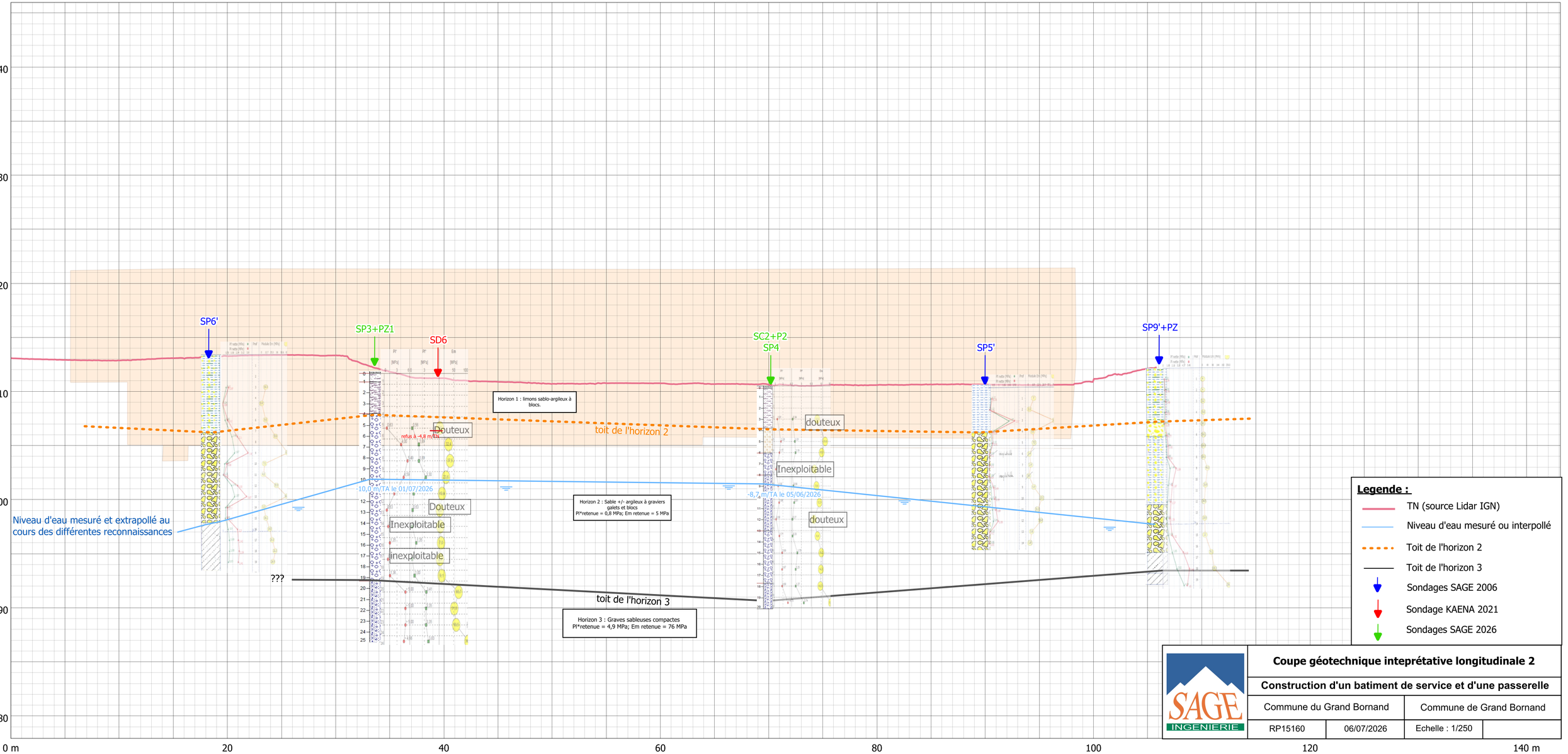
- TN (source Lidar IGN)
- Niveau d'eau mesuré ou interpollé
- Toit de l'horizon 2
- Toit de l'horizon 3
- Sondages SAGE 2006
- Sondage KAENA 2021
- Sondages SAGE 2026

SAGE INGENIERIE

Coupe géotechnique inteprétative longitudinale 1

Construction d'un batiment de service et d'une passerelle

Commune du Grand Bornand		Commune de Grand Bornand	
RP15160	06/07/2026	Echelle : 1/250	


940
930
920
910
900
890
880
0 m
20
40
60
80
100
120
140 m
SP6'
SP3+PZ1
SD6
SC2+P2
SP4
SP5'
SP9'+PZ
Horizon 1 : limons sablo-argileux à blocs.
toit de l'horizon 2
Douteux
refus à -4,8 m/TN
-10,0 m/TA le 01/07/2026
Douteux
Inexploitable
inexploitable
douteux
Inexploitable
-8,7 m/TA le 05/06/2026
douteux
Niveau d'eau mesuré et extrapollé au cours des différentes reconnaissances
???
Horizon 2 : Sable +/- argileux à graviers galets et blocs
Pl*retenue = 0,8 MPa; Em retenue = 5 MPa
toit de l'horizon 3
Horizon 3 : Graves sableuses compactes
Pl*retenue = 4,9 MPa; Em retenue = 76 MPa
Legende :
TN (source Lidar IGN)
Niveau d'eau mesuré ou interpollé
Toit de l'horizon 2
Toit de l'horizon 3
Sondages SAGE 2006
Sondage KAENA 2021
Sondages SAGE 2026
SAGE INGENIERIE
Coupe géotechnique inteprétative longitudinale 2
Construction d'un batiment de service et d'une passerelle
Commune du Grand Bornand
Commune de Grand Bornand
RP15160
06/07/2026
Echelle : 1/250

Annexe 3 : Résultats des sondages à la pelle

SONDAGE A LA PELLE : TP1

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

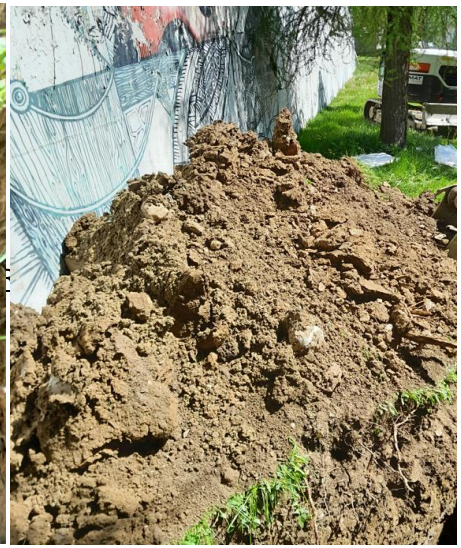
Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

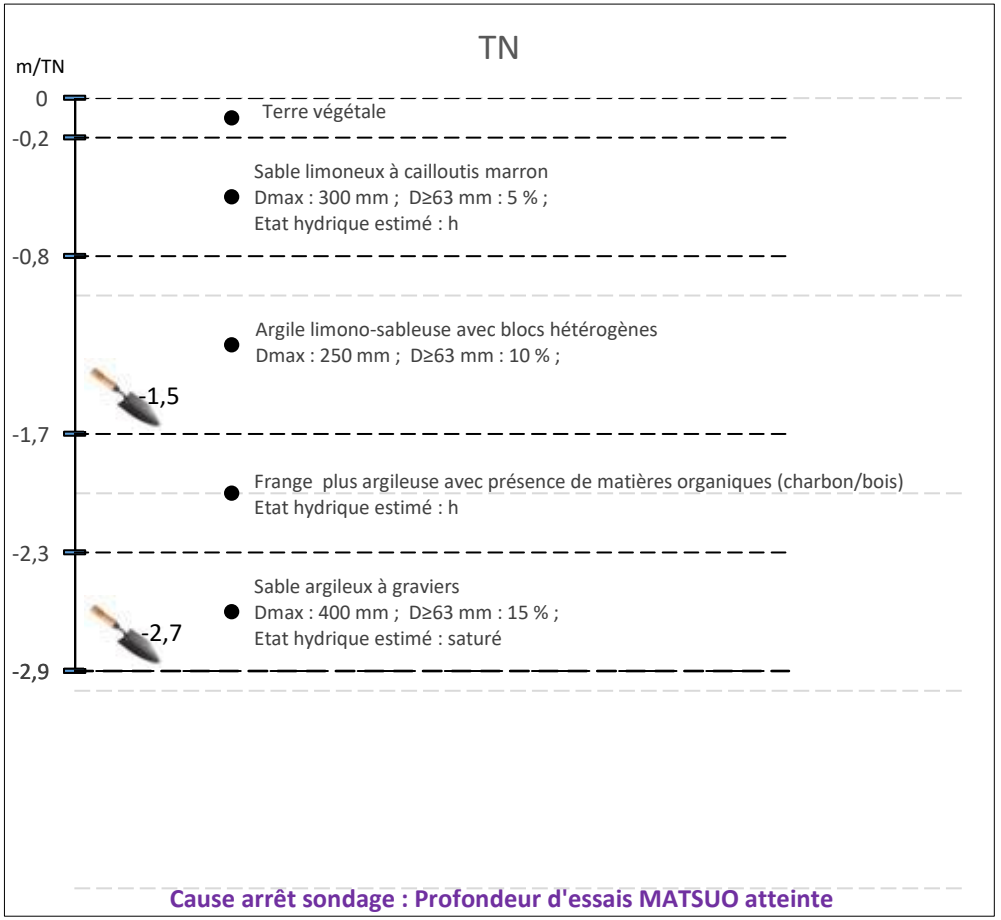
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : bonne

Prise d'échantillons : 2 sacs

Sondage TP1

SONDAGE A LA PELLE : TP2

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

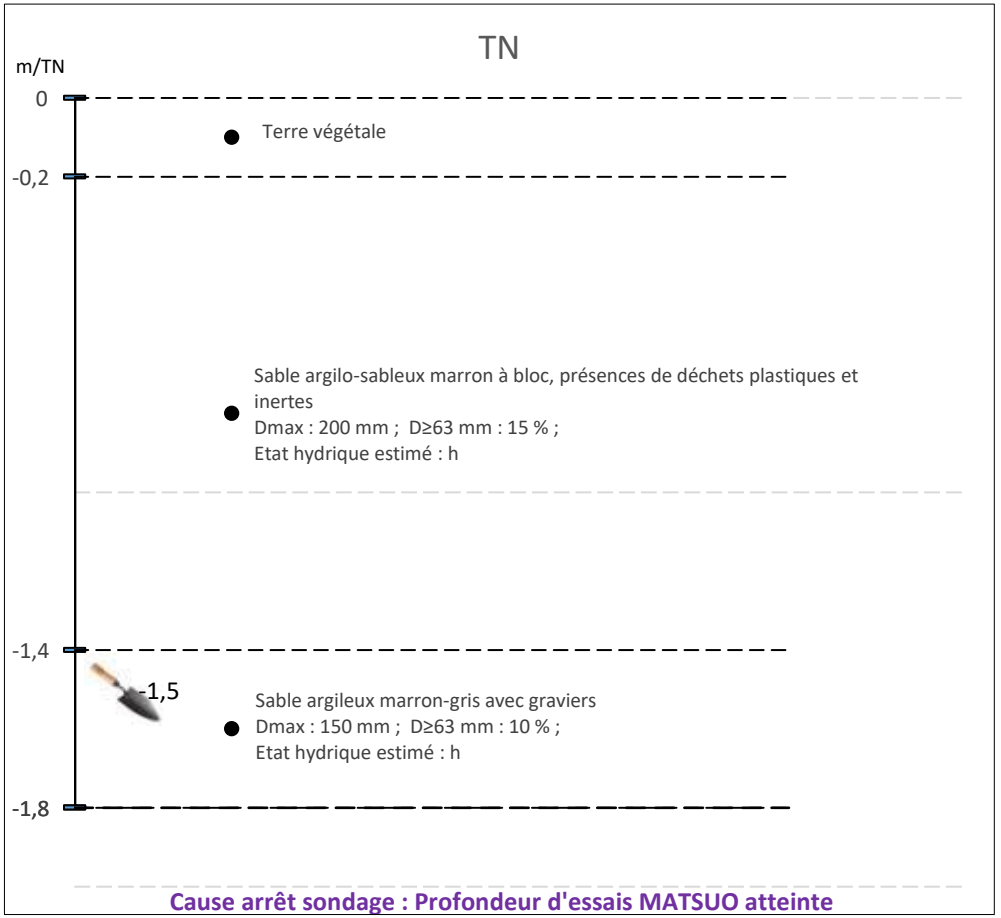
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X,Y : Lambert 93, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : Moyenne

Prise d'échantillons : 1 sac

Sondage TP2

SONDAGE A LA PELLE : TP3

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

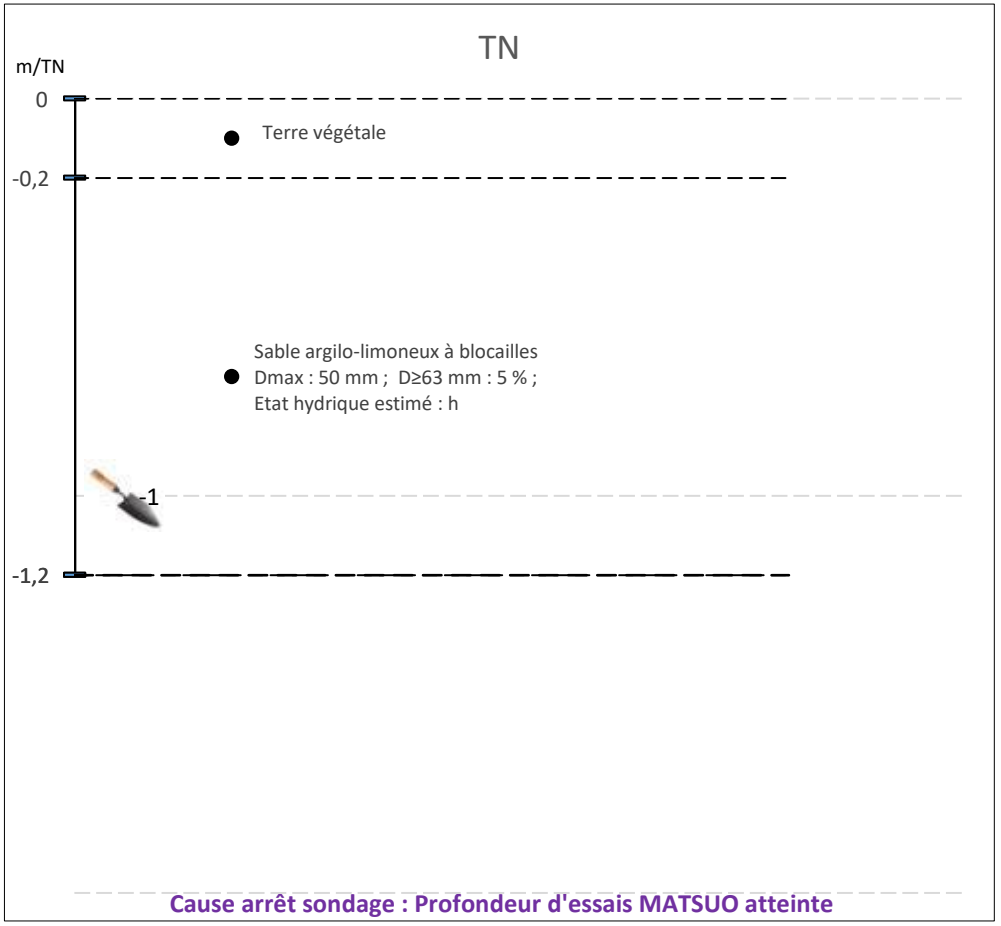
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X,Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : bonne

Prise d'échantillons : 1 sac

Sondage TP3

SONDAGE A LA PELLE : TP4

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

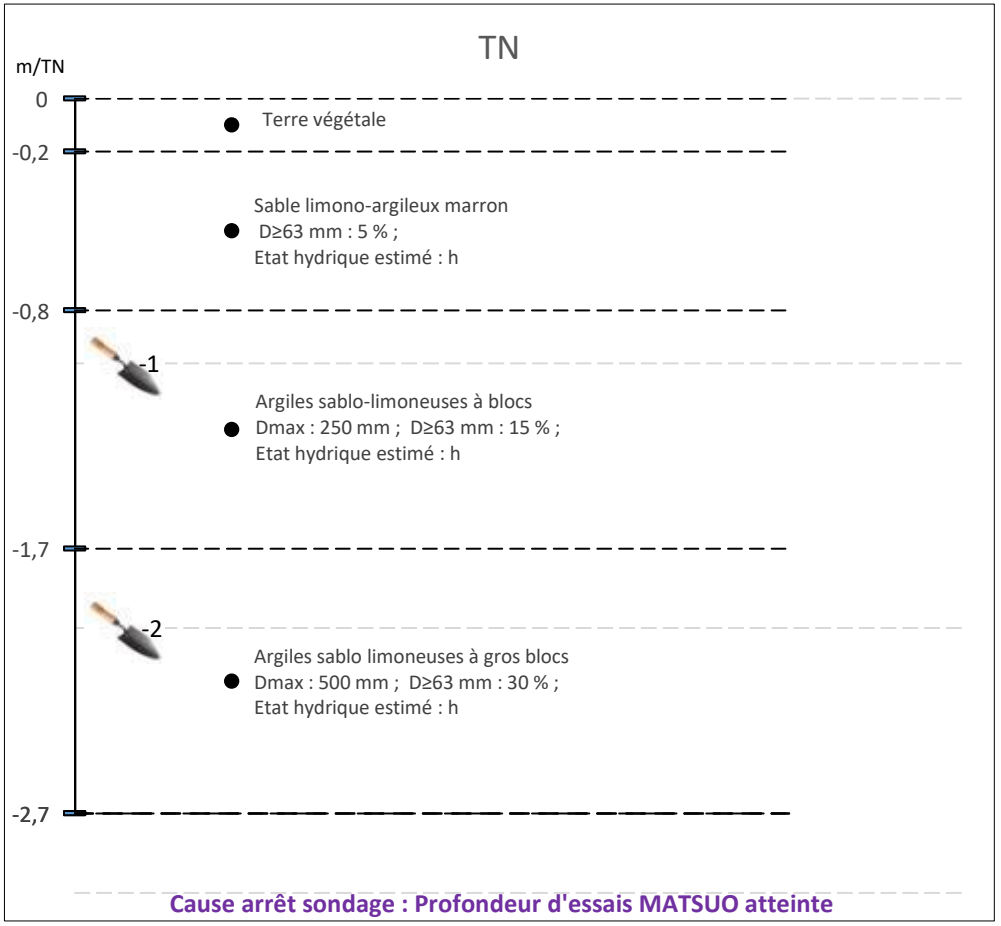
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : Sec

Tenue des parois de sondage : Moyenne

Prise d'échantillons : 2 sacs

Sondage TP4

SONDAGE A LA PELLE : TP5

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

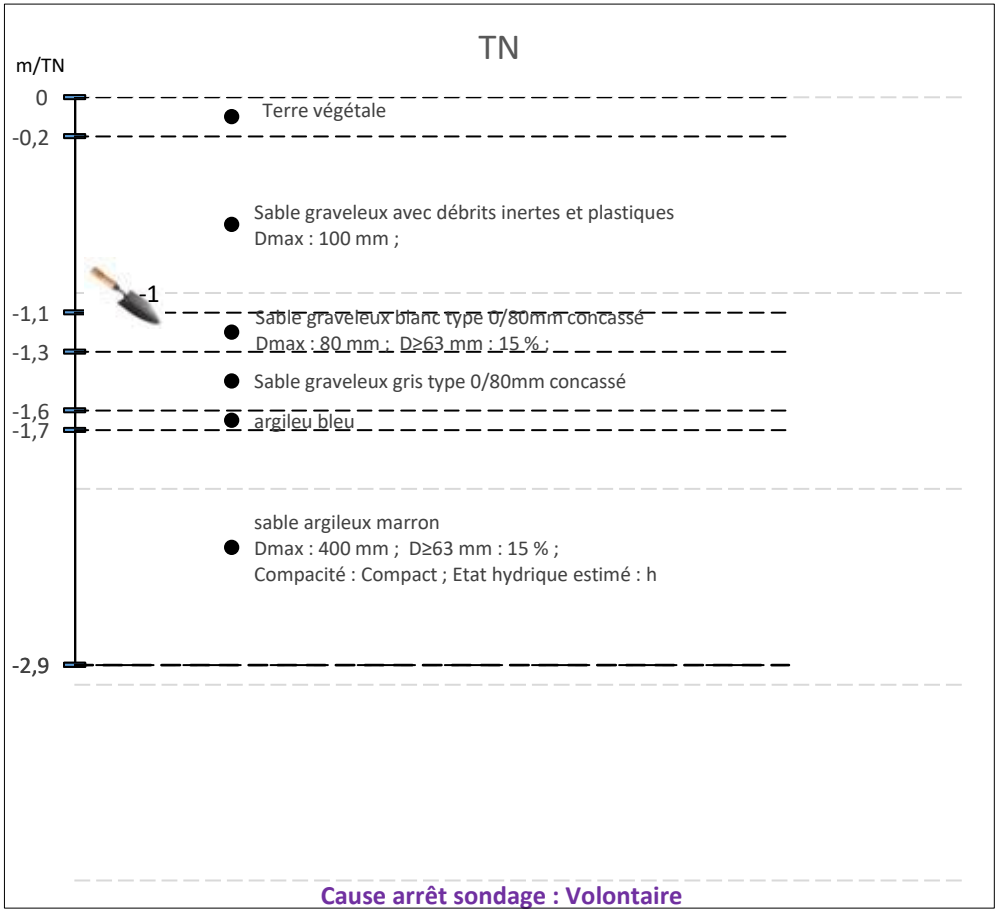
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Cause arrêt sondage : Volontaire

Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : moyenne à mauvaise (fond de sondage)

Prise d'échantillons : 1 sac

Sondage TP5

SONDAGE A LA PELLE : TP6

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

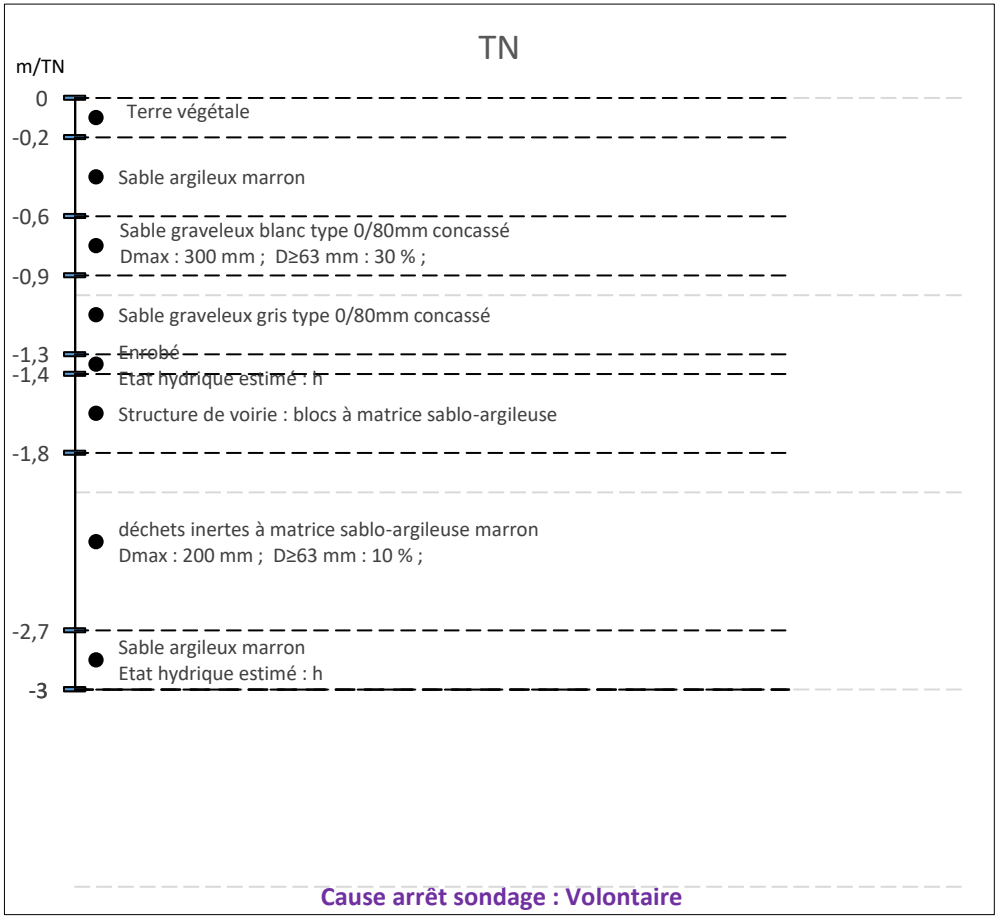
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : moyenne

Prise d'échantillons :

Sondage TP6

SONDAGE A LA PELLE : TP7

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

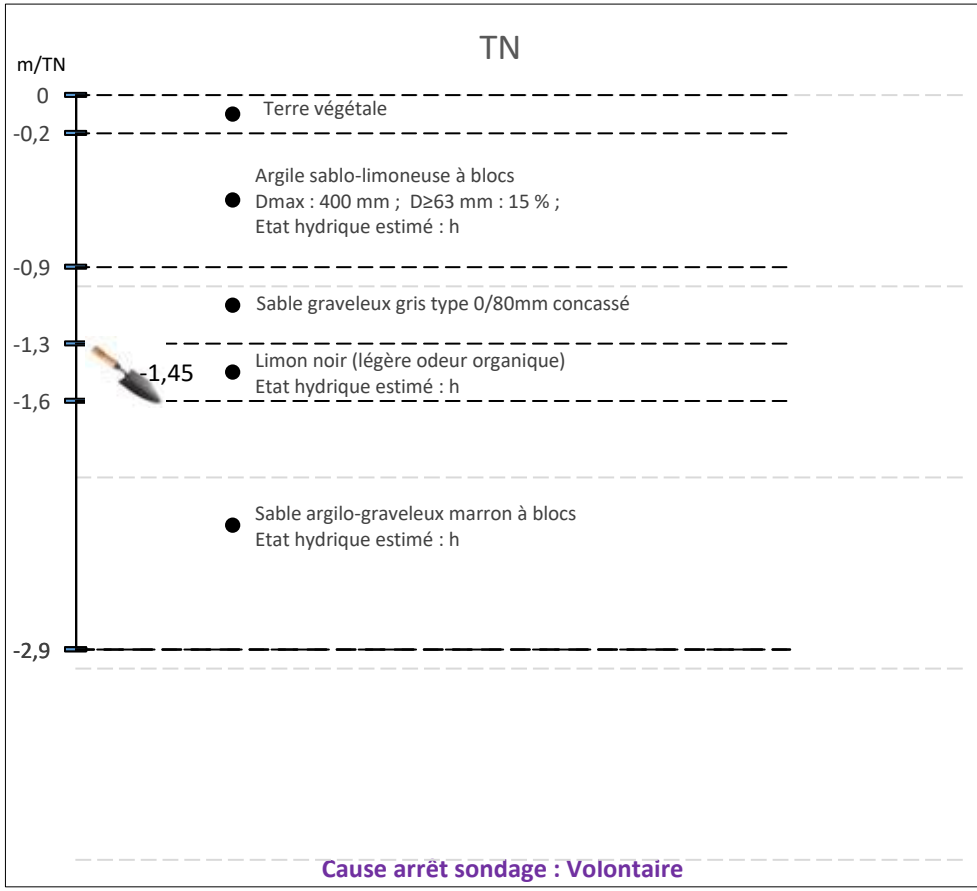
Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC





Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : Bonne

Prise d'échantillons : 1 sacs

Sondage TP7

SONDAGE A LA PELLE : TP8

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

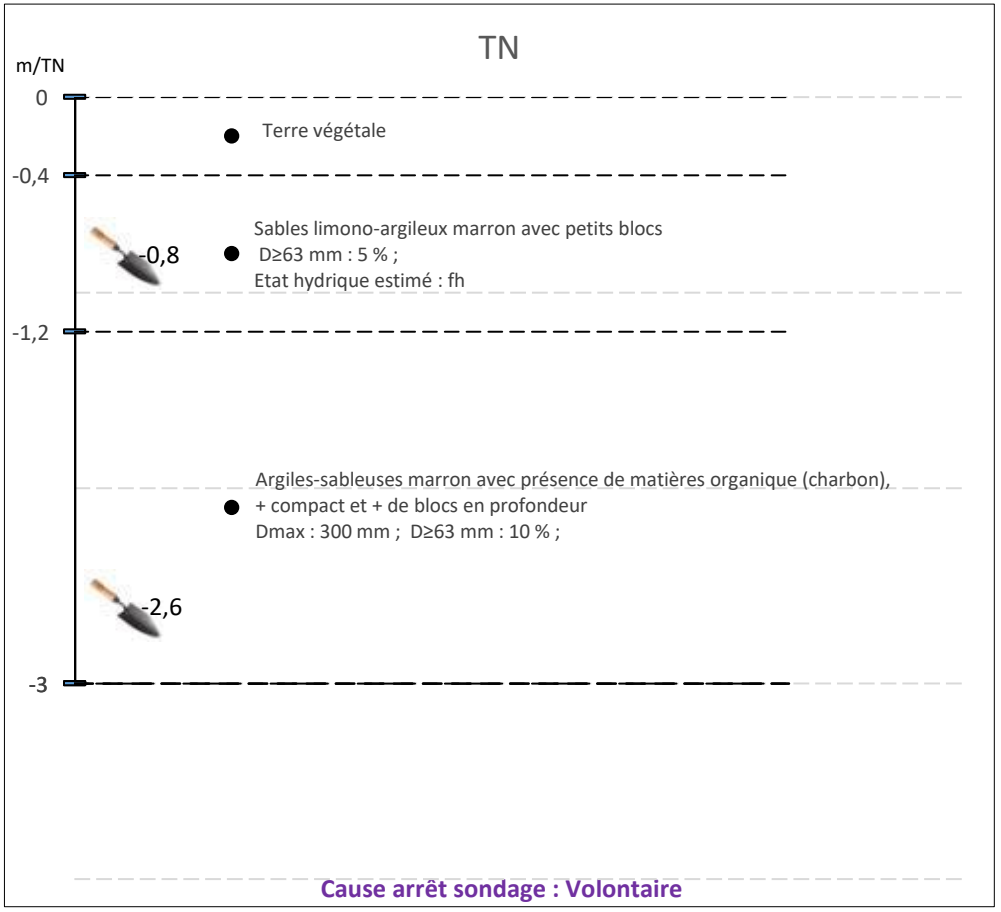
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : Moyenne à bonne

Prise d'échantillons : 2 sacs

Sondage TP8

SONDAGE A LA PELLE : RF4

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

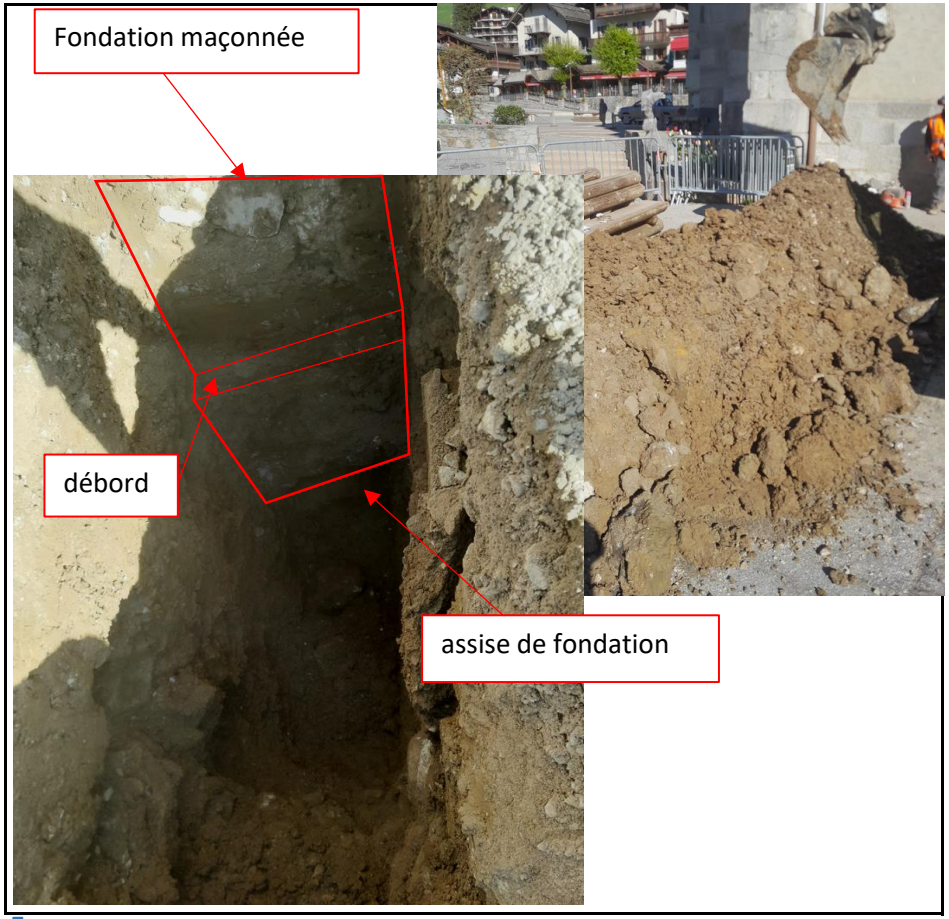
SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

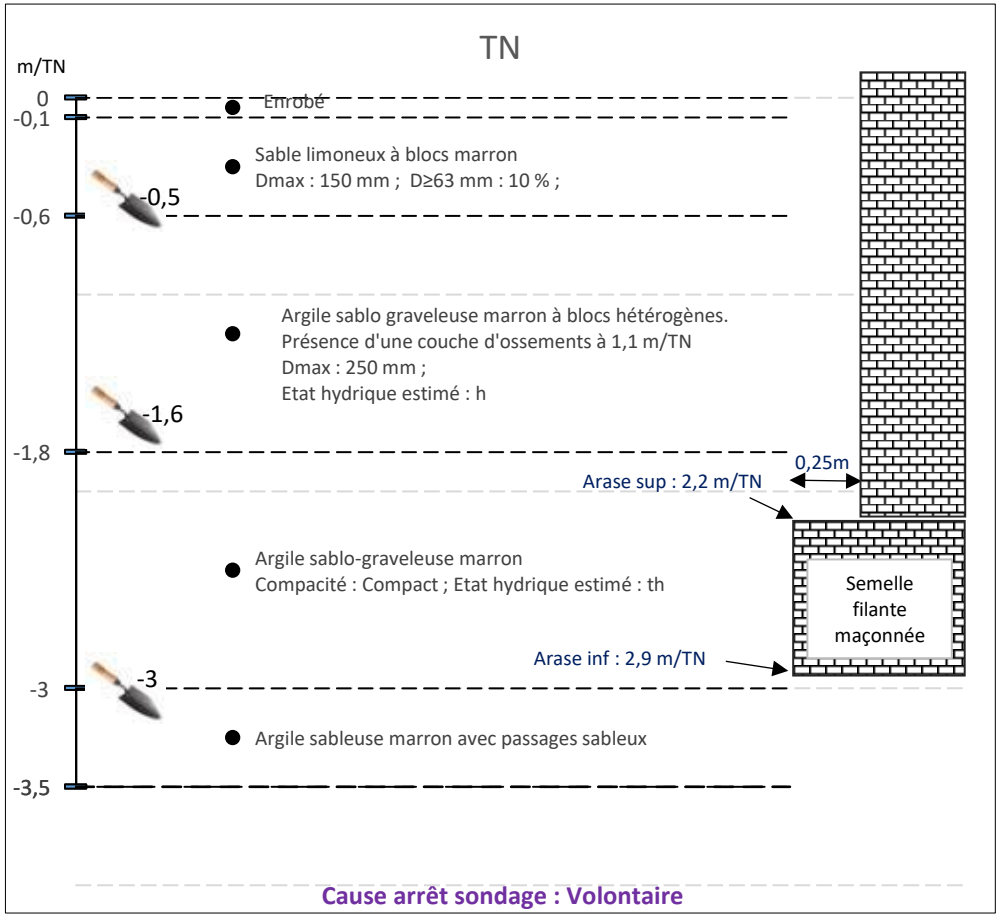
Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC





Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : moyenne

Prise d'échantillons : 3 sacs

Sondage RF4

SONDAGE A LA PELLE : RF4

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

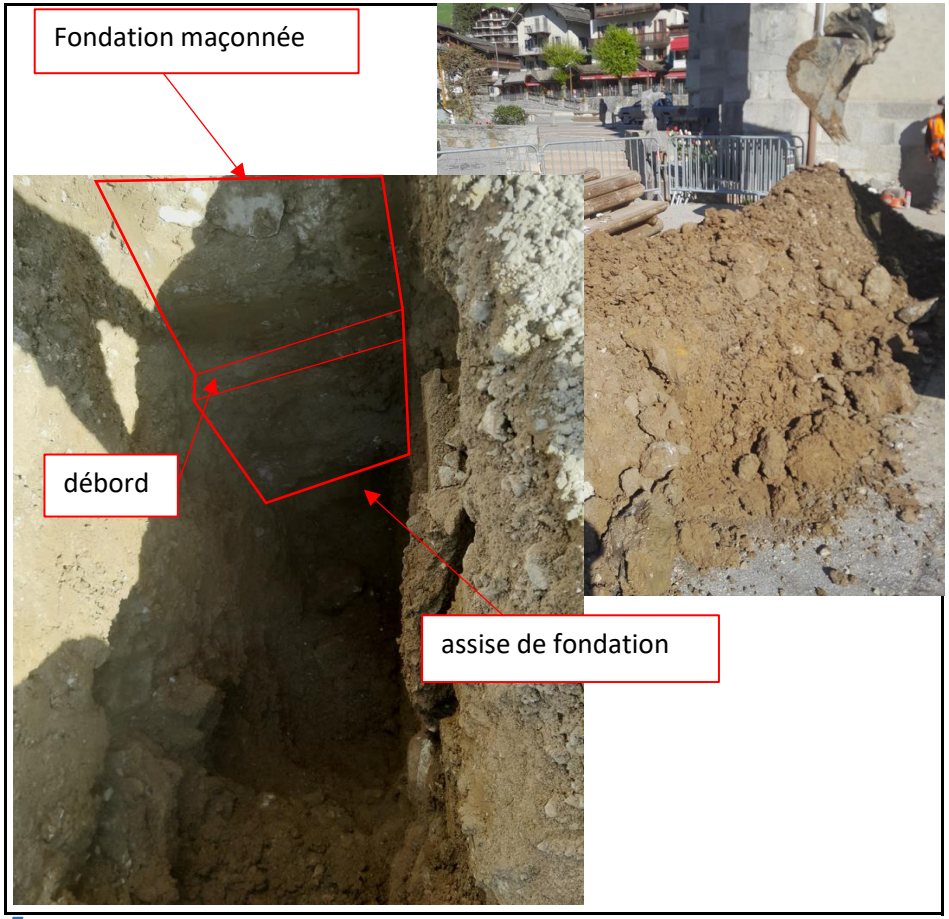
SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

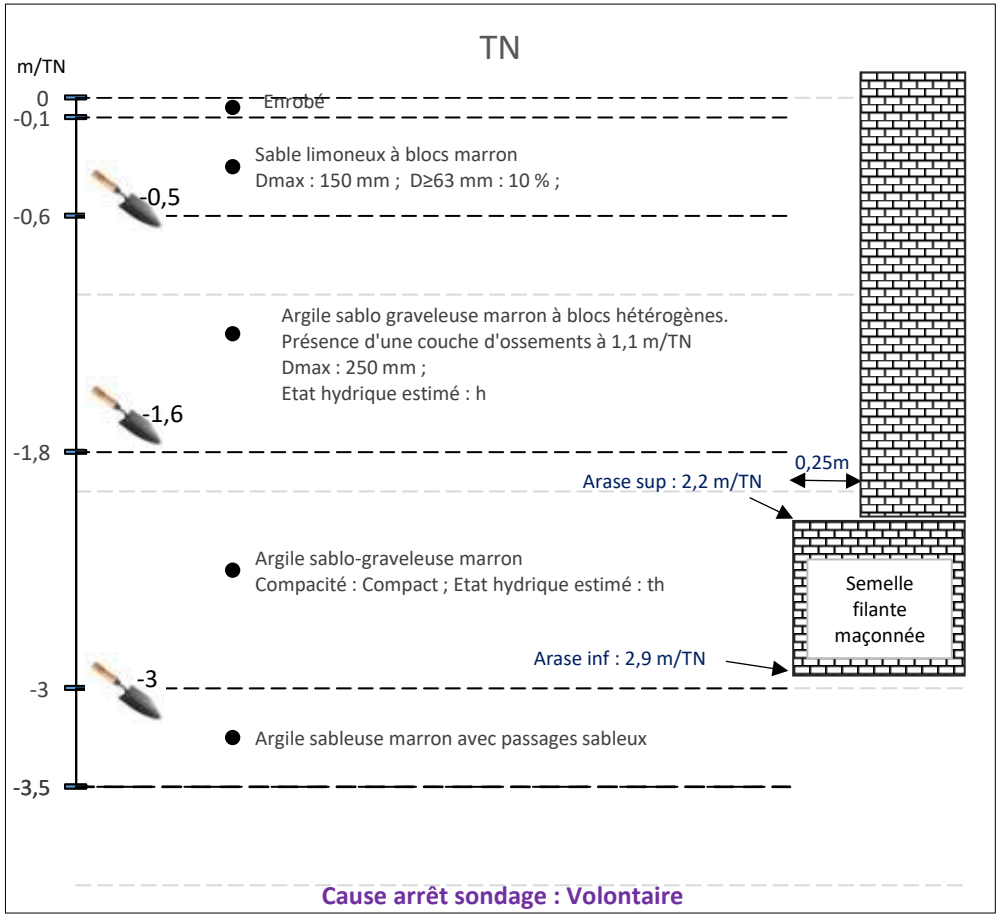
Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC





Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : moyenne

Prise d'échantillons : 3 sacs

Sondage RF4

SONDAGE A LA PELLE : RF6

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

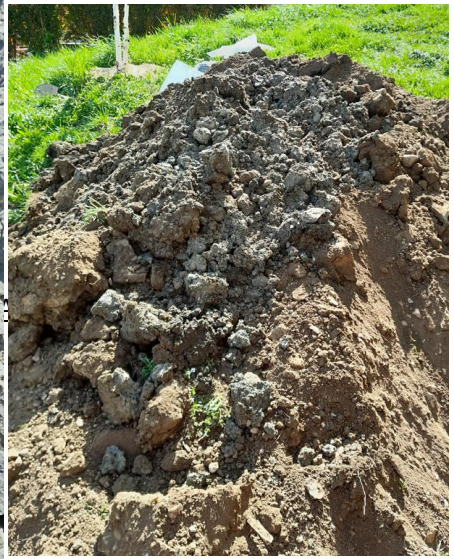
Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

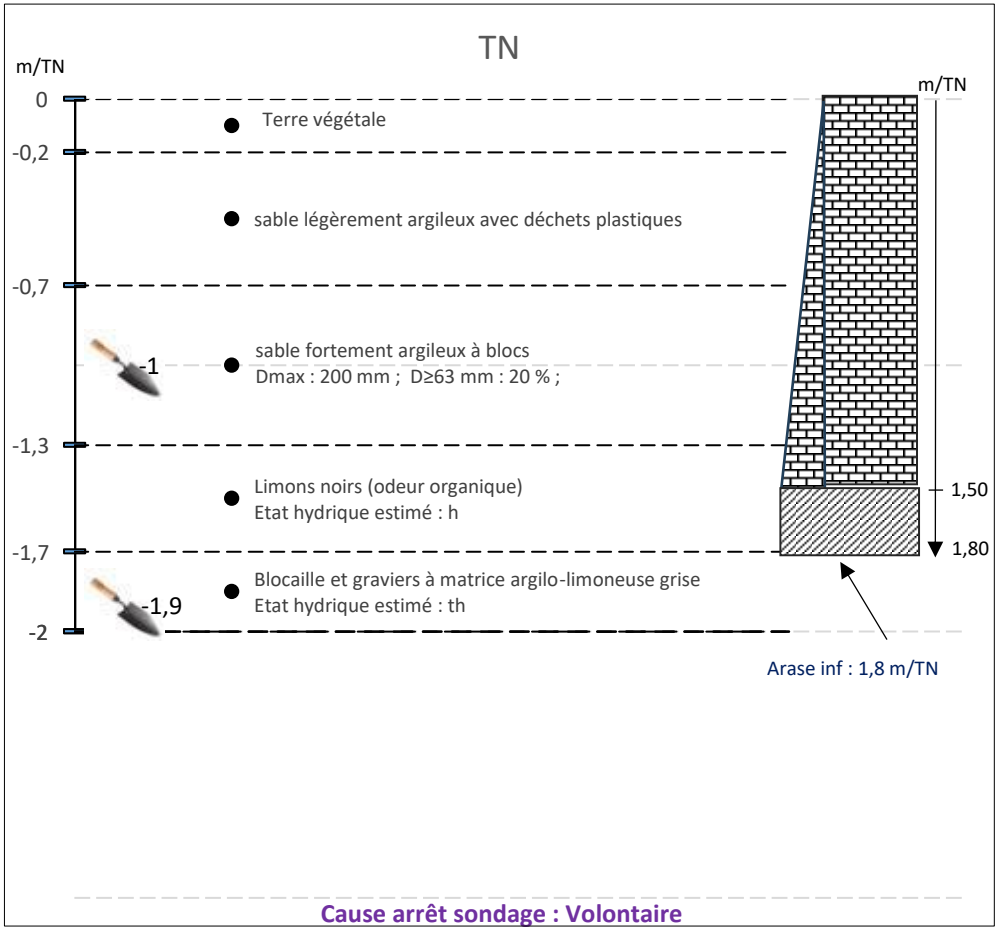
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : Moyenne à bonne

Sondage RF6

Prise d'échantillons : 2 sacs

Sondage KF6

SONDAGE A LA PELLE : RF5

Lieu : Grand Bornand (74)

G2AVP

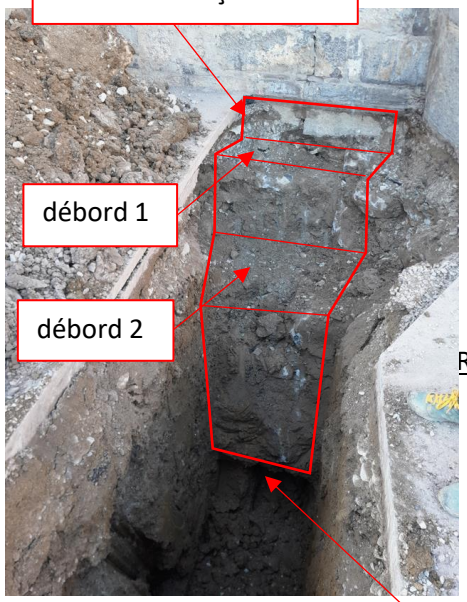
SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

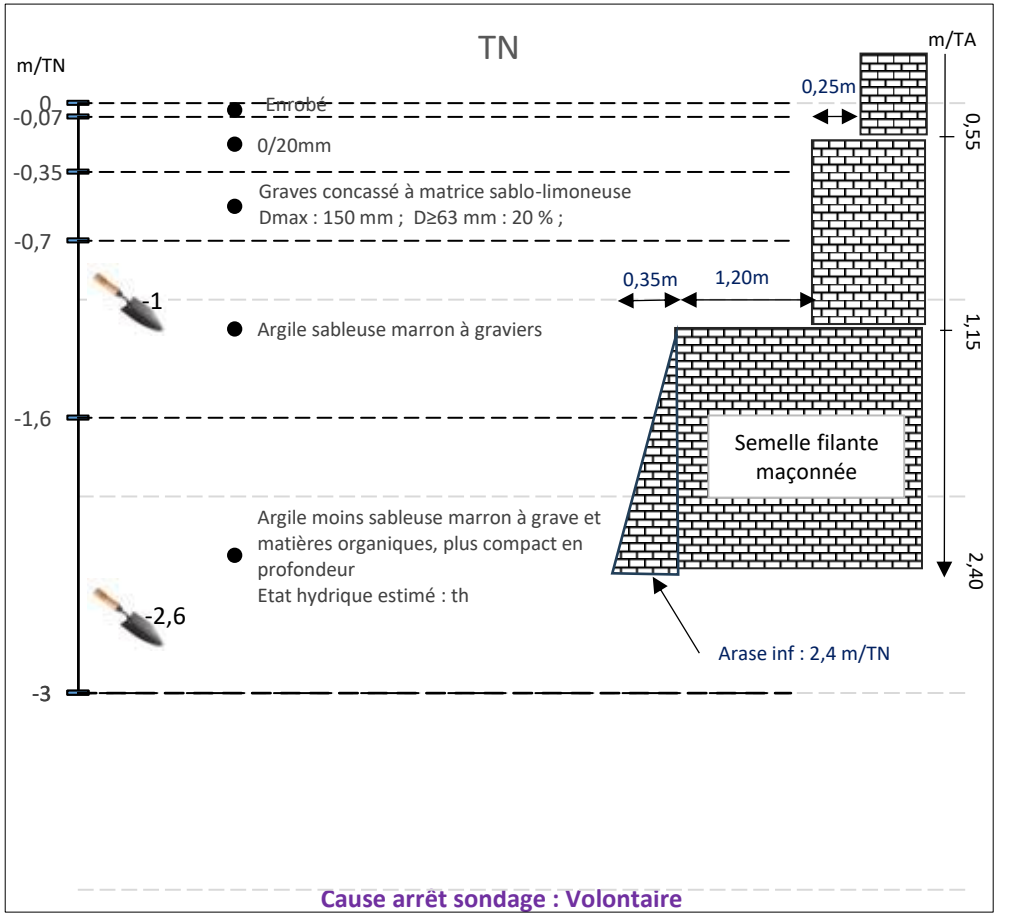
Date : 21/04/2026

Pelle mécanique 15T

Coordonnées (X, Y, Z : Lambert 93) X : NC / Y : NC / Z : NC







Eau : non

Météo : sec

Tenue des parois de sondage : Moyenne

Prise d'échantillons : 2 sacs

Sondage RF5

Annexe 4 : Résultats des sondages carottés

Contrat RP.

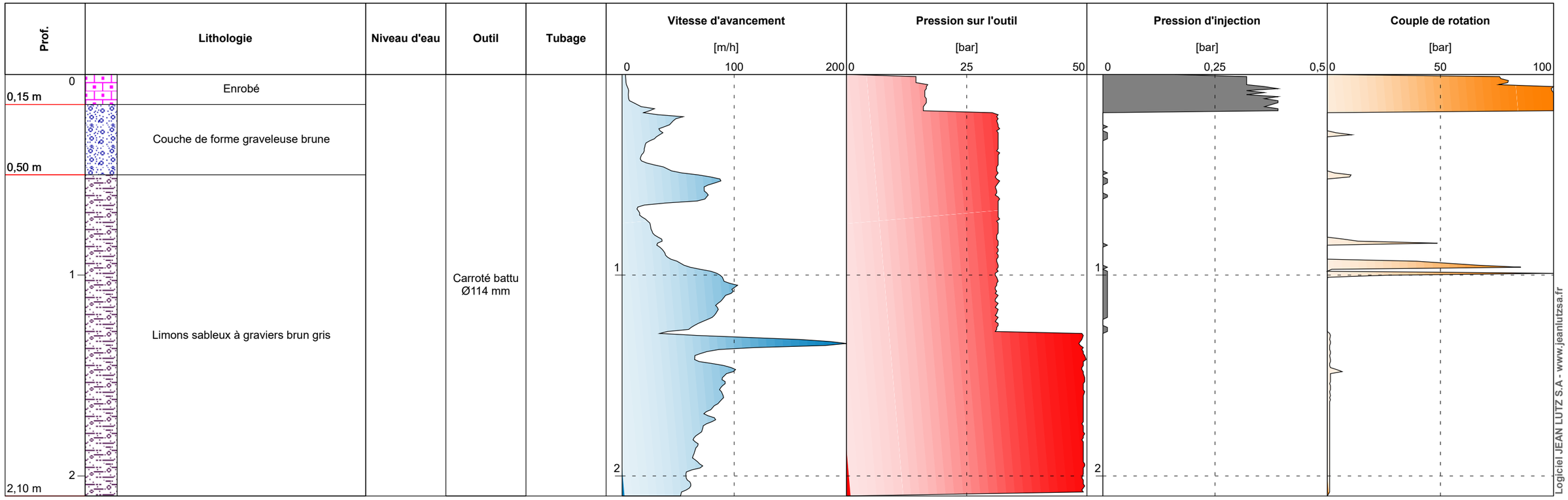
Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **23/05/2026**
Date fin : **24/05/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 2,10 m**

Sondage carroté court : SCC1



SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

Date début : **23/05/2026**
Date fin : **23/05/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 2,01 m**

Sondage carroté court : SCC2

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0	Enrobé		Carroté battu Ø114 mm	
0,10 m	Limon sableux à gravier brun foncé			
0,65 m	Graviers et galets dans matrice sableuse gris			
1				
2				
2,01 m				

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 — 100 — 200
Pression sur l'outil [bar] : 0 — 25 — 50
Pression d'injection [bar] : 0 — 0,25 — 0,5
Couple de rotation [bar] : 0 — 50 — 100

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

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

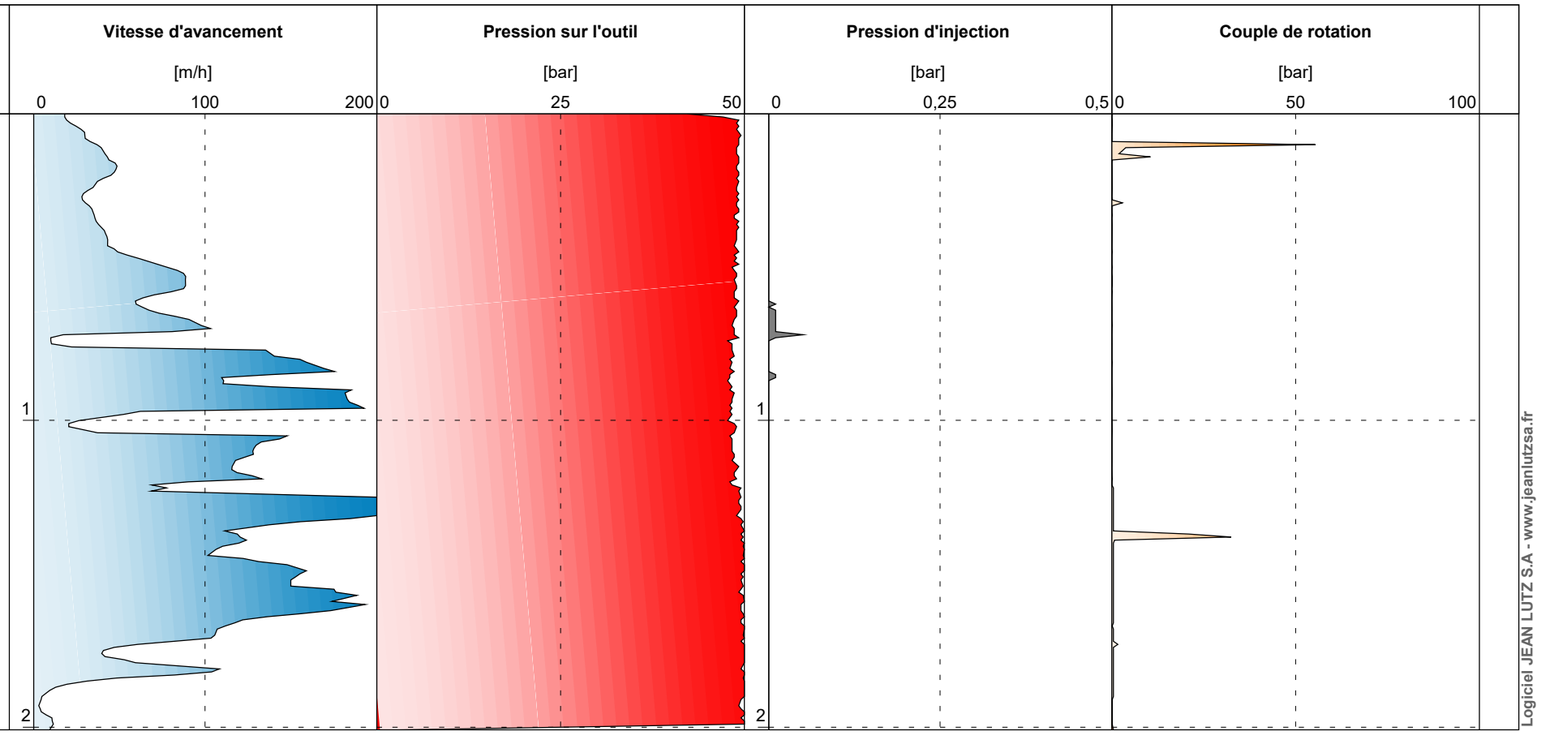
Date début : **23/05/2026**
Date fin : **23/05/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 2,01 m**

Sondage carroté court : SCC3

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0 – 0,10 m	Enrobé		Carroté battu Ø114 mm	
0,10 – 0,45 m	Couche de forme graveleuse brune			
0,45 – 1,90 m	Limons sableux à graviers brun gris			
1,90 – 2,01 m	Graves sableuses grise			



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

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

Date début : **24/05/2026**
Date fin : **24/05/2026**

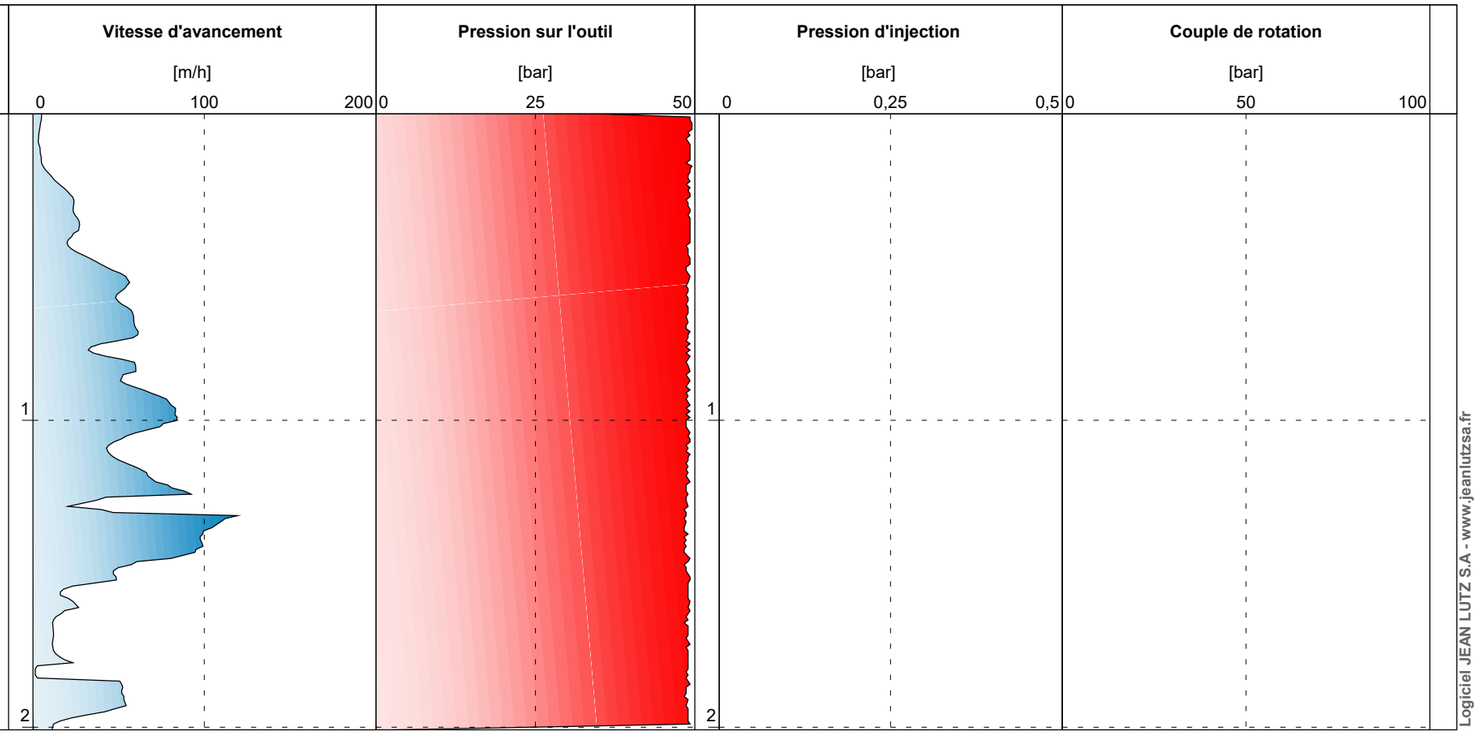
Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 2,01 m**

Sondage carroté court : SCC4

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0				
0,15 m	Enrobé			
	Couche de forme graveleuse brune			
0,45 m				
1	Limons sableux à graviers brun gris		Carroté battu Ø114 mm	
1,50 m				
	Limons sableux plus graveleux gris			
2,01 m 2				



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

Contrat RP.

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

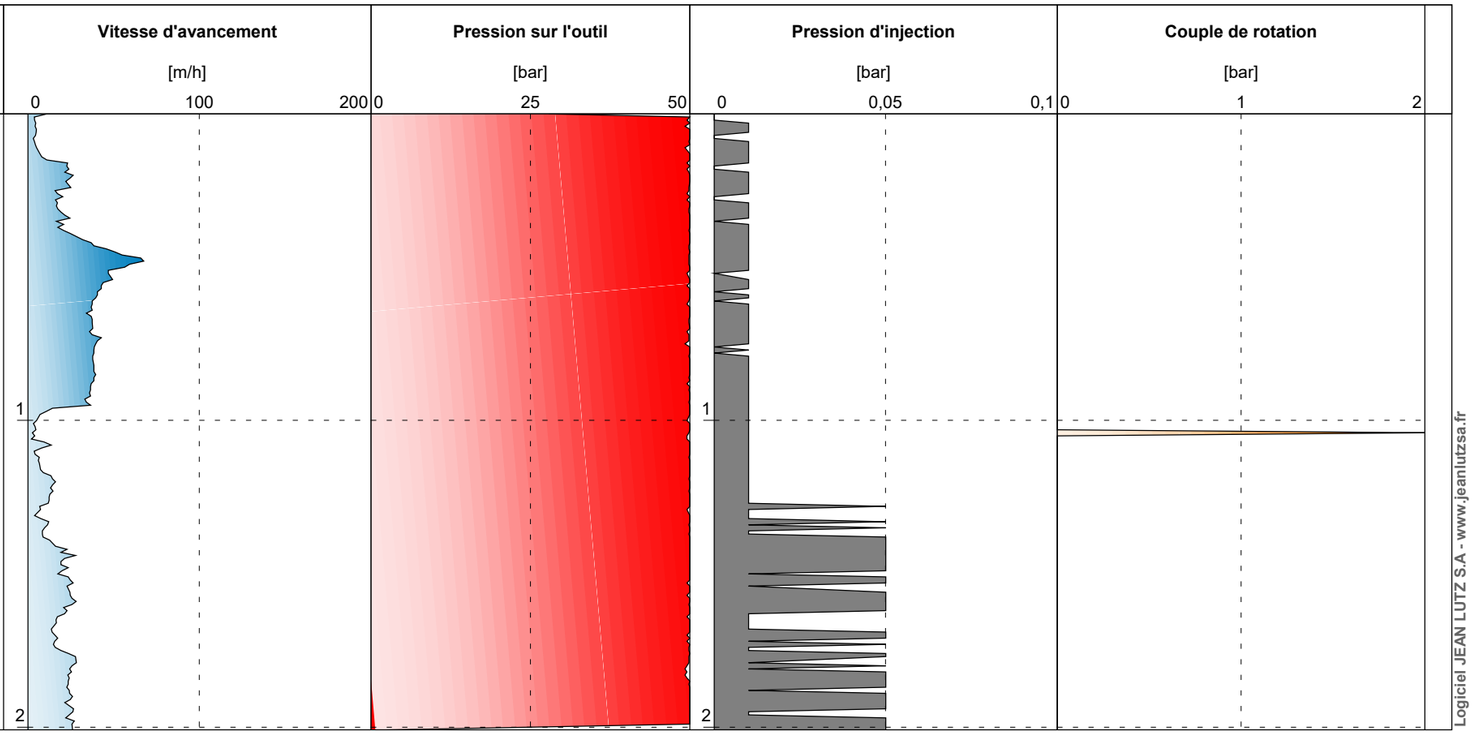
Date début : **24/05/2026**
Date fin : **24/05/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 2,01 m**

Sondage carroté court : SCC5

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0				
0,15 m	Enrobé			
0,40 m	Couche de forme graveleuse brune			
	Limons sableux brun foncé			
1,00 m 1			Carroté battu Ø114 mm	
	Graves sableuses grises			
2,01 m 2				



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

Contrat RP.

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **16/04/2026**
Date fin : **22/04/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 850**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 20,16 m**

1/100

Sondage carotté long : SC2+PZ

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage	Tubage
0,20 m	Terre végétale				
	Limons sableux bruns-foncé				
1,80 m					
	Galets et blocs à matrice sablo-argileuse brune		Carroté battu Ø114 mm	crépiné Ø 50/60 mm	Odex Φ 140 mm
10,50 m		13 m 22/04/2026			
	graviers et galets avec blocs à matrice sableuse grise				
20,16 m					

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 — 75 — 150
Pression sur l'outil [bar] : 0 — 7,5 — 15
Pression d'injection [bar] : 0 — 10 — 20
Couple de rotation [bar] : 0 — 100 — 200

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

Contrat RP.

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **23/04/2026**
Date fin : **27/04/2026**

Echantillon : **Remanié**
Machine : **EMCI 850**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 20,16 m**

1/100

Sondage carotté long : SC3

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage	Tubage
0,10 m	Enrobé				
	Remblais sablo-graveleux				
2,80 m	Galets et blocs à matrice sablo-argileuse brune				
9,80 m	graviers et galets avec blocs à matrice sableuse grise		Carroté battu Ø114 mm		Odex Φ 140 mm
20,16 m					

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 — 75 — 150
Pression sur l'outil [bar] : 0 — 7,5 — 15
Pression d'injection [bar] : 0 — 10 — 20
Couple de rotation [bar] : 0 — 100 — 200

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

LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

mai-26

SONDAGE : SC2 - 20,00 m

Echelle Réelle (m)



LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

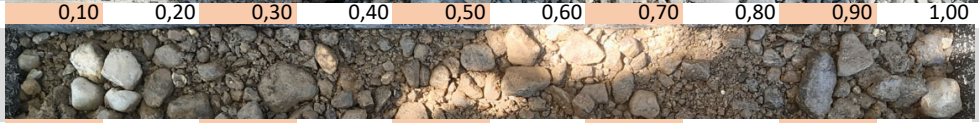
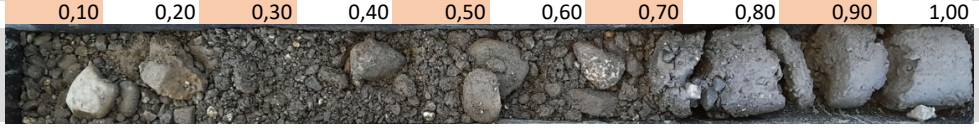
SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

mai-26

SONDAGE : SC2 - 20,00

Echelle Réelle (m)

profondeur (m)		profondeur (m)
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
13,0 m		14,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
14,0 m		15,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
15,0 m		16,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
16,0 m		17,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
17,0 m		18,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
18,0 m		19,0 m
	0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00	
19,0 m		20,0 m

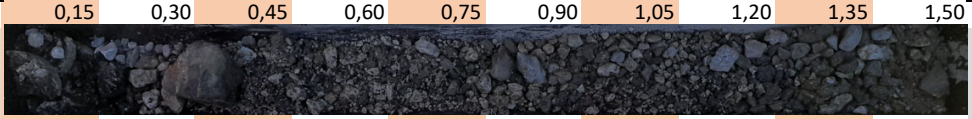
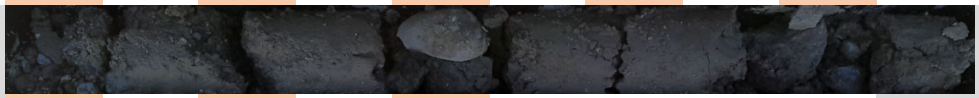
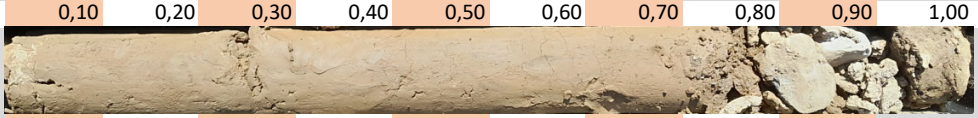
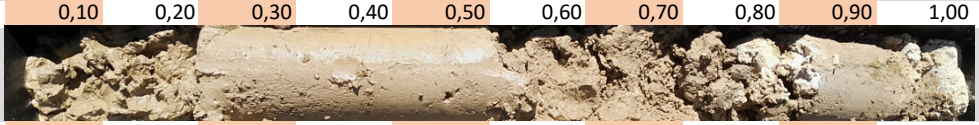
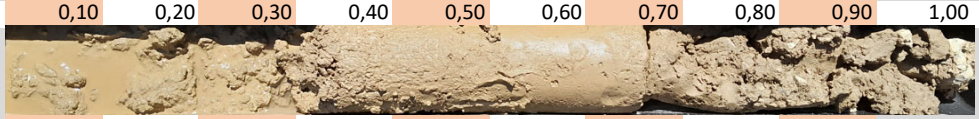
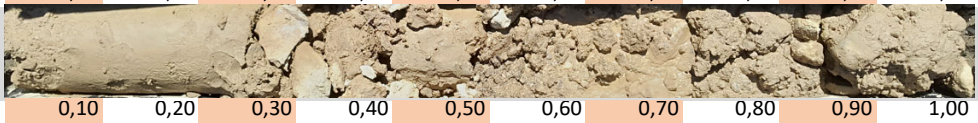
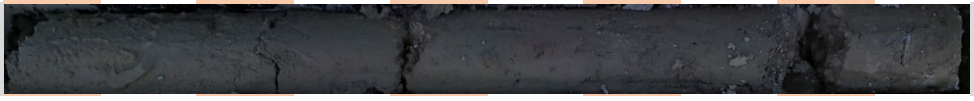
LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

mai-26

SONDAGE : SC3 - 20,00 m

profondeur (m)	Echelle Réelle (m)	profondeur (m)
0,00 m		1,5 m
1,00 m		3,0m
3,0m		4,00
4,0m		5,0m
5,0m		6,0 m
6,0m		7,0 m
7,0m		8,0 m
8,0m		9,0 m
9,0m		10,0 m
10,0m		11,0 m
11,0m		12,0 m

0,15 0,30 0,45 0,60 0,75 0,90 1,05 1,20 1,35 1,50

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

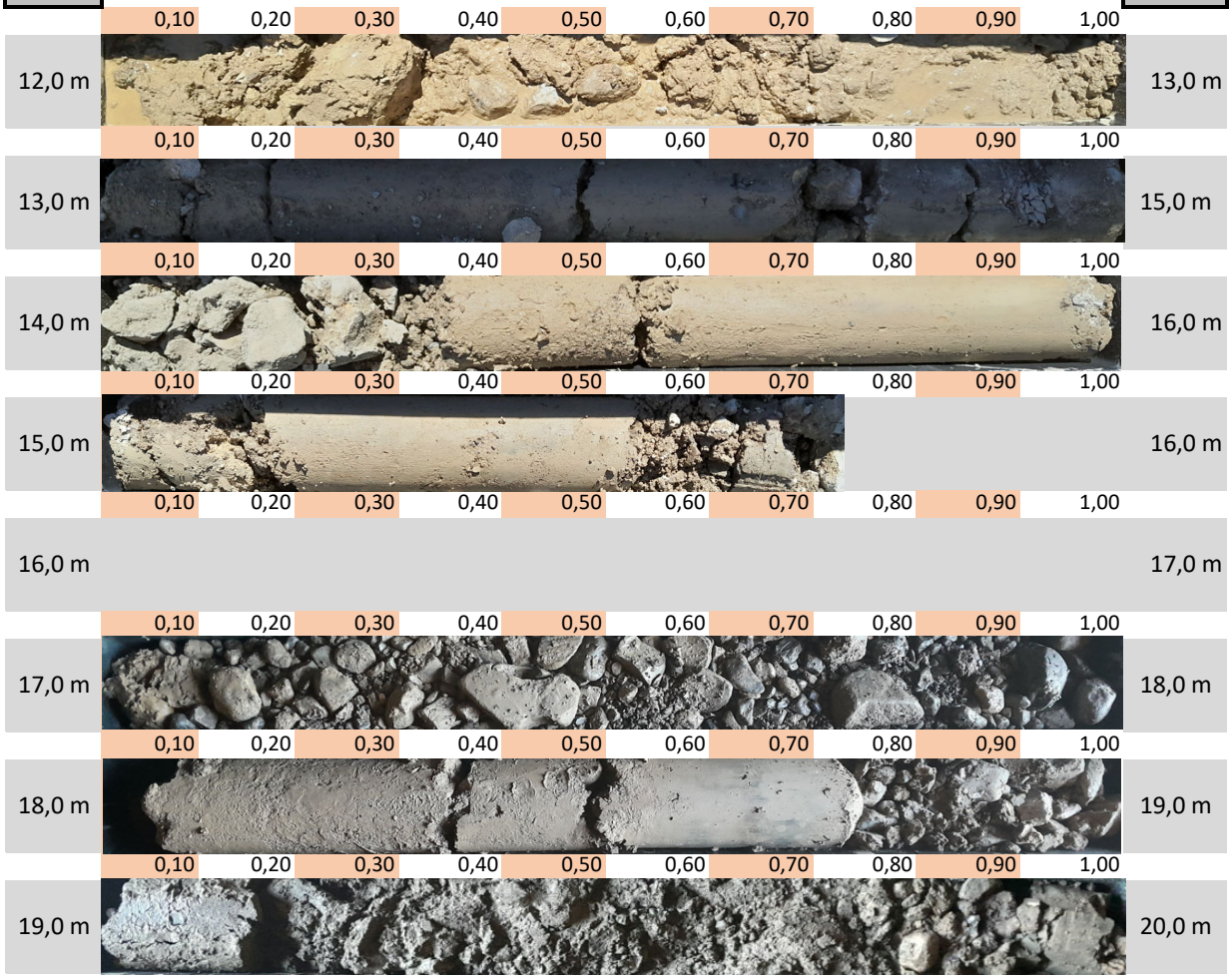
SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

mai-26

SONDAGE : SC3 - 20,00 m

Echelle Réelle (m)



LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

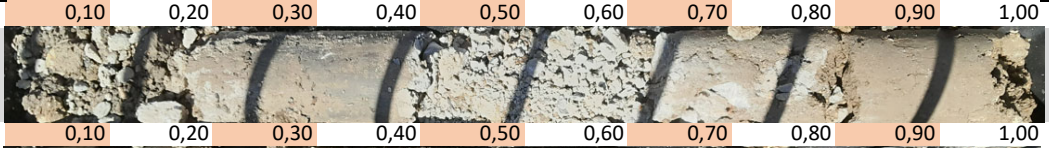
mai-26

SONDAGE : SCC1 - 2,0m

profondeur (m) | Echelle Réelle (m) | profondeur (m)

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

0,00 m



1,00 m

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

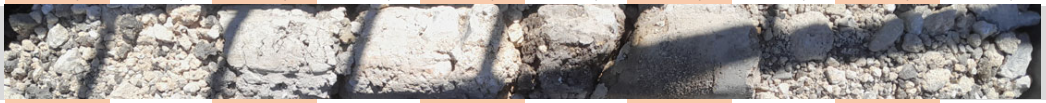


2,00 m

SONDAGE : SCC2 - 2,0m

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

0,00 m



1,00 m

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

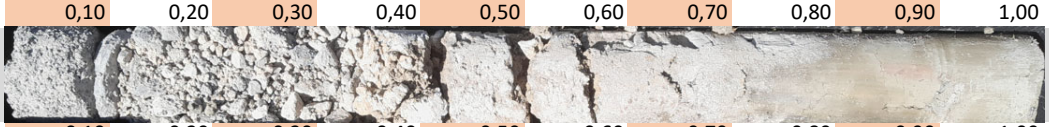


2,00 m

SONDAGE : SCC3 - 2,0m

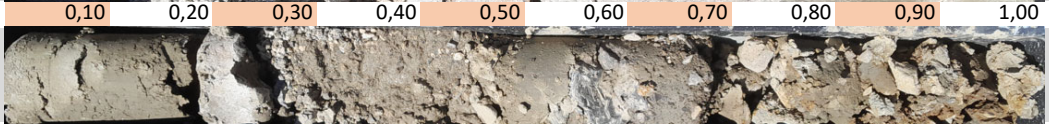
0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

0,00 m



1,00 m

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

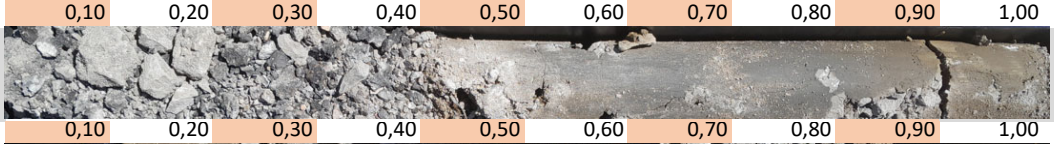


2,00 m

SONDAGE : SCC4 - 2,0m

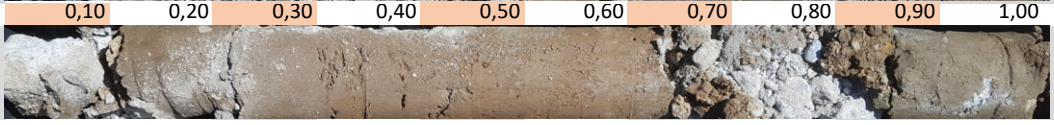
0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00

0,00 m



1,00 m

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00



2,00 m

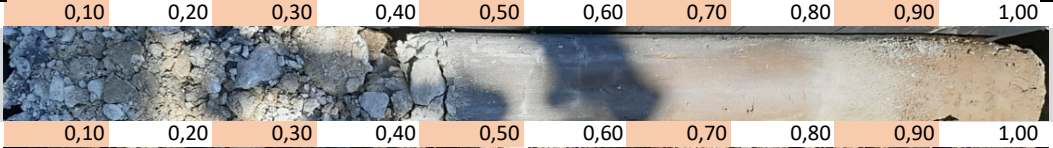
LOG PHOTOGRAPHIQUE - Sondage carotté

SAGE
2 rue de la Condamine
38610, Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Grand Bornand (74) **N° RP :** 15160

mai-26

SONDAGE : SCC5 - 2,00 m

profondeur (m)	Echelle Réelle (m)	profondeur (m)
0,00 m		1,00 m
1,00 m		2,00 m

Annexe 5 : Résultats des sondages destructifs avec et sans essais pressiométrique

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

Date début : **21/04/2026**
Date fin : **22/04/2026**

Profondeur : **0,00 - 15,00 m**

Sondage pressiométrique : SP1

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression sur l'outil [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	Pl* [MPa]	Pf* [MPa]	Em [MPa]	E/Pl* [-]
0 – 1,40 m	limons sablo-argileux bruns à galets			NW Ø 80 mm								
1,40 – 3,50 m	limons argileux bruns foncés								0,56	0,42	4,1	7,3
3,50 – 5,60 m	blocs gris											
5,60 – 15,00 m	graviers à galets et quelques blocs dans matrice sableuse grise-brune		tricôneØ66 mm						5,49 5,32 1,52 1,51	3,31 3,30 1,16 0,59	54,3 39,2 11,7 4,9	9,9 7,4 7,7 3,2

Échelles : Vitesse d'avancement 0 – 600 – 1200 [m/h] ; Pression sur l'outil 0 – 40 – 80 [bar] ; Pression d'injection 0 – 5 – 10 [bar] ; Couple de rotation 0 – 100 – 200 [bar] ; Pl* 0 – 3 – 6 [MPa] ; Pf* 0 – 3 – 6 [MPa] ; Em 0 – 30 – 60 [MPa]

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

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

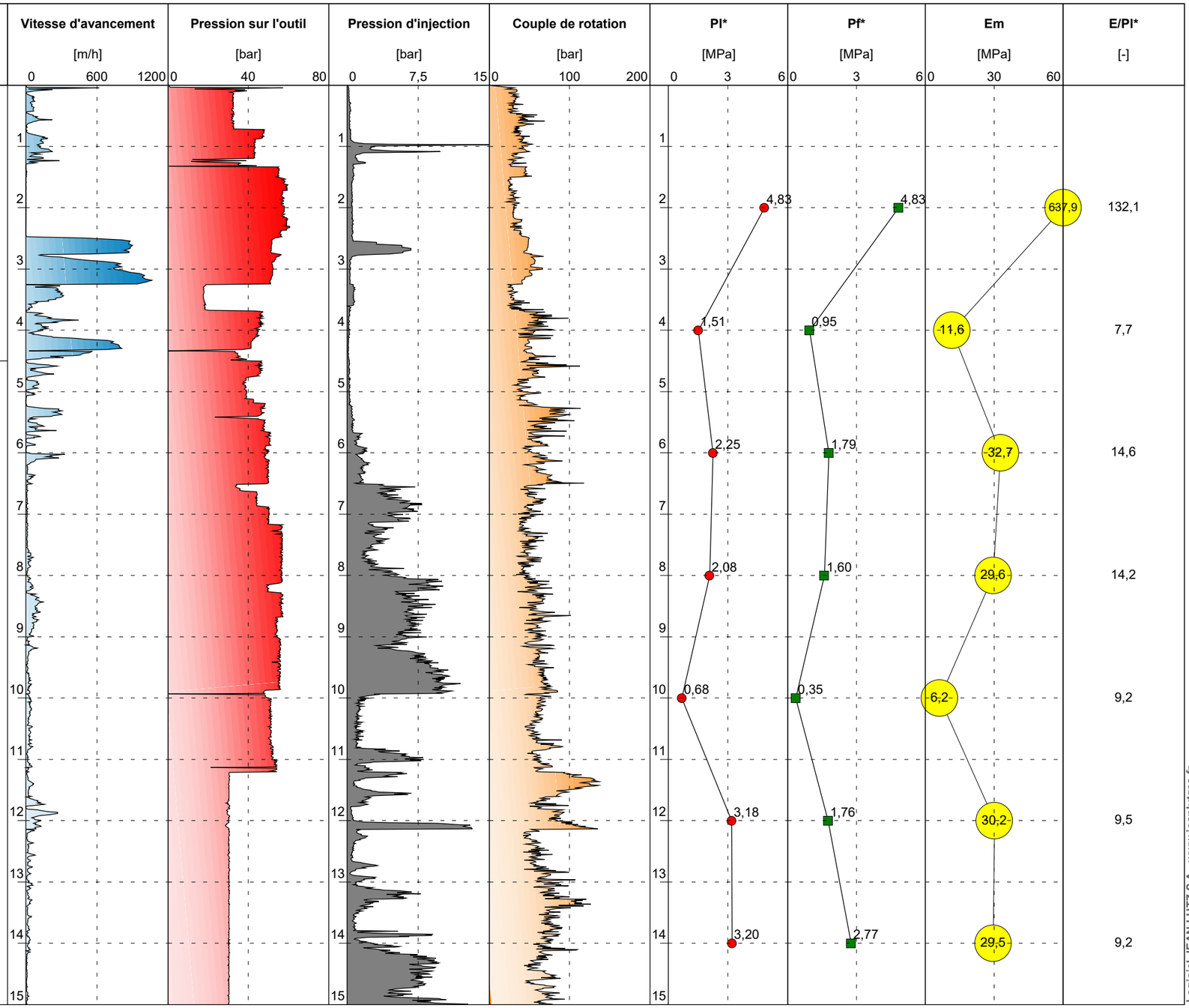
Date début : **22/04/2026**

Date fin : **23/04/2026**

Profondeur : **0,00 - 15,00 m**

Sondage pressiométrique : SP2

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0 – 1,20 m	limons sablo-argileux bruns à galets			NW Ø 80 mm
1,20 – 2,50 m	limons argileux bruns foncés			
2,50 – 4,50 m	blocs dans matrice sableuse grise à brune			
4,50 – 6,50 m	Petits blocs dans matrice sablo-argileuse			
6,50 – 14,00 m	Graviers à galets et quelques blocs dans matrice sablo-argileuse grise-brune		tricône Ø66 mm	
14,00 – 15,00 m	Graves sableuses compacts			



E/Pl* [-]
132,1
7,7
14,6
14,2
9,2
9,5
9,2

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

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP.

Date début : **15/04/2026**
Date fin : **16/04/2026**

Profondeur : **0,00 - 25,00 m**

1/150

Sondage pressiométrique : SP3

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage	Tubage
0,20 m	Terre végétale				
1,00 m	limons sableux bruns				
	Limons sablo-argileux bruns-foncé avec quelques graviers				
3,90 m					
	graviers à galets avec quelques blocs à matrice sablo-argileux brune-grise	11,5 m	tricône Ø66 mm	crépiné Ø 50/60 mm	NW Ø 80 mm
19,30 m					
	Graves sableuses compacts grises				
25,00 m					

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 – 250 – 500
Pression sur l'outil [bar] : 0 – 40 – 80
Pression d'injection [bar] : 0 – 7,5 – 15
Couple de rotation [bar] : 0 – 100 – 200

Prof.	Pl* [MPa]	Pf* [MPa]	Em [MPa]	E/Pl* [-]
1				
2				
3				
4				
5	0,63	0,56	2,6	4,1
6				
7	4,00	1,89	32,4	8,1
8	5,49	1,89	37,5	6,8
9				
10	4,59	3,30	23,6	5,1
11	2,39	0,83	10,4	4,4
12	0,63	0,63	2,8	4,4
13				
14	0,96	0,48	4,6	4,8
15				
16	1,35	1,35	7,0	5,2
17	0,90	0,52	3,3	3,7
18				
19	1,36	1,00	9,1	6,6
20	> 5,00	3,41	66,7	< 13,8
21				
22	> 5,00	3,35	51,8	< 10,4
23	> 5,00	3,35	58,5	< 11,7
24				
25	> 4,66	3,83	397,9	79,8

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

Contrat RP.

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **14/04/2026**
Date fin : **15/04/2026**

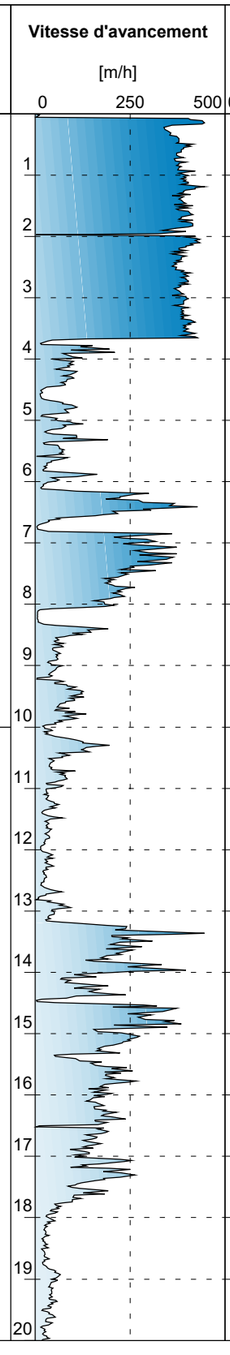
Profondeur : **0,00 - 20,00 m**

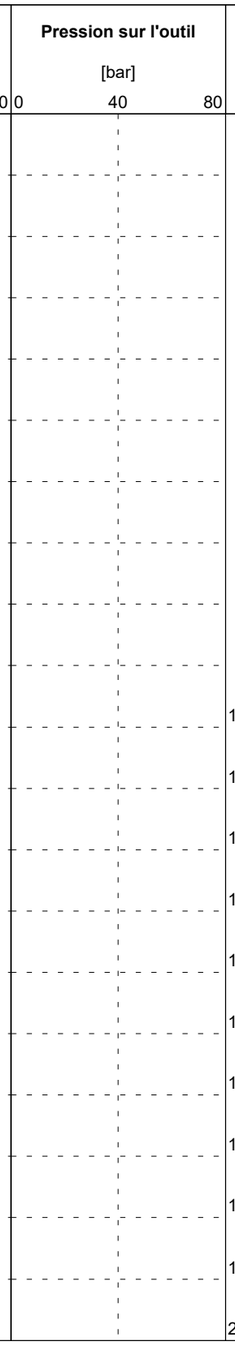
1/100

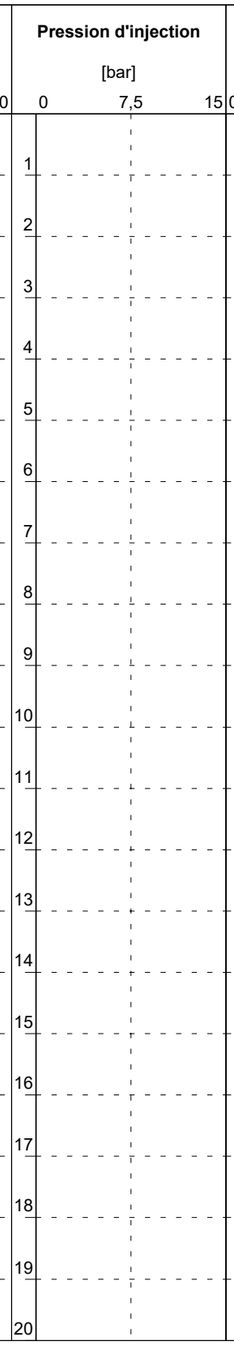
Sondage pressiométrique : SP4

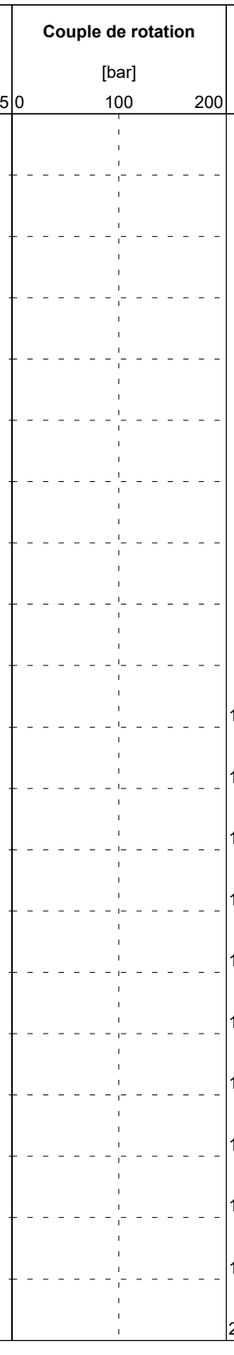
EXGTE 3.23/GTE

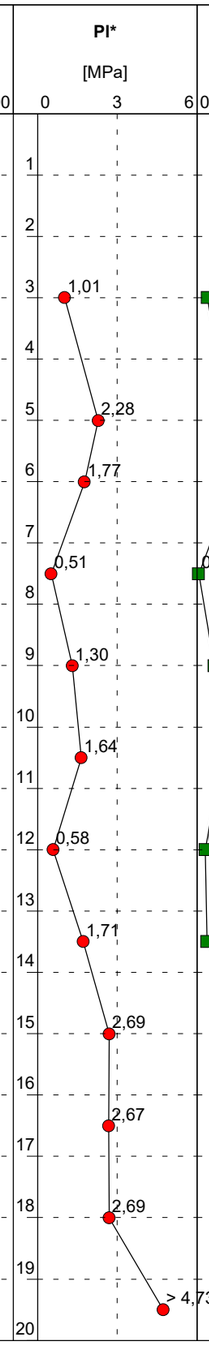
Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Tubage
0,20 m	Terre végétale			
	limons bruns			
3,80 m	Petits blocs à matrice sableuse grise			
6,00 m	Petits blocs dans matrice sablo-argileuse brune foncé			
8,00 m	Graves sableuses grises	8,5 m	tricône Ø66 mm	NW Ø 80 mm
13,00 m	Petits blocs dans matrice sablo-argileuse brune foncé			
17,70 m	Graves sableuses grises			
20,00 m				

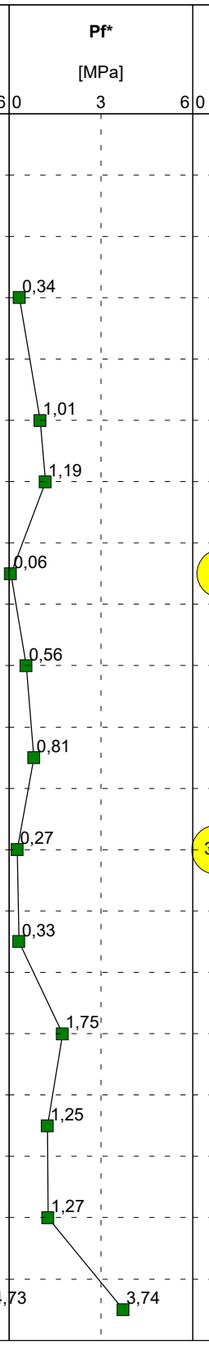


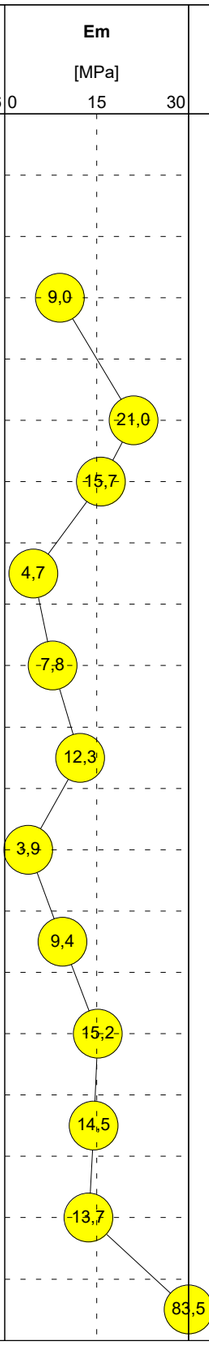












E/Pl* [-]
8,9
9,2
8,9
9,1
6,0
7,5
6,7
5,5
5,6
5,4
5,1
< 17,7

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

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP. 15160

Date début : **16/06/2026**
Date fin : **16/06/2026**

Echantillon :
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 15,70 m**

1/100

Sondage carotté long : SD1+PZ

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage
0,10 m	Enrobé	absence d'eau	Odex Φ 90 mm	Tube PVC plein Φint 50,8 mm
	Graves sableuses			Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm
13,70 m	Grave sablo-limoneuse noirâtre			
15,70 m				

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 – 75 – 150
Pression sur l'outil [bar] : 0 – 10 – 20
Pression d'injection [bar] : 0 – 5 – 10
Couple de rotation [bar] : 0 – 75 – 150

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

Contrat RP. 15160

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **17/06/2026**
Date fin : **17/06/2026**

Echantillon : **EI (5-7 m; 10-12 m)**
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 21,00 m**

1/100

Sondage carotté long : SD2+PZ

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage
0,10 m	Enrobé			Tube PVC plein Φint 50,8 mm
0,30 m	Graves sableuses			
	Argile sableuses à rares graves et blocs marron		Odex Φ 90 mm	
13,50 m	Grave sablo-limoneuse noirâtre	19,5 m		Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm

Vitesse d'avancement [m/h] 0 75 150

Pression sur l'outil [bar] 0 10 20

Pression d'injection [bar] 0 5 10

Couple de rotation [bar] 0 75 150

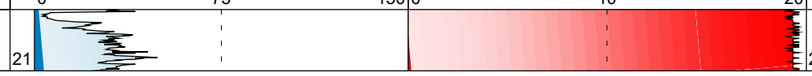
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

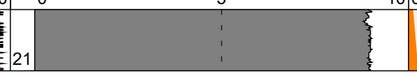
Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle Le Grand-Bornand (74)

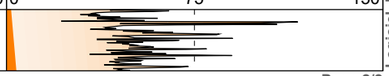
1/100

SD2+PZ

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage	Vitesse d'avancement [m/h] 0 75 150	Pression sur l'outil [bar] 0 10 20	Pression d'injection [bar] 0 5 10	Couple de rotation [bar] 0 75 150
20 21,00 m 21	Grave sablo-limoneuse noirâtre	/06/20	Odex Φ 90 m	Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm	21		21	







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

Contrat RP. 15160

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Date début : **18/06/2026**
Date fin : **18/06/2026**

Echantillon :
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 21,00 m**

1/100

Sondage carotté long : SD3+PZ

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage
0,10 m / 0,30 m	Enrobé Graves sableuses			Tube PVC plein Φint 50,8 mm
	Argile sableuses à rares graves et blocs marron		Odex Φ 90 mm	
13,50 m	Grave sablo-limoneuse noirâtre	19,7 m		Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 – 75 – 150
Pression sur l'outil [bar] : 0 – 10 – 20
Pression d'injection [bar] : 0 – 5 – 10
Couple de rotation [bar] : 0 – 75 – 150

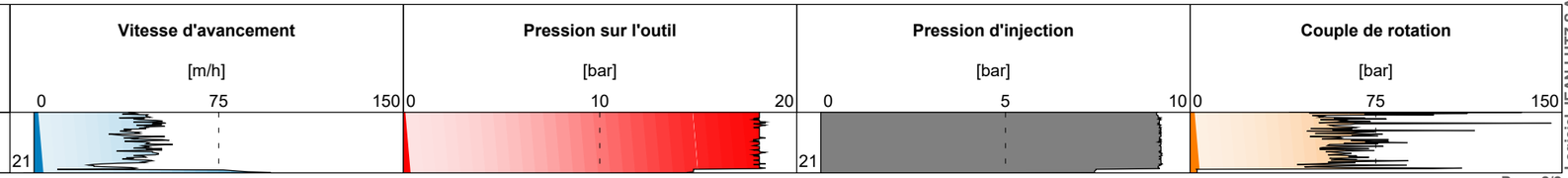
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle Le Grand-Bornand (74)

1/100

SD3+PZ

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage
20 21,00 m 21	Grave sablo-limoneuse noirâtre	06/202	Odex Φ 90 m	Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm



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

SAGE INGENIERIE

Construction d'un bâtiment de service et d'une passerelle
Le Grand-Bornand (74)

Contrat RP. 15160

Date début : **15/06/2026**
Date fin : **16/06/2026**

Echantillon :
Machine : **EMCI 450**
Arrêt : **Volontaire**

Profondeur : **0,00 - 15,20 m**

1/100

Sondage carotté long : SD4+PZ

EXGTE 3.23/GTE

Prof.	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Equipement forage
0,10 m 0,30 m	Enrobé Graves sableuses			Tube PVC plein Φint 50,8 mm
	Argile sableuses à rares graves marron		Odex Φ 90 mm	
		12,3 m 30/06/2026		Tube PVC crépiné Φint 50,8 mm
13,50 m	Grave sablo-limoneuse noirâtre			

Vitesse d'avancement [m/h] : 0 – 75 – 150
Pression sur l'outil [bar] : 0 – 10 – 20
Pression d'injection [bar] : 0 – 5 – 10
Couple de rotation [bar] : 0 – 75 – 150

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

Annexe 6 : Résultats des essais en laboratoire

ESSAIS EN LABORATOIRE

Tableau récapitulatif

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP :** 15160

Date : 05/06/2026

Sondage	Prof. (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/63mm) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie						Valeur Bleu de Méthylène VBS (g/100g)	Limites d'Atterberg				Portance à teneur en eau naturelle IPI			Classification (EN 16907)
				Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 63 mm <63 mm (%)	Passant à 2 mm <2 mm (%)	Passant à 63 µm <63 µm (%)	Passant à 2 µm <2 µm (%)	Coefficient d'uniformité Cu		Limite de liquidité WL (%)	Limite de plasticité WP (%)	Indice de plasticité IP	Indice de consistance IC	Teneur en eau naturelle (fraction 0/20 mm) (%)	Masse volumique sèche après compactage ρd (t/m3)	Portance à teneur en eau naturelle IPI nat (%)	
TP1	1,50	Argile limoneuse	29,3	200	90,0	91,5	84,4	-	-	-	50,5	27,9	22,6	-	-	-	-	VC2 F3 limite VC2 F2
TP1	2,70	Grave limoneuse	15,7	400	85,0	51,8	39,4	-	-	0,79	-	-	-	-	-	-	-	VC2 F1
TP2	1,50	Grave limono-argileuse	15,7	150	90,0	51,8	39,4	-	-	-	55,0	30,7	24,3	-	-	-	-	VC2 F3
TP3	1,00	Argile à gravillons	23,9	50	95,0	81,3	69,8	-	-	-	56,0	31,6	24,4	-	-	-	-	VC2 F3
TP4	1,00	Argile limoneuse, M.O.	28,2	250	85,0	98,0	89,4	-	-	-	61,3	33,4	27,9	-	-	-	-	VC2 F3
TP4	2,00	Grave limoneuse	20,5	500	70,0	60,9	44,8	-	-	1,46	-	-	-	-	-	-	-	VC2 F1
TP5	1,20	Sable gravelo-limoneux	9,7	100	100,0	62,7	22,9	-	-	0,47	-	-	-	-	-	-	-	VC2 F1
TP7	1,45	Argile sableuse	23,6	-	100,0	73,9	51,9	-	-	-	57,6	30,9	26,7	-	-	-	-	F3
TP7	?	Argile sablo-graveleuse	22,4	-	100,0	70,9	46,6	-	-	-	50,3	29,0	21,3	-	-	-	-	F2 limite F3
TP8	0,80	Argile limoneuse, M.O.	20,8	-	95,0	89,2	77,9	-	-	-	58,9	33,7	25,2	-	-	-	-	VC2 F3
TP8	2,6	Argile sableuse, M.O.	24,5	300	90,0	75,6	61,1	-	-	-	53,8	29,3	24,5	-	-	-	-	VC2 F3
RF5	1,60	Limon sablo-graveleux (remblais)	15,6	200	80,0	60,4	36,7	-	-	1,17	-	-	-	-	-	-	-	VC2 F1

ESSAIS EN LABORATOIRE

Tableau récapitulatif

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP :** 15160

Date : 05/06/2026

Sondage	Prof. (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/63mm) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie						Valeur Bleu de Méthylène VBS (g/100g)	Limites d'Atterberg				Portance à teneur en eau naturelle IPI			Classification (EN 16907)
				Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 63 mm <63 mm (%)	Passant à 2 mm <2 mm (%)	Passant à 63 µm <63 µm (%)	Passant à 2 µm <2 µm (%)	Coefficient d'uniformité Cu		Limite de liquidité WL (%)	Limite de plasticité WP (%)	Indice de plasticité IP	Indice de consistance IC	Teneur en eau naturelle (fraction 0/20 mm) (%)	Masse volumique sèche après compactage ρd (t/m3)	Portance à teneur en eau naturelle IPI nat (%)	
RF5	2,00	Grave argileuse à blocs	18,0	150	90,0	38,9	23,0	-	-	1,04	-	-	-	-	-	-	-	VC2 I1
RF3	0,50	Grave sablo-limoneuse	13,3	150	90,0	48,2	17,0	-	-	0,34	-	-	-	-	-	-	-	VC2 I1
RF3	1,60	Argile sablo-graveleuse + ossements	24,0	250	100,0	86,6	86,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RF3	3,00	Argile limono-sableuse	32,1	-	100,0	72,0	52,4	-	-	-	58,3	32,0	26,3	-	-	-	-	F3
RF4	1,00	Argile sablo-graveleuse + ossements	22,2	-	100,0	91,7	91,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RF4	2,60	Argile sablo-graveleuse, M.O.	34,7	-	100,0	73,6	60,2	-	-	2,74	52,0	29,3	22,7	-	-	-	-	F2
SCC1	0,00-1,00	Grave sablo-argileuse	5,9	-	100,0	45,0	26,0	-	-	0,72	-	-	-	-	-	-	-	I1
SCC1	1,00-2,00	Argile sableuse	19,5	-	100,0	86,2	68,1	-	-	2,58	-	-	-	-	-	-	-	F2
SCC3	0,00-1,00	Grave sablo-limoneuse	3,8	-	100,0	52,9	28,8	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	I1
SCC4	0,00-1,00	Grave limoneuse	12,1	-	100,0	58,5	38,0	-	-	1,13	-	-	-	-	-	-	-	VC2 F1
SCC4	1,00-2,00	Grave limoneuse	17,0	-	100,0	55,2	41,3	-	-	1,36	-	-	-	-	-	-	-	F1
SCC5	0,00-1,00	Argile	19,9	-	100,0	99,6	89,7	-	-	-	58,7	31,2	27,5	-	-	-	-	F3

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

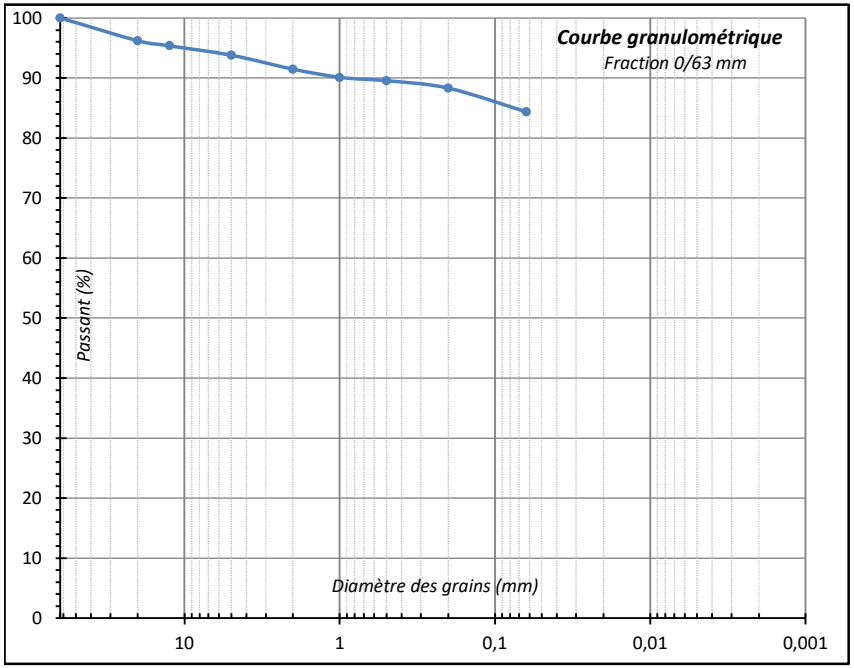
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP1 **Profondeur (m) : 1,50**

Nature et remarques : Argile limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	96,2	95,4	93,8	91,5	90,1	89,5	88,3	84,4

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	200
Fraction Φ > 63 mm (%)	10

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	29,3
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	50,5
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	22,6
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3 limite VC2 F2**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A2**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

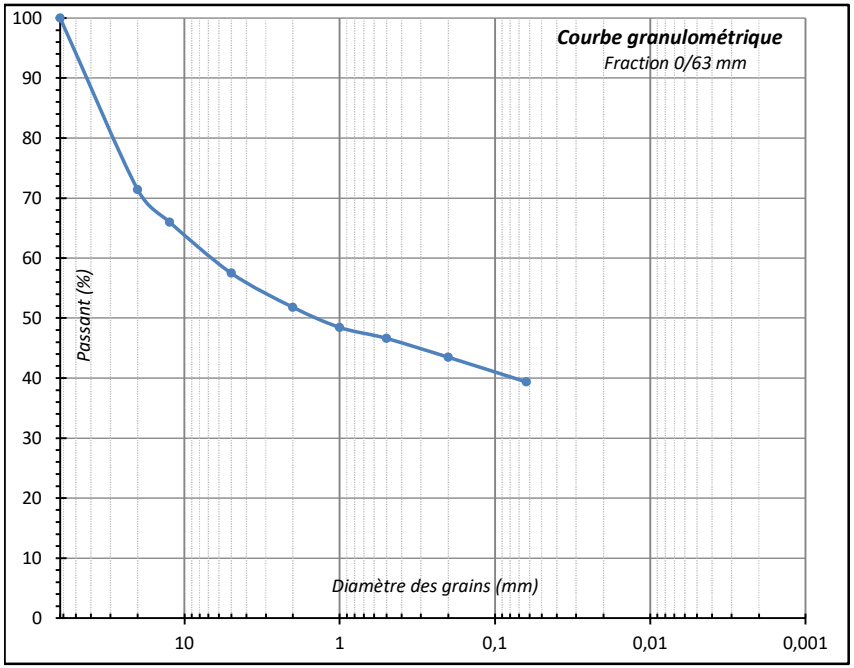
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP1 **Profondeur (m) : 2,70**

Nature et remarques : Grave limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	71,4	66,0	57,5	51,8	48,4	46,6	43,5	39,4

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	400
Fraction Φ > 63 mm (%)	15

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	15,7
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	0,79
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

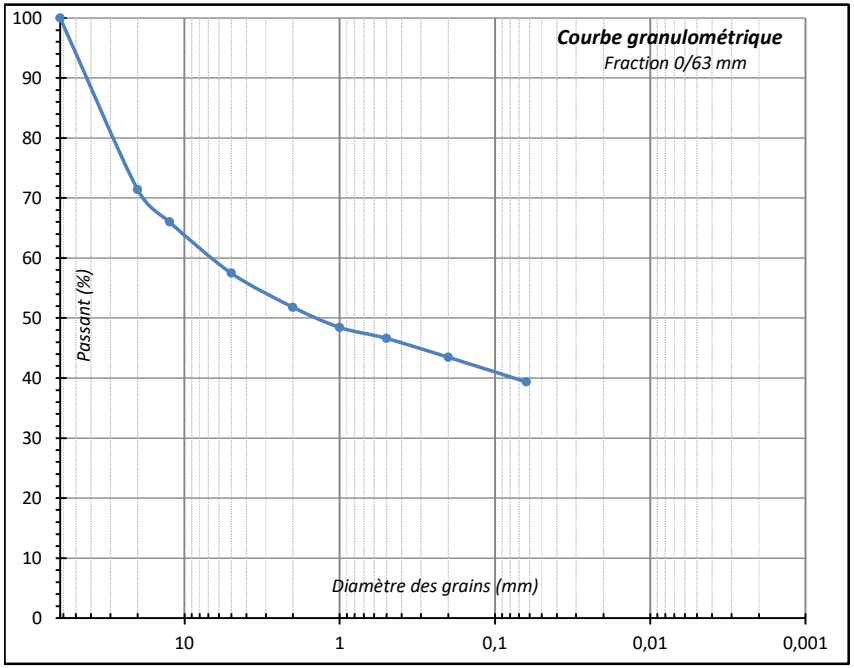
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP2 **Profondeur (m) : 1,50**

Nature et remarques : Grave limono-argileuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	71,4	66,0	57,5	51,8	48,4	46,6	43,5	39,4

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	150
Fraction Φ > 63 mm (%)	10

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	15,7
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	55,0
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	24,3
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A2**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

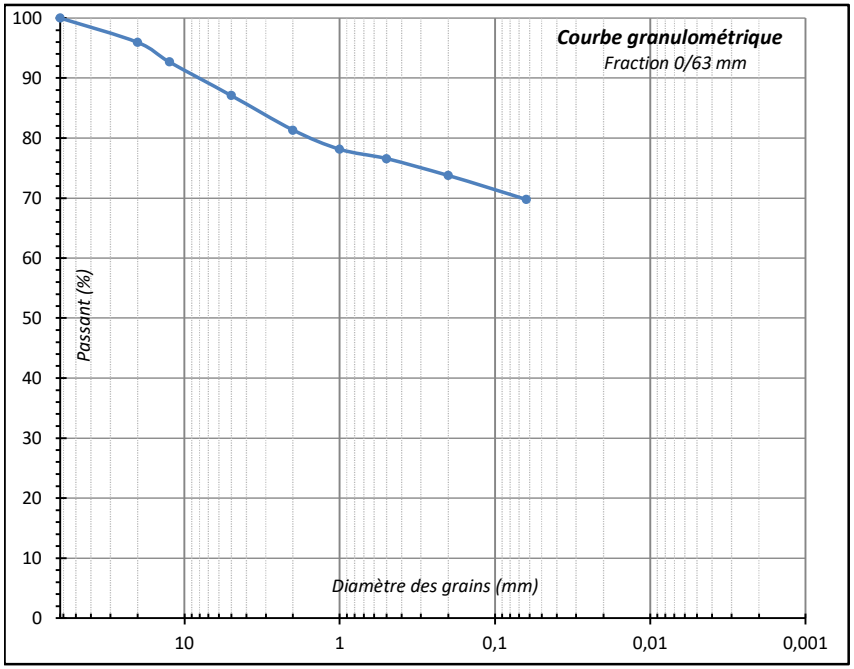
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP3 **Profondeur (m) : 1,00**

Nature et remarques : Argile à gravillons

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	95,9	92,7	87,1	81,3	78,1	76,6	73,8	69,8

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	50
Fraction Φ > 63 mm (%)	5

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	23,9
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	56,0
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	24,4
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A2 limite C1 A3**

Remarques : SAC PERCE

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

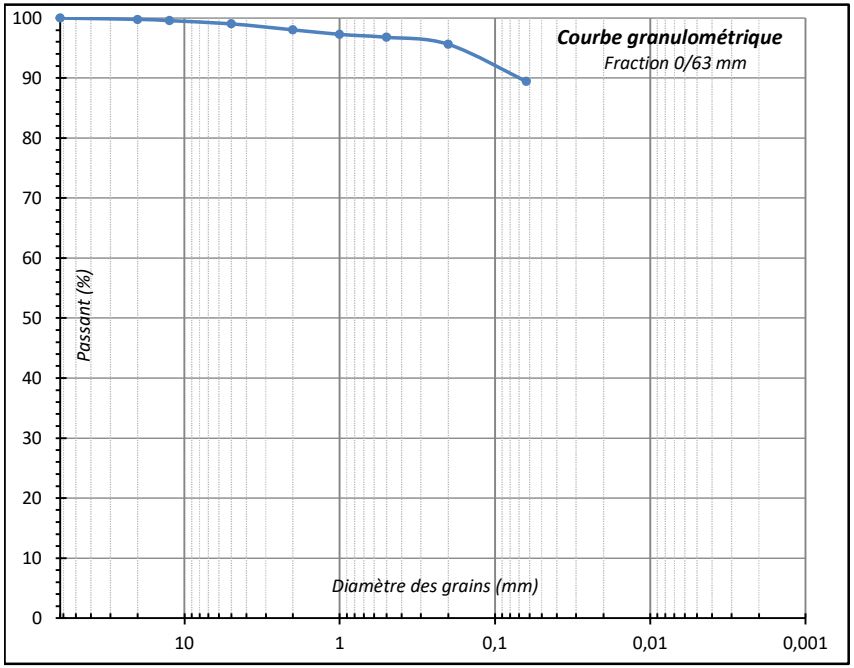
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP4 **Profondeur (m) : 1,00**

Nature et remarques : Argile limoneuse, M.O.

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	99,8	99,6	99,0	98,0	97,3	96,8	95,6	89,4

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	250
Fraction Φ > 63 mm (%)	15

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	28,2
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	61,3
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	27,9
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A3**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

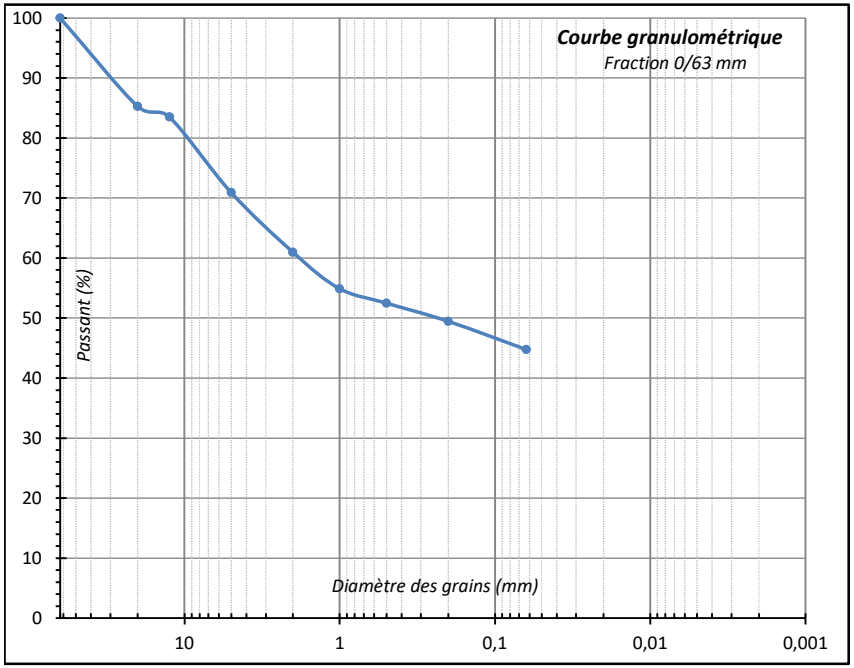
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP4 **Profondeur (m) : 2,00**

Nature et remarques : Grave limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	85,3	83,5	70,9	60,9	54,9	52,5	49,5	44,8

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	500
Fraction Φ > 63 mm (%)	30

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	20,5
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	1,46
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

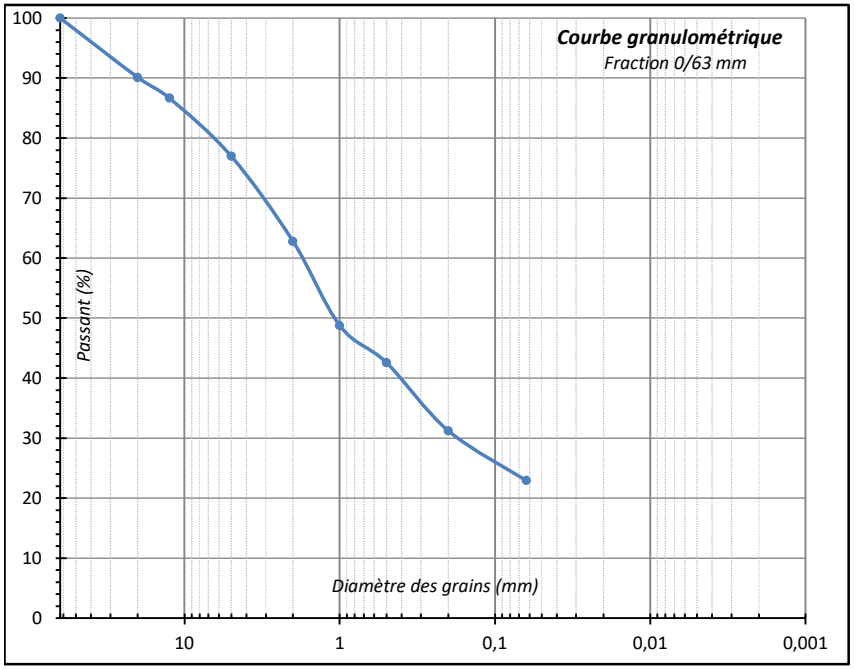
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP5 **Profondeur (m) : 1,20**

Nature et remarques : Sable gravelo-limoneux

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	90,1	86,6	77,0	62,7	48,7	42,6	31,2	22,9

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	100
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	9,7
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	0,47
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

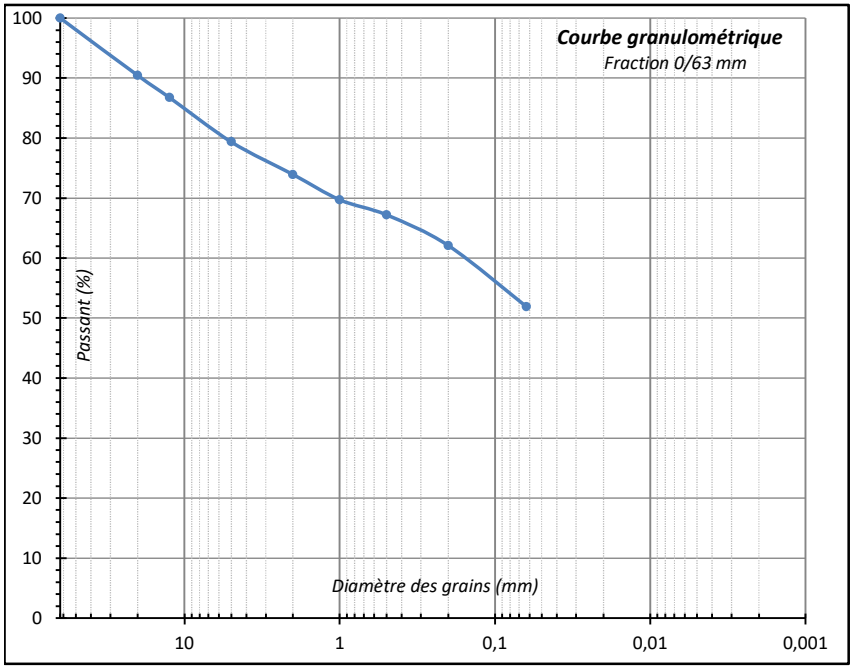
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP7 **Profondeur (m) : 1,45**

Nature et remarques : Argile sableuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	90,4	86,7	79,4	73,9	69,7	67,2	62,1	51,9

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	23,6
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	57,6
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	26,7
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A3**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols

Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

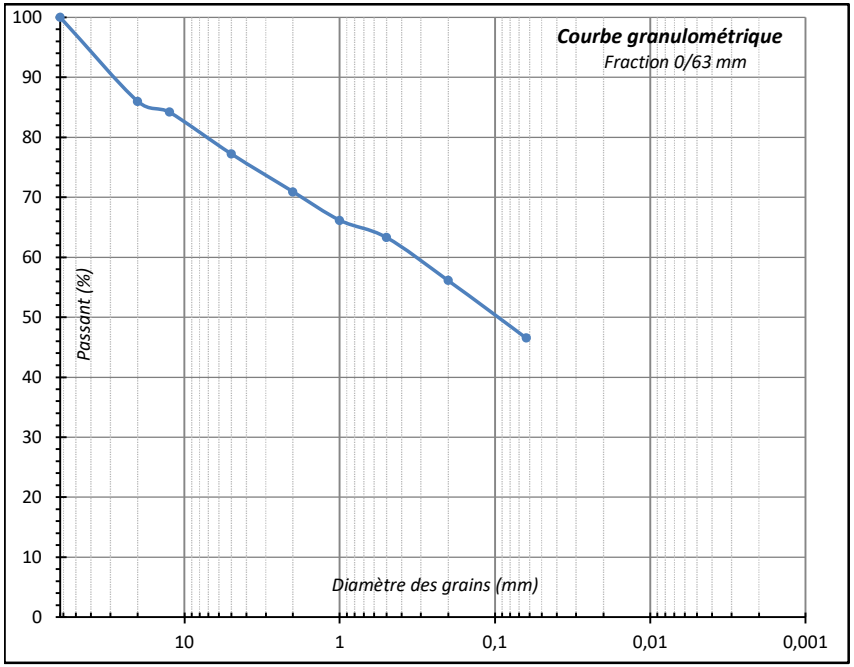
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP7 **Profondeur (m) : ?**

Nature et remarques : Argile sablo-graveleuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	86,0	84,2	77,3	70,9	66,2	63,3	56,1	46,6

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	22,4
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	50,3
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	21,3
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F2 limite F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A2**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

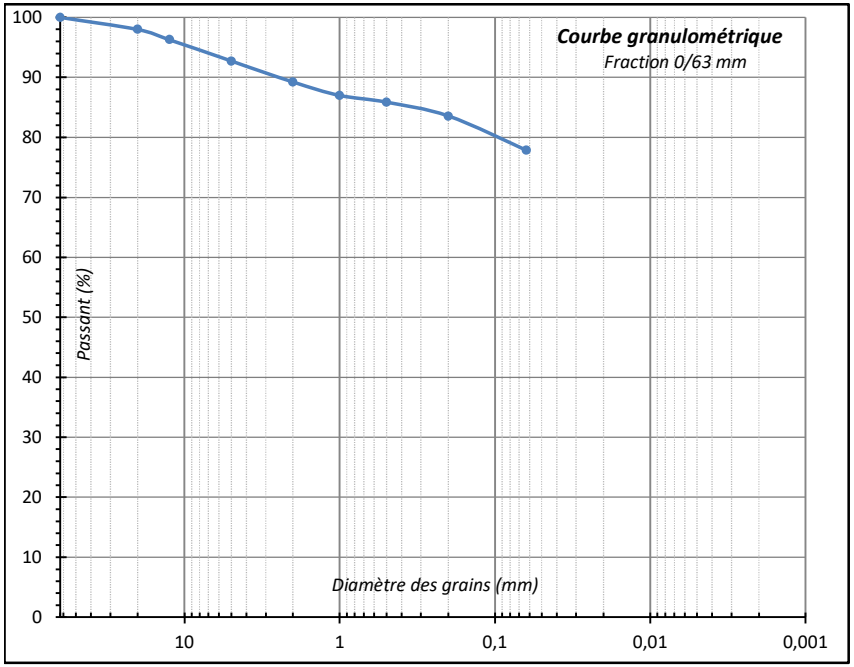
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP8 **Profondeur (m) : 0,80**

Nature et remarques : Argile limoneuse, M.O.

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	98,0	96,3	92,7	89,2	87,0	85,9	83,6	77,9

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	5

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	20,8
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	58,9
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	25,2
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A3 limite C1 A2**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

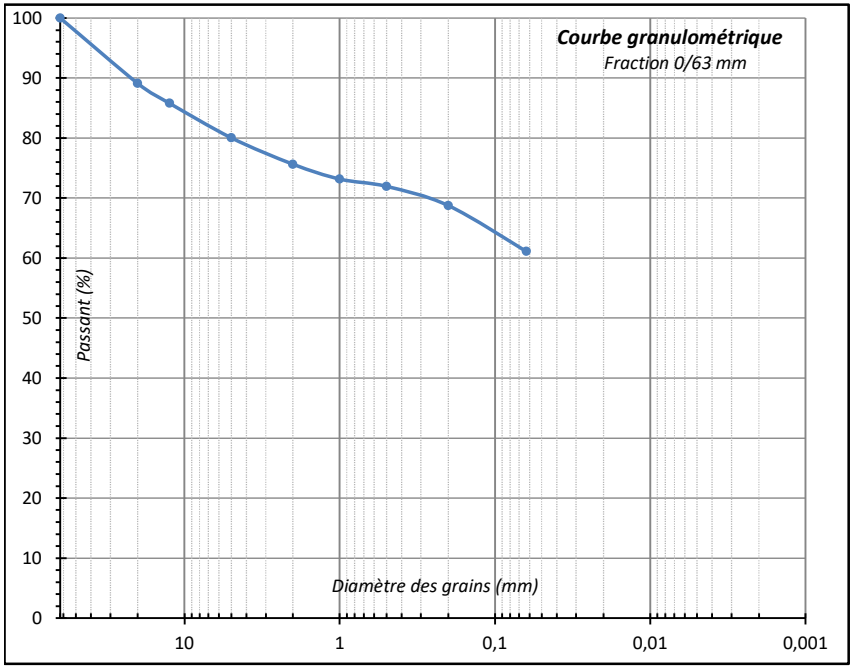
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : TP8 **Profondeur (m) : 2,6**

Nature et remarques : Argile sableuse, M.O.

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	89,1	85,8	80,0	75,6	73,1	71,9	68,7	61,1

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	300
Fraction Φ > 63 mm (%)	10

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	24,5
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	53,8
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	24,5
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A2 limite C1 A3**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

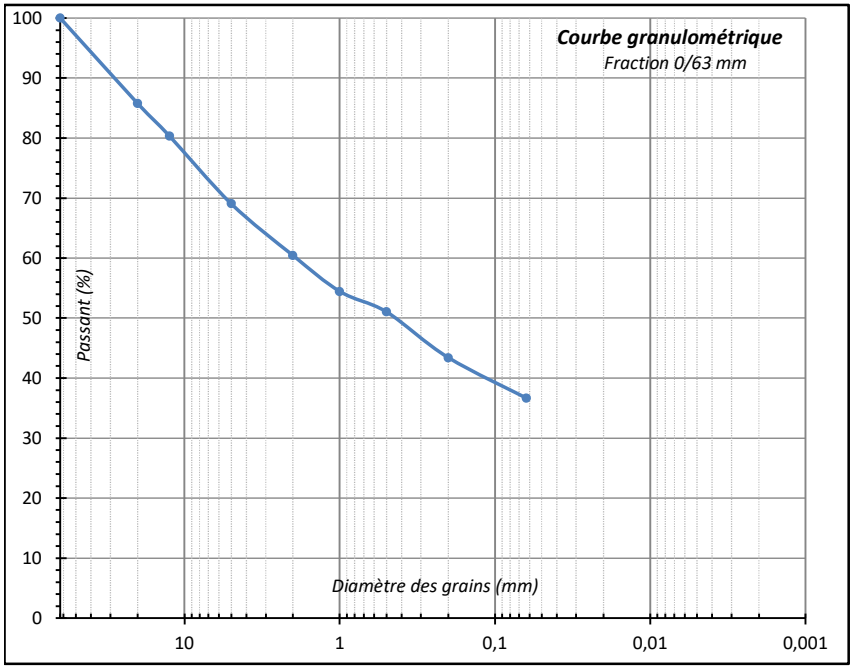
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF5 **Profondeur (m) : 1,60**

Nature et remarques : Limon sablo-graveleux (remblais)

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	85,8	80,3	69,1	60,4	54,4	51,0	43,4	36,7

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	200
Fraction Φ > 63 mm (%)	20

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	15,6
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	1,17
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

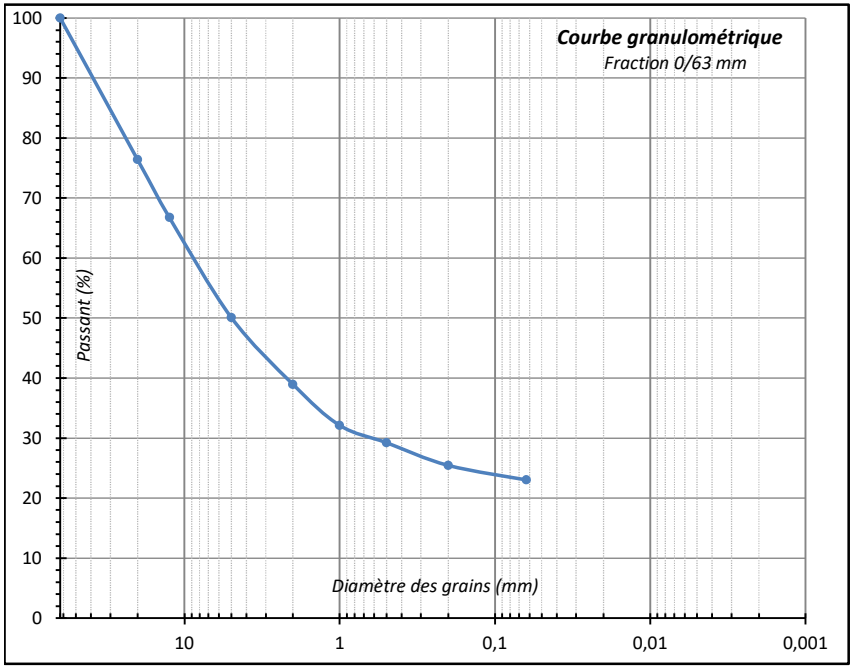
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF5 **Profondeur (m) : 2,00**

Nature et remarques : Grave argileuse à blocs

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	76,4	66,8	50,1	38,9	32,1	29,2	25,4	23,0

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	150
Fraction Φ > 63 mm (%)	10

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	18,0
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	1,04
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 I1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 B5**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

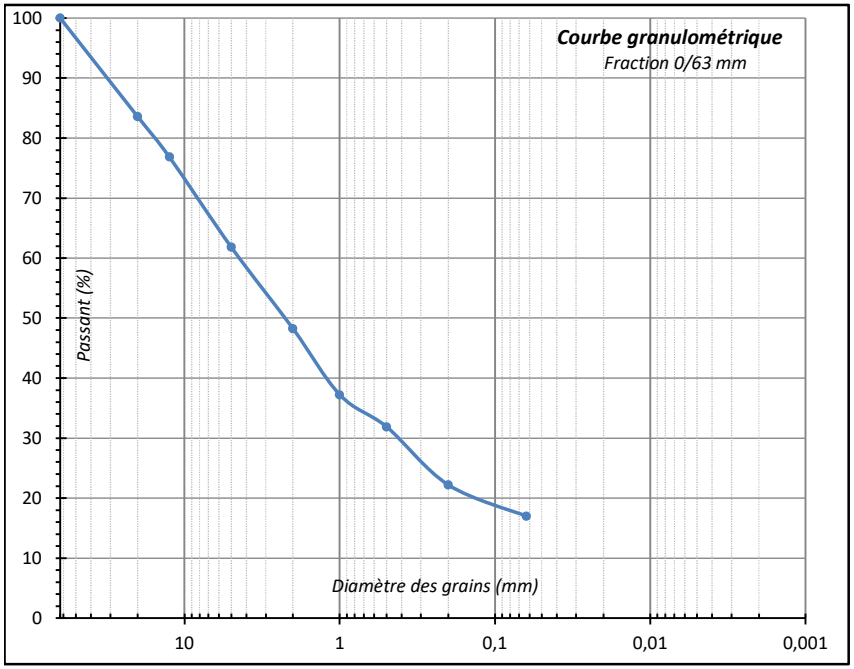
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF3 **Profondeur (m) : 0,50**

Nature et remarques : Grave sablo-limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	83,5	76,9	61,9	48,2	37,2	31,9	22,2	17,0

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	150
Fraction Φ > 63 mm (%)	10

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	13,3
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	0,34
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 I1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 B5**

Remarques : Sac percé, teneur en eau faussée

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

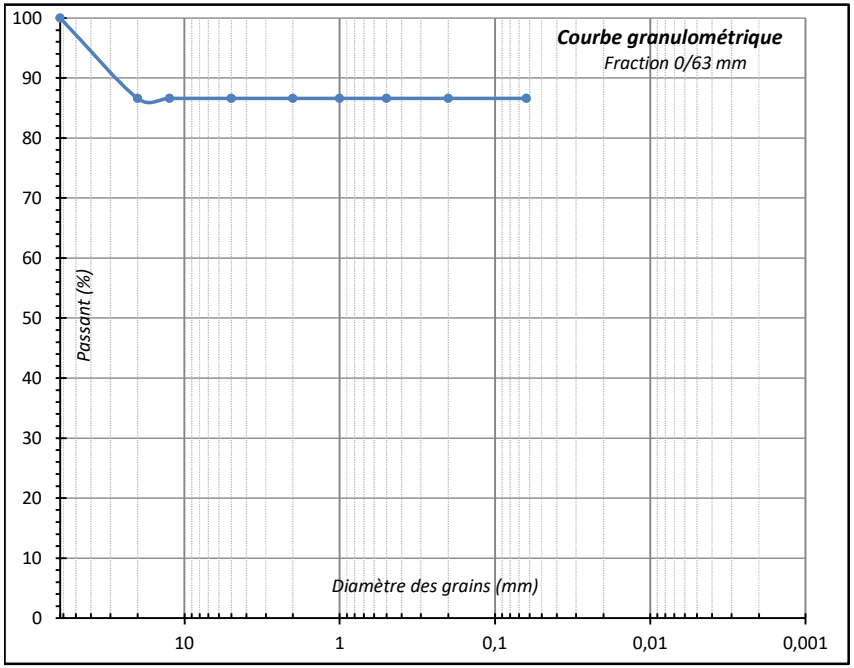
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF3 **Profondeur (m) : 1,60**

Nature et remarques : Argile sablo-graveleuse + ossements

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	250
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	24,0
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	

Remarques : GTR annulée - présence d'ossements

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

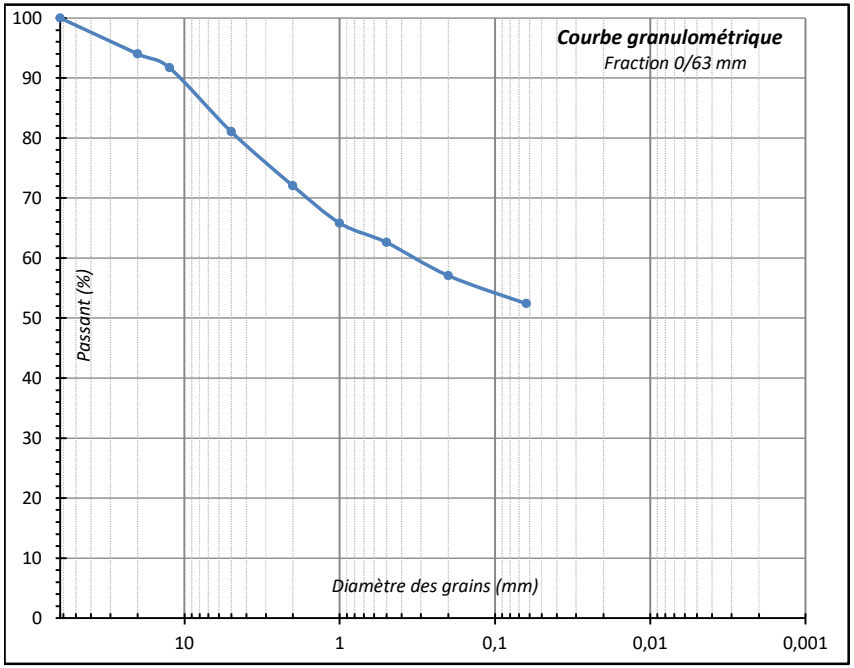
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF3 **Profondeur (m) : 3,00**

Nature et remarques : Argile limono-sableuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	94,0	91,7	81,1	72,0	65,8	62,6	57,1	52,4

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	32,1
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	58,3
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	26,3
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A3**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

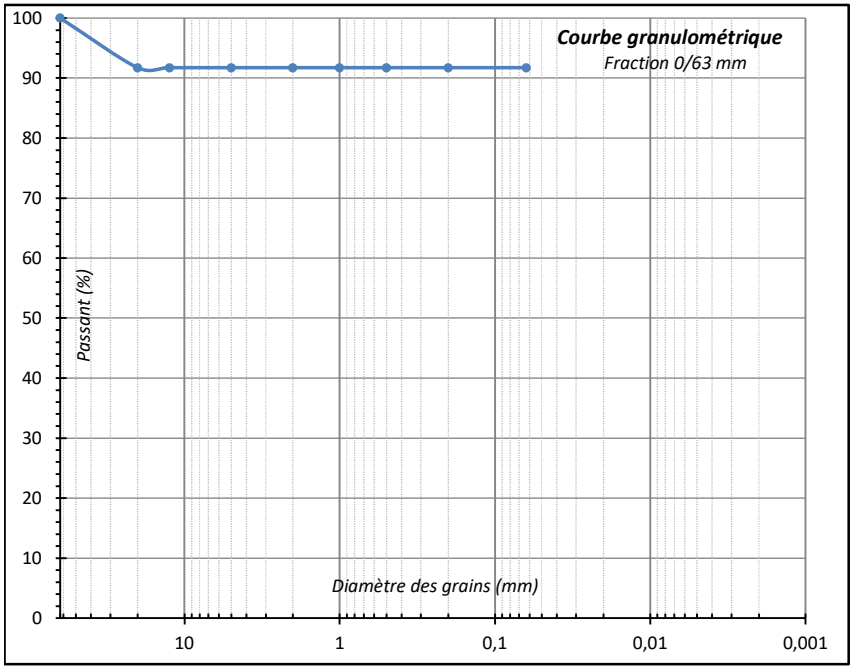
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF4 **Profondeur (m) : 1,00**

Nature et remarques : Argile sablo-graveleuse + ossements

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	22,2
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	

Remarques : GTR annulée - présence d'ossements

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

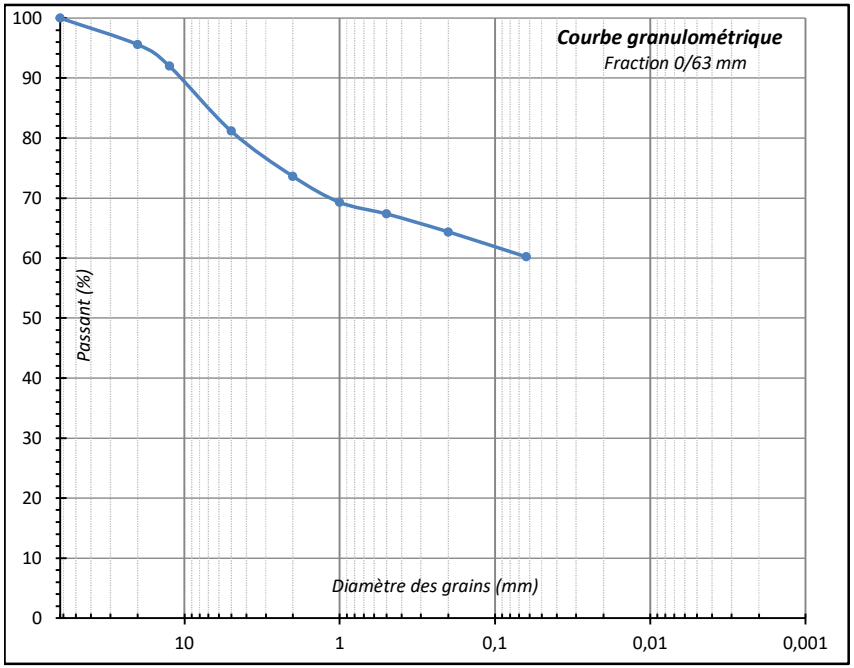
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : RF4 **Profondeur (m) : 2,60**

Nature et remarques : Argile sablo-graveleuse, M.O.

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	95,6	92,0	81,2	73,6	69,3	67,4	64,4	60,2

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	34,7
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	52,0
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	22,7
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	2,74
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F2**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A2**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

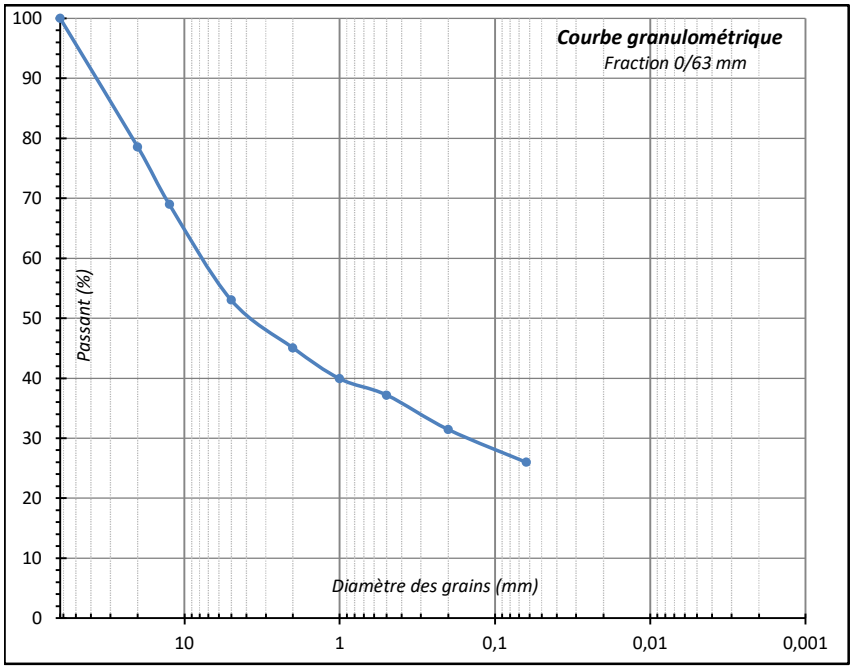
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC1 **Profondeur (m) : 0,00-1,00**

Nature et remarques : Grave sablo-argileuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	78,6	69,0	53,1	45,0	39,9	37,2	31,4	26,0

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	5,9
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	0,72
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**I1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**B5**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

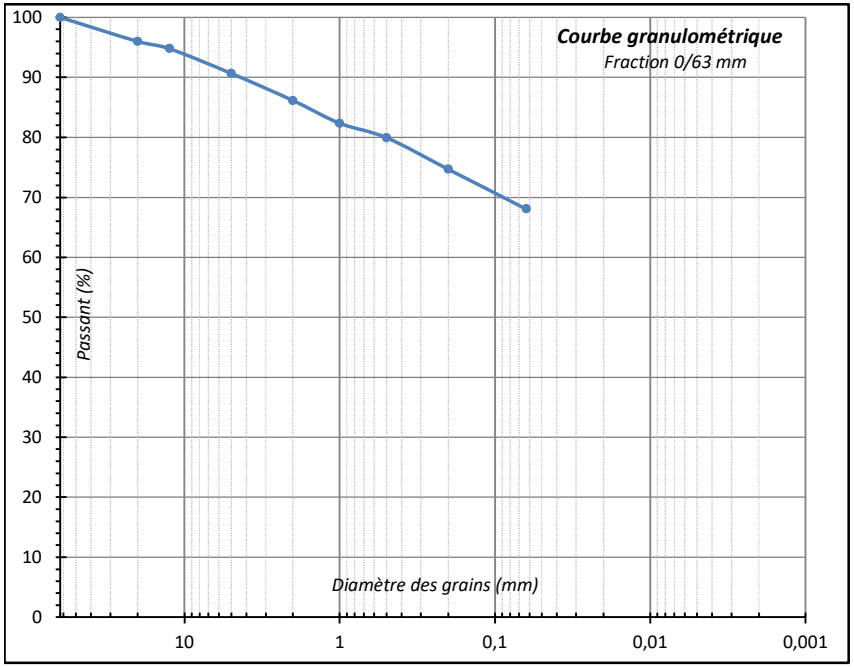
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC1 **Profondeur (m) : 1,00-2,00**

Nature et remarques : Argile sableuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	96,0	94,8	90,6	86,2	82,3	80,0	74,7	68,1

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	19,5
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	2,58
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F2**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A2**

Remarques : VBS privilégiée faute de matériau pour la limite d'Atterberg

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

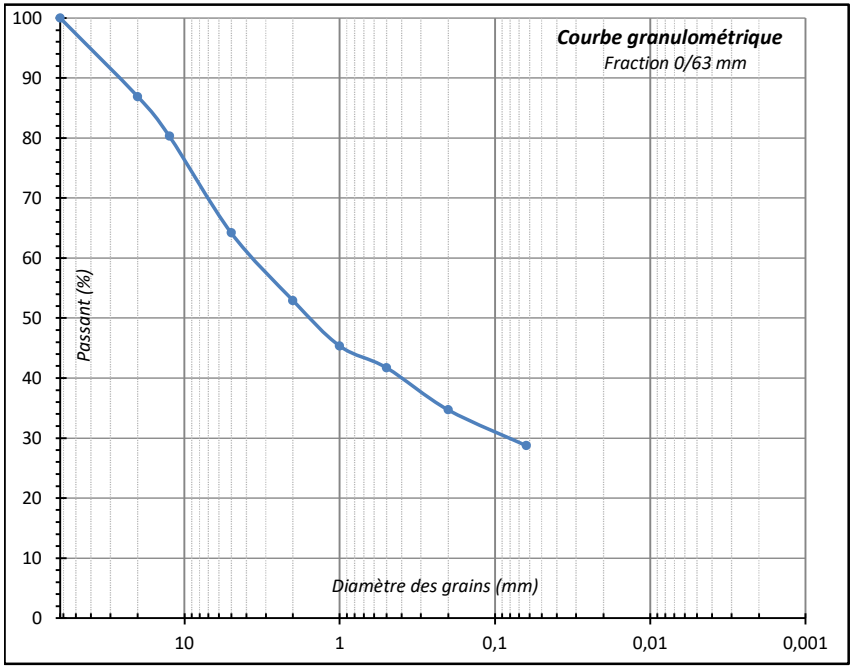
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC3 **Profondeur (m) : 0,00-1,00**

Nature et remarques : Grave sablo-limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	86,9	80,3	64,2	52,9	45,3	41,7	34,7	28,8

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	3,8
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	0,80
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**I1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**B5**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

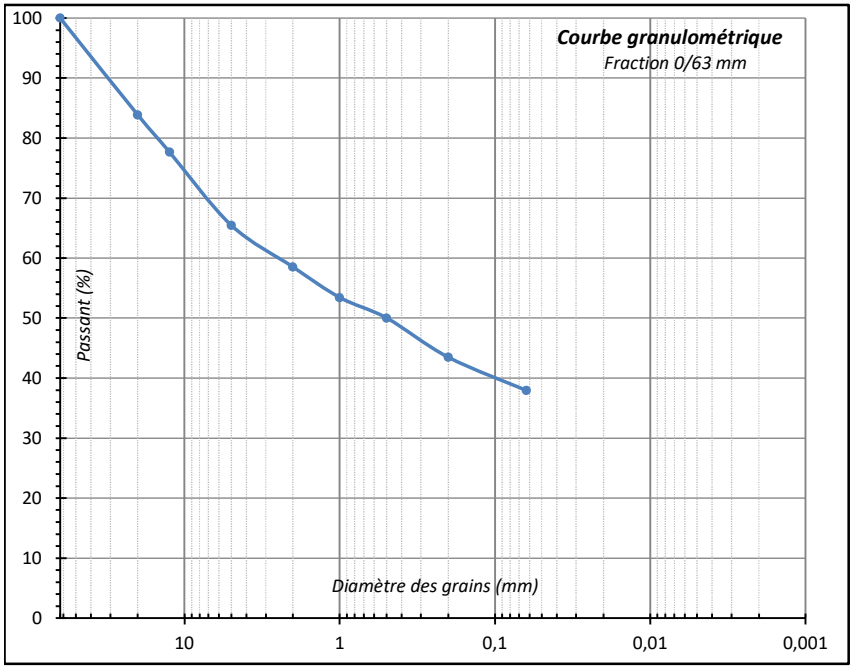
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC4 **Profondeur (m) : 0,00-1,00**

Nature et remarques : Grave limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	83,9	77,7	65,5	58,5	53,4	50,0	43,5	38,0

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	12,1
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	1,13
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI_{nat} (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**VC2 F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**C1 A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

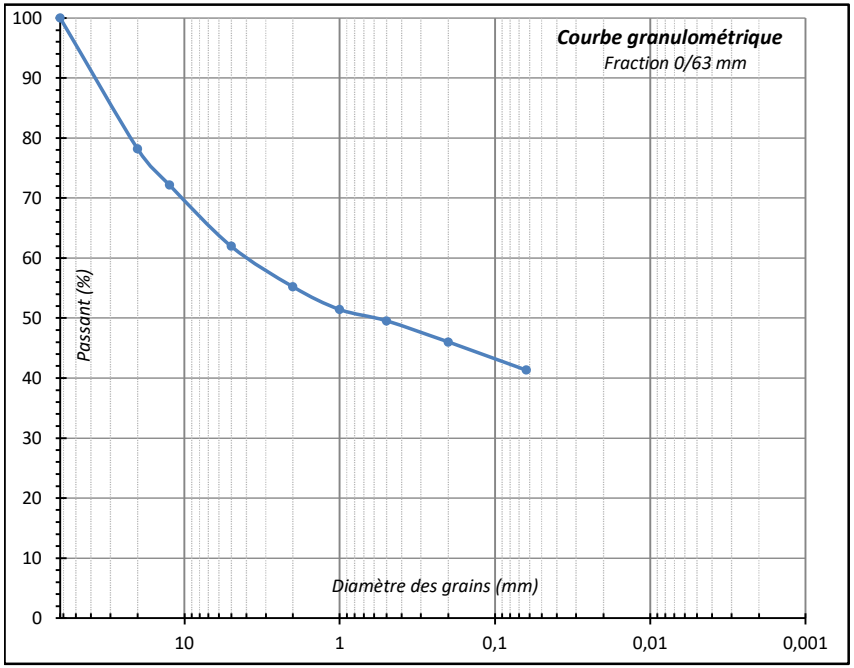
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC4 **Profondeur (m) : 1,00-2,00**

Nature et remarques : Grave limoneuse

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	78,2	72,2	62,0	55,2	51,4	49,5	46,0	41,3

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	17,0
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	-
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	-
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	1,36
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F1**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A1**

Remarques :

ESSAIS EN LABORATOIRE
Mécanique des sols
Classification des matériaux *(norme NF EN 16907-2)*

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

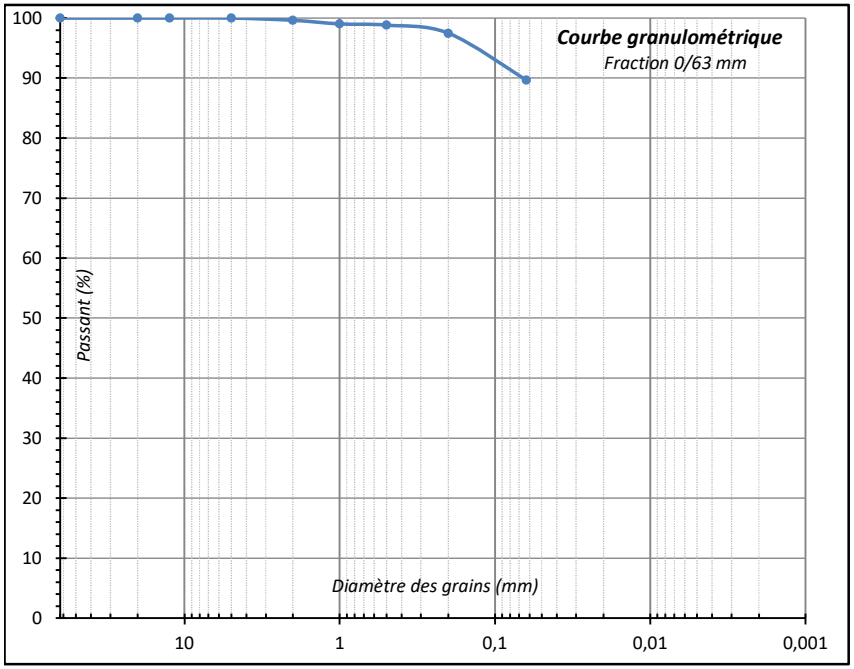
Affaire : GRAND BORNAND (74) - Bâtiment de service et passerelle **N° RP : 15160**

Date : 05/06/2026

Sondage : SCC5 **Profondeur (m) : 0,00-1,00**

Nature et remarques : Argile

Analyse granulométrique *(norme NF EN ISO 17892-4)* :



Sur fraction 0/63 mm:

Ouverture tamis (mm)	63	20	12,5	5	2	1	0,63	0,2	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,0	98,8	97,5	89,7

Résultats de la sédimentométrie :

Ouverture tamis (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur fraction 0/D (*observations de terrain*) :

Dmax (mm)	-
Fraction Φ > 63 mm (%)	-

Autres essais réalisés :

Essai	Norme	Paramètre	Valeur
Teneur en eau naturelle *(fraction 0/63 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} (%)	19,9
Limite de liquidité	NF EN ISO 17892-12	W_L (%)	58,7
Indice de plasticité	NF EN ISO 17892-12	I_P (%)	27,5
Valeur au bleu	NF P 94-068	VBS	-
Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 17892-4	Cu	-
Indice de consistance	NF EN ISO 17892-12	Ic	-
Dosage de la matière organique	XP P94-047	MO (%)	-

Compactage Proctor normal / moule CBR - Sur fraction 0/20 mm et teneur en eau naturelle :

Teneur en eau naturelle *(fraction 0/20 mm)*	NF EN ISO 17892-1	W_{nat} 0/20 (%)	-
Masse volumique sèche après compactage	NF EN 13286-2	ρd (t/m3)	-
Portance à teneur en eau naturelle	NF EN 13286-47	IPI $_{nat}$ (%)	-

***Classification GTR** (norme NF EN 16907-2)*	**F3**
***Classification GTR** (norme NF P 11-300)*	**A3**

Remarques :

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137587** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **TP3**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,0**				Méthode interne
Matière sèche	%	°	**79,7**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**4,6**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,4**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**11000**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P1

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137587** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP3**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**<20,0**	500			ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137587** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP3**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,5**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**100**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,2**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**3,0**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137587** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**TP3**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 09.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137588** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **TP4**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,1**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**75,8**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**6,6**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,2**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**13000**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P5

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137588** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP4**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène		mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes		mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total	*)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	500			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville

N° échant. **137588** Solide / Eluat

Spécification des échantillons **TP4**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,3**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**97,2**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**20,7**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,6**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137588** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**TP4**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 09.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137589** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **TP5**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,3**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**90,0**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**49,7**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**100**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,6**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**7100**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,12**		+/- 13		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,18**		+/- 20		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**0,13**		+/- 26		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,078**		+/- 15		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**0,072**		+/- 12		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**0,092**		+/- 27		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " °) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137589** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP5**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**0,069**		+/- 14		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,341** x)				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,519** x)				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,741** x)	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**28,7**	500	+/- 16		ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**2,8**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**3,6**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**4,7**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**6,7**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**6,8**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**3,6**		+/- 13		ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**0,001**		+/- 17		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**0,001**		+/- 17		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**0,0020** x)				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**0,0020** x)	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville

N° échant. **137589** Solide / Eluat

Spécification des échantillons **TP5**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,9**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**82,7**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,2**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,5**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137589** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**TP5**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 09.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137590** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **TP8**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**3,98**				Méthode interne
Matière sèche	%	°	**80,6**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**1,5**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**110**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,3**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**16000**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P13

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137590** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP8**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène		mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes		mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total	*)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	500			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 10**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)		mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137590** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP8**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,3**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**110**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**20,9**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,9**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137590** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**TP8**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 09.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137591** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **TP1**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,1**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**82,5**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**59,6**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**110**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,6**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**4100**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P17

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137591** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TP1**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène		mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes		mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total	*)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**36,1**	500	+/- 16		ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**5,1**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**8,2**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**9,8**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**6,8**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**3,4**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**89**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville

N° échant. **137591** Solide / Eluat

Spécification des échantillons **TP1**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,8**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**140**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,0**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**8,9**		+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**3,0**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137591** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**TP1**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 10.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137592** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **RF3**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,1**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**76,6**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**33,9**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,6**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**7900**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137592** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **RF3**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène		mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes		mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total	*)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	500			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**20**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P22

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137592** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **RF3**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,06**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,7**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**120**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**20,6**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**2,0**		+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**<0,1**				Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**5,6**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137592** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**RF3**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 10.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137593** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **RF4**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**4,1**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**80,2**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**14,2**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**120**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,7**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**6500**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " °) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P25

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137593** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **RF4**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**n.d.**	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

Benzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène		mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène		mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes		mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total	*)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40		mg/kg Ms	**<20,0**	500			ISO 16703
Fraction C10-C12	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16	*)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C20-C24	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C24-C28	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C28-C32	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C32-C36	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703
Fraction C36-C40	*)	mg/kg Ms	**<2,0**				ISO 16703

Polychlorobiphényles

PCB (28)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)		mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**29**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville

N° échant. **137593** Solide / Eluat

Spécification des échantillons **RF4**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,03**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**2,0**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,06**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,7**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**130**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,2**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**2,9**		+/- 10		Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,2**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**5,6**		+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**2,9**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137593** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**RF4**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 10.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AREIA Environnement
Résultats HAP
Zone d'Activités de la Baudrière
27520 Bourgtheroulde-Infreville
FRANCE

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137594** Solide / Eluat
Date de validation **02.06.2026**
Prélèvement **27.04.2026**
Spécification des échantillons **RF5**

	Unité		Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Prétraitement des échantillons							
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	**3,21**				Méthode interne
Broyeur à mâchoires		°					méthode interne
Matière sèche	%	°	**83,7**		+/- 10		NEN-EN 15934
Prétraitement de l'échantillon		°					Conforme à NEN-EN 16179
Lixiviation							
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	°	**33,0**				Selon norme lixiviation
Masse brute Mh pour lixiviation *)	g	°	**110**				Selon norme lixiviation
Lixiviation (EN 12457-2)		°					NF EN 12457-2
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml		**900**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques							
pH-H2O		°	**8,3**		+/- 10		Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		**12000**	30000	+/- 10		conforme ISO 10694 (2008)
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)							
Naphtalène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtylène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Acénaphtène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluorène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Phénanthrène	mg/kg Ms		**0,070**		+/- 13		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Anthracène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Fluoranthène	mg/kg Ms		**0,16**		+/- 20		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Pyrène	mg/kg Ms		**0,069**		+/- 26		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		**0,060**		+/- 15		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Chrysène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

DOC-13-27950442-FR-P29

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137594** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **RF5**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	**0,069**		+/- 14		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	**<0,050**				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	**0,067**		+/- 13		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	**0,061**		+/- 13		NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	**0,357** x)				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	**0,487** x)				NEN-EN 15527/NEN-EN 17503
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	**0,556** x)	50			NEN-EN 15527/NEN-EN 17503

Composés aromatiques

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Benzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	**<0,10**				ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	**<0,050**				ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	**n.d.**				ISO 22155
BTEX total *)	mg/kg Ms	**n.d.**	6			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	**63,7**	500	+/- 16		ISO 16703
Fraction C10-C12 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C12-C16 *)	mg/kg Ms	**<4,0**				ISO 16703
Fraction C16-C20 *)	mg/kg Ms	**5,9**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C20-C24 *)	mg/kg Ms	**8,5**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C24-C28 *)	mg/kg Ms	**9,3**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C28-C32 *)	mg/kg Ms	**14**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C32-C36 *)	mg/kg Ms	**14,5**		+/- 13		ISO 16703
Fraction C36-C40 *)	mg/kg Ms	**8,8**		+/- 13		ISO 16703

Polychlorobiphényles

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
PCB (28)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	**<0,001**				NEN-EN 16167
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	**n.d.**				NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	**n.d.**	1			NEN-EN 16167

Calcul des Fractions solubles

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,06			Selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,1**	20			Selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,001**	0,04			Selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 10**	800			Selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	0,5			Selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 100**	500			Selon norme lixiviation

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde **1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant. **137594** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **RF5**

	Unité	Résultat	Valeurs limites	Incert. Résultat %		Méthode
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0,04**	2			Selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**1,0**	10			Selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 1000**	4000			Selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,2**	1			Selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,0003**	0,01			Selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,4			Selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,5			Selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,05**	0,1			Selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 50**	1000			Selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms	**0 - 0,02**	4			Selon norme lixiviation
Analyses sur éluat après lixiviation						
L/S cumulé	ml/g	**10,0**				Selon norme lixiviation
pH		**8,5**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	**110**		+/- 10		Selon norme lixiviation
Température	°C	**21,2**				Selon norme lixiviation
Analyses Physico-chimiques sur éluat						
Résidu à sec	mg/l	**<100**				Equivalent à NF EN 15216
Indice phénol	mg/l	**<0,020**				conforme NEN-EN 16192 (2011)
Chlorures (Cl)	mg/l	**<1,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	**0,1**		+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Sulfates (SO4)	mg/l	**<5,0**				Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
COT	mg/l	**<10**				conforme EN 16192 (2011)
Métaux sur éluat						
Baryum (Ba)	µg/l	**<10**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Mercure	µg/l	° **<0,03**				méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
Molybdène (Mo)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Sélénium (Se)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	**4,3**		+/- 13		Conforme à EN-ISO 17294-2
Nickel (Ni)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Antimoine (Sb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	**<2,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Arsenic (As)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,1**				Conforme à EN-ISO 17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	**<5,0**				Conforme à EN-ISO 17294-2

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Valeurs limites: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014
Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Date 10.06.2026
N° Client 35008152

RAPPORT D'ANALYSES

Cde	**1716141** CF7392/1216-2026-AP-6/RP 15160-GRAND BORNAND - Centre Ville
N° échant.	**137594** Solide / Eluat
Spécification des échantillons	**RF5**

Date de prise en charge: 02.06.2026
Fin des analyses: 10.06.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tel. +33/356870243
E-Mail serviceteam1.france@agrolab.fr

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ") ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Annexe de N° commande 1716141

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

Hydrocarbures totaux C10-C40	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C36-C40	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
m,p-Xylène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Somme HAP (VROM)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (118)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Acénaphtylène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C10-C12	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Pyrène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzo(k)fluoranthène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C12-C16	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Matière sèche	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Toluène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (153)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C28-C32	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Anthracène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzo(a)pyrène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
o-Xylène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (28)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Lixiviation (EN 12457-2)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Somme 6 PCB	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzo(b)fluoranthène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C24-C28	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (138)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Acénaphtène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Somme Xylènes	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C32-C36	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fluorène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Dibenzo(a,h)anthracène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (101)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Chrysène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzo(g,h,i)pérylène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (180)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Ethylbenzène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Naphtalène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C20-C24	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
PCB (52)	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Phénanthrène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
HAP (EPA) - somme	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Benzo(a)anthracène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fluoranthène	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
HAP (6 Borneff) - somme	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594
Fraction C16-C20	137587, 137588, 137589, 137590, 137591, 137592, 137593, 137594

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) ".

Kamer van Koophandel Dr. Paul Wimmer
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

TESTING
RvA L 005

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
Madame Floriane TREFOUEL
2 Rue de la Condamine
38610 GIERES

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008981-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
004	Eau souterraine	PZ-E-2	Client

Observations

Filtration des ions : une filtration de l'échantillon au laboratoire est nécessaire avant de procéder à sa mise en analyse (dépôt, particules, couleur..).

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008981-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-004** Référence : PZ-E-2
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Sous-traitance | Eurofins Analyse pour l'Environnement France (ENV)

	Résultat	Unité	Limite
ZSWK6 : **Anhydride carbonique (CO2) agressif** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	0.00	mg/l	
LS025 : **Filtration 0.45 µm** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Filtration - Méthode interne	29/05/2026 12:14:08		
LSRDB : **Classe d'agressivité selon NF EN 206** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	<XA1		
LS02R : **Ammonium** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF EN ISO 15923-1	<0.05	mg NH4/l	
LS204 : **Calcium (Ca) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	104	mg/l	
LS206 : **Magnésium (Mg) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	5.66	mg/l	
LS207 : **Potassium (K) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	4.02	mg/l	
LS208 : **Sodium (Na) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	20.2	mg/l	
LS40Q : **Injection ICP/AES Métaux Dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Injection ICP -	blank value/Imported		

Contrôle préliminaire

	Résultat	Unité	Limite
LS001 : **Mesure du pH** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
pH ▲	# 7.9		
Température	20.2	°C	

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02I : **Chlorures (Cl)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	23.9	mg/l	
LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	9.80	mg/l	
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Nitrates	4.87	mg NO3/l	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008981-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-004** Référence : PZ-E-2
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Azote nitrique	1.10	mg N-NO3/l	
JI020 : **Titre Alcalimétrique Complet (TAC)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	26.9	° f	

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

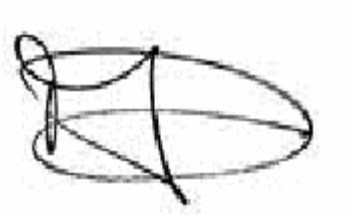
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Dorothée MANGOLD
Chef(fe) d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
Madame Floriane TREFOUEL
2 Rue de la Condamine
38610 GIERES

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008978-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Eau souterraine	PZ-O-1	Client

Observations

Filtration des ions : une filtration de l'échantillon au laboratoire est nécessaire avant de procéder à sa mise en analyse (dépôt, particules, couleur..).

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008978-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-001** Référence : PZ-O-1
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Sous-traitance | Eurofins Analyse pour l'Environnement France (ENV)

	Résultat	Unité	Limite
ZSWK6 : **Anhydride carbonique (CO2) agressif** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	0.00	mg/l	
LS025 : **Filtration 0.45 µm** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Filtration - Méthode interne	29/05/2026 12:12:09		
LSRDB : **Classe d'agressivité selon NF EN 206** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	<XA1		
LS02R : **Ammonium** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF EN ISO 15923-1	<0.05	mg NH4/l	
LS204 : **Calcium (Ca) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	109	mg/l	
LS206 : **Magnésium (Mg) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	6.17	mg/l	
LS207 : **Potassium (K) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	4.59	mg/l	
LS208 : **Sodium (Na) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	31.4	mg/l	
LS40Q : **Injection ICP/AES Métaux Dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Injection ICP -	blank value/Imported		

Contrôle préliminaire

	Résultat	Unité	Limite
LS001 : **Mesure du pH** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
pH ▲	# 7.8		
Température	20.2	°C	

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02I : **Chlorures (Cl)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	41.3	mg/l	
LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	17.9	mg/l	
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Nitrates	5.64	mg NO3/l	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008978-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-001** Référence : PZ-O-1
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Azote nitrique	1.27	mg N-NO3/l	
JI020 : **Titre Alcalimétrique Complet (TAC)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	25.2	° f	

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

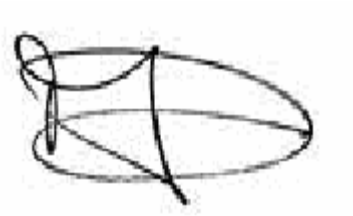
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Dorothée MANGOLD
Chef(fe) d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
Madame Floriane TREFOUEL
2 Rue de la Condamine
38610 GIERES

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008979-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
002	Eau souterraine	PZ-O-2	Client

Observations

Filtration des ions : une filtration de l'échantillon au laboratoire est nécessaire avant de procéder à sa mise en analyse (dépôt, particules, couleur..).

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008979-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-002** Référence : PZ-O-2
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Sous-traitance | Eurofins Analyse pour l'Environnement France (ENV)

	Résultat	Unité	Limite
ZSWK6 : **Anhydride carbonique (CO2) agressif** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	0.00	mg/l	
LS025 : **Filtration 0.45 µm** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Filtration - Méthode interne	29/05/2026 12:12:21		
LSRDB : **Classe d'agressivité selon NF EN 206** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	<XA1		
LS02R : **Ammonium** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF EN ISO 15923-1	<0.05	mg NH4/l	
LS204 : **Calcium (Ca) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	69.6	mg/l	
LS206 : **Magnésium (Mg) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	4.95	mg/l	
LS207 : **Potassium (K) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	4.49	mg/l	
LS208 : **Sodium (Na) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	30.5	mg/l	
LS40Q : **Injection ICP/AES Métaux Dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Injection ICP -	blank value/Imported		

Contrôle préliminaire

	Résultat	Unité	Limite
LS001 : **Mesure du pH** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
pH ▲	# 8.00		
Température	20.1	°C	

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02I : **Chlorures (Cl)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	40.0	mg/l	
LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	18.8	mg/l	
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Nitrates	6.14	mg NO3/l	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008979-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-002** Référence : PZ-O-2
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Azote nitrique	1.39	mg N-NO3/l	
JI020 : **Titre Alcalimétrique Complet (TAC)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	15.4	° f	

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

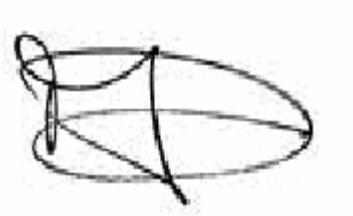
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Dorothée MANGOLD
Chef(fe) d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

SOCIETE ALPINE DE GEOTECHNIQUE
Madame Floriane TREFOUEL
2 Rue de la Condamine
38610 GIERES

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008980-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
003	Eau souterraine	PZ-E-1	Client

Observations

Filtration des ions : une filtration de l'échantillon au laboratoire est nécessaire avant de procéder à sa mise en analyse (dépôt, particules, couleur..).

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008980-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-003** Référence : PZ-E-1
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Sous-traitance | Eurofins Analyse pour l'Environnement France (ENV)

	Résultat	Unité	Limite
ZSWK6 : **Anhydride carbonique (CO2) agressif** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	0.00	mg/l	
LS025 : **Filtration 0.45 µm** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Filtration - Méthode interne	29/05/2026 12:12:15		
LSRDB : **Classe d'agressivité selon NF EN 206** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	<XA1		
LS02R : **Ammonium** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF EN ISO 15923-1	<0.05	mg NH4/l	
LS204 : **Calcium (Ca) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	110	mg/l	
LS206 : **Magnésium (Mg) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	5.77	mg/l	
LS207 : **Potassium (K) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	4.43	mg/l	
LS208 : **Sodium (Na) dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885	19.0	mg/l	
LS40Q : **Injection ICP/AES Métaux Dissous** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Injection ICP -	blank value/Imported		

Contrôle préliminaire

	Résultat	Unité	Limite
LS001 : **Mesure du pH** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
pH ▲	# 7.9		
Température	20.1	°C	

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02I : **Chlorures (Cl)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	22.9	mg/l	
LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	9.66	mg/l	
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Nitrates	4.76	mg NO3/l	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-26-EM-008980-01 Version du : 09/06/2026
Dossier N° : 26Q003517 Date de réception : 28/05/2026
Référence Dossier : Nom Commande : GRAND BORNAND
Référence Commande : 15160

N° Echantillon **26Q003517-003** Référence : PZ-E-1
Date de prélèvement : 21/05/2026
Début d'analyse : 29/05/2026

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1			
Azote nitrique	1.07	mg N-NO3/l	
JI020 : **Titre Alcalimétrique Complet (TAC)** Prestation soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	28.4	° f	

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

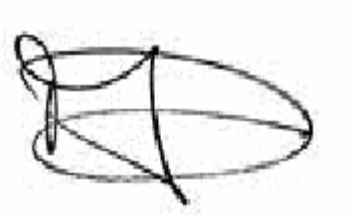
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

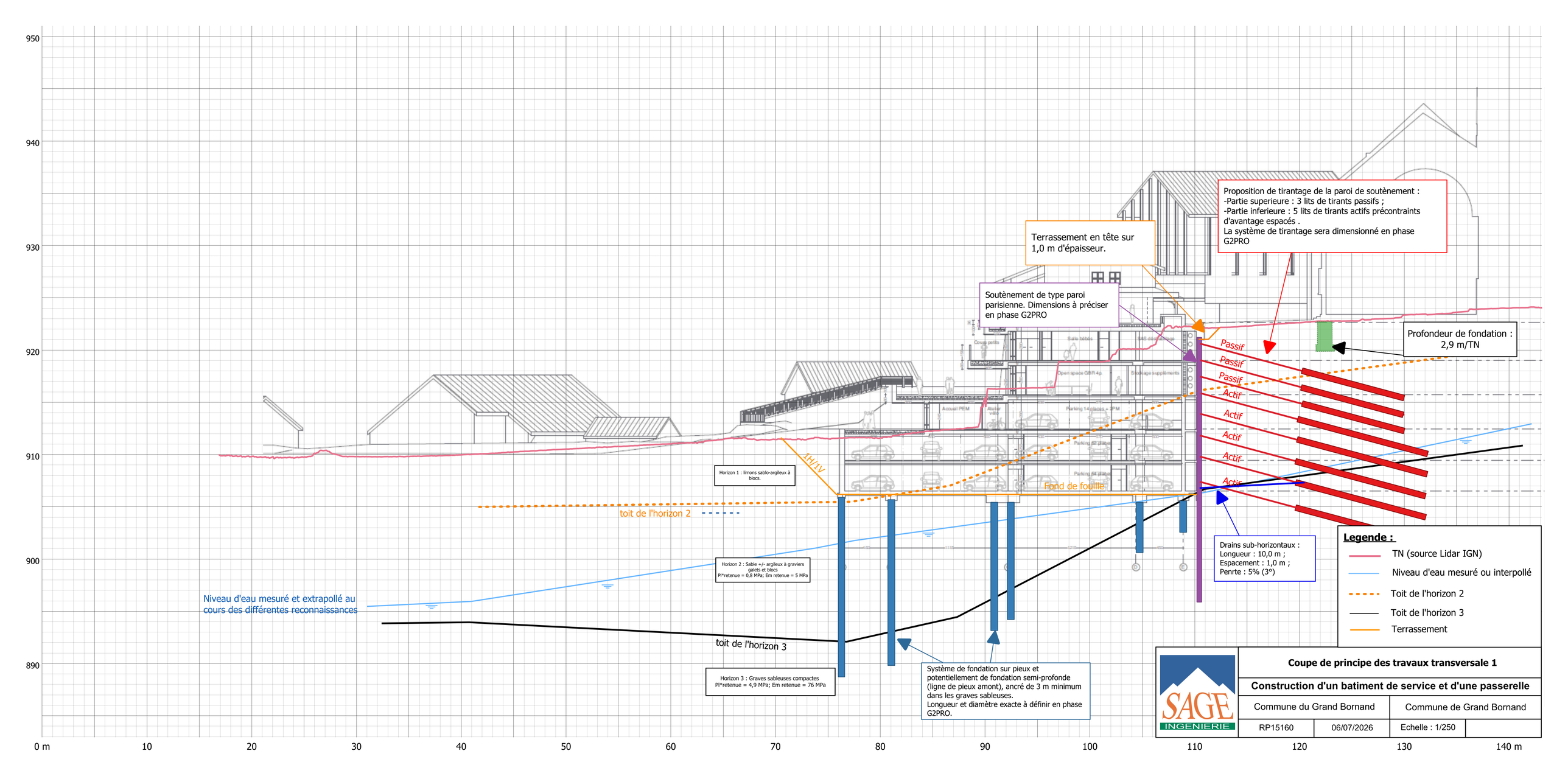
MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Dorothée MANGOLD
Chef(fe) d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

Annexe 7 : Coupe de principe des travaux


950
940
930
920
910
900
890
0 m
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140 m
Terrassement en tête sur 1,0 m d'épaisseur.
Proposition de tirantage de la paroi de soutènement :
-Partie superieure : 3 lits de tirants passifs ;
-Partie inferieure : 5 lits de tirants actifs précontraints d'avantage espacés .
La système de tirantage sera dimensionné en phase G2PRO
Soutènement de type paroi parisienne. Dimensions à préciser en phase G2PRO
Profondeur de fondation : 2,9 m/TN
Passif
Passif
Passif
Actif
Actif
Actif
Actif
Actif
1H/1V
Fond de fouille
Horizon 1 : limons sablo-argileux à blocs.
toit de l'horizon 2
Horizon 2 : Sable +/- argileux à graviers galets et blocs
Pl*retenue = 0,8 MPa; Em retenue = 5 MPa
Niveau d'eau mesuré et extrapollé au cours des différentes reconnaissances
toit de l'horizon 3
Horizon 3 : Graves sableuses compactes
Pl*retenue = 4,9 MPa; Em retenue = 76 MPa
Système de fondation sur pieux et potentiellement de fondation semi-profonde (ligne de pieux amont), ancré de 3 m minimum dans les graves sableuses.
Longueur et diamètre exacte à définir en phase G2PRO.
Drains sub-horizontaux :
Longueur : 10,0 m ;
Espacement : 1,0 m ;
Penrte : 5% (3°)
Legende :
TN (source Lidar IGN)
Niveau d'eau mesuré ou interpollé
Toit de l'horizon 2
Toit de l'horizon 3
Terrassement
SAGE INGENIERIE
Coupe de principe des travaux transversale 1
Construction d'un batiment de service et d'une passerelle
Commune du Grand Bornand
Commune de Grand Bornand
RP15160
06/07/2026
Echelle : 1/250

Annexe 8 : Essais d'infiltration

Essai géohydraulique
Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert selon NF EN ISO 22282-2
Méthode d'essai à charge constante en conditions non saturées, type Nasberg / Winger

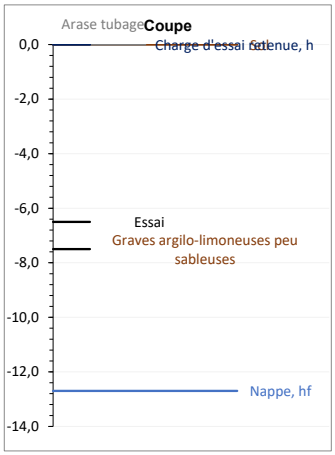
SAGE
2 Rue de la Condamine, 38610 Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle - Grand-Bornand (74) — **N° RP : 15160** — **Date : 26/05/2026**

Mission : G2AVP — **Essai : SC2 - EI1 de -6,5 à -m m de profondeur** — **Page 1/1**

1. Identification

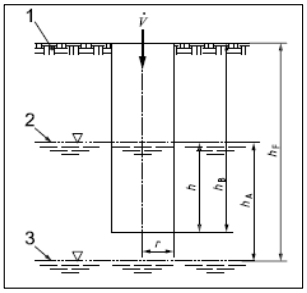
Désignation du sondage	**SC2**		
Coordonnées GPS (X ; Y ; SCR)			Lambert 93
Cote altimétrique de la surface du sol		m NGF	
Désignation de l'essai	**EI1**		
Date de l'essai	16/04/2026		
Nom de l'entreprise réalisant l'essai	MILLOT FORAGE		
Nom de l'opérateur	DRAN		
Méthode de forage	Carottier battu CS 114		
Section d'essai			
Support de la section d'essai	non		
Dispositif d'isolement de la section d'essai	tubage		
Nature de sol à la profondeur d'essai	Graves argilo-limoneuses peu sableuses		



2. Données d'entrée

Diamètre intérieur du tubage	114	mm
Diamètre extérieur du tubage	140	mm
Hauteur du tubage, z_{tubage}	0,00	m / surface sol
Profondeur minimale section d'essai	6,5	m
Profondeur maximale section d'essai, h_B	7,5	m
Longueur de la section d'essai, L	1,00	m
Diamètre de la section d'essai, D=2r	114	mm
Profondeur du niveau piézométrique statique avant essai, h_f	12,70	m / surface sol
Charge hydraulique constante appliquée par rapport à l'arase du tubage (réf. de mesure), $z_{appliqué}$	**0,00**	**m / arase tubage**
Charge hydraulique constante appliquée par rapport au fond de la cavité d'essai, $h = h_B + z_{tubage} - z_{appliqué}$	**7,50**	**m / fond d'essai**
Condition hydrogéologique, h_A	12,70	m
Validité de la méthode (conditions non saturées)	**OK**	

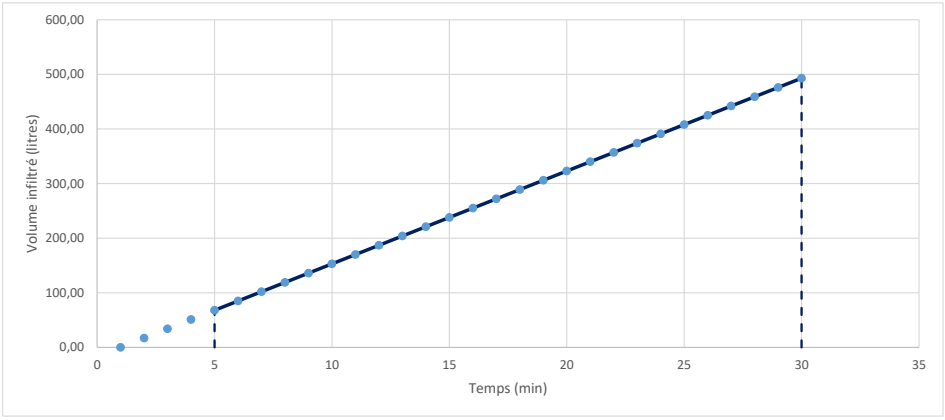
NB : L'essai Winger suppose que l'infiltration s'effectue sur toute la hauteur en charge (forage crépiné toute hauteur en charge) => L non considéré



3. Résultats de l'essai par injection

Temps		Volume
minutes	secondes	litres
1		17
2		34
3		51
4		68
5		85
6		102
7		119
8		136
9		153
10		170
11		187
12		204
13		221
14		238
15		255
16		272
17		289
18		306
19		323
20		340
21		357
22		374
23		391
24		408
25		425
26		442
27		459
28		476
29		493
30		510

4. Interprétation



Ajustement de la régression linéaire en régime permanent			
Temps	5	30	minutes
Volume	68,00	493,00	litres
Débit en régime permanent	2,83E-04		m^3/s
Condition hydrogéologique	h ≤ hA ≤ 3h		
Coefficient de perméabilité local	**5,3E-06**		**m/s**

5. Observations sur le déroulement de l'essai et commentaires sur son analyse

Volume et durée d'injection / pompage avant démarrage des mesures 0

Débit constant en haut de tubage pendant 30 mn à un débit moyen de 17 l/mn.

Essai géohydraulique
Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert selon NF EN ISO 22282-2
Méthode d'essai à charge constante en conditions saturées, type Lefranc

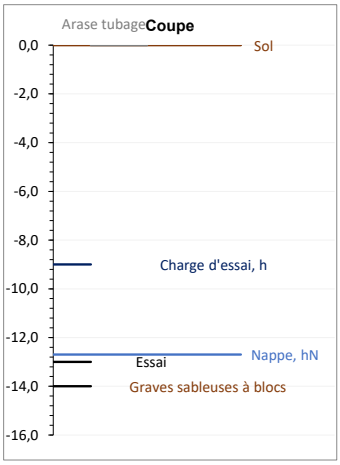
SAGE
2 Rue de la Condamine, 38610 Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle - Grand-Bornand (74) — **N° RP : 15160** — **Date : 26/05/2026**

Mission : G2AVP — **Essai : SC2 - EI2 de -13 à -14 m de profondeur** — **Page 1/1**

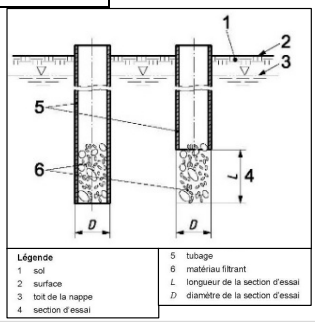
1. Identification

Désignation du sondage	SC2		
Coordonnées GPS (X ; Y ; SCR)			Lambert 93
Cote altimétrique de la surface du sol		m NGF	
Désignation de l'essai	EI2		
Date de l'essai	20/04/2026		
Nom de l'entreprise réalisant l'essai	MILLOT FORAGE		
Nom de l'opérateur	DRAN		
Méthode de forage	Carottier battu CS 114		
Section d'essai			
Support de la section d'essai	non		
Dispositif d'isolement de la section d'essai	tubage		
Nature de sol à la profondeur d'essai	Graves sableuses à blocs		



2. Données d'entrée

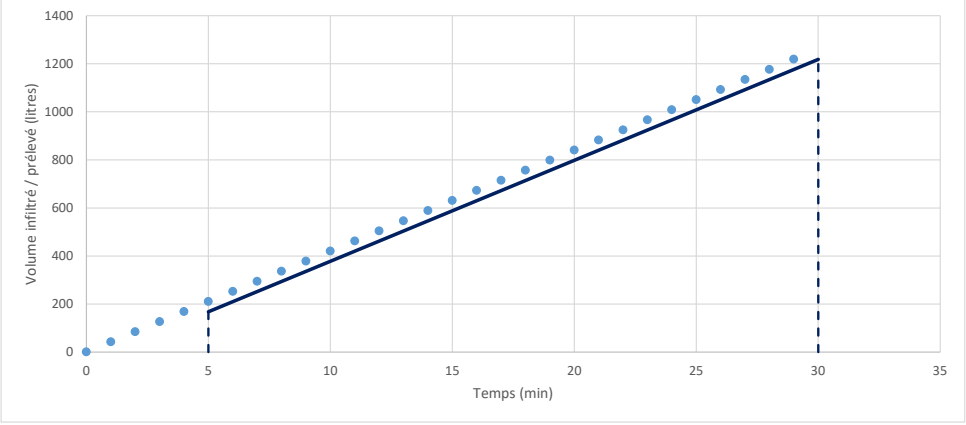
Diamètre intérieur du tubage	114	mm	
Diamètre extérieur du tubage	140	mm	
Hauteur du tubage	0,00	m / surface sol	
Profondeur minimale / maximale section d'essai	**13,0**	**14,0**	**m**
Longueur de la section d'essai, L	1,00	m	
Diamètre de la section d'essai, D	114	mm	
Profondeur du niveau piézométrique statique avant essai, h_N = (2) - (3)	12,70	m / surface sol	
Charge hydraulique imposée, h_{essai}	**3,70**	**m** différentiel / h_N	
si niveau maintenu à l'arase sup du tubage (auto)	12,70		
sinon à imposer	3,70		
Validité de la méthode (conditions saturées)	**OK**		



3. Résultats de l'essai par injection

Temps		Volume
minutes	secondes	litres
1		42
2		84
3		126
4		168
5		210
6		252
7		294
8		336
9		378
10		420
11		462
12		504
13		546
14		588
15		630
16		672
17		714
18		756
19		798
20		840
21		882
22		924
23		966
24		1008
25		1050
26		1092
27		1134
28		1176
29		1218
30		1260

4. Interprétation



Ajustement de la régression linéaire en régime permanent			
Temps	5	30	minutes
Volume	168	1218	litres
Débit en régime permanent	7,00E-04		m^3/s
Géométrie section d'essai	Cavité cylindrique		
Facteur de forme de la section d'essai (m)	2,19	L / D = 8,8	
Coefficient de perméabilité locale	**8,6E-05**		**m/s**

5. Observations sur le déroulement de l'essai et commentaires sur son analyse

Volume et durée d'injection / pompage avant démarrage des mesures 50 litre en 10 minutes

Injection de 42 l/mn pendant 30 mn avec une stabilisation du niveau d'eau à - 9m/TN

Essai géohydraulique
Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert selon NF EN ISO 22282-2
Méthode d'essai à charge constante en conditions non saturées, type Nasberg / Winger

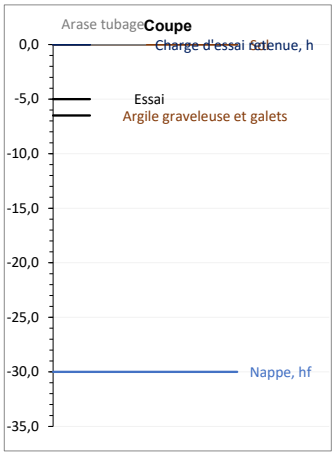
SAGE
2 Rue de la Condamine, 38610 Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle - Grand-Bornand (74) — **N° RP : 15160** — **Date : 26/05/2026**

Mission : G2AVP — **Essai : SC3 - EI3 de -5 à -m m de profondeur** — **Page 1/1**

1. Identification

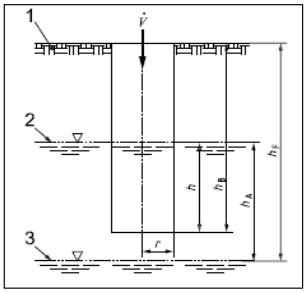
Désignation du sondage	**SC3**		
Coordonnées GPS (X ; Y ; SCR)			Lambert 93
Cote altimétrique de la surface du sol		m NGF	
Désignation de l'essai	**EI3**		
Date de l'essai	23/04/2026		
Nom de l'entreprise réalisant l'essai	MILLOT FORAGE		
Nom de l'opérateur	DRAN		
Méthode de forage	Carottier battu CS 114		
Section d'essai			
Support de la section d'essai	non		
Dispositif d'isolement de la section d'essai	tubage		
Nature de sol à la profondeur d'essai	Argile graveleuse et galets		



2. Données d'entrée

Diamètre intérieur du tubage	114	mm
Diamètre extérieur du tubage	140	mm
Hauteur du tubage, z_{tubage}	0,00	m / surface sol
Profondeur minimale section d'essai	5,0	m
Profondeur maximale section d'essai, h_B	6,5	m
Longueur de la section d'essai, L	1,50	m
Diamètre de la section d'essai, D=2r	114	mm
Profondeur du niveau piézométrique statique avant essai, h_f	30,00	m / surface sol
Charge hydraulique constante appliquée par rapport à l'arase du tubage (réf. de mesure), $z_{appliqué}$	**0,00**	**m / arase tubage**
Charge hydraulique constante appliquée par rapport au fond de la cavité d'essai, h = h_B + z_{tubage} - $z_{appliqué}$	**6,50**	**m / fond d'essai**
Condition hydrogéologique, h_A	30,00	m
Validité de la méthode (conditions non saturées)	**OK**	

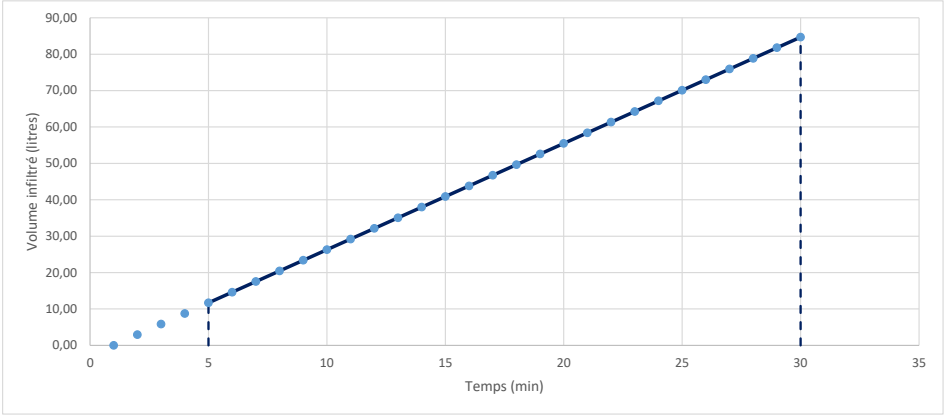
NB : L'essai Winger suppose que l'infiltration s'effectue sur toute la hauteur en charge (forage crépiné toute hauteur en charge) => L non considéré



3. Résultats de l'essai par injection

Temps		Volume
minutes	secondes	litres
1		2,92
2		5,84
3		8,76
4		11,68
5		14,6
6		17,52
7		20,44
8		23,36
9		26,28
10		29,2
11		32,12
12		35,04
13		37,96
14		40,88
15		43,8
16		46,72
17		49,64
18		52,56
19		55,48
20		58,4
21		61,32
22		64,24
23		67,16
24		70,08
25		73
26		75,92
27		78,84
28		81,76
29		84,68
30		87,6

4. Interprétation



Ajustement de la régression linéaire en régime permanent			
Temps	5	30	minutes
Volume	11,68	84,68	litres
Débit en régime permanent	4,87E-05		m^3/s
Condition hydrogéologique	hA > 3h		
Coefficient de perméabilité local	**8,1E-07**		**m/s**

5. Observations sur le déroulement de l'essai et commentaires sur son analyse

Volume et durée d'injection / pompage avant démarrage des mesures 0

Débit constant en haut de tubage pendant 30 mn à un débit moyen de 17 l/mn.

Essai géohydraulique
Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert selon NF EN ISO 22282-2
Méthode d'essai à charge constante en conditions non saturées, type Nasberg / Winger

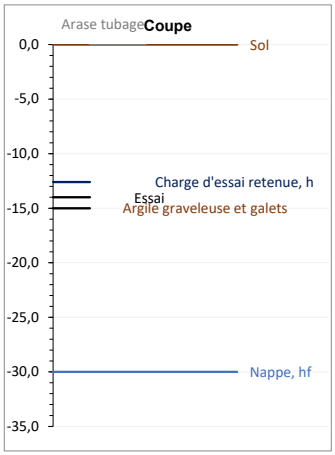
SAGE
2 Rue de la Condamine, 38610 Gières
04 76 44 75 72

Affaire : Bâtiment de service et passerelle - Grand-Bornand (74) — **N° RP : 15160** — **Date : 26/05/2026**

Mission : G2AVP — **Essai : SC3 - EI4 de -14 à -m m de profondeur** — **Page 1/1**

1. Identification

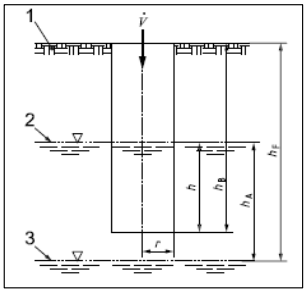
Désignation du sondage	**SC3**		
Coordonnées GPS (X ; Y ; SCR)			Lambert 93
Cote altimétrique de la surface du sol		m NGF	
Désignation de l'essai	**EI4**		
Date de l'essai	27/04/2026		
Nom de l'entreprise réalisant l'essai	MILLOT FORAGE		
Nom de l'opérateur	DRAN		
Méthode de forage	Carottier battu CS 114		
Section d'essai			
Support de la section d'essai	non		
Dispositif d'isolement de la section d'essai	tubage		
Nature de sol à la profondeur d'essai	Argile graveleuse et galets		



2. Données d'entrée

Diamètre intérieur du tubage	114	mm
Diamètre extérieur du tubage	140	mm
Hauteur du tubage, z_{tubage}	0,00	m / surface sol
Profondeur minimale section d'essai	14,0	m
Profondeur maximale section d'essai, h_B	15,0	m
Longueur de la section d'essai, L	1,00	m
Diamètre de la section d'essai, D=2r	114	mm
Profondeur du niveau piézométrique statique avant essai, h_f	30,00	m / surface sol
Charge hydraulique constante appliquée par rapport à l'arase du tubage (réf. de mesure), $z_{appliqué}$	**12,60**	**m / arase tubage**
Charge hydraulique constante appliquée par rapport au fond de la cavité d'essai, $h = h_B + z_{tubage} - z_{appliqué}$	**2,40**	**m / fond d'essai**
Condition hydrogéologique, h_A	17,40	m
Validité de la méthode (conditions non saturées)	**OK**	

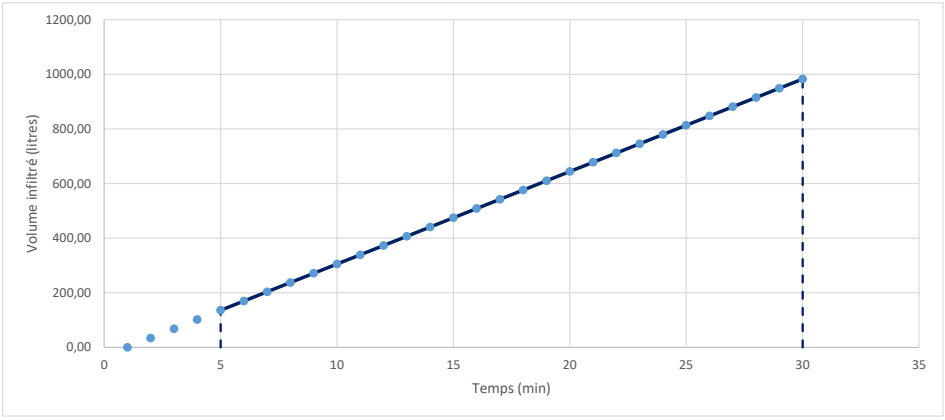
NB : L'essai Winger suppose que l'infiltration s'effectue sur toute la hauteur en charge (forage crépiné toute hauteur en charge) => L non considéré



3. Résultats de l'essai par injection

Temps		Volume
minutes	secondes	litres
1		33,9
2		67,8
3		101,7
4		135,6
5		169,5
6		203,4
7		237,3
8		271,2
9		305,1
10		339
11		372,9
12		406,8
13		440,7
14		474,6
15		508,5
16		542,4
17		576,3
18		610,2
19		644,1
20		678
21		711,9
22		745,8
23		779,7
24		813,6
25		847,5
26		881,4
27		915,3
28		949,2
29		983,1
30		1017

4. Interprétation



Ajustement de la régression linéaire en régime permanent			
Temps	5	30	minutes
Volume	135,60	983,10	litres
Débit en régime permanent	5,65E-04		m^3/s
Condition hydrogéologique	hA > 3h		
Coefficient de perméabilité local	**5,4E-05**		**m/s**

5. Observations sur le déroulement de l'essai et commentaires sur son analyse

Volume et durée d'injection / pompage avant démarrage des mesures 0

Débit constant en Injection de 1017 litres en 30 minutes. Le niveau d'eau a été maintenu à -12,6 m/TN. Impossible de faire remonter plus hau

ESSAI D'INFILTRATION de type MATSUO

Chantier : - Le Grand Bornand (74)
21/04/2026

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Construction d'un batiment de service — **N° RP : 15160**

Date : 21/04/2026

Nom de l'essai :	**M1**	*Nom du sondage associé :*	*TP1*

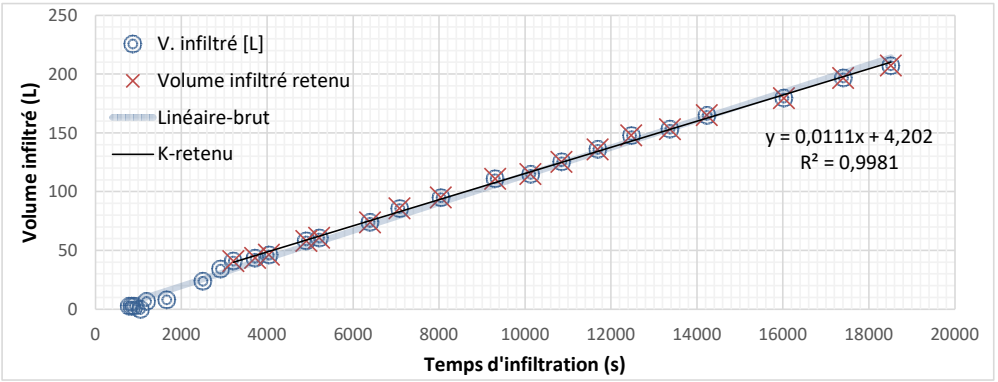
Prof. totale :	2,8 m

Dimensions :	1,2 m	x	1,1 m

Données de terrain - infiltration

Gradient hydraulique = 1 en fond de puits, 0,5 latéralement

temps			tps total	niv. Eau	h eau	V. infiltré	S. mouillée	Points
[h]	[min]	[s]	[s]	[m/TN]	[m]	[L]	[m²]	conservés [X]
0	13	10	0	2,3	0,517	3	2,51	
0	14	10	850	2,283	0,517	3	2,51	
0	15	10	910	2,283	0,517	3	2,51	
0	17	30	1050	2,281	0,519	0	2,51	
0	19	50	1190	2,286	0,514	7	2,50	
0	27	40	1660	2,287	0,513	8	2,50	
0	41	40	2500	2,299	0,501	24	2,47	
0	48	30	2910	2,307	0,493	34	2,45	
0	53	30	3210	2,312	0,488	41	2,44	X
1	1	58	3718	2,314	0,486	44	2,44	X
1	7	20	4040	2,316	0,484	46	2,43	X
1	21	50	4910	2,325	0,475	58	2,41	X
1	26	50	5210	2,327	0,473	61	2,41	X
1	46	30	6390	2,337	0,463	74	2,38	X
1	58	0	7080	2,346	0,454	86	2,36	X
2	14	0	8040	2,353	0,447	95	2,35	X
2	35	5	9305	2,365	0,435	111	2,32	X
2	48	45	10125	2,368	0,432	115	2,31	X
3	0	50	10850	2,376	0,424	125	2,30	X
3	14	50	11690	2,384	0,416	136	2,28	X
3	27	54	12474	2,393	0,407	148	2,26	X
3	42	50	13370	2,397	0,403	153	2,25	X
3	57	12	14232	2,406	0,394	165	2,23	X
4	27	0	16020	2,417	0,383	180	2,20	X
4	50	5	17405	2,430	0,370	197	2,17	X
5	8	30	18510	2,438	0,362	207	2,15	X



Pente (issue du graphique) : 0,9981 (coefficient directeur de la droite de régresion linéaire)

Soit une perméabilité moyenne de : 4,3E-04 m/s

Durée de l'essai [min]	5,00
Hauteur début essai [m]	0,519
Hauteur fin essai [m]	0,362
Surface [m2]	1,32
V calculé début essai [m3]	0,685

V résiduel de fin d'essai [m3]	0,478
V consommé [m3]	0,207
Surface mouillée [m2]	3,7074
K brut [m.s^{-1}] [=Vcons./(Sxt)]	**1,86E-04**
K brut [mm.h^{-1}]	**670,79**

Sol testé

Sable argileux avec gravier

Remarques

ESSAI D'INFILTRATION de type MATSUO

Chantier : - Le Grand Bornand (74)
21/04/2026

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Construction d'un batiment de service — **N° RP : 15160**

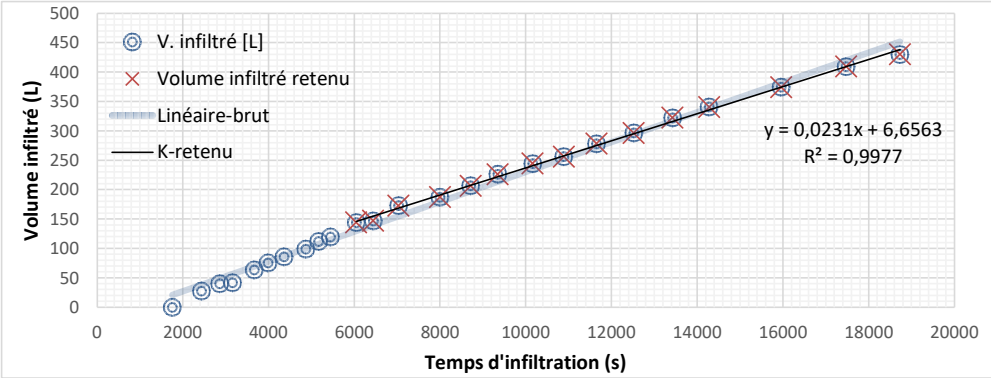
Date : 21/04/2026

Nom de l'essai :	M2	*Nom du sondage associé :*	*TP2*	Prof. totale :	1,8 m	Dimensions :	1,3 m	x	1,0 m

Données de terrain - infiltration

temps			tps total	niv. Eau	h eau	V. infiltré	S. mouillée	Points
[h]	[min]	[s]	[s]	[cm/TN]	[m]	[L]	[m²]	conservés [X]
0	29	13	1753	111,7	0,683	0	2,87	
0	40	30	2430	113,8	0,662	27	2,82	
0	47	40	2860	114,8	0,652	40	2,80	
0	52	40	3160	114,9	0,651	42	2,80	
1	1	8	3668	116,6	0,634	64	2,76	
1	6	30	3990	117,5	0,625	75	2,74	
1	12	40	4360	118,3	0,617	86	2,72	
1	21	5	4865	119,3	0,607	99	2,70	
1	26	4	5164	120,3	0,597	112	2,67	
1	30	40	5440	120,9	0,591	120	2,66	
1	40	45	6045	122,8	0,572	144	2,62	X
1	47	20	6440	123,0	0,570	147	2,61	X
1	57	10	7030	125,0	0,550	173	2,57	X
2	13	20	8000	126,1	0,539	187	2,54	X
2	25	15	8715	127,6	0,524	207	2,51	X
2	35	45	9345	129,1	0,509	226	2,47	X
2	49	20	10160	130,5	0,495	244	2,44	X
3	1	30	10890	131,4	0,486	256	2,42	X
3	14	10	11650	133,1	0,469	278	2,38	X
3	28	40	12520	134,5	0,455	296	2,35	X
3	43	45	13425	136,5	0,435	322	2,30	X
3	58	0	14280	137,9	0,421	341	2,27	X
4	26	0	15960	140,5	0,395	374	2,21	X
4	51	15	17475	143,2	0,368	410	2,15	X
5	12	10	18730	144,8	0,352	430	2,11	X

Gradient hydraulique = 1 en fond de puits, 0,5 latéralement



Pente (issue du graphique) : 0,997 (coefficient directeur de la droite de régresion linéaire)

Soit une perméabilité moyenne de : 4,2E-04 m/s

Durée de l'essai [min]	282,95
Hauteur début essai [m]	0,683
Hauteur fin essai [m]	0,352
Surface [m2]	1,3
V calculé début essai [m3]	0,888

V résiduel de fin d'essai [m3]	0,458
V consommé [m3]	0,430
Surface mouillée [m2]	4,4418
K brut [m.s^{-1}] [=Vcons./(Sxt)]	**5,71E-06**
K brut [mm.h^{-1}]	**20,54**

Sol testé

Sable argileux avec gravier

Remarques

ESSAI D'INFILTRATION de type MATSUO

Chantier : - Le Grand Bornand (74)
21/04/2026

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

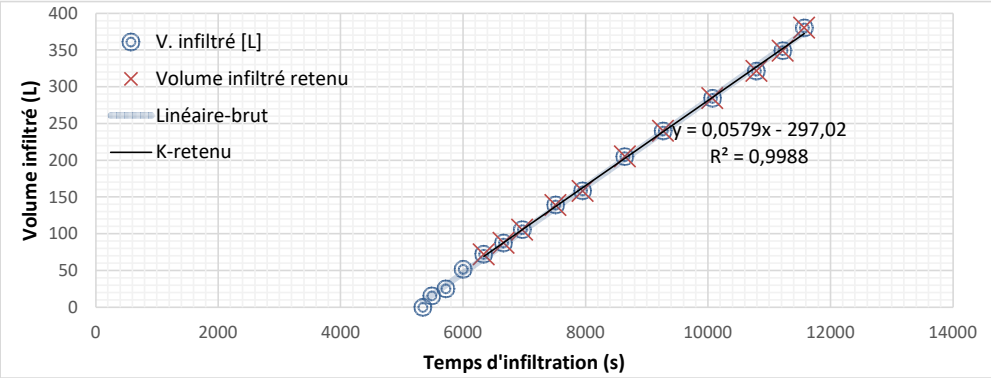
Affaire : Construction d'un batiment de service — **N° RP : 15160** — Date : 21/04/2026

Nom de l'essai :	**M3**	*Nom du sondage associé :*	*TP3*	Prof. totale :	1,2 m	Dimensions :	1,2 m	x	1,0 m

Données de terrain - infiltration

temps			tps total	niv. Eau	h eau	V. infiltré	S. mouillée	Points
[h]	[min]	[s]	[s]	[cm/TN]	[m]	[L]	[m²]	conservés [X]
1	29	0	5340	84,5	0,355	0	1,98	
1	31	30	5490	85,8	0,342	16	1,95	
1	35	20	5720	86,6	0,334	25	1,93	
1	40	0	6000	88,8	0,312	52	1,89	
1	45	35	6335	90,5	0,295	72	1,85	X
1	51	0	6660	91,8	0,282	88	1,82	X
1	56	5	6965	93,3	0,267	106	1,79	X
2	5	10	7510	96,1	0,239	139	1,73	X
2	12	30	7950	97,7	0,223	158	1,69	X
2	24	0	8640	101,6	0,184	205	1,60	X
2	34	25	9265	104,5	0,155	240	1,54	X
2	47	50	10070	108,2	0,118	284	1,46	X
2	59	50	10790	111,3	0,087	322	1,39	X
3	7	0	11220	113,6	0,064	349	1,34	X
3	12	50	11570	116,2	0,038	380	1,28	X

Gradient hydraulique = 1 en fond de puits, 0,5 latéralement



Pente (issue du graphique) : 0,9988 (coefficient directeur de la droite de régresion linéaire)

Soit une perméabilité moyenne de : 6,3E-04 m/s

Durée de l'essai [min]	103,83
Hauteur début essai [m]	0,355
Hauteur fin essai [m]	0,038
Surface [m2]	1,2
V calculé début essai [m3]	0,426

V résiduel de fin d'essai [m3]	0,046
V consommé [m3]	0,380
Surface mouillée [m2]	2,762
K brut [m.s^{-1}] [=Vcons./(Sxt)]	**2,21E-05**
K brut [mm.h^{-1}]	**79,59**

Sol testé

Sable argilo limoneux à cailloutis

Remarques

ESSAI D'INFILTRATION de type MATSUO

Chantier : - Le Grand Bornand (74)
21/04/2026

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Construction d'un batiment de service — **N° RP : 15160** — Date : 21/04/2026

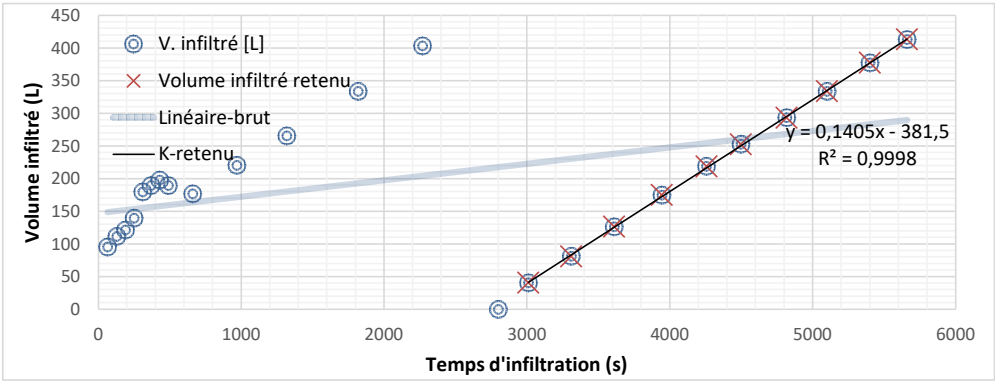
Nom de l'essai :	**M4**	*Nom du sondage associé :*	*TP4*	Prof. totale :	2,7 m

Dimensions :	0,9 m	x	1,8 m

Données de terrain - infiltration

temps			tps total	niv. Eau	h eau	V. infiltré	S. mouillée	Points
[h]	[min]	[s]	[s]	[m/TN]	[m]	[L]	[m²]	conservés [X]
0		20	0	2,161	0,539	96	3,08	
0	1	5	65	2,161	0,539	96	3,08	
0	2	10	130	2,171	0,529	112	3,05	
0	3	10	190	2,177	0,523	122	3,03	
0	4	10	250	2,188	0,512	139	3,00	
0	5	10	310	2,213	0,487	180	2,93	
0	6	10	370	2,219	0,481	190	2,92	
0	7	10	430	2,224	0,476	198	2,91	
0	8	10	490	2,219	0,481	190	2,92	
0	11	0	660	2,211	0,489	177	2,94	
0	16	10	970	2,238	0,462	220	2,87	
0	22	0	1320	2,266	0,434	266	2,79	
0	30	19	1819	2,308	0,392	334	2,68	
0	37	50	2270	2,351	0,349	403	2,56	
0	46	40	2800	2,102	0,598	0	3,23	
0	50	10	3010	2,127	0,573	40	3,17	X
0	55	10	3310	2,152	0,548	81	3,10	X
1	0	10	3610	2,180	0,520	126	3,02	X
1	5	44	3944	2,210	0,490	175	2,94	X
1	10	57	4257	2,237	0,463	219	2,87	X
1	14	58	4498	2,258	0,442	253	2,81	X
1	20	18	4818	2,283	0,417	293	2,75	X
1	25	0	5100	2,308	0,392	334	2,68	X
1	30	0	5400	2,335	0,365	377	2,61	X
1	34	20	5660	2,357	0,343	413	2,55	X

Gradient hydraulique = 1 en fond de puits, 0,5 latéralement



Pente (issue du graphique) : 0,9988 (coefficient directeur de la droite de régresion linéaire)

Soit une perméabilité moyenne de : 3,5E-04 m/s

Durée de l'essai [min]	94,33
Hauteur début essai [m]	0,598
Hauteur fin essai [m]	0,343
Surface [m2]	1,62
V calculé début essai [m3]	0,969

V résiduel de fin d'essai [m3]	0,556
V consommé [m3]	0,413
Surface mouillée [m2]	4,8492
K brut [m.s^{-1}] [=Vcons./(Sxt)]	**1,51E-05**
K brut [mm.h^{-1}]	**54,18**

Sol testé

Argile limoono-sableuse à blocs

Remarques

ESSAI D'INFILTRATION de type MATSUO

Chantier : - Le Grand Bornand (74)
21/04/2026

SAGE
2 rue de la condamine
38610 GIERES
04 76 44 75 72

Affaire : Construction d'un batiment de service — **N° RP : 15160**

Date : 21/04/2026

Nom de l'essai :	M5	*Nom du sondage associé :*	*TP7*

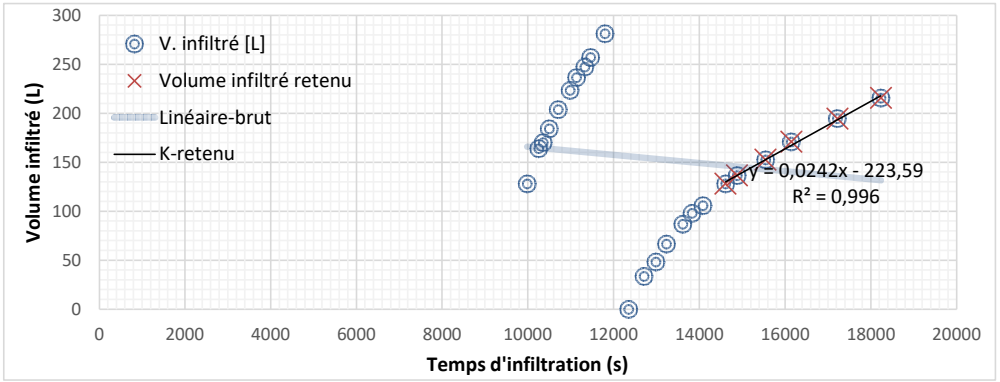
Prof. totale : 2,9 m

Dimensions : 1,0 m x 0,7 m

Gradient hydraulique = 1 en fond de puits, 0,5 latéralement

Données de terrain - infiltration

temps			tps total	niv. Eau	h eau	V. infiltré	S. mouillée	Points
[h]	[min]	[s]	[s]	[cm/TN]	[m]	[L]	[m²]	conservés [X]
2	46	20	9980	244,4	0,456	128	1,48	
2	50	50	10250	249,5	0,405	164	1,39	
2	52	35	10355	250,4	0,396	170	1,37	
2	55	0	10500	252,4	0,376	184	1,34	
2	58	25	10705	255,2	0,348	204	1,29	
3	3	0	10980	258,0	0,320	223	1,24	
3	5	30	11130	259,9	0,301	237	1,21	
3	8	50	11330	261,4	0,286	247	1,19	
3	11	0	11460	262,8	0,272	257	1,16	
3	16	40	11800	266,3	0,237	281	1,10	
3	25	50	12350	226,1	0,639	0	1,79	
3	31	50	12710	230,9	0,591	34	1,70	
3	36	25	12985	233,0	0,570	48	1,67	
3	40	30	13230	235,6	0,544	66	1,62	
3	46	50	13610	238,5	0,515	87	1,58	
3	50	30	13830	240,1	0,499	98	1,55	
3	54	45	14085	241,2	0,488	106	1,53	
4	3	30	14610	244,4	0,456	128	1,48	X
4	8	0	14880	245,6	0,444	137	1,45	X
4	19	5	15545	247,9	0,421	153	1,42	X
4	29	5	16145	250,5	0,395	171	1,37	X
4	47	0	17220	253,9	0,361	195	1,31	X
5	3	55	18235	256,9	0,331	216	1,26	X



Pente (issue du graphique) : 0,996 (coefficient directeur de la droite de régresion linéaire)

Soit une perméabilité moyenne de : 7,2E-04 m/s

Durée de l'essai [min]	137,58
Hauteur début essai [m]	0,639
Hauteur fin essai [m]	0,237
Surface [m2]	0,7
V calculé début essai [m3]	0,447

V résiduel de fin d'essai [m3]	0,166
V consommé [m3]	0,281
Surface mouillée [m2]	2,8726
K brut [m.s^{-1}] [=Vcons./(Sxt)]	**1,19E-05**
K brut [mm.h^{-1}]	**42,72**

Sol testé

Sable argilo-graveleux marron à blocs

Remarques

Annexe 9 : Reconnaissances géotechniques SAGE 2006

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 03/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP1

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Enrobé 0.05m	
	Petits graviers 0.30m	
1	Remblai limoneux	
2	argileux marron avec	
3	cailloux et débris	
4	de briques rouges	
5	plus blocs	
	5.50m	
	Sable et graviers	
6	6.00m	
7		
8	Sable et graviers	
9		
10	10.00m	
	Fin de sondage	
	eau à 6.00m/terrain naturel	
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 7,50m

Paramètre de forage
vitesse (en m/min)

0 0,5 1

Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ————

0,01 0,1 1 10

	Pl - P_0	Pf - P_0
1	0,23	0,39
2	0,27	0,46
3	0,13	0,27
4	0,86	2,17
5	0,58	1,12
6	0,09	0,17
7	0,49	0,9
8	0,49	0,87
9	0,55	0,89

Module de déformation
E_M (MPa) ————

1 10 100

	E_M (MPa)
1	5,1
2	3,46
3	2,57
4	21
5	10,2
6	1,55
7	11,3
8	14,9
9	13,1

COURTOIS SONDAGES

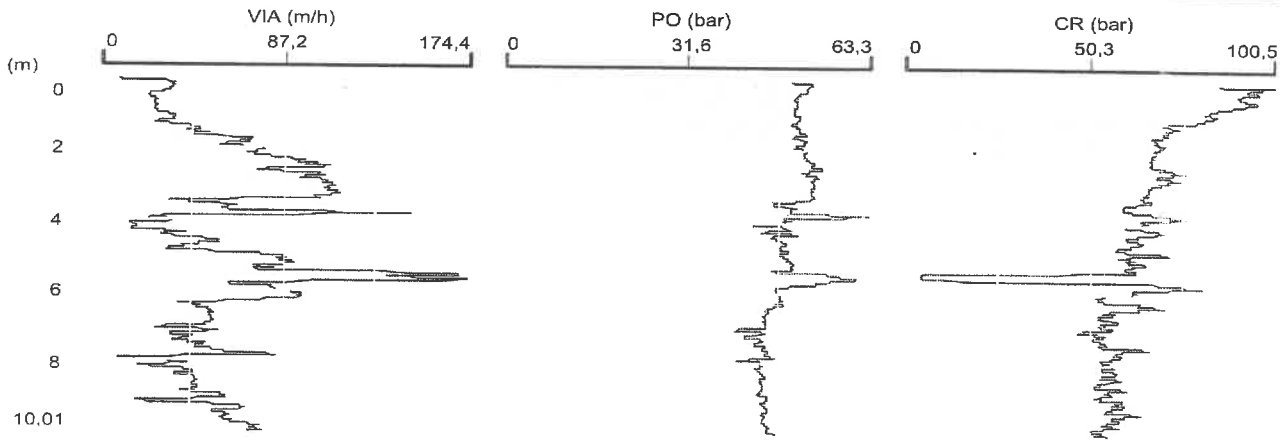
Rapport des paramètres de forage : SP1

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:21
1 page

Forage	SP1	**Date de début**	03/11/2005 09:32:00
Fichier	0390D00217	**Date de fin**	03/11/2005 12:02:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	10,01 m	**Angle Y**	-
Echelle	1/200	**Machine**	



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 02/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP2

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-11

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Enrobé 0,20m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 6,00m
1	Remblai limoneux argileux avec débrits de briques rouge	
2		
3	3,00m	
4	Passage schisteux avec blocs	
5	5,00m	
6	Sables et graviers	
7	7,00m	
8	Sables et graviers	
9		
10	10,00m	
	Fin de sondage	
	eau à 7.00m/terrain naturel	

Paramètre de forage
vitesse (en m/min)

0 0,5 1

Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ———

0,1 1 10

Profondeur	Pl - P_0	Pf - P_0
1	0,6	1,22
2	0,1	0,25
3	0,38	0,72
4	1,06	2,3
5	0,6	1,07
6	0,61	1,28
7	0,26	0,56
8	0,21	0,4
9	0,34	0,74

Module de déformation
E_M (MPa) ———

1 10 100

Profondeur	E_M (MPa)
1	12,4
2	2,55
3	5,5
4	16,5
5	12,9
6	14,7
7	5,13
8	4,89
9	9,16

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

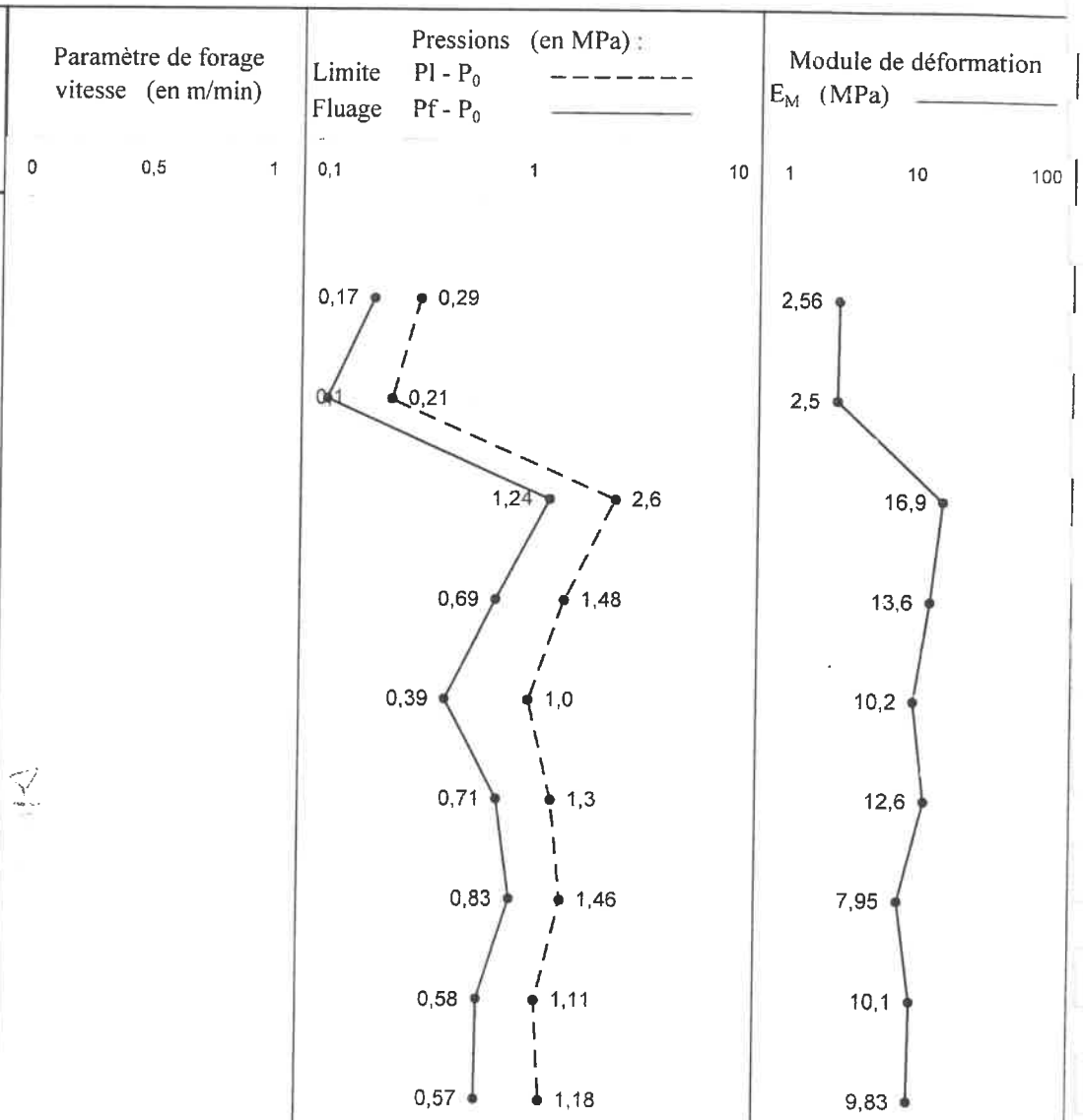
N° : Courtois
le : 27/10/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP3

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Petits graviers 0,20m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 7,00m
1	Limon marron argileux avec cailloux et blocs	
2		
3		
4	4,50m	
5	Sable et graviers	
6	6,00m	
7	Sable et graviers	
8		
9		
10	10,00m	
	Fin de sondage	
	eau à 6,00m/terrain naturel	
11	Pose d'un piézomètre à 9,50m au terrain naturel plus bouche à clef	
12		
13		
14		
15		
16		



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 24/10/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP4

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

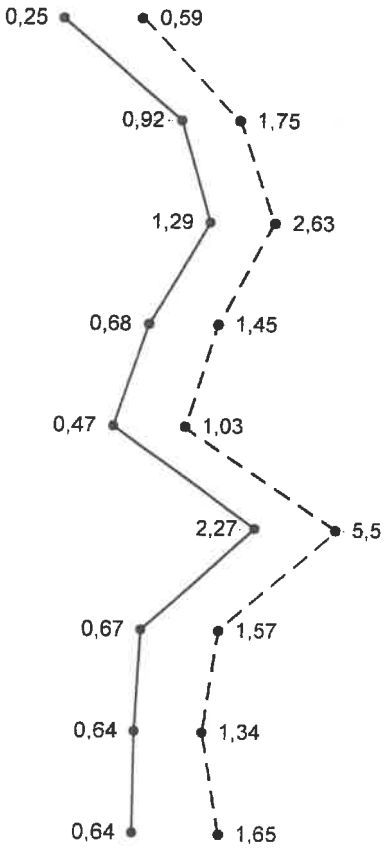
Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Enrobé 0,10m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 8,50m
1	Remblai limoneux argileux marron avec débris végétaux et cailloux	
2	2,80m	
3	Blocs 3,10m	
4	Limon argileux avec cailloux 4,50m	
5	Matrice argileuse marron avec cailloux	
6		
7	7,20m	
8	Sable et graviers	
9		
10	10,00m	
11	Fin de sondage eau à 7.20m/terrain naturel Pose d'un piézomètre à 8.70m au terrain naturel plus bouche à clef	
12		
13		
14		
15		
16		

Paramètre de forage vitesse (en m/min)

0 0,5 1

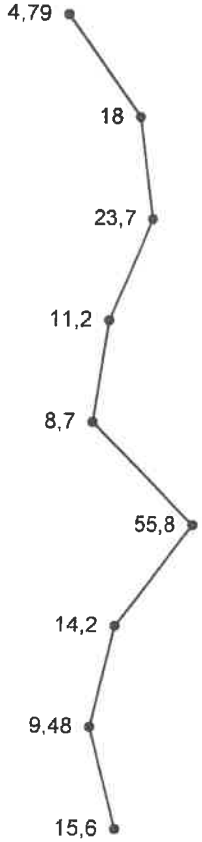
Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ———

0,1 1 10



Module de déformation E_M (MPa) ———

1 10 100



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois — Chantier : Grand Bornand

le : 27/10/2005 — N° du forage : SP5 — Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Petits graviers 0,20m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 6,00m
1		
2		
3	Limon marron	
4	argileux avec	
5	cailloux et blocs	
6		
7		
8		
9		
10	10,00m Fin de sondage	
	pas d'eau au forage	
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Paramètre de forage vitesse (en m/min)

0 — 0,5 — 1

Pressions (en MPa) :

Limite Pl - P_0 – – – – – –

Fluage Pf - P_0 ————

0,1 — 1 — 10

	Pl - P_0	Pf - P_0
1	0,15	0,34
2	1,48	3,09
3	1,45	2,97
4	2,22	6,12
5	1,24	2
6	0,69	1,63
7	0,67	1,35
8	0,38	0,92
9	0,29	0,69

Module de déformation E_M (MPa) ————

1 — 10 — 100

	E_M (MPa)
1	3,8
2	38,9
3	22,9
4	63,5
5	20,6
6	32,7
7	14,5
8	17,6
9	9

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 07/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP6

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Terre végétale 0,20m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 6,00m
1	Remblai limoneux argileux marron avec cailloux	
2		
	2,70m	
3	Limon marron argileux avec blocs	
4		
5		
	6,00m	
6	Sable et graviers	
	7,00m	
7	Sable et graviers	
8		
9		
	10,00m	
10	Fin de sondage	
	eau à 7,00m/terrain naturel	
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Paramètre de forage vitesse (en m/min)

0 0,5 1

Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ———

0,1 1 10

Pl - P_0	Pf - P_0
0,32	0,67
0,33	0,79
0,36	0,81
0,1	0,21
0,22	0,51
1,21	2,88
0,18	0,67
0,38	0,63
0,25	0,51

Module de déformation
E_M (MPa) ———

1 10 100

E_M (MPa)
6,55
12,1
6,57
2
3,68
38,1
15,5
12,4
9,54

COURTOIS
SONDAGES

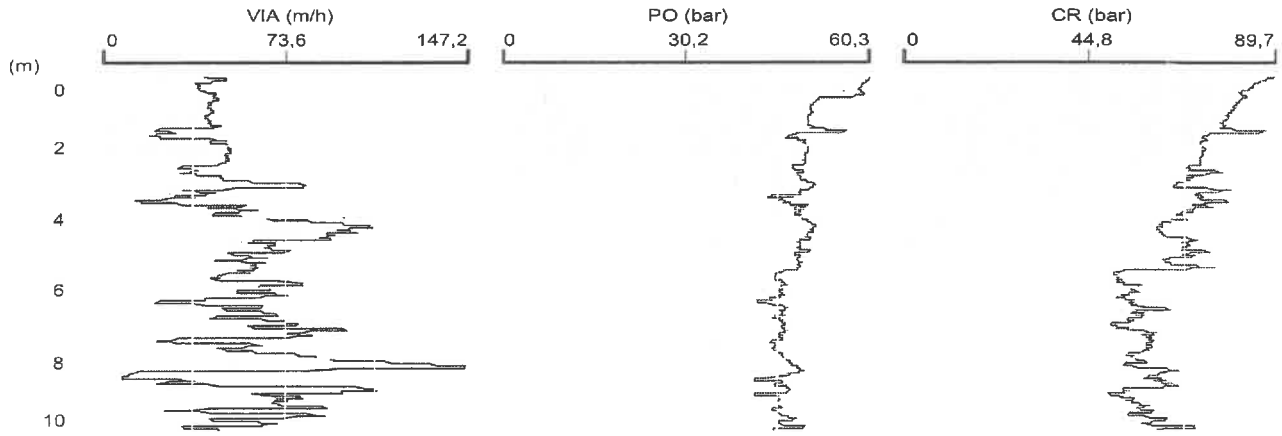
Rapport des paramètres de forage SP6

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:22
1 page

Forage	SP6	**Date de début**	07/11/2005 12:24:00
Fichier	0390D00220	**Date de fin**	07/11/2005 16:14:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	10,00 m	**Angle Y**	-
Echelle	1/200	**Machine**	



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 27/10/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP7

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Terre végétale	
	0,50m	
1	Limon marron	
2	argileux avec	
3	beaucoup de blocs	
4		
5		
6	6.00m	
7	Eau avec blocs	
8	8.00m	
9	Sable et graviers	
10	10.00m	
	Fin de sondage	
11	eau à 6,00m/terrain naturel	
	Pose d'un piézomètre à 9,50m au terrain naturel plus bouchon à clef	
12		
13		
14		
15		
16		

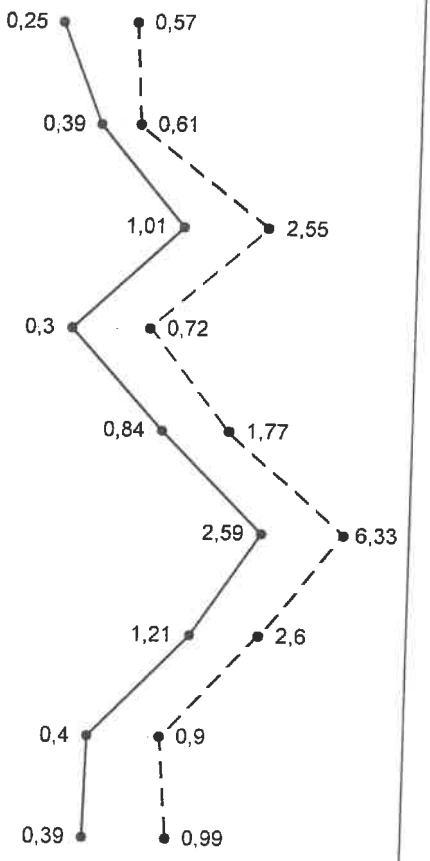
Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 7,00m

Paramètre de forage
vitesse (en m/min)

0 0,5 1

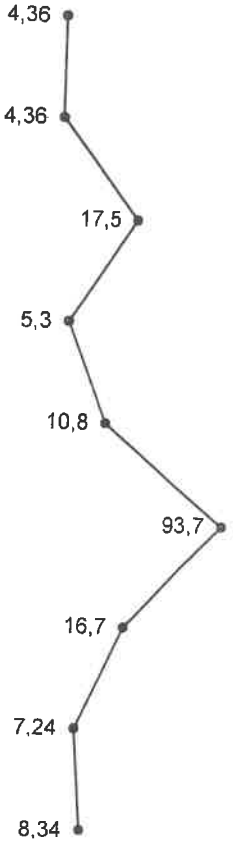
Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ———

0,1 1 10



Module de déformation
E_M (MPa) ———

1 10 100



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

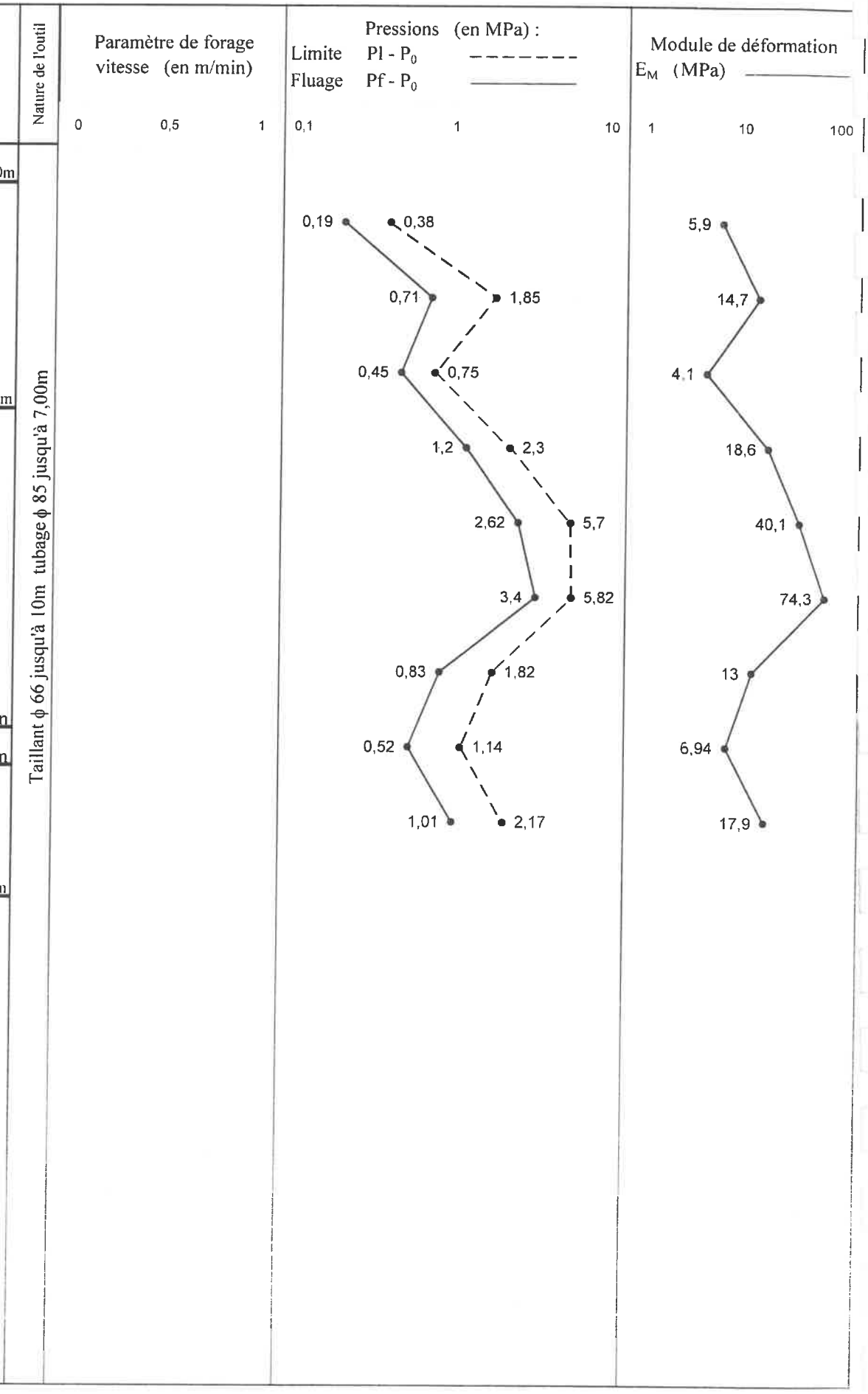
N° : Courtois
le : 25/10/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP8

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Terre végétale	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 7,00m
	0,40m	
1	Remblais limoneux	
2	argileux avec	
3	cailloux	
	3,50m	
4	Matrice argileux avec	
5	beaucoup de cailloux	
6	et blocs	
7		
	7,80m	
8	Passage sableux	
	8,20m	
9	Matrice argileuse avec	
	cailloux	
10	10,00m	
	Fin de sondage	
	pas d'eau au forage	
11	Passage humide à 4,00m	
12		
13		
14		
15		
16		



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 04/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP9

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

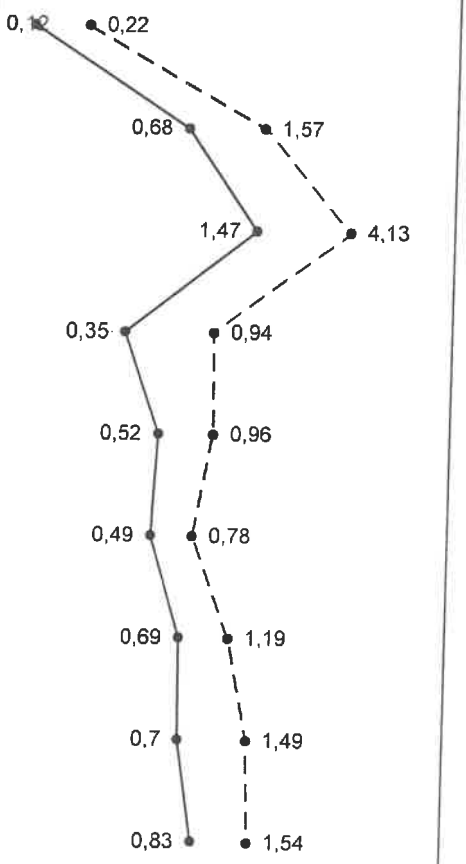
Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
0	Terre végétale 0,20m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 10m tubage ϕ 85 jusqu'à 8,50m
1	Remblai limoneux argileux marron avec cailloux et blocs	
2		
3	3,00m	
4	Limon argileux avec cailloux	
5		
6	6,00m	
7	Sable et graviers 7,00m	
8	Sable et graviers	
9		
10	10,00m	
11	Fin de sondage eau à 7,00m/terrain naturel pose d'un piézomètre à 8,50m/terrain naturel plus bouchon à clef	
12		
13		
14		
15		
16		

Paramètre de forage
vitesse (en m/min)

0 0,5 1

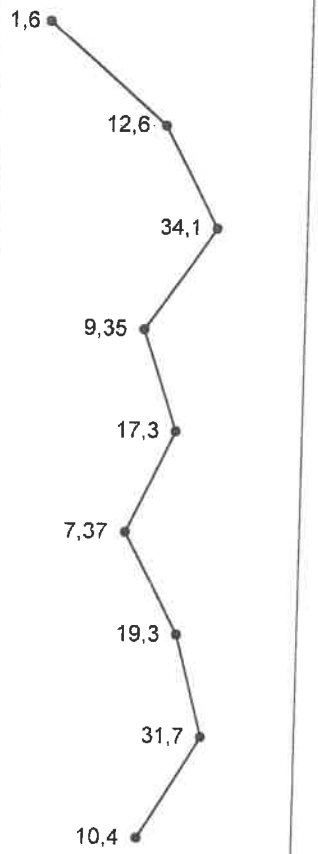
Pressions (en MPa) :
Limite Pl - P_0 – – – – – –
Fluage Pf - P_0 ———

0,1 1 10



Module de déformation
E_M (MPa) ———

1 10 100



COURTOIS
SONDAGES

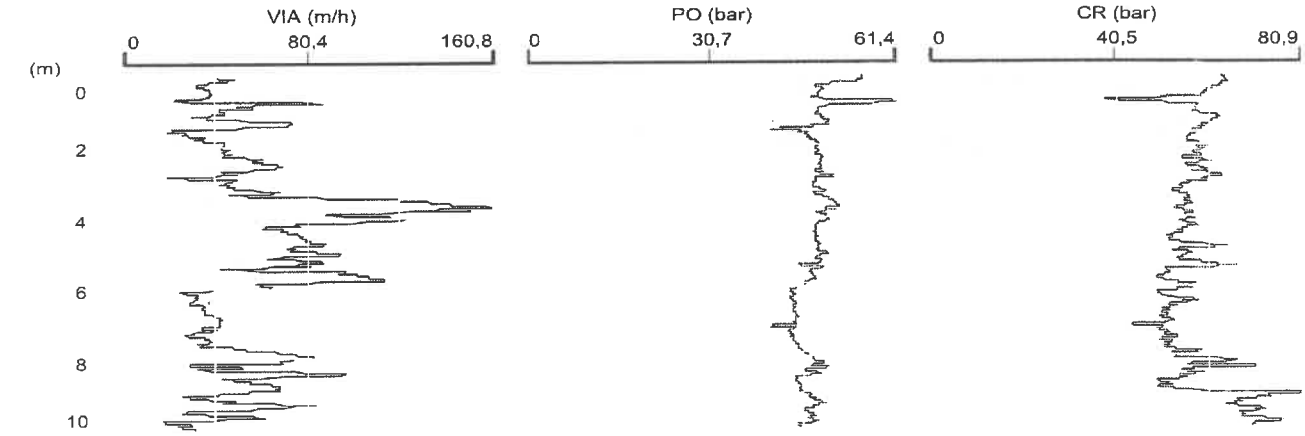
Rapport des paramètres de forage

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:23
1 page

Forage	SP9	**Date de début**	03/11/2005 16:03:00
Fichier	0390D00218	**Date de fin**	04/11/2005 09:32:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	10,00 m	**Angle Y**	-
Echelle	1/200	**Machine**	



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

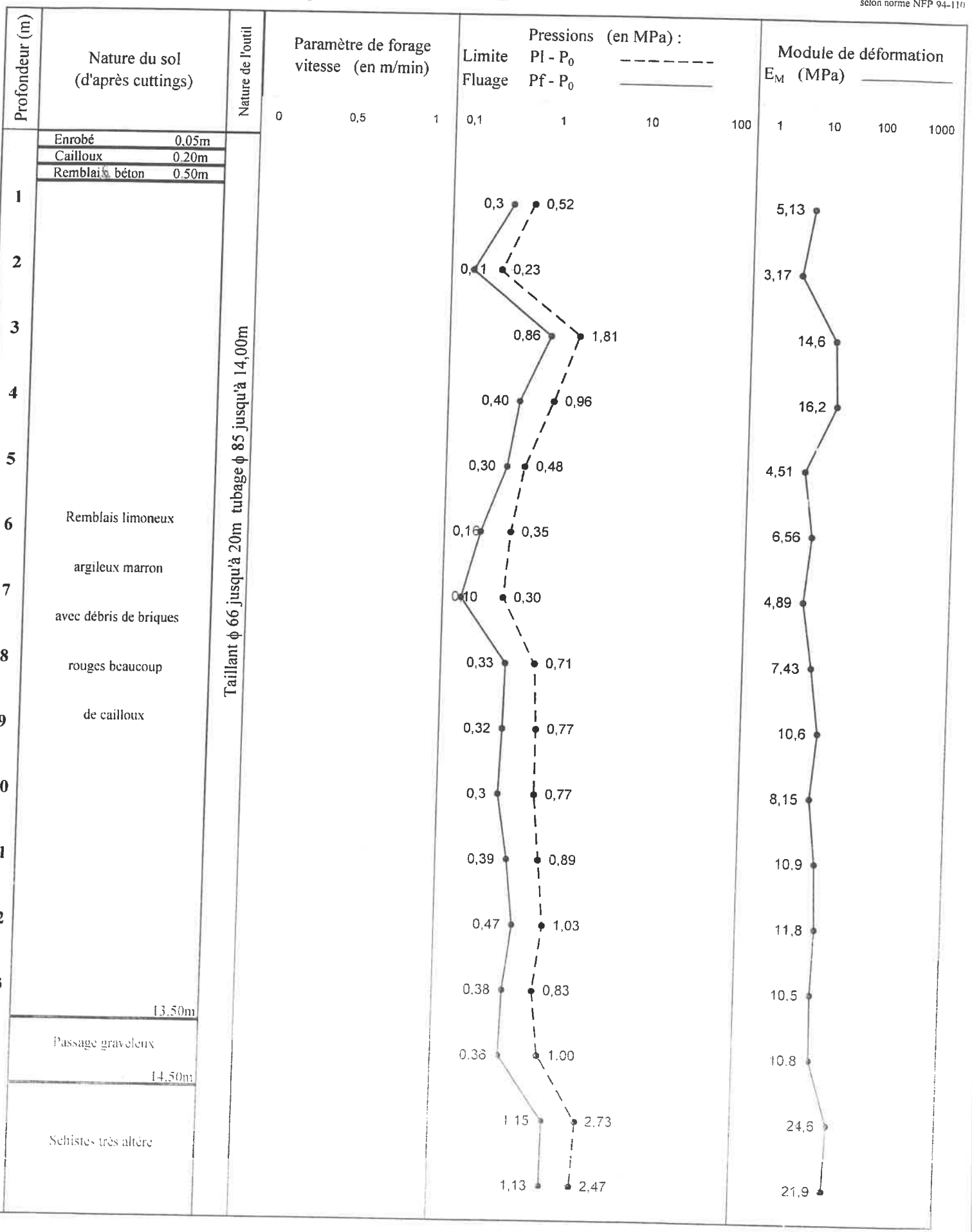
N° : Courtois
le : 09/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP10

Cote :

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil
	Enrobé 0.05m	Taillant ϕ 66 jusqu'à 20m tubage ϕ 85 jusqu'à 14,00m
	Cailloux 0.20m	
	Remblais béton 0.50m	
1		
2		
3		
4		
5		
6	Remblais limoneux	
7	argileux marron	
8	avec débris de briques	
9	rouges beaucoup	
10	de cailloux	
11		
12		
13	13.50m	
14	Passage graveleux 14.50m	
15	Schistes très altéré	
16		



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 09/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP10

Cote :

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil	Paramètre de forage vitesse (en m/min) 0,0 2,0 4,0 6,0	Pressions (en MPa) : Limite Pl - P_0 (– – – – – –) Fluage Pf - P_0 (———) 0,1 1 10	Module de déformation E_M (MPa) (———) 1 10 100 1000
17	Schistes très altérés	Taillant ϕ 66 jusqu'à 20m tubage ϕ 85 jusqu'à 14,00m		>4,5 >7,7	53,6
	17,00m				
18	Rocher schisteux			>4,5 >7,7	407
19				>4,5 >7,7	320
20	20,00m				
	Fin de sondage				
21	Humide à 5,40m au terrain naturel				
22	pas d'eau au forage				
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

COURTOIS
SONDAGES

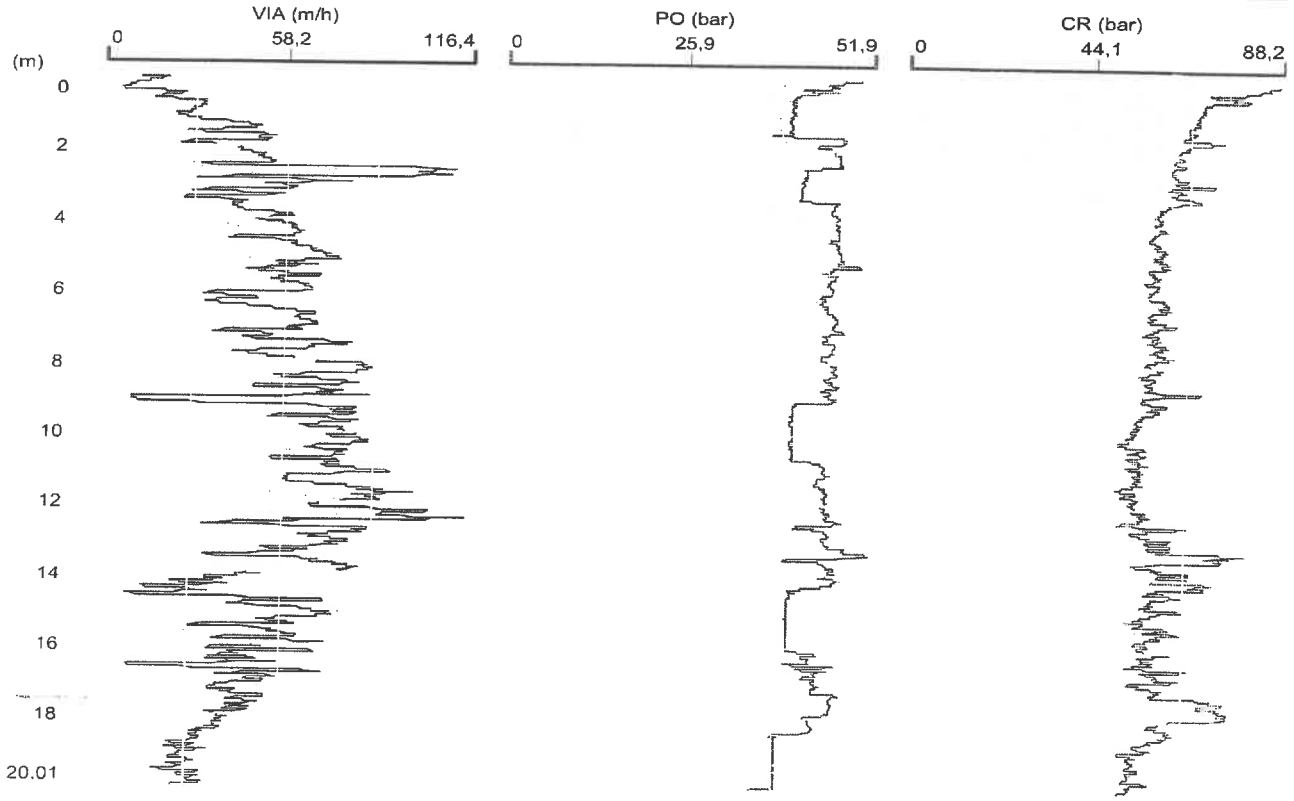
Rapport des paramètres de forage SP10

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:21
1 page

Forage	SP10	Date de début	09/11/2005 13:55:00
Fichier	0390D00222	Date de fin	10/11/2005 12:35:00
Haut	0 m	Angle X	-
Bas	20,01 m	Angle Y	-
Echelle	1/200	Machine	



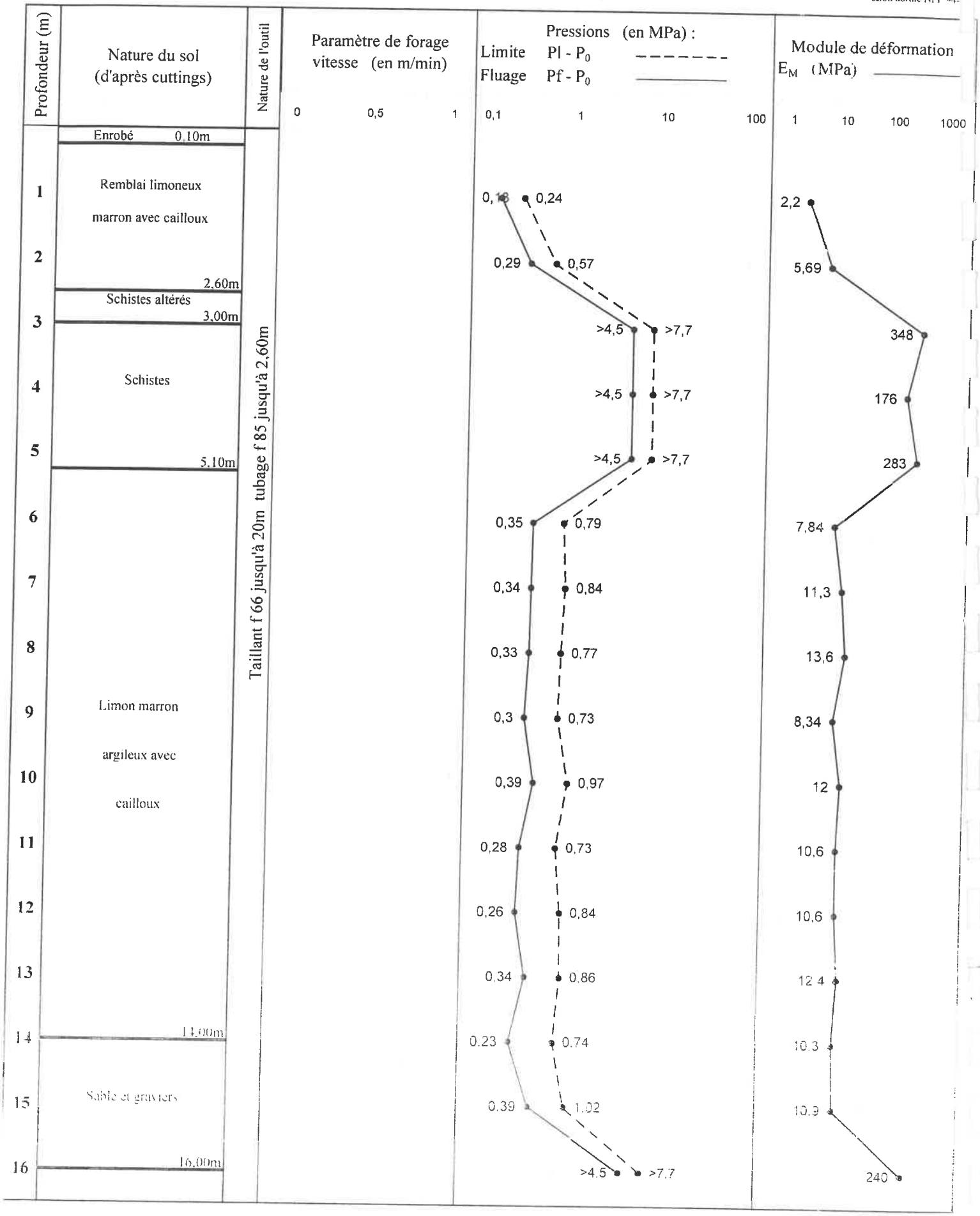
FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 08/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP11

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : Courtois
le : 08/11/2005

Chantier : Grand Bornand
N° du forage : SP11

Cote : Terrain naturel

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil	Paramètre de forage vitesse (en m/min) 0,0 2,0 4,0 6,0	Pressions (en MPa) : Limite Pl - P_0 (– – – – – –) Fluage Pf - P_0 (———) 0,1 1 10	Module de déformation E_M (MPa) (———) 1 10 100 1000
17		Taillant f 66 jusqu'à 20m tubage f 85 jusqu'à 2,60m		>4,5 >7,7	319
18	Schistes			>4,5 >7,7	307
19				>4,5 >7,7	275
20	20.00m				
	Fin de sondage				
21	Humide à 5,10m au terrain naturel				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

COURTOIS SONDAGES

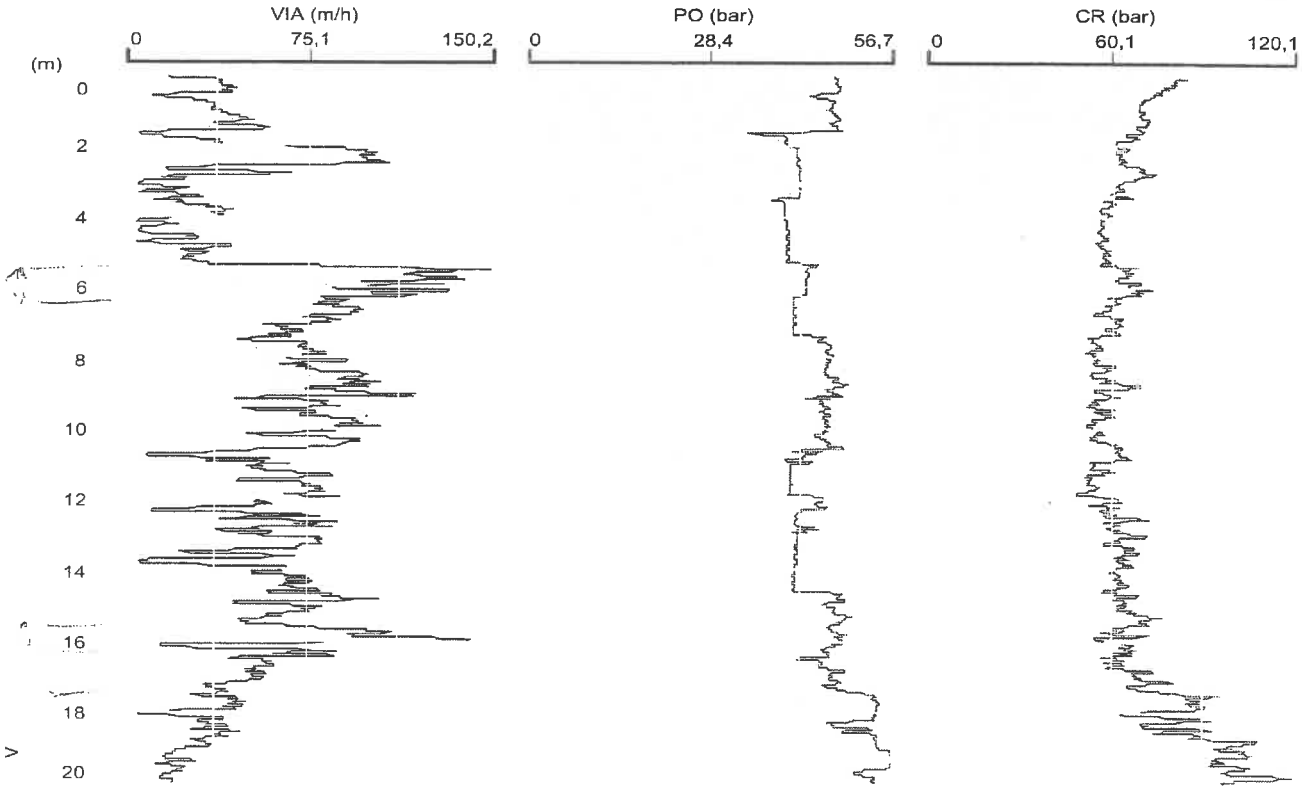
Rapport des paramètres de forage - SP11

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:22
1 page

Forage	SP11	**Date de début**	08/11/2005 10:09:00
Fichier	0390D00221	**Date de fin**	09/11/2005 12:06:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	20,00 m	**Angle Y**	-
Echelle	1/200	**Machine**	



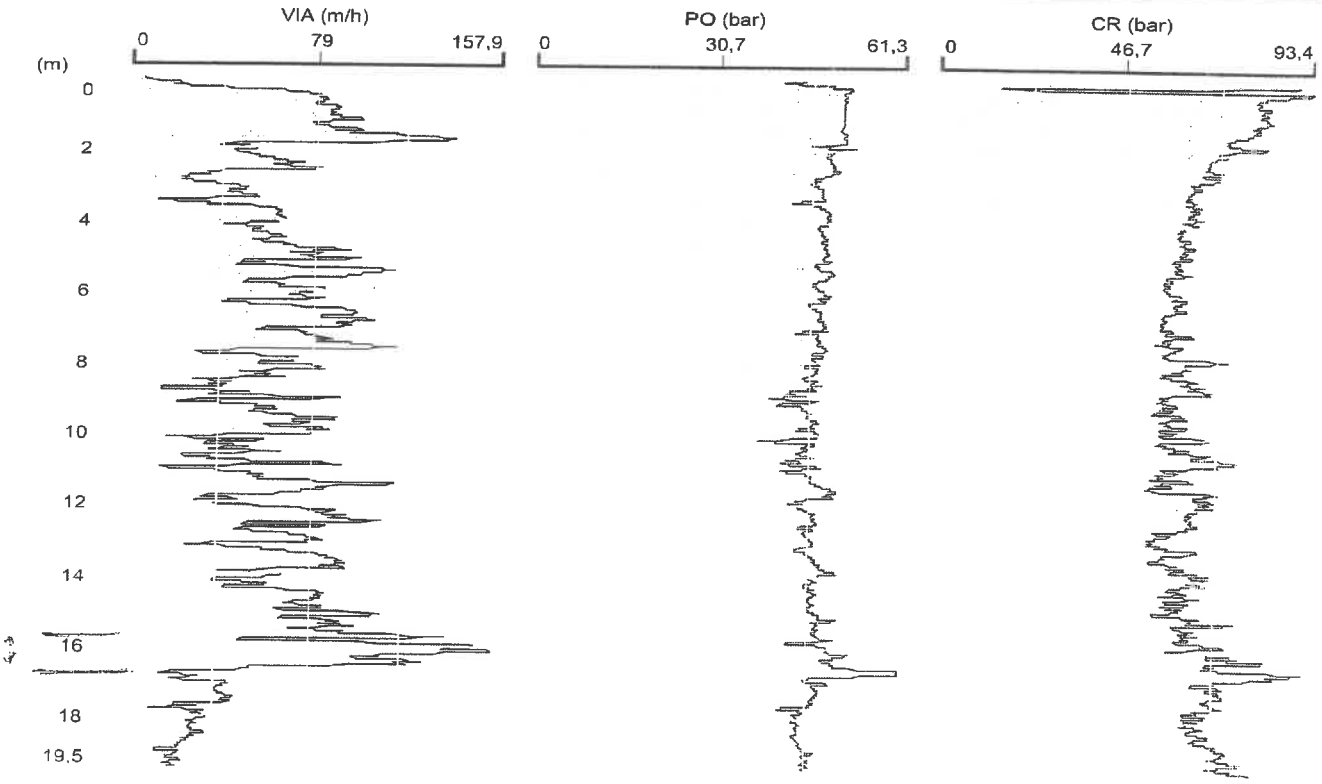
COURTOIS
SONDAGES

Site
GD BORNAND

Client

Date: 16/11/2005 08:10:20
1 page

Forage	SC1	**Date de début**	14/11/2005 14:22:00
Fichier	0390D00223	**Date de fin**	14/11/2005 16:49:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	19,50 m	**Angle Y**	-
Echelle	1/200	**Machine**	



COURTOIS SONDAGES
Z.A De Grange Neuve
38790 DIVAJEU
04 78 96 40 68
04 78 96 40 69
06 08 57 54 82
e-mail : courtoissondages@aol.com

OBSERVATIONS CONCERNANT L'IMPLANTATION

REÇU LE : 21 NOV. 2005

CHANTIER : G.d. BORNAND

SONDEUR : COURTOIS S.

SONDAGE : SC

COTE N.G.F. =

Exécuté { du / au

DATE	MODE DE FORAGE			PASSE DE FORAGE			% DE CAROTTAGE	DESCRIPTION DES TERRAINS (couleur, dureté, compacité, plasticité, etc.)	NIVEAUX D'EAU			PERTES D'EAU (2)	ÉCHANTILLONS ET MODE DE PRÉLÈVEMENT (3)	ESSAIS S.P.T.			
	Nature de l'outil (1)	Diamètre de l'outil	Tubage (néant ou diamètre)	Durée	Prof. en début de passe	Profodeur atteinte par l'outil			DATE	PROFOND. DP	PROFOND. FP			PROF.	0/15.	15/30	30/45
					0,00	0,10		Béton,									
					0,10	0,30		Très mou, pas de cuttines,									
					0,30	8,50		Remblai limoneux argileux									
								marron avec cailloux + Blocs,									
					8,50	16,80		Pas de cuttines									
								(Schistes très altérés ?)									
					16,80	19,50		Rocher schisteux,									
								Tail Ø 66 : 19,50M									
								Humide à - 10,00M au T.N.									

ESSAIS SPÉCIAUX ET OBSERVATIONS
(variations de vitesse, existence de vides, terrains gonflant, remontées de terrains, éboulements et incidents divers.)

Remplacement d'un Carottié par un destructif suite à accord téléphonique de Lydia Garden

Cause Blocs : carottage Impossible !!!

(1) { CC = couronne carbure / CD = couronne diamant

(2) { Indiquer partielles ou totale et rétablissement de circulation

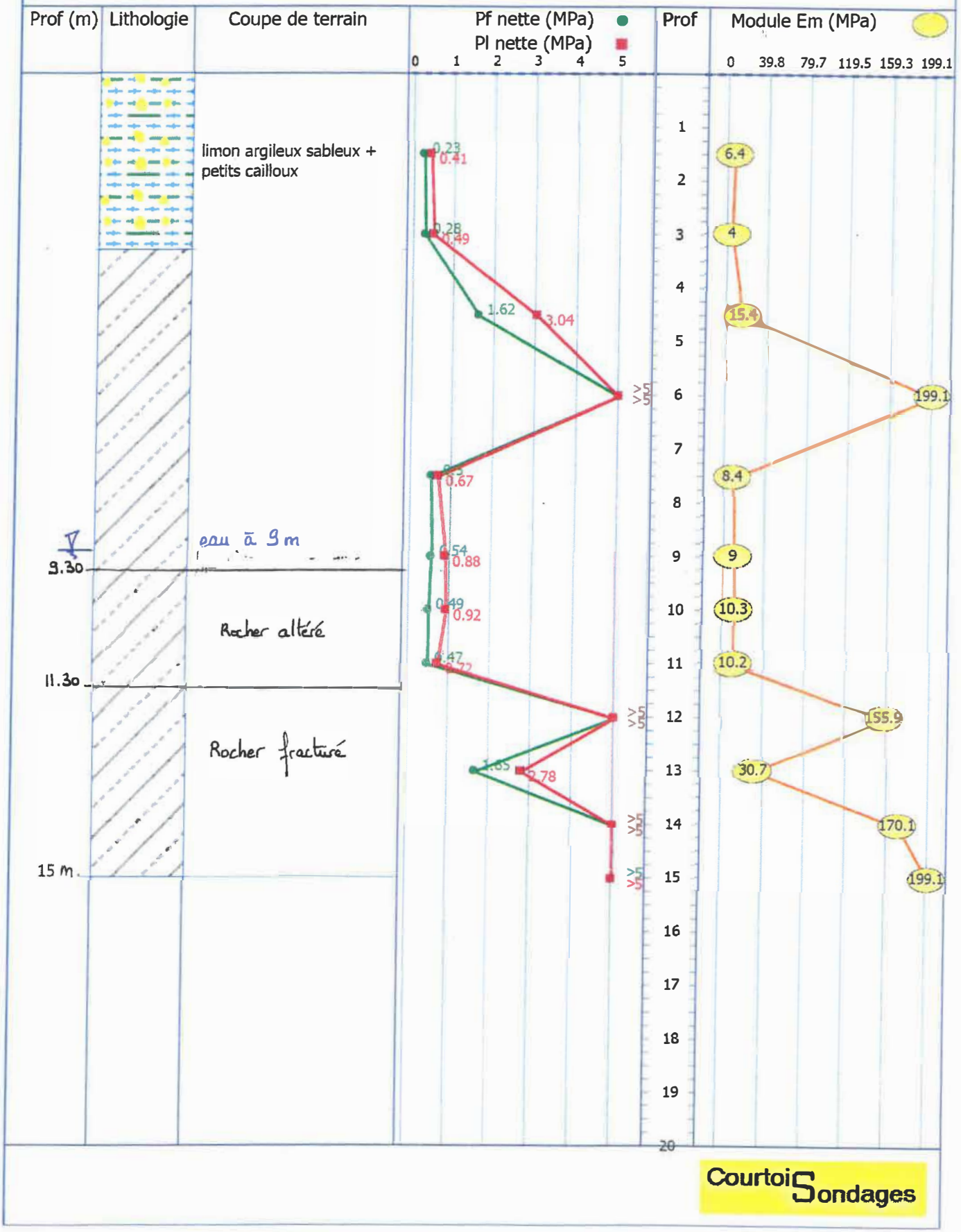
(3) { CB = Carottier battu / SP = Carottier spécial (préciser le type) / DC = double Carottier (carotte sous container)

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP1'
Date: 31/08/2006
Implantation: X=

CHANTIER: Grand Bornand
Lieu: Grand Bornand
Y=
Z=

Opérateur: EDDIE
Client: SAGE



CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP1' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: EDDIE
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1.5	0.23	0.41	6.36	15.33	1.79
Essai n°2	3	0.28	0.49	4	8.14	1.77
Essai n°3	4.5	1.62	3.04	15.42	5.08	1.88
Essai n°4	6	>5	>5	199.14		
Essai n°5	7.5	0.5	0.67	8.4	12.56	1.33
Essai n°6	9	0.54	0.88	9.02	10.22	1.63
Essai n°7	10	0.49	0.92	10.33	11.26	1.88
Essai n°8	11	0.47	0.72	10.24	14.16	1.53
Essai n°9	12	>5	>5	155.9		
Essai n°10	13	1.65	2.78	30.71	11.04	1.68
Essai n°11	14	>5	>5	170.11		
Essai n°12	15	>5	>5	199.14		

SONDAGES
Z.A De Grange Neuve
38790 DIEMOZ
04 78 96 40 68
04 78 96 40 69
06 08 57 54 82
E-mail : courtoisondages@aol.com

OBSERVATIONS CONCERNANT L'IMPLANTATION

CHANTIER : Cd BORNAND

SONDEUR : CLANCEL

SONDAGE : C-2

COTE N.G.F. - + N° 3

Exécuté { du / au

DATE	MODE DE FORAGE			PASSE DE FORAGE			% DE CAROTTAGE	DESCRIPTION DES TERRAINS (couleur, dureté, compacité, plasticité, etc.)	NIVEAUX D'EAU			PERTES D'EAU (2)	ÉCHANTILLONS ET MODE DE PRÉLÈVEMENT (3)	ESSAIS S.P.T.			
	Nature de l'outil (1)	Diamètre de l'outil	Tubage (néant ou diamètre)	Durée	Prof. en début de passe	Profodeur atteinte par l'outil			DATE	PROFOND. DP	PROFOND. FP			PROF.	0/15.	15/30	30/45
				0,00 → 2,20				- Limon argileux sableux									
				2,20 → 11,10				- Limon argileux sableux avec petits graviers.									
				11,10 → 13,00				- Petits Blocs + limon.									
				13,00 → 16,00				- Rocher altéré									
								Pas d'eau en forage hors humidité de 11,00 M et 13,00 M.									

ESSAIS SPÉCIAUX ET OBSERVATIONS
(variations de vitesse, existence de vides, terrains gonflant, remontées de terrains, éboulements et incidents divers.)

Picages à 16,00 M

(1) { CC = couronne carbure / CD = couronne diamant

(2) { Indiquer partielles ou totale et rétablissement de circulation

(3) { CB = Carottier battu / SP = Carottier spécial (préciser le type)

PressioWeb+

Norme NF P 94-110-1

Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP5'

Date: 31/08/2006

Implantation: X=

CHANTIER: Grand Bornand

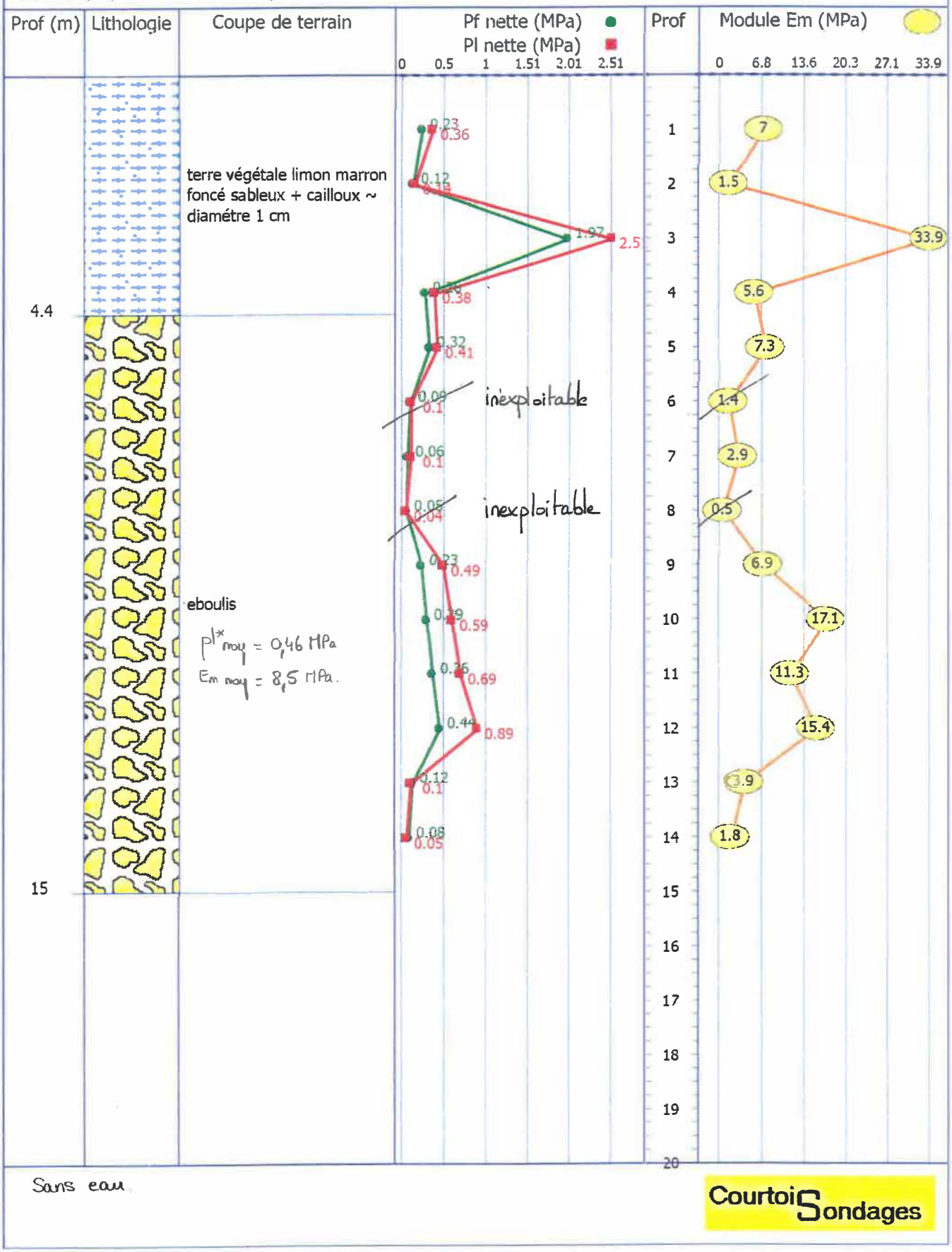
Lieu: Grand Bornand

Y=

Z=

Opérateur: LORYS

Client: SAGE



Sans eau

CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP5' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: LORYS
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1	0.23	0.36	7	19.62	1.53
Essai n°2	2	0.12	0.14	1.54	10.7	1.17
Essai n°3	3	1.97	2.51	33.91	13.51	1.27
Essai n°4	4	0.26	0.38	5.58	14.78	1.43
Essai n°5	5	0.32	0.41	7.35	17.85	1.3
Essai n°6	6	0.09	0.1	1.43	14.41	1.09
Essai n°7	7	0.06	0.1	2.94	30.11	1.63
Essai n°8	8	0.05	0.04	0.52	13.31	0.87
Essai n°9	9	0.23	0.49	6.94	14.15	2.14
Essai n°10	10	0.29	0.59	17.07	28.86	2.03
Essai n°11	11	0.36	0.69	11.27	16.37	1.91
Essai n°12	12	0.44	0.89	15.43	17.29	2.01
Essai n°13	13	0.12	0.1	3.91	38.43	0.86
Essai n°14	14	0.08	0.05	1.8	35.03	0.66

CourtoiSondages

PressioWeb+

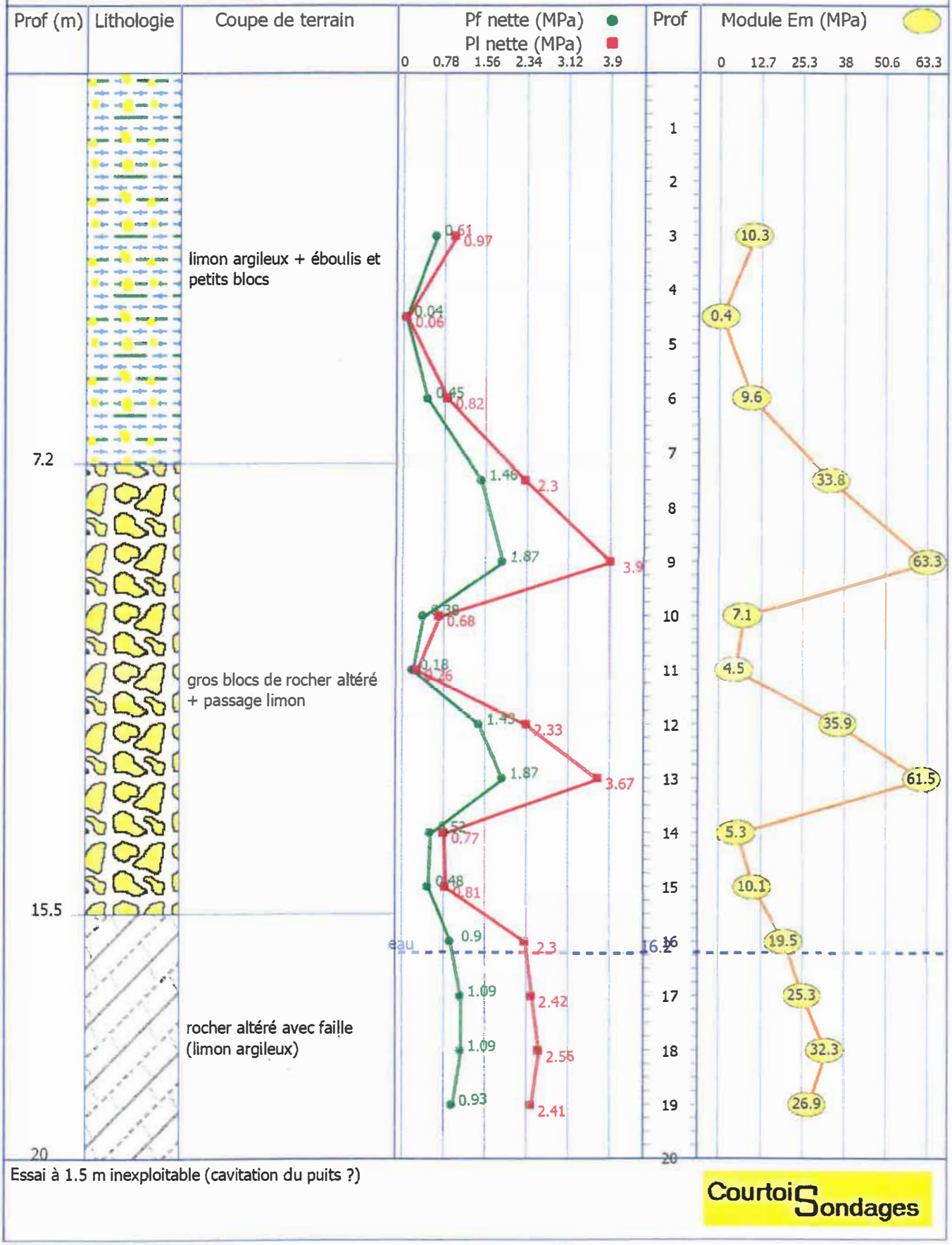
Norme NF P 94-110-1

Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP6' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 21/09/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: EDDIE

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



Essai à 1.5 m inexploitable (cavitation du puits ?)

CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP6' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 21/09/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: EDDIE
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1.5	0	0	0	0	0
Essai n°2	3	0.61	0.97	10.27	10.63	1.59
Essai n°3	4.5	0.04	0.06	0.4	6.62	1.5
Essai n°4	6	0.45	0.82	9.63	11.68	1.84
Essai n°5	7.5	1.46	2.3	33.83	14.73	1.57
Essai n°6	9	1.87	3.9	63.29	16.25	2.08
Essai n°7	10	0.38	0.68	7.06	10.41	1.79
Essai n°8	11	0.18	0.26	4.54	17.67	1.43
Essai n°9	12	1.43	2.33	35.93	15.44	1.62
Essai n°10	13	1.87	3.67	61.54	16.78	1.96
Essai n°11	14	0.52	0.77	5.33	6.91	1.48
Essai n°12	15	0.48	0.81	10.07	12.51	1.69
Essai n°13	16	0.9	2.3	19.52	8.48	2.57
Essai n°14	17	1.09	2.42	25.3	10.44	2.23
Essai n°15	18	1.09	2.56	32.35	12.66	2.34
Essai n°16	19	0.93	2.41	26.93	11.19	2.6

Essai à 1.5 m inexploitable (cavitation du puits ?)

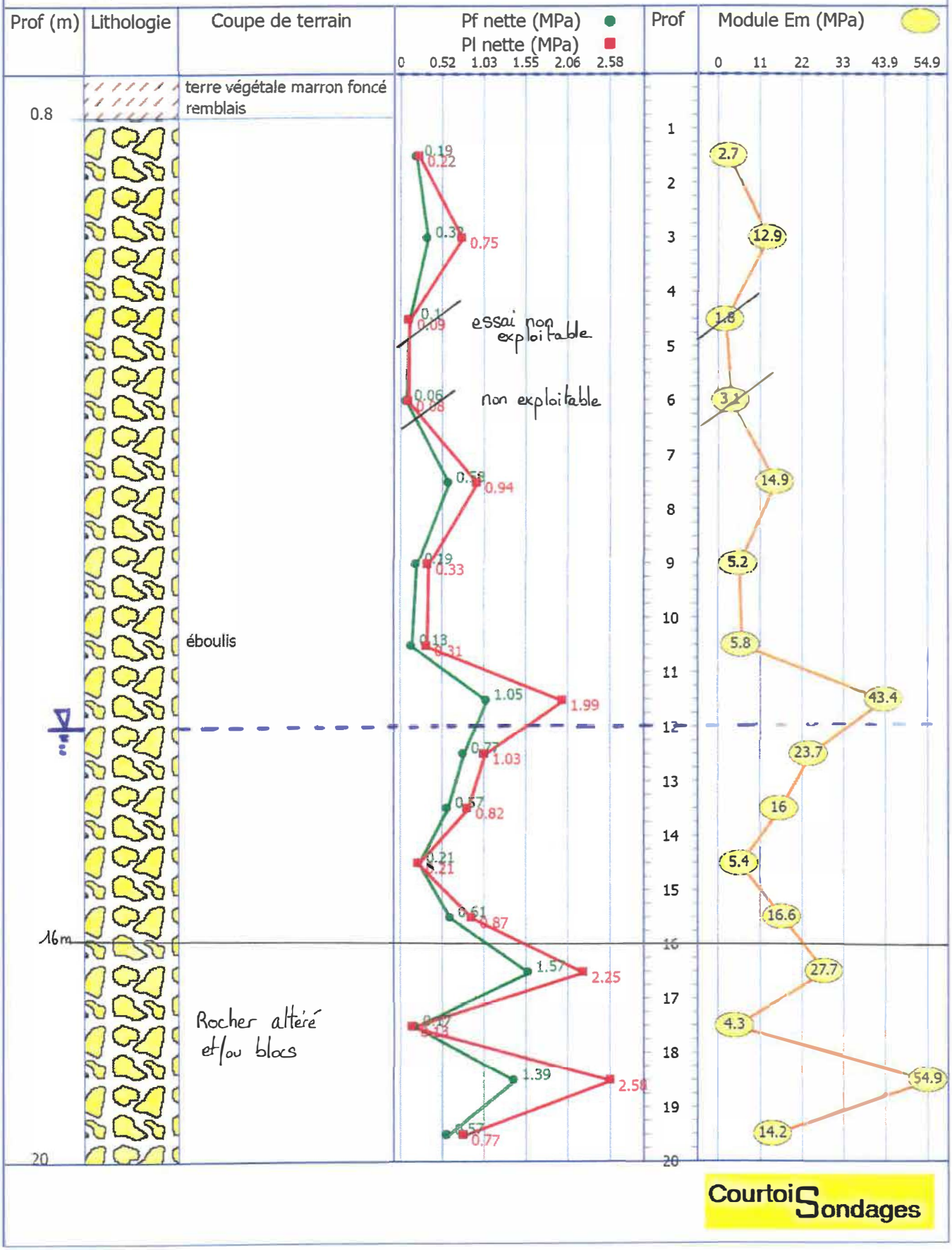
CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP7' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: Lorys

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP7' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: Lorys
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1.5	0.19	0.22	2.66	11.93	1.2
Essai n°2	3	0.32	0.75	12.93	17.21	2.32
Essai n°3	4.5	0.1	0.09	1.78	18.81	0.99
Essai n°4	6	0.06	0.08	3.13	37.13	1.42
Essai n°5	7.5	0.58	0.94	14.87	15.9	1.6
Essai n°6	9	0.19	0.33	5.18	15.62	1.79
Essai n°7	10.5	0.13	0.31	5.8	18.47	2.45
Essai n°8	11.5	1.05	1.99	43.43	21.81	1.89
Essai n°9	12.5	0.77	1.03	23.66	23.01	1.34
Essai n°10	13.5	0.57	0.82	15.99	19.43	1.44
Essai n°11	14.5	0.21	0.21	5.43	25.96	0.98
Essai n°12	15.5	0.61	0.87	16.6	19.03	1.44
Essai n°13	16.5	1.57	2.25	27.7	12.33	1.43
Essai n°14	17.5	0.17	0.13	4.26	31.62	0.81
Essai n°15	18.5	1.39	2.58	54.92	21.28	1.85
Essai n°16	19.5	0.57	0.77	14.16	18.4	1.36

PressioWeb+

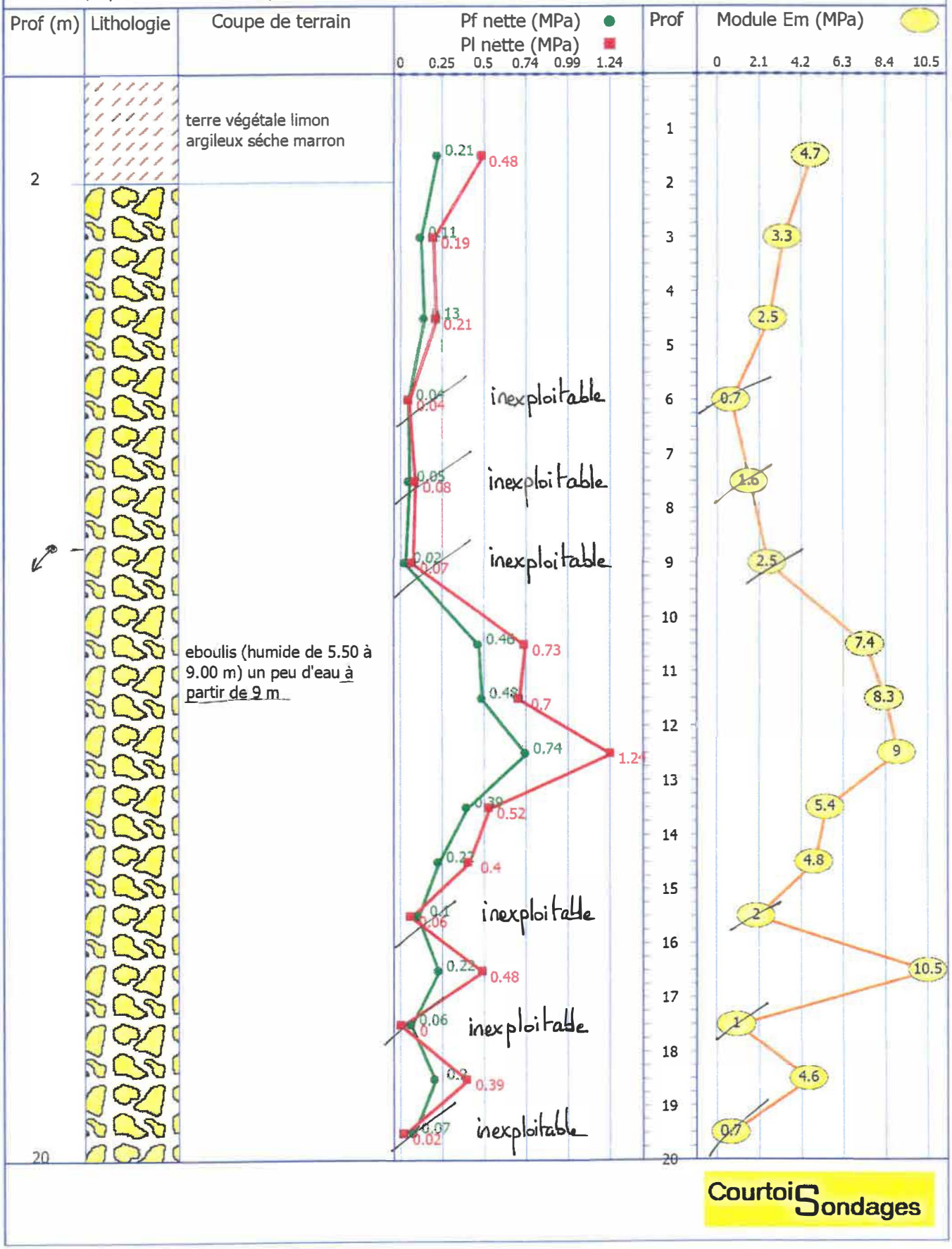
Norme NF P 94-110-1

Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP8' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: Nicolas

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP8' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: Nicolas
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1.5	0.21	0.48	4.68	9.8	2.23
Essai n°2	3	0.11	0.19	3.27	17.28	1.66
Essai n°3	4.5	0.13	0.21	2.54	12.35	1.54
Essai n°4	6	0.04	0.04	0.67	15.41	1.08
Essai n°5	7.5	0.05	0.08	1.59	19.8	1.76
Essai n°6	9	0.02	0.07	2.48	37.48	2.9
Essai n°7	10.5	0.46	0.73	7.38	10.1	1.6
Essai n°8	11.5	0.48	0.7	8.33	11.95	1.46
Essai n°9	12.5	0.74	1.24	8.98	7.25	1.68
Essai n°10	13.5	0.39	0.52	5.41	10.4	1.34
Essai n°11	14.5	0.22	0.4	4.85	12.13	1.82
Essai n°12	15.5	0.1	0.06	1.97	34.49	0.58
Essai n°13	16.5	0.22	0.48	10.52	21.88	2.17
Essai n°14	17.5	0.06	0	1	1028.96	0.02
Essai n°15	18.5	0.2	0.39	4.57	11.65	1.96
Essai n°16	19.5	0.07	0.02	0.68	37.97	0.25

CourtoiSondages

PressioWeb+

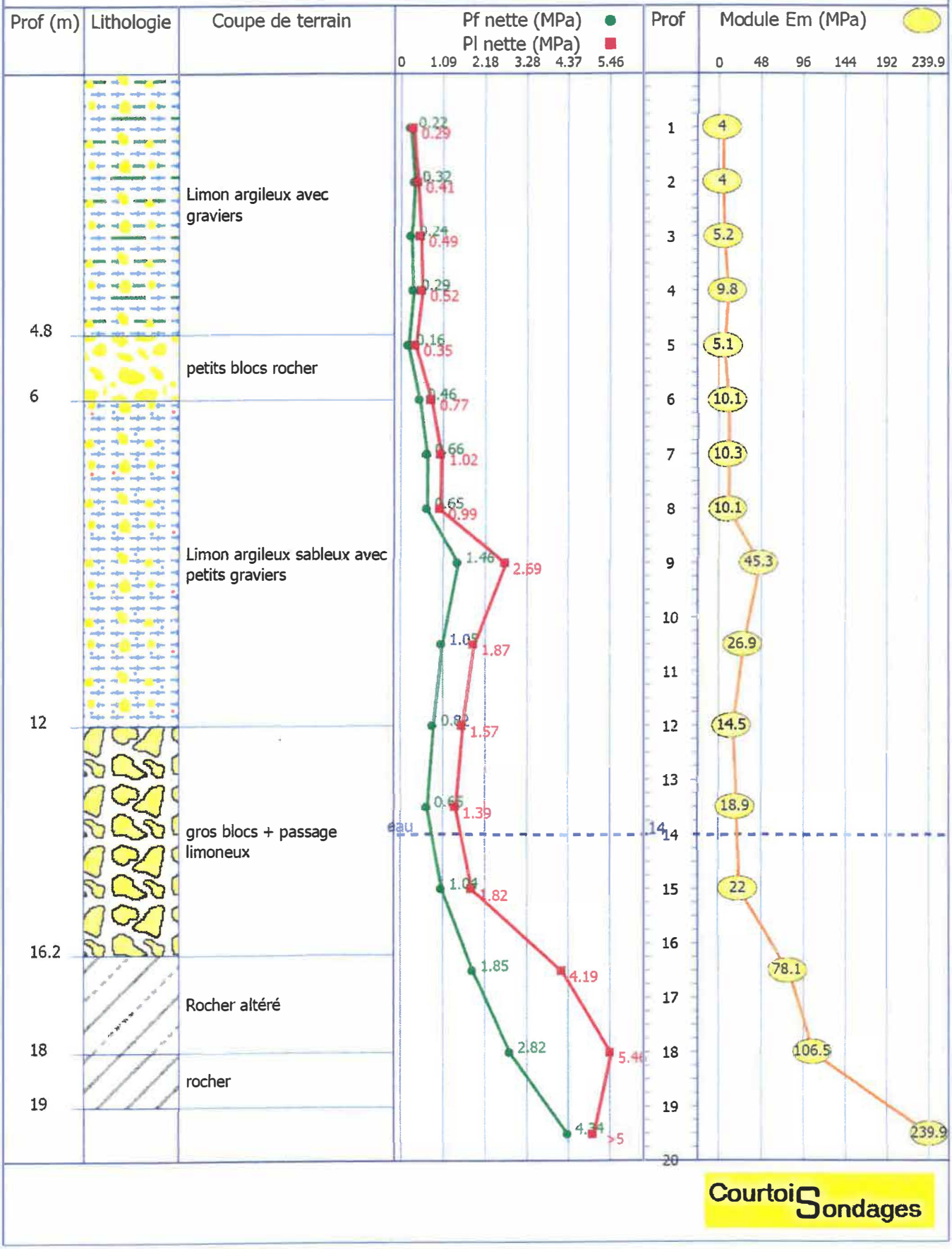
Norme NF P 94-110-1

Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP9' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: EDDIE

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP9' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: EDDIE
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1	0.22	0.29	3.96	13.45	1.33
Essai n°2	2	0.32	0.41	4.05	9.91	1.26
Essai n°3	3	0.24	0.49	5.2	10.7	2.03
Essai n°4	4	0.29	0.52	9.84	18.94	1.77
Essai n°5	5	0.16	0.35	5.12	14.52	2.17
Essai n°6	6	0.46	0.77	10.07	13.13	1.67
Essai n°7	7	0.66	1.02	10.29	10.12	1.55
Essai n°8	8	0.65	0.99	10.07	10.17	1.52
Essai n°9	9	1.46	2.69	45.27	16.84	1.85
Essai n°10	10.5	1.05	1.87	26.88	14.4	1.78
Essai n°11	12	0.82	1.57	14.48	9.24	1.91
Essai n°12	13.5	0.65	1.39	18.86	13.57	2.12
Essai n°13	15	1.04	1.82	21.98	12.09	1.75
Essai n°14	16.5	1.85	4.19	78.14	18.66	2.26
Essai n°15	18	2.82	5.46	106.47	19.5	1.94
Essai n°16	19.5	4.34	>5	239.95		

PressioWeb+

Norme NF P 94-110-1

Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP10'

CHANTIER: Grand Bornand

Lieu: Grand Bornand

Opérateur: Nicolas

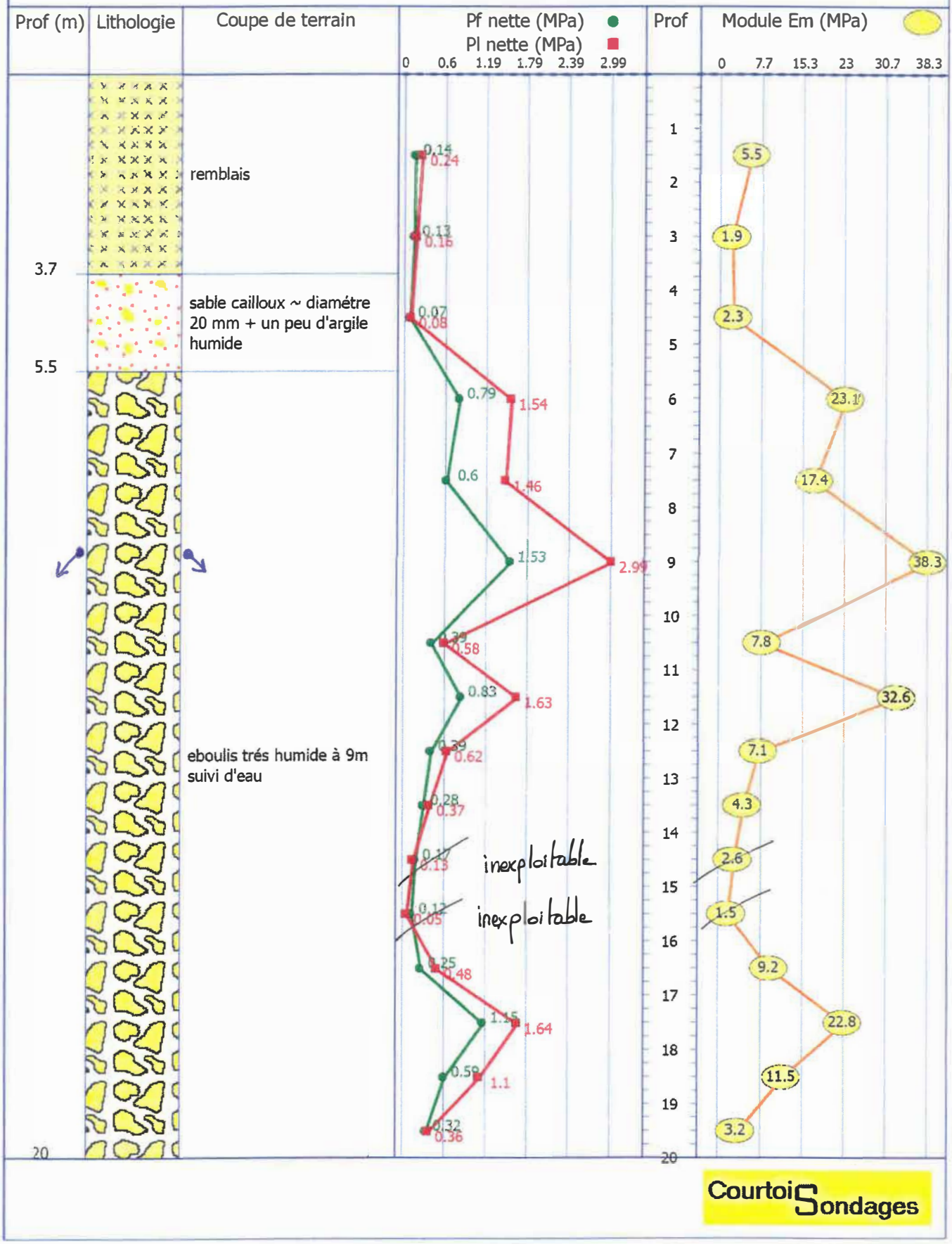
Date: 31/08/2006

Implantation: X=

Y=

Z=

Client: SAGE



CourtoiSondages

PressioWeb+
Norme NF P 94-110-1
Edition: 20/10/2006

SONDAGE: SP10' CHANTIER: Grand Bornand
Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: Nicolas
Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE

Tableau récapitulatif des résultats

Essai	Prof (m)	Pf nette (MPa)	Pl nette (MPa)	Em (MPa)	Em/Pl*	Pl*/Pf*
Essai n°1	1.5	0.14	0.24	5.55	23.08	1.7
Essai n°2	3	0.13	0.16	1.93	12.01	1.27
Essai n°3	4.5	0.07	0.08	2.27	29.06	1.15
Essai n°4	6	0.79	1.54	23.08	15.03	1.95
Essai n°5	7.5	0.6	1.46	17.36	11.93	2.42
Essai n°6	9	1.53	2.99	38.32	12.83	1.95
Essai n°7	10.5	0.39	0.58	7.76	13.36	1.47
Essai n°8	11.5	0.83	1.63	32.64	20.03	1.97
Essai n°9	12.5	0.39	0.62	7.12	11.4	1.6
Essai n°10	13.5	0.28	0.37	4.29	11.67	1.31
Essai n°11	14.5	0.17	0.13	2.57	19.08	0.79
Essai n°12	15.5	0.12	0.05	1.45	31.99	0.39
Essai n°13	16.5	0.25	0.48	9.2	19.18	1.92
Essai n°14	17.5	1.15	1.64	22.81	13.89	1.43
Essai n°15	18.5	0.59	1.1	11.49	10.49	1.86
Essai n°16	19.5	0.32	0.36	3.19	8.99	1.1

PressioWeb+

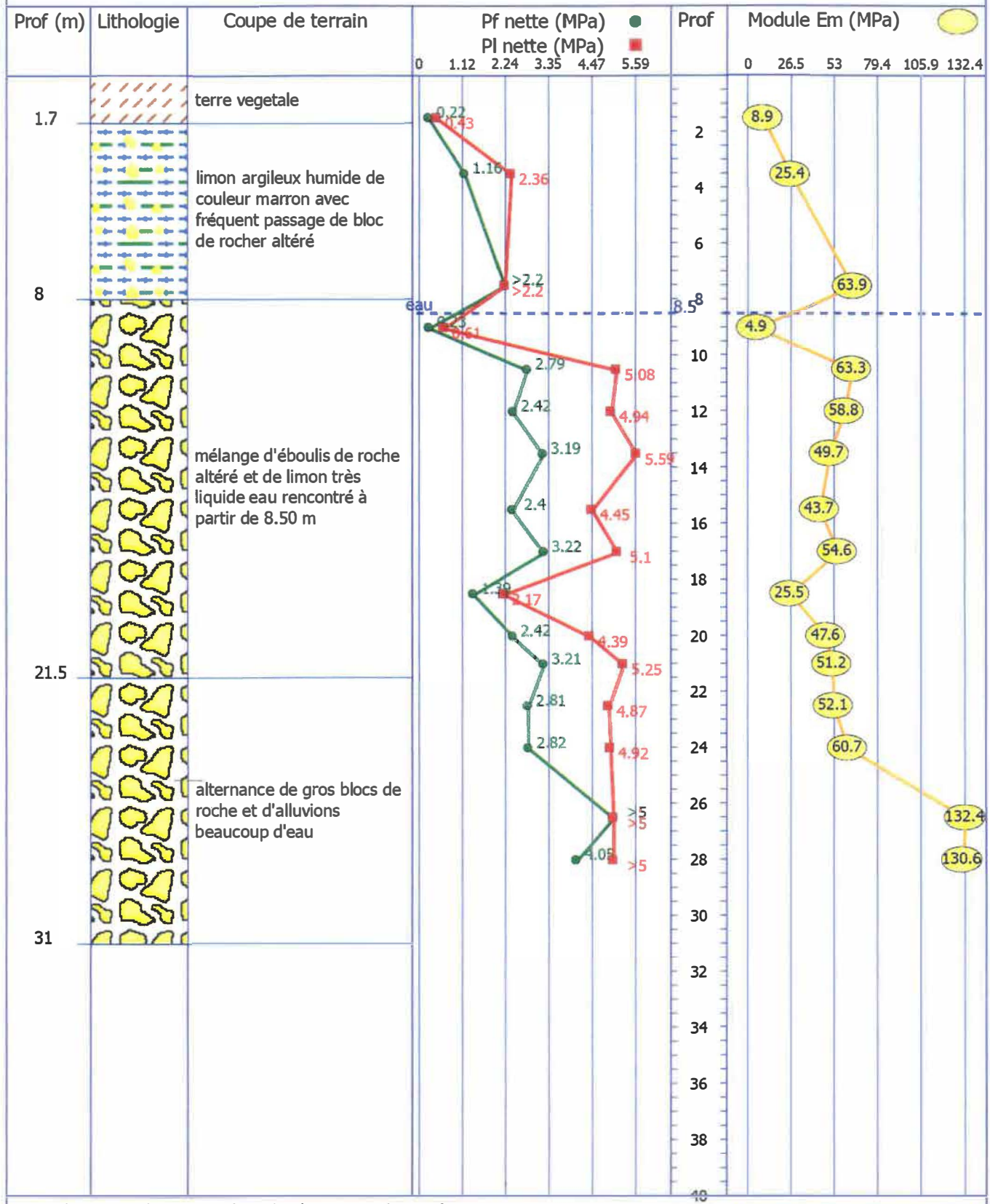
Norme NF P 94-110-1

Edition: 27/11/2006

SONDAGE: SP11' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: SERGENT

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



Essais à 4.5 m et à 6 m inexploitables (cavitation du puits)

CourtoiSondages

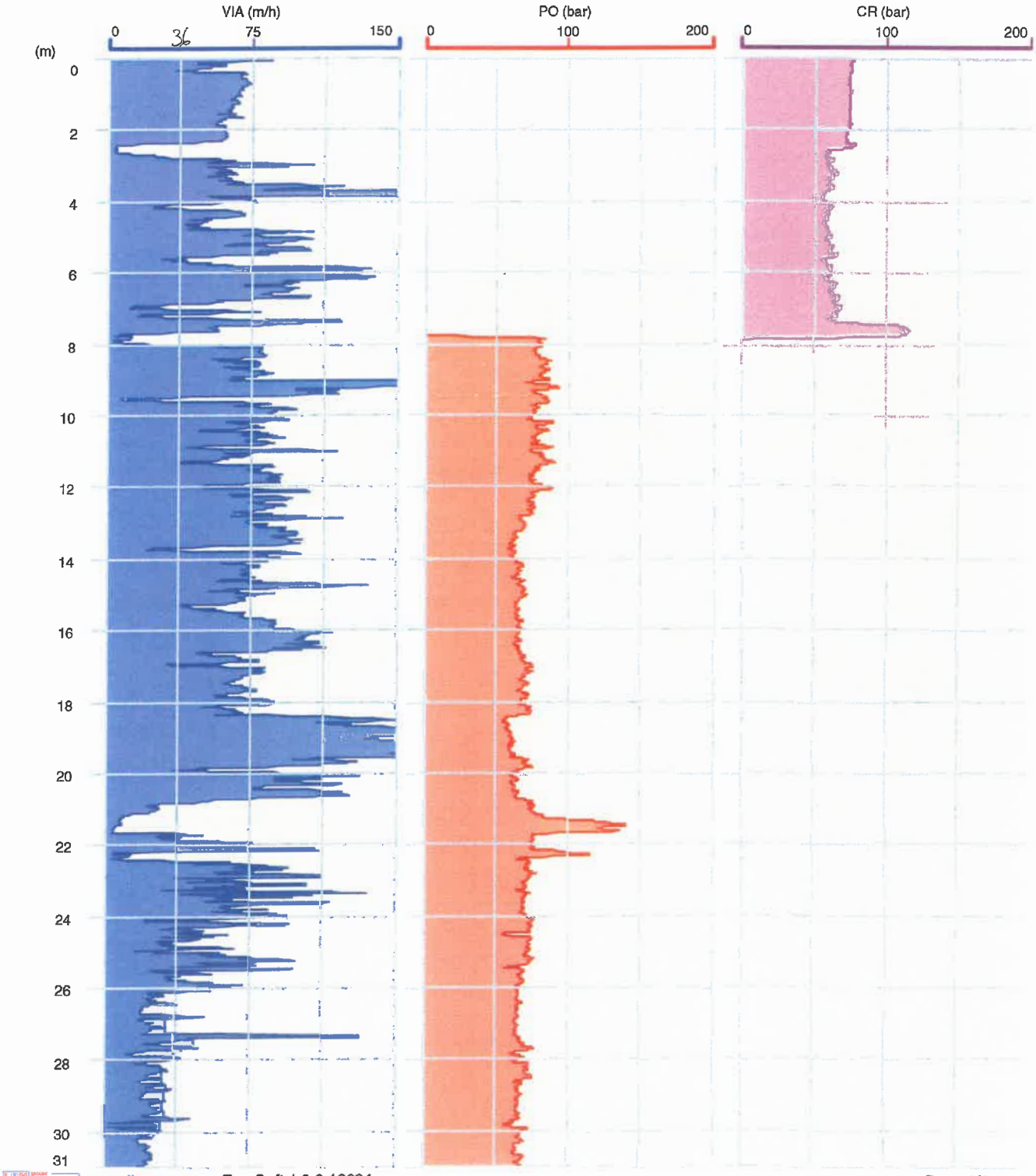
Rapport des paramètres de forage -

Site
GRAND-BORNAND
HAUTE SAVOIE

Client

Date: 01/12/2006 11:07:29
1 page

Forage		**Date de début**	16/11/2006 07:09:00
Fichier	0379D00455	**Date de fin**	22/11/2006 11:37:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	31,00 m	**Angle Y**	-
Echelle	Auto	**Machine**	



PressioWeb+

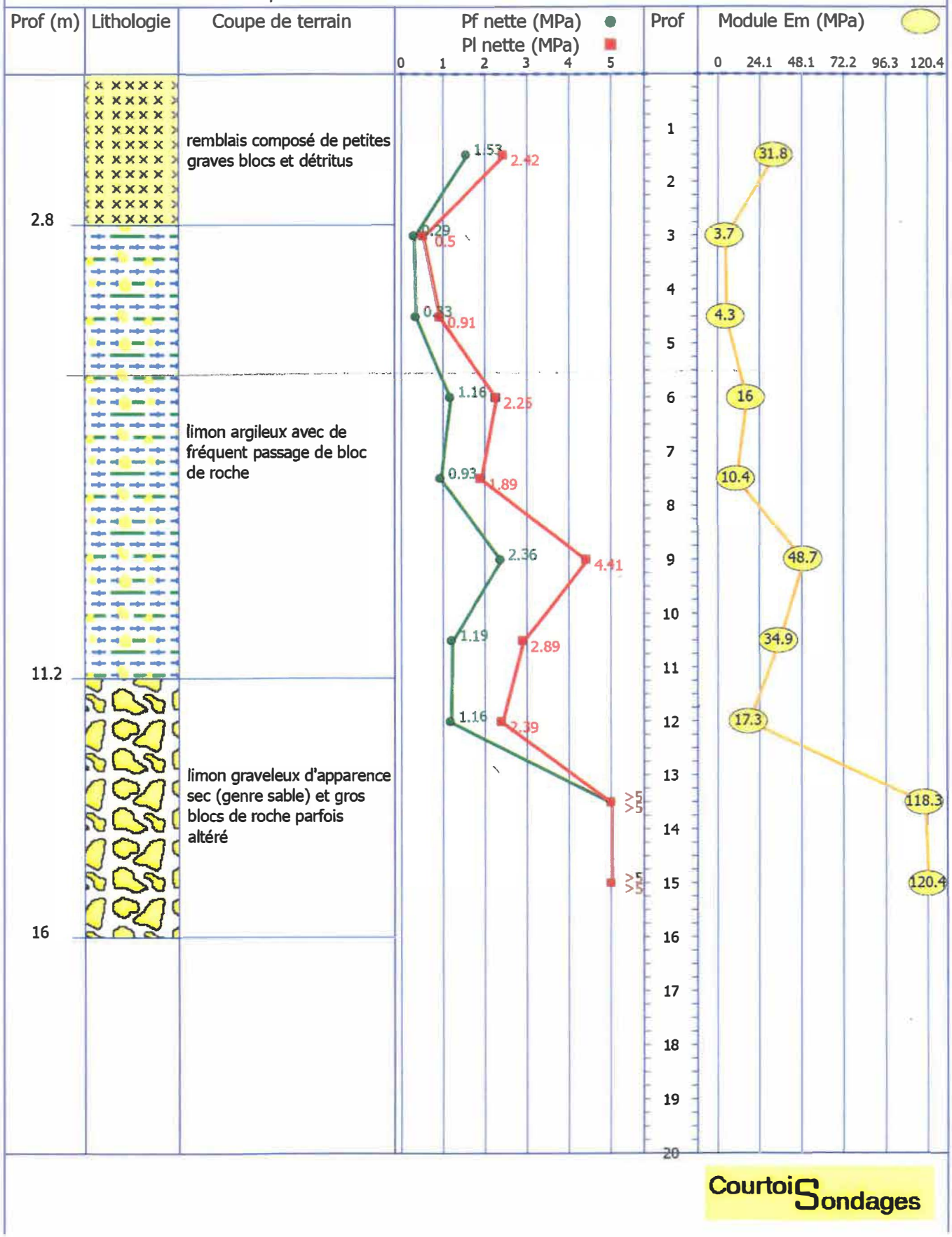
Norme NF P 94-110-1

Edition: 27/11/2006

SONDAGE: SP12' CHANTIER: Grand Bornand

Date: 31/08/2006 Lieu: Grand Bornand Opérateur: SERGENT

Implantation: X= Y= Z= Client: SAGE



CourtoiSondages

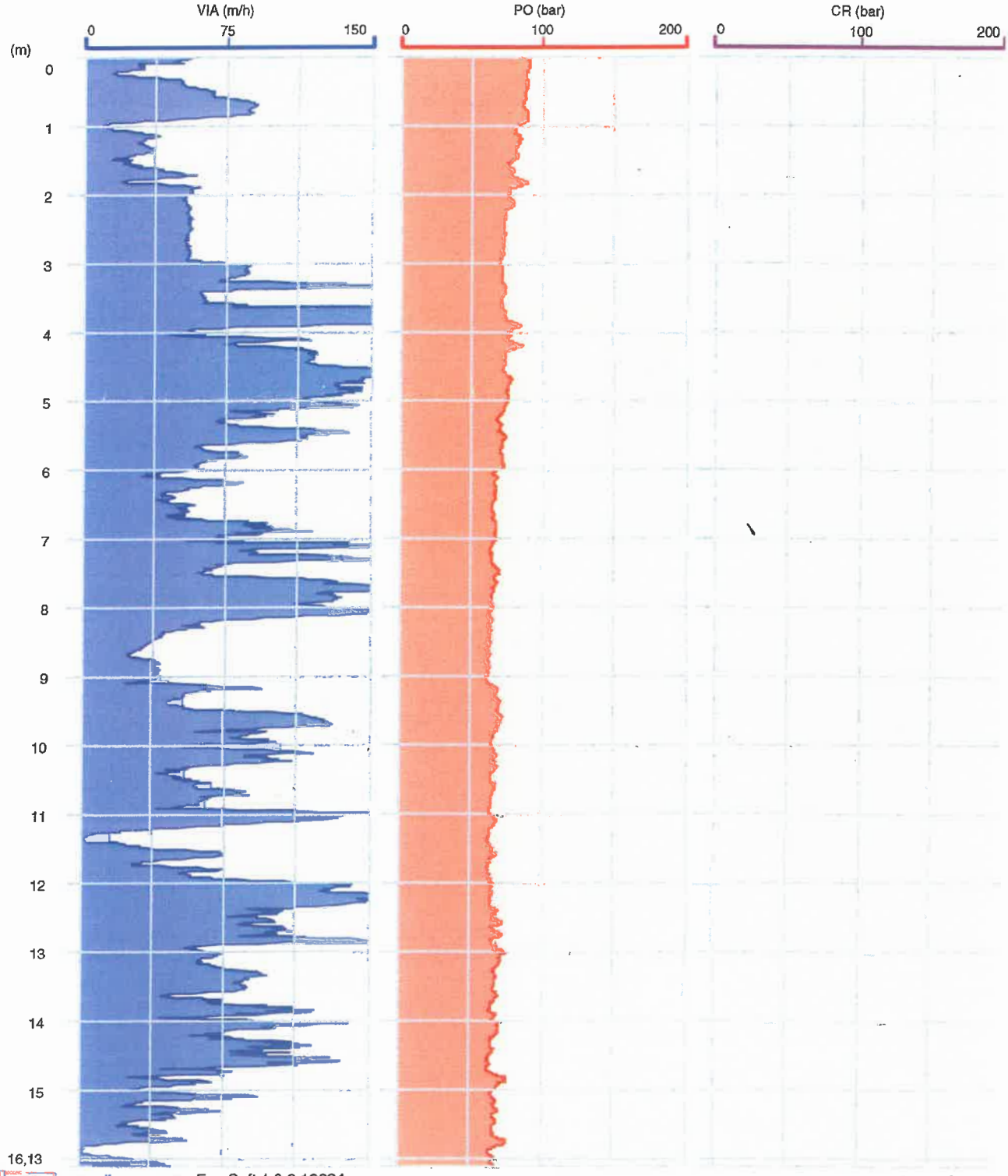
Rapport des paramètres de forage - SP 12

Site
GRAND-BORNAND
HAUTE SAVOIE

Client

Date: 01/12/2006 11:07:31
1 page

Forage	SP 12	**Date de début**	23/11/2006 05:25:00
Fichier	0379D00456	**Date de fin**	23/11/2006 11:52:00
Haut	0 m	**Angle X**	-
Bas	16,13 m	**Angle Y**	-
Echelle	Auto	**Machine**	



Annexe 10 : Reconnaissances géotechniques KAENA 2021

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD1

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

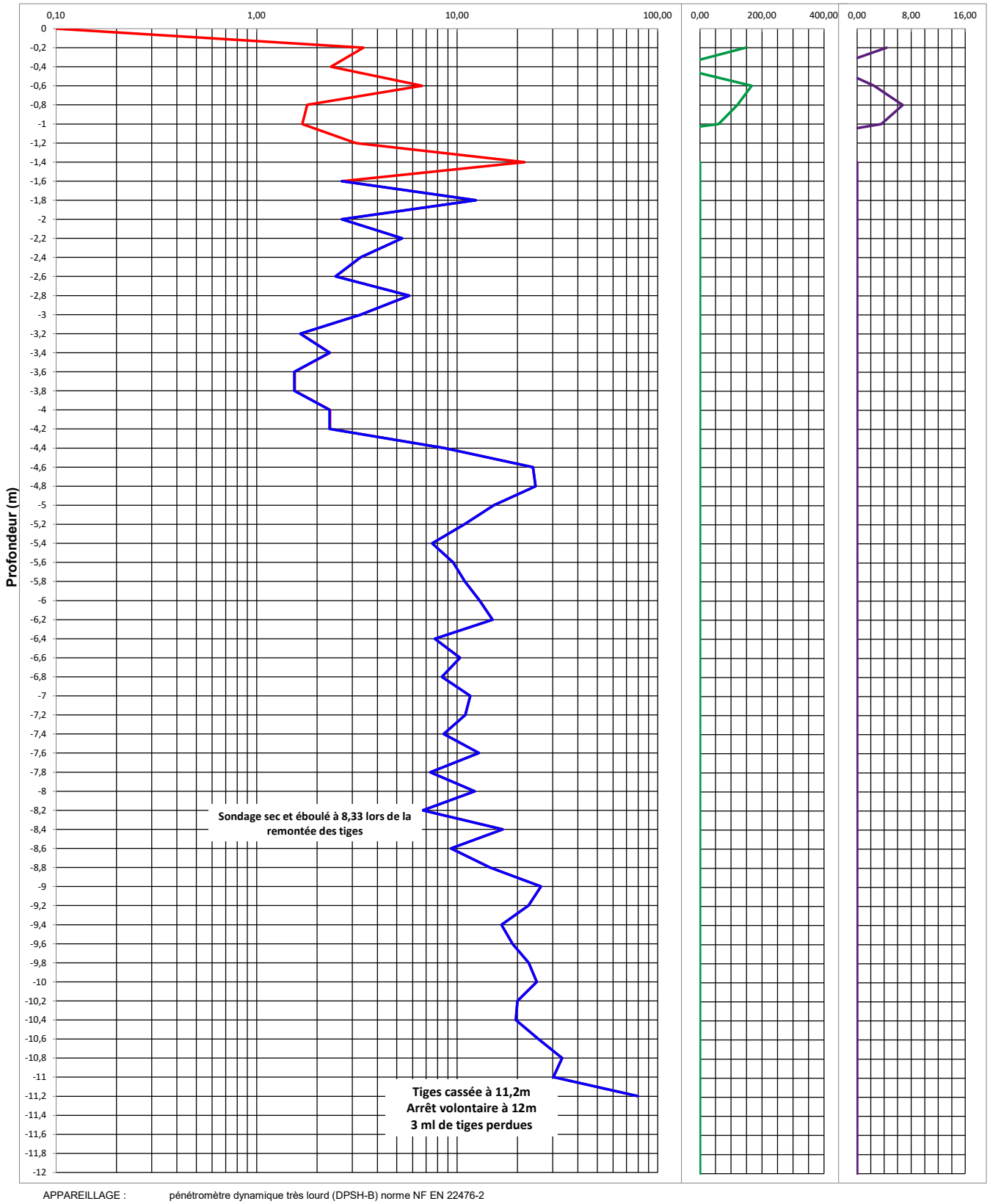
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 914,1	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD2

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

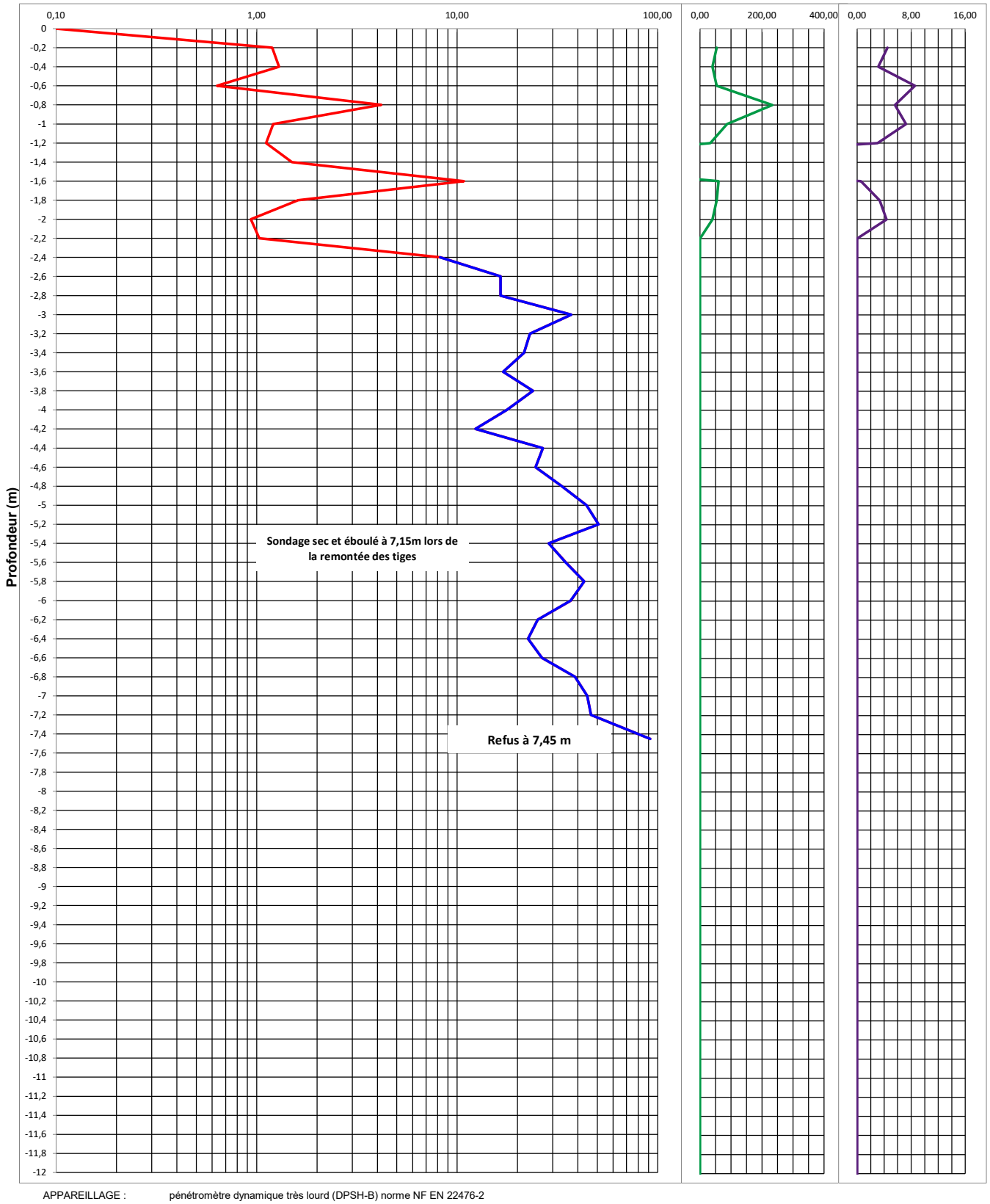
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 912,5	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD3

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

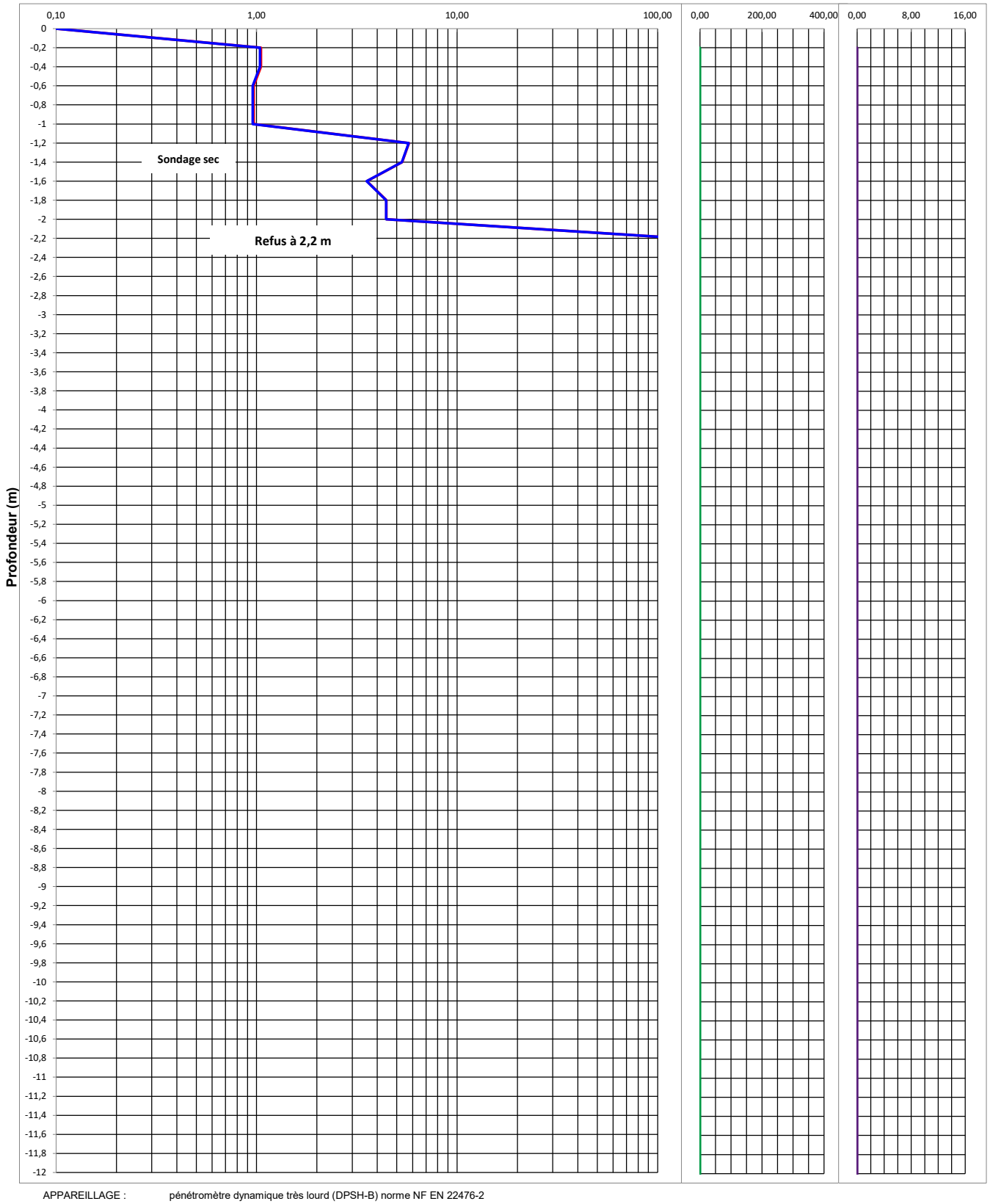
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 911,0	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD3bis

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

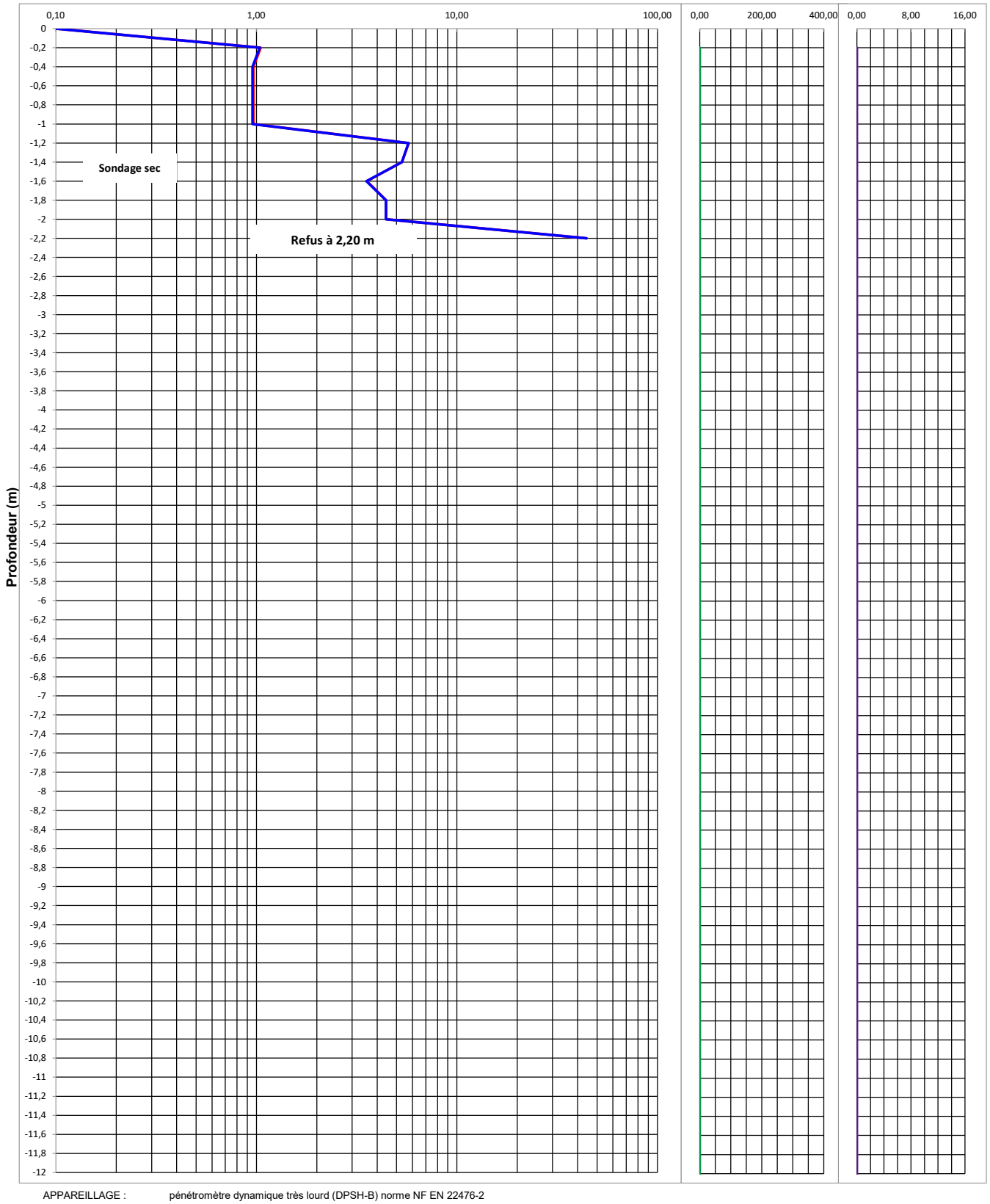
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z =	911,0	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD4

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

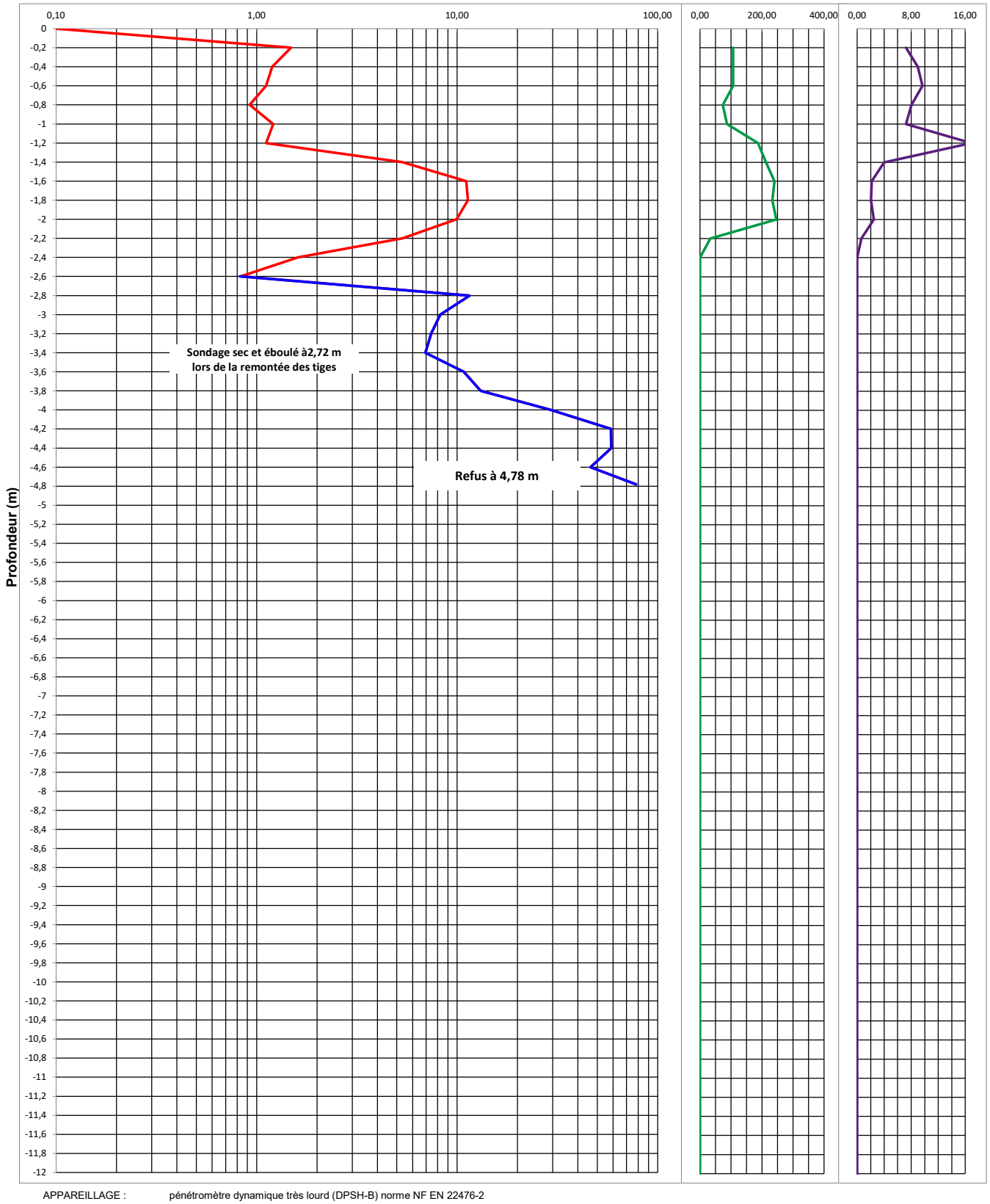
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 911,7	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD5

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

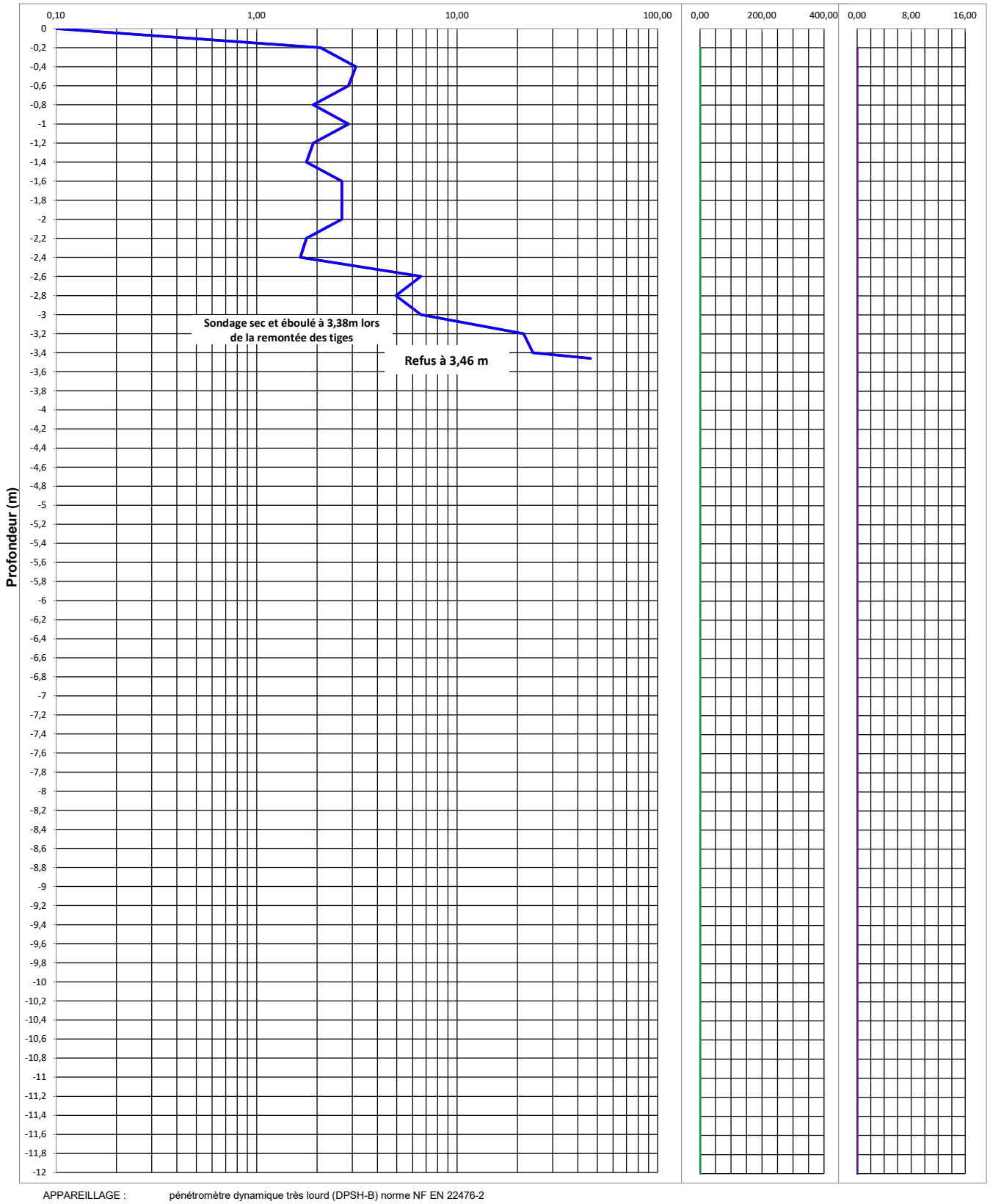
Date : 18/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 910,4	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD6

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

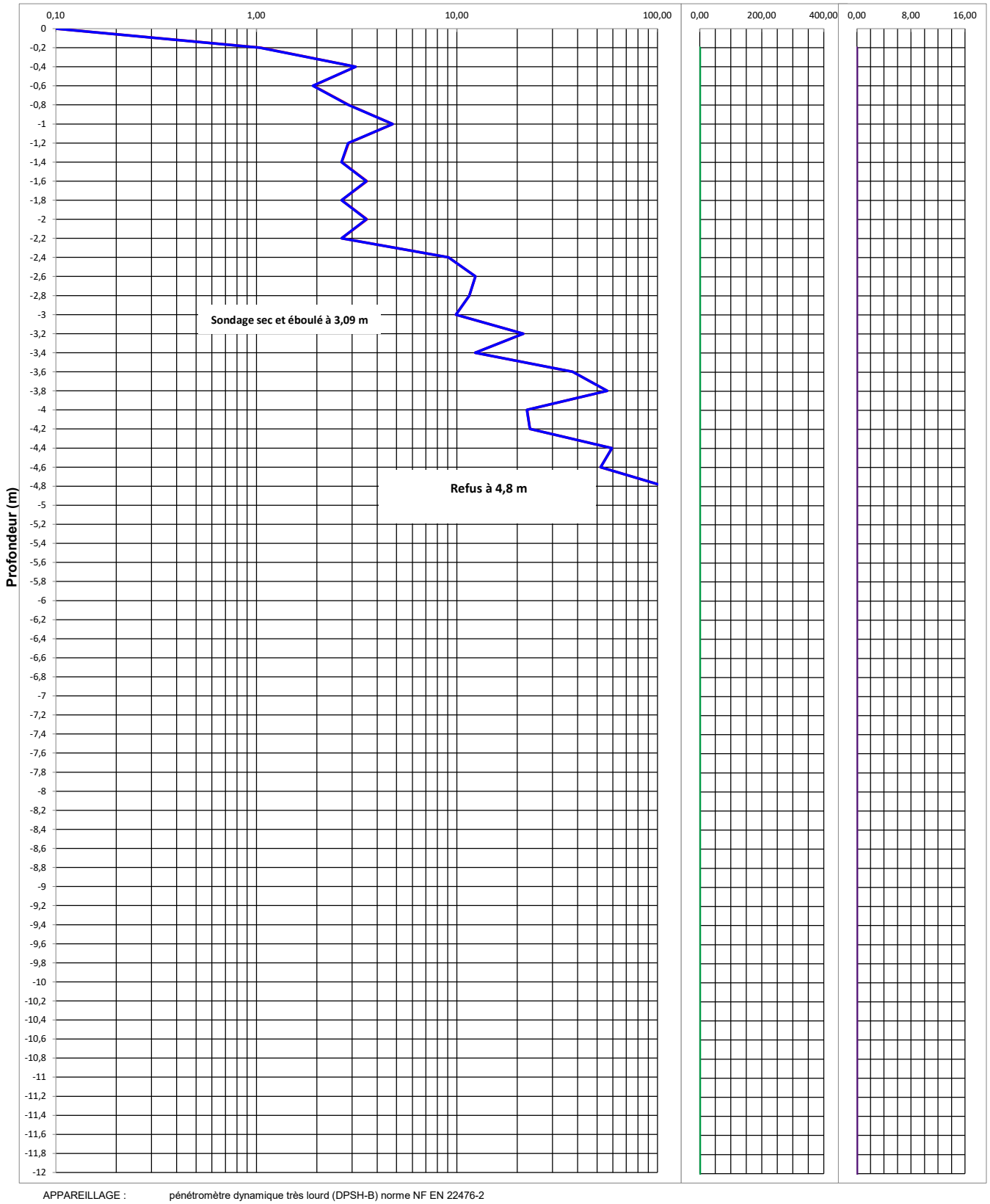
Date : 19/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 910,4	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD7

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

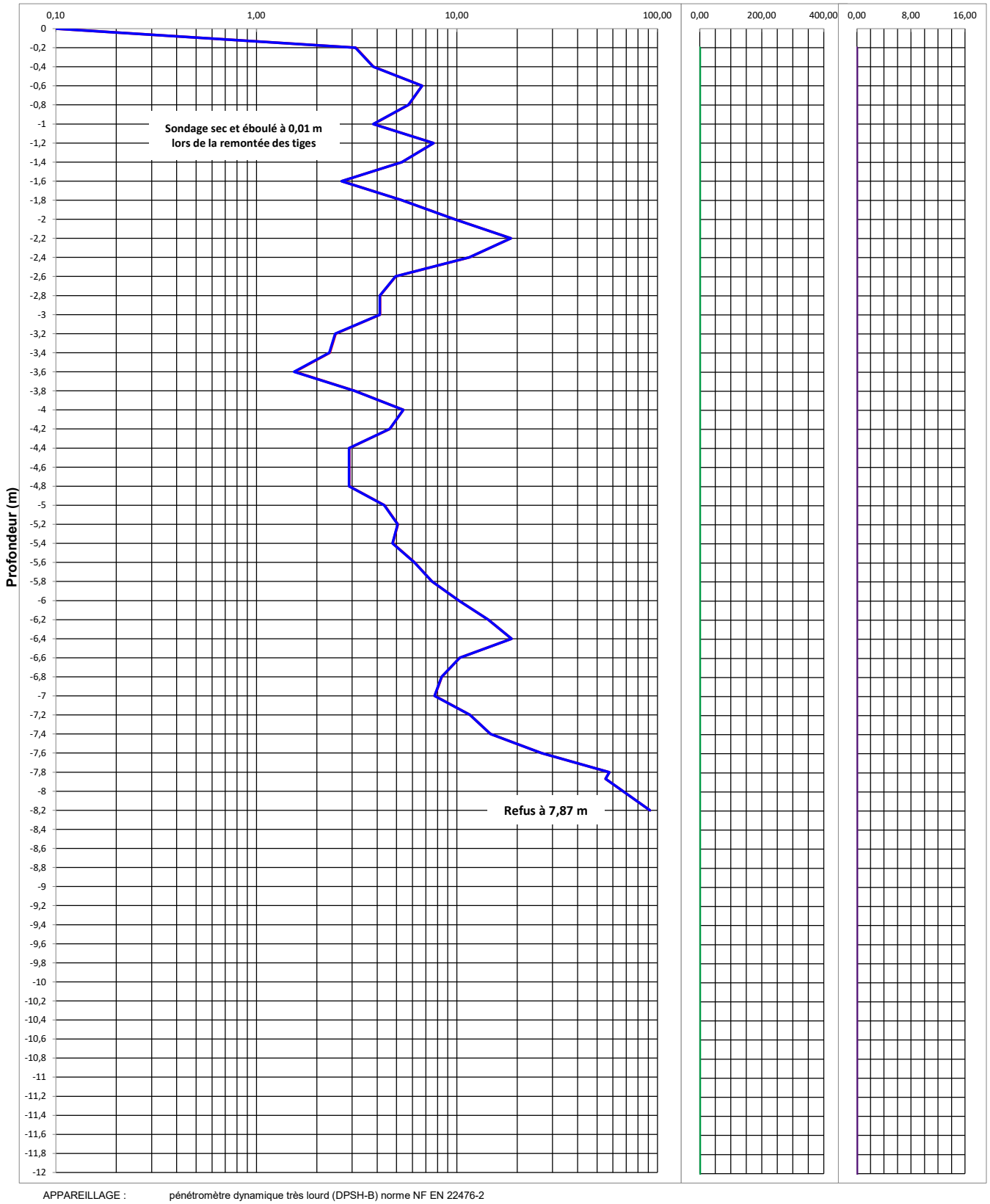
Date : 19/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 913,3	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

SONDAGE AU PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE

SD8

DESIGNATION : Parking place de l'église

COMMUNE : Le Grand Bornand (74)

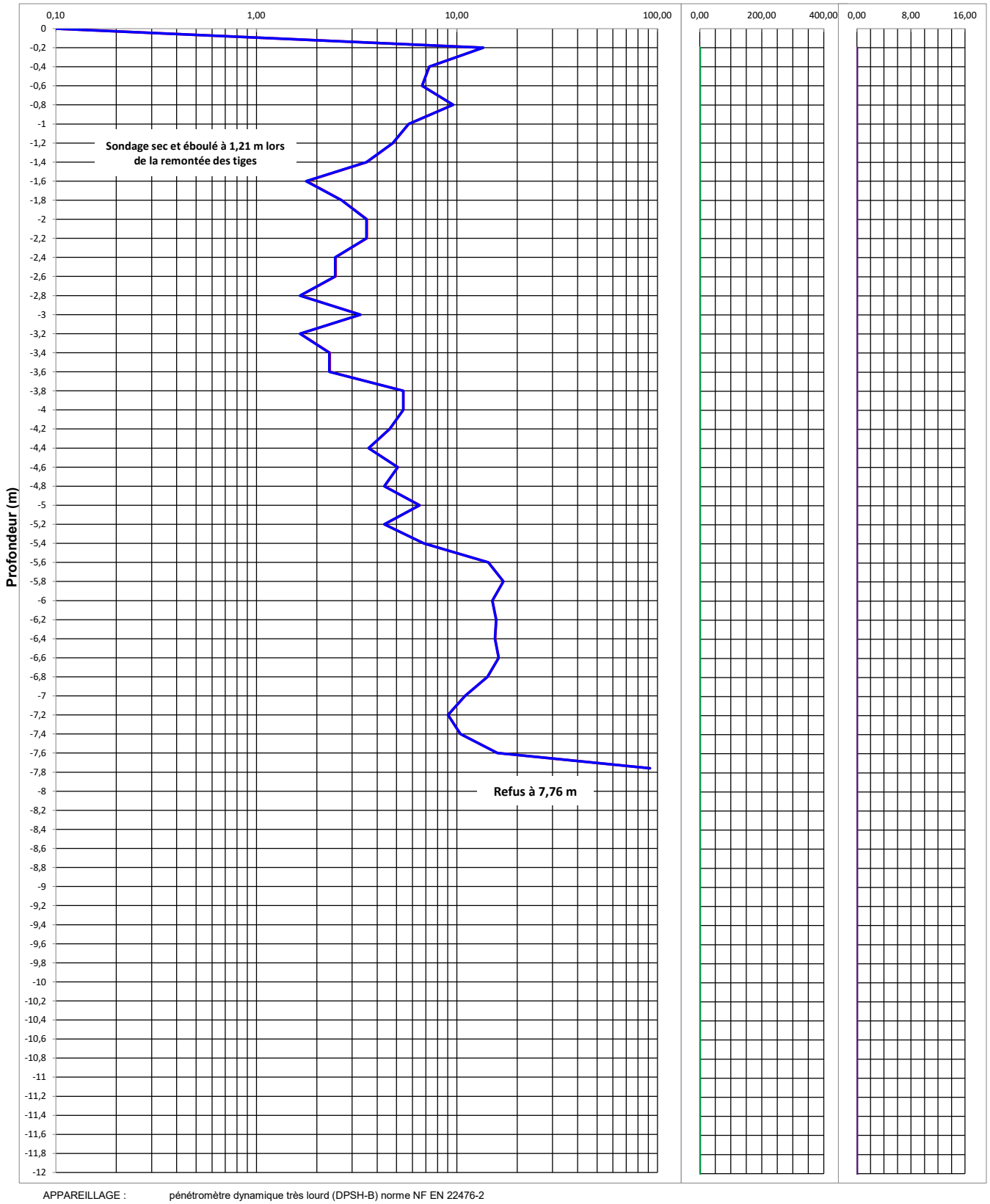
Date : 19/06/20

Réf. Etude : **20.11236C**

Opérateur : LZA

Coordonnées du sondage	X=	m	Y=	m	Z = 916,3	m NGF

Résistance de pointe qc (statique) et qd (dynamique) en MPa — Fs (en kPa) — Rf en %



APPAREILLAGE : pénétromètre dynamique très lourd (DPSH-B) norme NF EN 22476-2
pénétromètre statique 150 kN pointe BEGEMANN 10 cm² selon norme NF P 94-113

Kaéna GÉOTECHNIQUE

LE GRAND BORNAND (74)
Parking centre ville

Numéro de dossier : 20.11236.C

Date début : **21/09/2020**
Date fin : **21/09/2020**

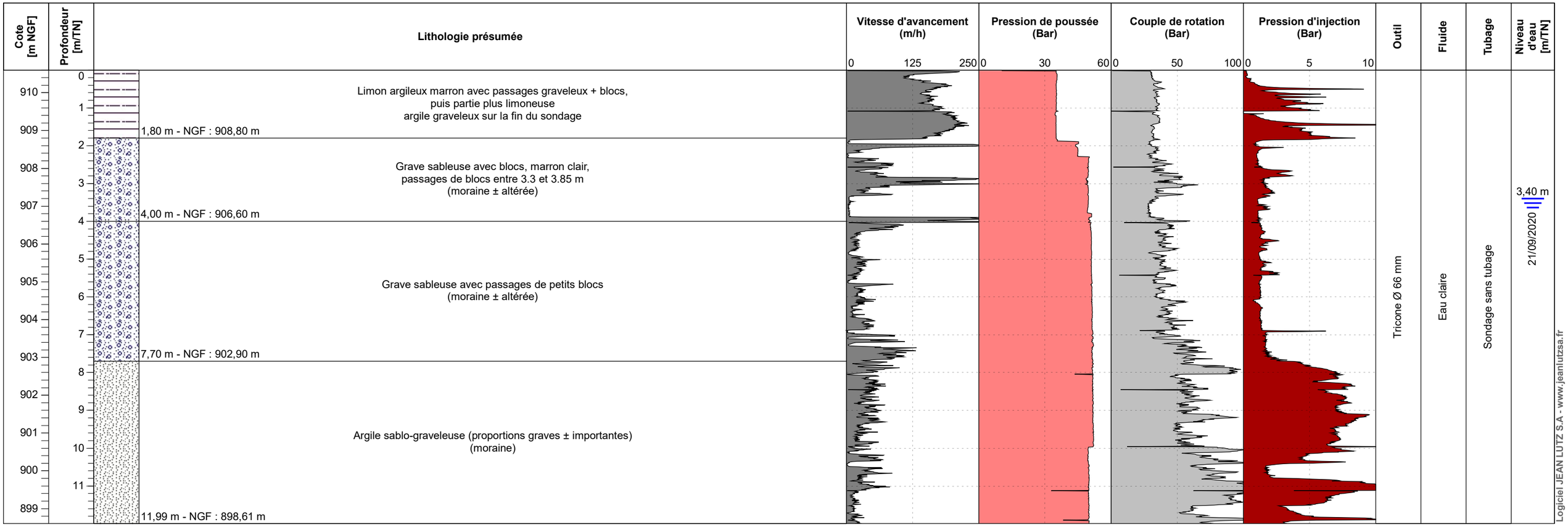
Cote [m NGF] : **910.60**
Machine : **E.4.50**
Angle : **Vertical**

Profondeur : **0,00 - 11,99 m**

1/100

Sondage pressiométrique : FD1

EXGTE 3.16/LB2EPF580FR



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

Kaéna GÉOTECHNIQUE

LE GRAND BORNAND (74)
Parking centre ville

Numéro de dossier : 20.11236.C

Date début : **22/09/2020**
Date fin : **23/09/2020**

Cote [m relatif] : **917.8**
Machine : **E.4.50**
Angle : **Vertical**

Profondeur : **0,00 - 11,56 m**

1/100

Sondage pressiométrique : PR1

EXGTE 3.16/LB2EPF580FR

Cote [m relatif]	Profondeur [m/TN]	Lithologie présumée
917	0	Limon argileux avec passages sablo-graveleux
	1	1,05 m - NGF : 916,75 m
		Dalle ou graves ???
		1,25 m - NGF : 916,55 m
916	2	Vide
915	3	3,55 m - NGF : 914,25 m
914	4	Limon argileux légèrement graveleux marron clair
913	5	
912	6	
911	7	7,60 m - NGF : 910,20 m
910	8	Graves et blocs légèrement limoneux (moraine)
909	9	
908	10	
907	11	11,56 m - NGF : 906,24 m

Vitesse d'avancement (m/h) : 0 – 300 – 600
Pression de poussée (Bar) : 0 – 30 – 60
Couple de rotation (Bar) : 0 – 100 – 200
Pression d'injection (Bar) : 0 – 5 – 10

Em (MPa) : 1 – 10 – 100
Pf* et Pl* (MPa) : Pf* ○ Pl* □ : 1 – 10

Em : 3,6 ; 3,4 ; 4,4 ; 21 ; 97 ; 79
Pf* : 0,17 ; 0,32 ; 0,82 ; 2,33 ; > 4,88 ; > 4,87
Pl* : 0,15 ; 0,20 ; 0,50 ; 1,28 ; 3,79 ; 4,80

Essai non exploitable

E/Pl*
21
10
5,3
9,3
< 20
< 16

Outil : Tricone Ø 66 mm
Fluide : Eau claire
Tubage : Sondage sans tubage
Niveau d'eau [m/TN] : 5,90 m — 23/09/2020

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

Kaéna GÉOTECHNIQUE

Numéro de dossier : 20.11236.C

LE GRAND BORNAND (74)
Parking centre ville

Date début : **23/09/2020**
Date fin : **23/09/2020**

Cote [m NGF] : **914.2**
Machine : **GEO305**
Angle : **Vertical**

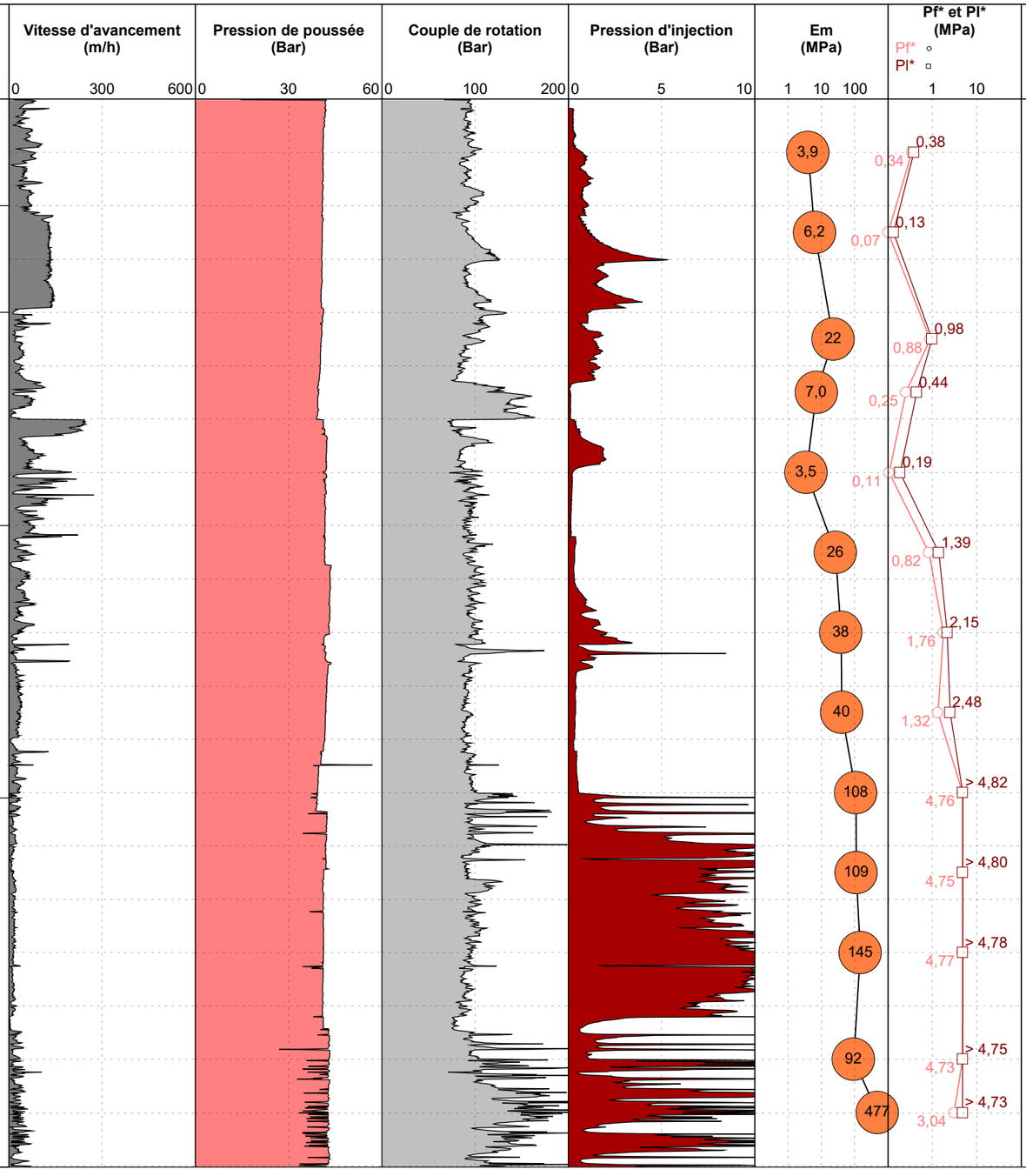
Profondeur : **0,00 - 20,02 m**

1/100

Sondage pressiométrique : PR2

EXGTE 3.16/LB2EPF580FR

Cote [m relatif]	Profondeur [m/TN]	Lithologie présumée
914	0	Remblais graveleux et sableux à blocs
913	1	
	2	2,00 m - NGF : 912,20 m
912	2	Sable limoneux
911	3	
	4	4,00 m - NGF : 910,20 m
910	4	Sable graveleux ± limoneux (moraine ± altérée)
909	5	
908	6	
907	7	
	8	8,00 m - NGF : 906,20 m
906	8	Graves sablo-limoneuses (moraine ± altérée)
905	9	
904	10	
903	11	
902	12	
	13	13,10 m - NGF : 901,10 m
901	13	Graves sablo-limoneuses (moraine)
900	14	
899	15	
898	16	
897	17	
896	18	
895	19	
	20	20,02 m - NGF : 894,18 m



E/Pl*	Outil	Fluide	Tubage	Niveau d'eau [m/TN]
10				
47				
23				
16				
18				
19				
18				
16				
< 22	TRicone Ø 66 mm	Eau claire + polycol	Sondage sans tubage	24/09/2020 Aucune venue d'eau observée
< 22				
< 30				
< 19				
< 100				

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

Kaéna GÉOTECHNIQUE

LE GRAND BORNAND (74)
Parking centre ville

Numéro de dossier : 20.11236.C

Date début : **21/09/2020**
Date fin : **22/09/2020**

Cote [m NGF] : **922.2**
Machine : **GEO305**
Angle : **Vertical**

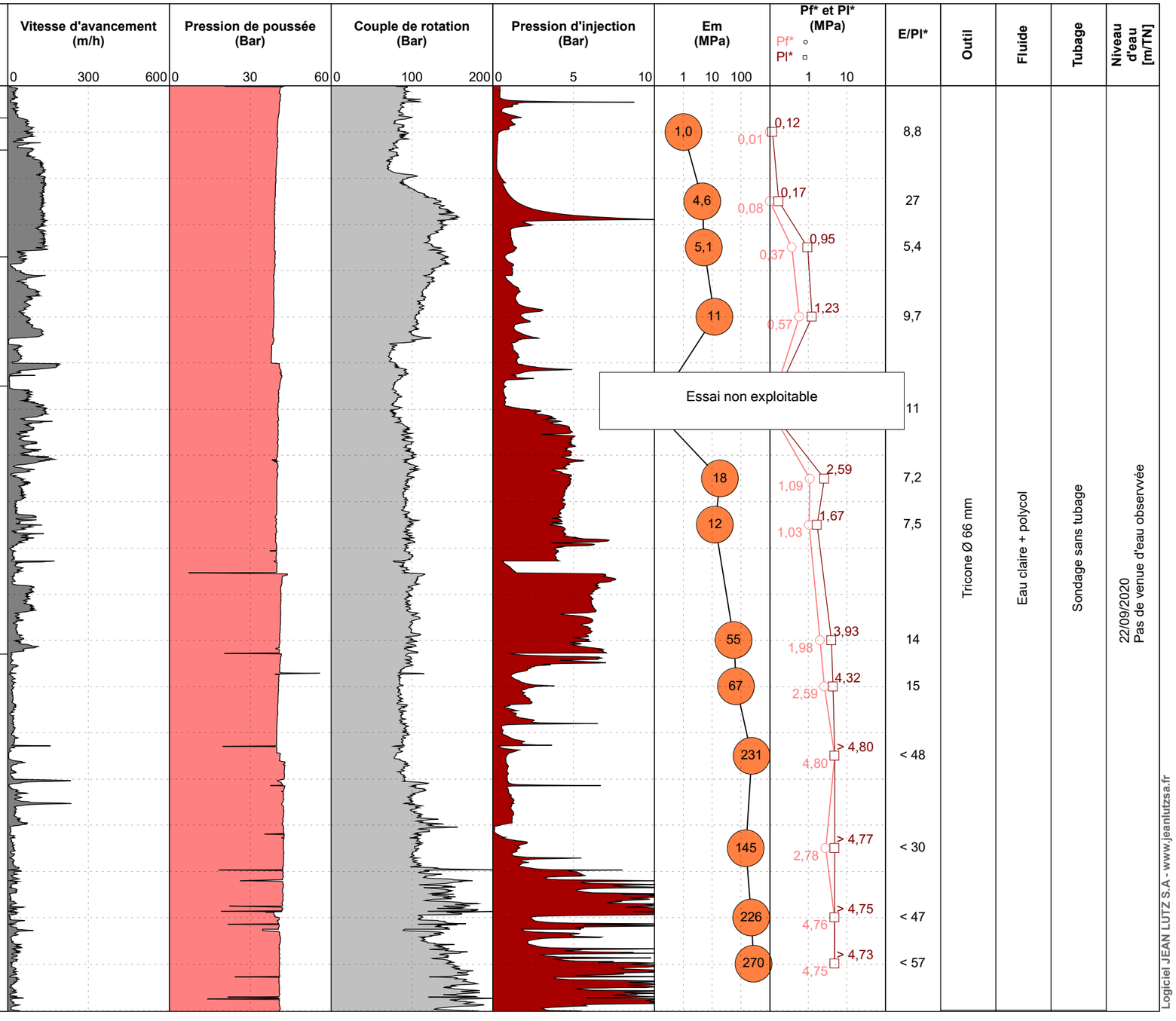
Profondeur : **0,00 - 20,03 m**

1/100

Sondage pressiométrique : PR3

EXGTE 3.16/LB2EPF580FR

Cote [m relatif]	Profondeur [m/TN]	Lithologie présumée	Niveau d'eau [m/TN]
922	0	Enrobé.	
		0,10 m - NGF : 922,10 m	
921	1	Couche de forme	
		1,00 m - NGF : 921,20 m	
920	2	Sableux ± limoneux	
919	3		
		3,70 m - NGF : 918,50 m	
918	4		
917	5	Limon sablo-argileux à passages graveleux et blocs	
916	6		
		6,50 m - NGF : 915,70 m	
915	7		
914	8		
913	9	Limon argilo-graveleux à petits blocs (moraine ± altérée)	
912	10		
911	11		
910	12		
		12,30 m - NGF : 909,90 m	
909	13	Graves sablo-limoneuse (moraine)	
908	14		
907	15		
906	16		
905	17		
904	18		
903	19		
	20	20,03 m - NGF : 902,17 m	



E/Pl*	Outil	Fluide	Tubage
8,8	Tricone Ø 66 mm	Eau claire + polycol	Sondage sans tubage
27			
5,4			
9,7			
11			
7,2			
7,5			
14			
15			
< 48			
< 30			
< 47			
< 57			

22/09/2020
Pas de venue d'eau observée

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

Kaéna GÉOTECHNIQUE

LE GRAND BORNAND (74)
Parking centre ville

Numéro de dossier : 20.11236.C

Date début : **21/09/2020**
Date fin : **22/09/2020**

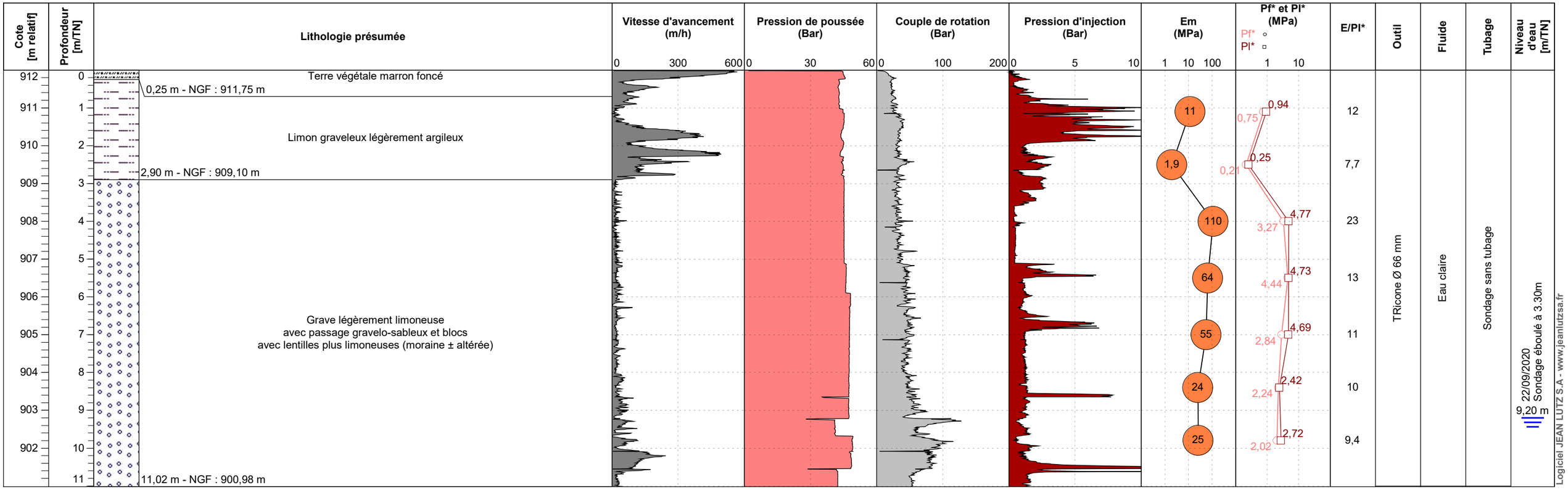
Cote [m relatif] : **912.0**
Machine : **E.4.50**
Angle : **Vertical**

Profondeur : **0,00 - 11,02 m**

1/100

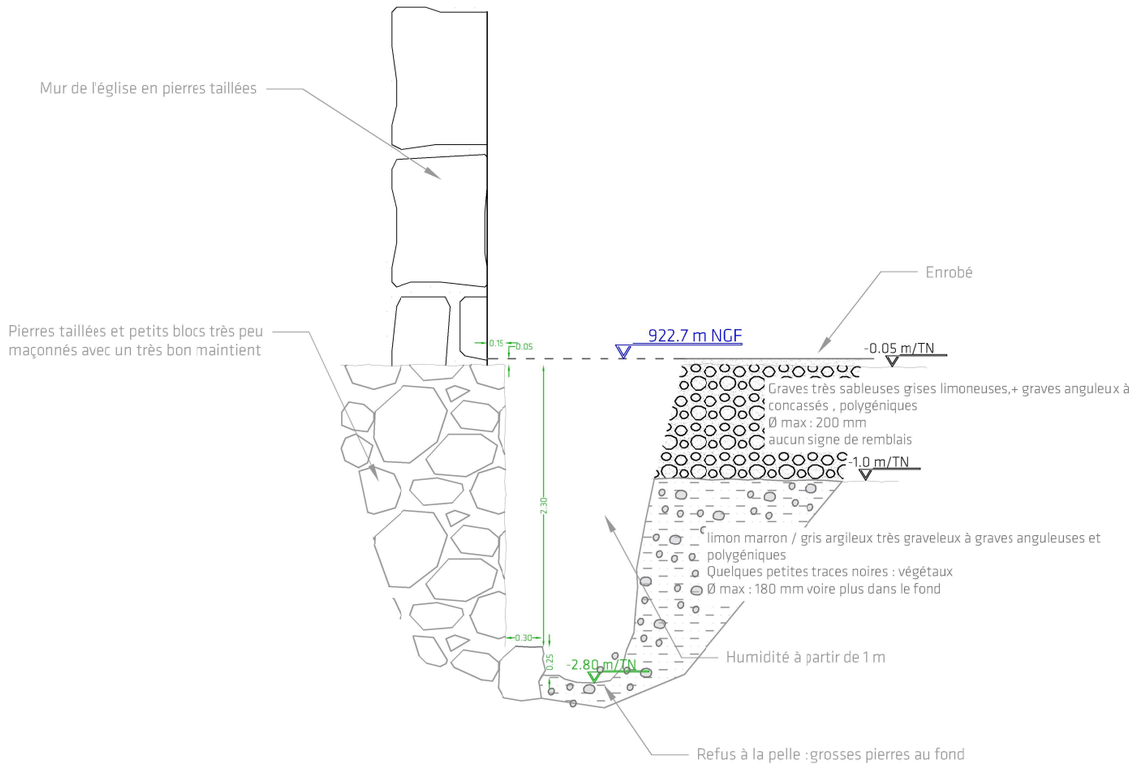
Sondage pressiométrique : PR4

EXGTE 3.16/LB2EPF580FR



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

Puits de reconnaissance de fondation
RF1



Puits de reconnaissance de fondation - RF1

LE GRAND BORNAND (74)

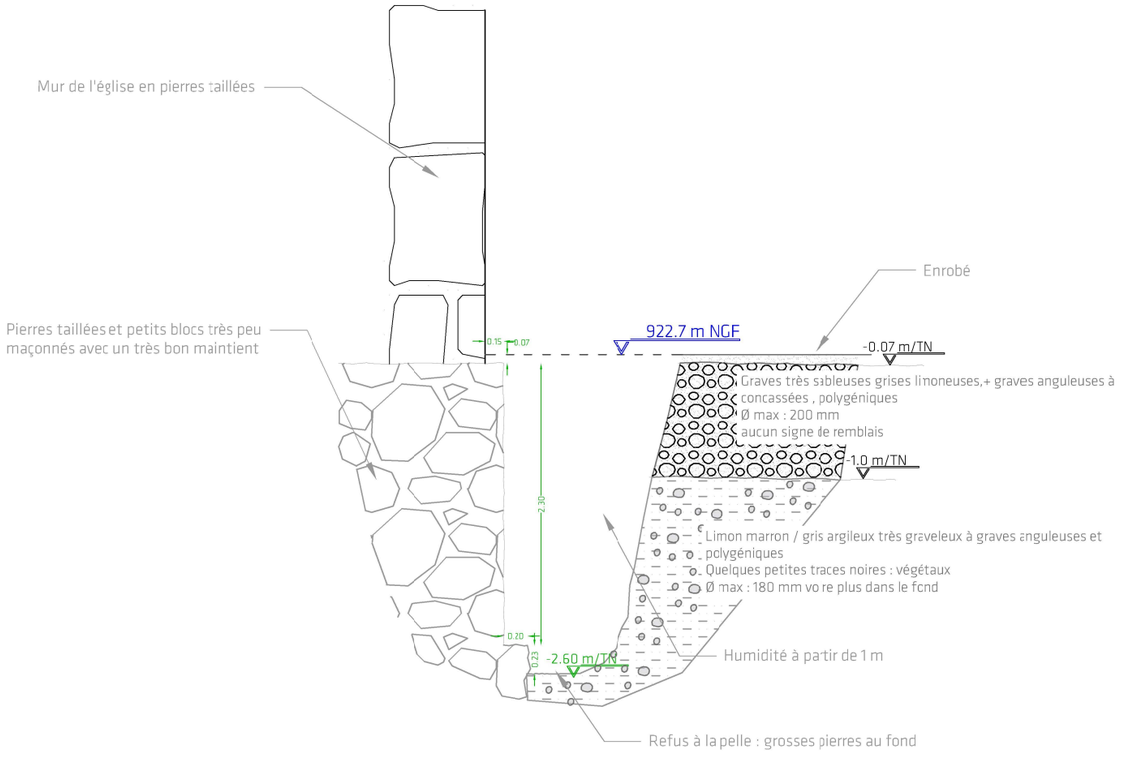
Place de l'église

20.12236.C

Echelle 1/50 (0 — 0,5 — 1 m)	Format	Plan N°
	A3	20.12236.C.RECO.Ind.A
Date	Dessiné par	Approuvé par
21/10/2020	JOL	EJO

Kaéna GÉOTECHNIQUE

Puits de reconnaissance de fondation
RF2



Puits de reconnaissance de fondation - RF2

LE GRAND BORNAND (74)

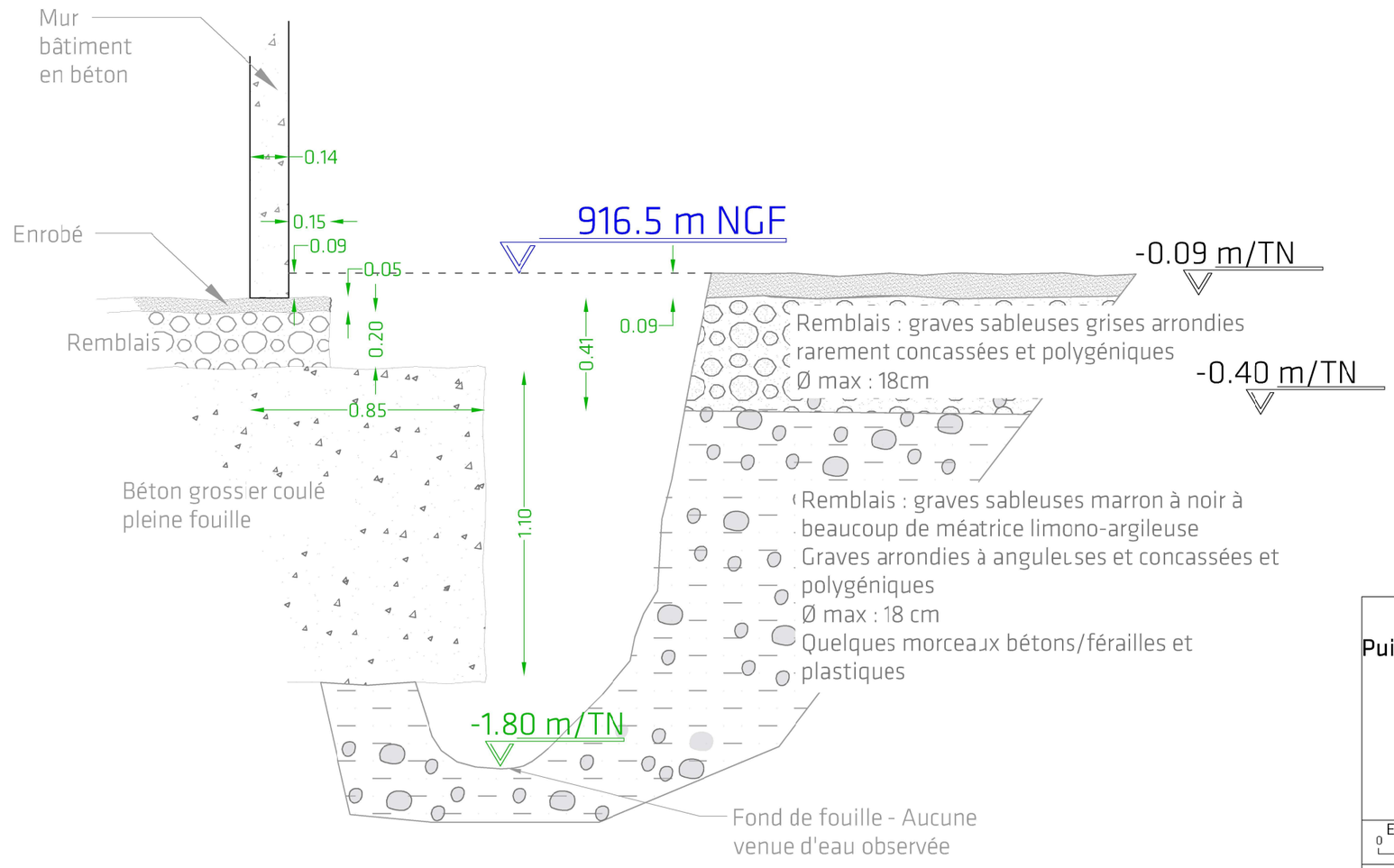
Place de l'église

20.12236.C

Echelle 1/50 (0 — 0,5 — 1 m)	Format	Plan N°
	A3	20.12236.C.RECO.Ind.A
Date	Dessiné par	Approuvé par
21/10/2020	JOL	EJO

Kaéna GÉOTECHNIQUE

Puits de reconnaissance de fondation
RF3



Puits de reconnaissance de fondation - RF3

LE GRAND BORNAND (74)

Place de l'église

20.12236.C

Echelle 1/20 (0 – 0.2 – 0.4 m)	Format	Plan N°
	A3	20.12236.C.RECO.Ind.A
Date	Dessiné par	Approuvé par
21/10/2020	JOL	EJO

Kaéna GÉOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES PUITS DE RECONNAISSANCE

Numéro de Puits et cote approximative (m NGF) / Facies géologique	Date d'intervention : 23/09/2020									
	P1 (913.4)	P2 (910.8)	P3 (910.5)	P4 (910.8)	P5 (914.2)	P6 (917.5)	P7 (910.4)	P8 (910.9)	P9 (912.3)	P10 (912.8)
	Profondeur en m/TN de la base de chaque faciès géologique									
Terre végétale	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Remblais	Grave sableuse très limoneuse avec morceaux de béton, marron/brun 0.8	Grave sableuse à morceaux de plastiques, marron/beige 1.2			Limon à grave et gravier localement très graveleux à morceaux enrobé, briques et béton 0.8	Limon à grave et gravier ± sableux à morceau de brique, dalle, pavés autobloquants, plastiques, ferraille 2.8		Dalle béton		Limon à grave et gravier avec ferrailles et béton, marron Refus sur bloc béton 0.7
Limon à quelque grave et gravier arrondi à anguleux et polygénique			Ømax = 8 cm 2.2	Très graveleux Ømax = 5 cm 1.0	Finement argileux + qq branches et souches (Remblais ?) 2.5		Finement argileux, marron Ømax 18cm Refus sur bloc 2.7	Très peu graveleux Ømax = 4 cm, marron/beige 2.6	Ømax = 18 cm 2.7	
Grave sableuse ± limoneuse (proportion de matrice importante) **avec petit bloc** Grave arrondie à anguleuse et polygénique	Matrice limono-argileuse grise foncée Localement qq morceaux de briques 2.7	Marron/brune Refus sur bloc 2.8	Blocs et graves peu limoneux Ømax = 40 cm, marron/beige Refus 2.7	Ømax = 30 cm, marron/beige Refus 2.0				Refus 2.9		
EAU SOUTERRAINE	Absence									
TENUE DES PAROIS (à court terme et hors d'eau)	Tenue des parois moyenne dans l'horizon de remblais et de grave sableuse									

Annexe 11 : Classification des missions géotechniques selon la NF P 94-500

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

Annexe 12 : Conditions générales de vente et d'utilisation de la SAGE

1. **Régime général et cadre des missions**

Les présentes Conditions Générales de Vente et d'utilisation (CGVU) s'appliquent sous réserve des conditions particulières figurant sur les devis établis par la SAGE pour chaque prestation demandée. L'acceptation de l'offre forme contrat et entraine l'acceptation automatique des présentes CGVU.

La commande sera effectivement prise en compte à la réception de l'offre datée et signée (devis ou commande datée, signée et cachet pour une entreprise ou une collectivité).

La SAGE 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) et confirmée par le bon de commande signé du Client. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'une demande spécifique et éventuellement d'une négociation.

Les missions géotechniques sont réglementées et normalisées selon la Norme NFP 94-500, réactualisée en 2013, dont un extrait est joint à l'offre et au rapport que le client déclare connaître et accepter. Par référence à cette norme, 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.

L'obligation de la SAGE est une obligation de moyens et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Il est donc entendu que la SAGE 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. Pour mener à bien ses missions, la SAGE est membre de l'USG (Union Syndicale Géotechnique), de l'AGAP (agrément obtenu pour la Sismique Réfraction et le Radar) et de MASE. Elle détient les qualifications géotechniques de l'OPQIBI et les agréments (n°26) pour les études, l'auscultation et le suivi de travaux pour les digues et barrages de classe C.

2. **Limites des missions**

Si une mission d'investigations est commandée seule (hors prestation d'ingénierie), 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 G1 (phases ES et PGC) est une étude géotechnique préliminaire, permettant d'identifier les risques et de donner les principes généraux de construction destinés à réduire les conséquences des risques. Cette mission exclut tout dimensionnement et toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (G2).

La mission G2 (phases AVP, PRO et DCE/ACT) est une mission de conception qui permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Nous rappelons qu'une mission G2 AVP ne peut servir directement à l'établissement d'un DCE et que les notes de calcul de dimensionnement ainsi que l'estimation des quantités et coûts des ouvrages géotechniques font partie de la mission G2 phase PRO.

La mission G3 est une mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution qui permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre 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 fournie par la Maitrise d'Ouvrage.

La mission G4, de supervision d'exécution, permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission G3. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Nous rappelons que les missions G2 doivent être suivies d'une mission G4 en phase travaux. Si la SAGE n'est pas mandatée pour la mission G4, les documents établis au cours des travaux ne lui seront pas opposables, ainsi que les éventuels désordres survenus sur les ouvrages en cours de chantier.

La mission de diagnostic géotechnique G5 est ponctuelle et limitée à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage. Elle engage la SAGE uniquement dans le cadre strict des objectifs fixés dans le devis.

La mission et les investigations éventuelles réalisées par la SAGE sont strictement géotechniques et 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.

3. **Plans et documents contractuels**

La SAGE 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, la SAGE ne peut en être tenue responsable.

Par ailleurs, toute modification apportée au projet ou à son environnement (aménagements de proximité, terrassements, déboisage…) au cours ou après l'étude nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

4. **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'obtenir et de communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à la SAGE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Par ailleurs, il devra fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

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 de la SAGE, entrant dans ses 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 à la SAGE avant toutes interventions. En cas de coactivité sur site, le Client se doit ainsi d'avertir la SAGE.

Sauf spécifications particulières, la SAGE ne pourra intervenir, faire des observations géologiques et donner un avis géotechnique que sur les zones ayant fait l'objet d'un débroussaillage et/ou d'un dégagement préalable à la charge du client. Les zones non expertisées du fait d'une non accessibilité ne pourraient être opposables à la SAGE.

Toute modification des conditions d'accès connues au moment de l'établissement du devis devra être discutée avec le Client et pourra faire l'objet d'une facturation complémentaire.

Les investigations peuvent entraîner des dommages sur le site, en particulier sur la végétation et les cultures, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du personnel de la SAGE. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes seront discutées avec le Client et pourront faire l'objet d'une facturation complémentaire.

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

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité des 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 et des ouvrages souterrains 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 à la SAGE l'établissement des DICT (le délai de réponse est de 10 jours ouvrés) et pour connaitre 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.

En l'absence de DT effectuée par le Maitre d'Ouvrage, la SAGE réalisera une DT/DICT conjointe, démarche considérée comme acceptée par le client à la signature du bon de commande.

La responsabilité de la SAGE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit par le client préalablement à sa mission.

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

Si, en l'absence de plans ou documents précis concernant des ouvrages projetés, la SAGE a été amenée a à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de les valider par écrit ou de notifier 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. Cette validation devra être réalisée dans les 15 jours après la remise du rapport.

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension.

Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution et non détectés lors de la mission d'origine (failles, remblais anciens, karsts, venues d'eau, hétérogénéités localisées…), ainsi que tout incident survenu au cours des travaux (éboulements, glissement…), pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport géotechnique G2 ou G3, doivent immédiatement être signalés aux bureaux d'études géotechniques en charge du suivi géotechnique des travaux (missions G3 et G4) afin qu'ils en analysent les conséquences sur les conditions d'exécution et la conception de l'ouvrage.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en évidence lors d'une phase d'étude (notamment glissement, érosion, dissolution, matériaux évolutifs, …), les recommandations et conclusions du rapport doivent être réactualisées à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, ce caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations et rendre caduques les conclusions notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

7. **Hydrogéologie**

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport géotechnique correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude, la SAGE ne peut être tenue responsable de la non connaissance de 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).

8. **Réception des études, 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. 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.

9. **Conditions d'utilisation du rapport**

Le rapport constitue une synthèse de la mission géotechnique définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou Maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de la SAGE et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Rappel : 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, ainsi que tout incident survenu au cours des travaux, doit être signalé à la SAGE et nécessite une adaptation/mise à jour du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Il en va de même pour toute modification du cadre normatif.

10. **Réserve de propriété, confidentialité, propriétés intellectuelles**

Les coupes de sondages, plans et documents établis par la SAGE 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 la SAGE qu'après règlement intégral des sommes dues. 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 de la SAGE, 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 de la SAGE.

11. **Conditions d'établissement des prix**

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.

Nos montants intègrent les frais d'assurances professionnelles présentées ci-après.

12. **Assurances**

La SAGE est couverte par un contrat d'assurance professionnelle souscrit auprès de SMA SA, garantissant les responsabilités décennale et civile professionnelle pour des constructions dont le coût total HT est inférieur à 26 000 000 € et dans le cadre des missions professionnelles G1 à G5 et /ou de Maitrise d'œuvre conception-réalisation et/ou d'expertises.