

Sécurisation du tracé AOMC entre Collombey-Muraz et Monthey

Ligne TPC :	126, Aigle-Ollon –Monthey–Champéry	Km :	0.000 – 4.000
Ligne CFF :	131, Les Paluds - St-Gingolph (Frontière)	Km :	5.600 – 8.300
Canton :	Valais	Communes :	Collombey-Muraz, Monthey

RAPPORT GEOTECHNIQUE

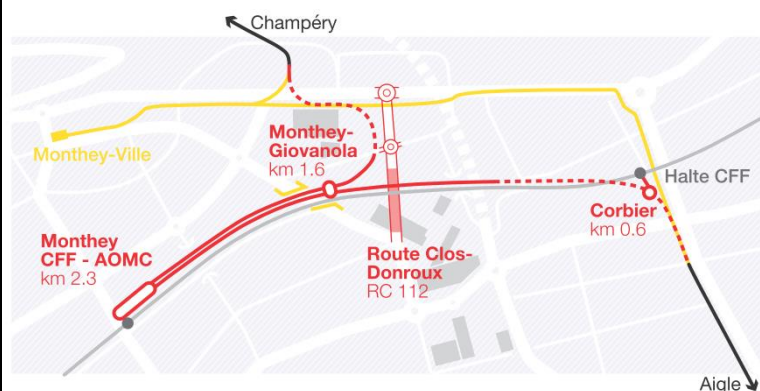
N° plan :
PAP - 40C - RT - KFR - 0025 - A

N interne bureau :

-

Phase :

PROCEDURE D'APPROBATION DES PLANS



L'auteur du projet



Karakas & Français SA
Av. des Boveresses 44
1010 Lausanne

Martigny, le 16.02.2018

Christophe Bédât
(Original signé par)



Transports Publics du Chablais
38, rue de la Gare 1860 Aigle
info@tpc.ch Tél. 024 468 03 30
www.tpc.ch Fax 024 468 03 31



Aigle, le 19 février 2018

Grégoire Praz
Directeur TPC
(Original signé par)

Grégoire Favre
Chef de projet
(Original signé par)

Stéphane Coppey
Président
(Original signé par)

Simon Schwery
Secrétaire communal
(Original signé par)

INFORMATIONS SUR LE DOCUMENT

Auteurs :	Christophe Bédard, ingénieur civil Simon Vuadens, géologue UNIFR
Destinataires :	Commune de Monthey
Phase :	31 Avant-Projet
Statut :	Définitif
Réf. interne :	M:\8941\5 rapports\8941_RAPPORT_EG_03.2018.docx
Lieu et date :	Martigny, le 16 février 2018

ANNEXES

Plans :	8941-51	Situation des sondages
	8941-52	Profil géotechnique A-A'
	8941-53	Profil géotechnique B-B'
	8941-54	Profil géotechnique C-C'
	8941-55	Profil géotechnique D-D'
	8941-56	Profil géotechnique E-E'
Logs :	Relevé des forages carottés et photographies des carottes en caisse	
Annexes :	A1	Nomenclature et description des sols et essais
	A2	Microzonage sismique spectral (MSS) - Chablais
	A3	Résultats des essais de laboratoire
	A4	Relevés piézométriques

SUIVI DES VERSIONS

Ind.	Date	Modifications	Contrôle
	16.02.2018	Première diffusion	

TABLE DES MATIERES

I	INTRODUCTION	1
II	DOCUMENTS DE BASE.....	1
III	CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	1
IV	RECONNAISSANCES	2
IV.1	SONDAGES CAROTTÉS.....	2
IV.2	STRATIGRAPHIE	2
IV.3	PARAMÈTRES DE CALCUL	4
V	HYDROGEOLOGIE	5
V.1	CONTEXTE.....	5
V.2	RENSEIGNEMENTS DISPONIBLES :	5
V.2.1	Points d'observation provoqués.....	5
V.2.2	Observations du sondeur	6
V.3	CONCLUSIONS	6
VI	SEISME	6
VI.1	CLASSE DE SOLS DE FONDATIONS.....	6
VII	TECHNIQUE DE FONDATION.....	6
VII.1	CONTRAINTES LIÉES À L'HYDROGÉOLOGIE.....	6
VII.1.1	Contraintes liées à la géologie.....	7
VIII	TERRASSEMENT	7
VIII.1	EXCAVATIONS	7
VIII.2	RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX	7
VIII.3	TRAITEMENT DES FONDS D'EXCAVATION.....	8
VIII.4	SOUTÈNEMENT DE FOUILLE.....	8
VIII.4.1	Conditions géotechniques.....	8
VIII.4.2	Dimensions de l'excavation	8
VIII.4.3	Environnement construit.....	8
VIII.4.4	Synthèse et recommandations	8
IX	DRAINAGE.....	9
IX.1	GESTION DES EAUX DE CHANTIER	9
IX.2	DRAINAGE DE L'OUVRAGE.....	9
IX.3	INFILTRATION DES EAUX CLAIRES	9
X	SYNTHÈSE.....	9

I INTRODUCTION

La présente étude fait suite au mandat confié par la commune de Monthey le 24 juillet 2017 sur la base de notre offre du 12 juin 2017.

Le projet prévoit la construction d'un nouvel axe routier, la RC 112, entre la Route de Collombey et la Route de Clos-Donroux. La nouvelle route débutera à l'Est du site de Gessimo SA avec la construction d'un giratoire ; elle passera ensuite en-dessous de l'actuelle voie CFF et remontera sur un second giratoire à hauteur du Chemin des Dailles. Elle se terminera dès lors par un troisième giratoire reliant la RC 112 et la Route de Collombey. Cette étude géotechnique se focalise uniquement sur le tronçon se situant entre les futurs giratoires de Clos-Donroux et des Dailles, soit du km 197.035 au km 454.086.

Le but de cette étude géotechnique consiste à définir les conditions stratigraphiques et hydrogéologiques du site et, sur la base de l'interprétation qui peut en être faite, de proposer des solutions pour la conception des travaux de protection de fouille et de fondation de l'ouvrage projeté.

II DOCUMENTS DE BASE

- Atlas géologique de la Suisse, feuille N° 1284 Monthey, 1:25'000.
- Issus du guichet cartographique du Canton du Valais (www.geo.vd.ch):
 - Sondages et autres reconnaissances géologiques ;
 - Carte de phénomènes – glissements
 - Inventaire des sites pollués
 - Secteurs et zones de protection des eaux souterraines
- Sondages issus de nos archives :
 - Affaire N° 8300 – Commune de Monthey, Nouvelle ligne AOMC Variante T, étude géotechnique, juin 2016
- Dossier de plans établi par Sollertia, Monthey SA.

III CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Selon l'atlas géologique, le site se situe dans le cône de déjection de la Vièze, sur son versant gauche.

Les sondages effectués dans le secteur lors d'études géotechniques précédentes ont révélé une stratigraphie variée, principalement grossière. Ces matériaux sont parfois alternés avec des alluvions fines et des dépôts palustres. En surface, des dépôts d'inondation sont également retrouvés, mais pas de manière uniforme, laissant entrevoir la dynamique de dépôt de ce cône de déjection.

La roche en place est constituée de Mésozoïque autochtone ; elle n'a pas été atteinte lors des forages de reconnaissance.

Le site n'est pas recensé comme étant affecté d'un risque de glissement de terrain.

Une des parcelles concernées est inscrite au cadastre des sites pollués (parcelle n°3918).

Le tracé traité dans ce projet se trouve en secteur Au de protection des eaux, ce qui implique certaines restrictions figurant au chapitre 3 des instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. Il est entre autre précisé que les installations et constructions doivent être placées au-

dessus du niveau moyen de la nappe. Une dérogation peut être accordée par les autorités si l'écoulement n'est pas perturbé de plus de 10 %. Les grands chantiers sont soumis à autorisation cantonale.

IV RECONNAISSANCES

La présente étude géotechnique est établie sur la base des données disponibles ainsi que sur les reconnaissances spécifiques détaillées ci-après.

Leur emplacement figure sur le plan de situation annexé.

IV.1 SONDAGES CAROTTÉS

Les sondages ont été exécutés entre le 23 janvier 2018 et le 02 février 2018 par l'entreprise Polyforages SA sous notre direction.

Ils ont été réalisés par carottage continu à rotation à sec dans des sols meubles au moyen de carottiers simples d'un diamètre de 140 mm.

Les niveaux de départ, les longueurs forées et les niveaux atteints sont donnés ci-dessous :

Sondage N°	Niveau de départ (m/mer)	Longueur de sondage (m)	Niveau atteint (m/mer)
S1	397.20	15.00	382.20
S2	397.18	8.00	389.18
S3	397.02	15.00	382.02
S4	396.00	20.00	376.00

En cours de forage les essais suivants ont été réalisés par l'entreprise:

- 15 essais de battage au Standard Penetration Test (SPT)

Les sondages S1, S2 et S4 ont été équipés de tubes piézométriques d'une longueur de 14.00, 8.00 et 16.00 m respectivement dont 8.00, 4.00 et 10.00 m crépinés.

Lors du relevé des sondages, des essais in situ ont été effectués sur les carottes mises en caisses au moyen du pénétromètre SOILTEST et du scissomètre GEONOR à ailettes afin d'apprécier la consistance des sols fins.

Pour examen en laboratoire 6 échantillons de sol ont été prélevés en vrac.

IV.2 STRATIGRAPHIE

Sur les plans N°8941-52 à 56 figurent les profils géotechniques interprétatifs passant par les sondages réalisés.

Les couches idéalisées reportées et définies par une interprétation détaillée des coupes de sondages sont, en partant de la surface du terrain naturel :

Terre végétale

La terre végétale est constituée de limon terreux, plus ou moins argileux avec des racines et de la matière organique.

Seuls les sondages S1 et S2 ont révélé de la terre végétale, car ils ont été effectués dans un champ herbeux ; les sondages S3 et S4 ont été exécutés sur des enrobés.

Remblais

Une couche de remblais a été révélée par le sondage S3 uniquement ; ayant été exécuté sur la parcelle de Gessimo, il s'agit de remblais de type argile limoneuse avec des graviers et des déchets ferreux. Le sondage S4 ne présente pas de remblais malgré son emplacement, car le forage a été exécuté au fond d'un regard d'eaux claires d'une profondeur de 1.00 m.

Dépôts d'inondation argileux

La couche de dépôts d'inondation argileux n'est pas uniforme sur toute la surface du projet. En effet, le sondage S1 a révélé une épaisseur de matériaux de 3.70 m, le sondage S3 de 0.45 m et par contre, le sondage S2 n'a révélé aucun matériau de ce type ; par conséquent, cette couche prend la forme d'un chenal, vraisemblablement formé par un écoulement issu du cône de déjection.

Les dépôts d'inondation sont formés d'argiles limoneuses, parfois sableuses avec des consistances molles à très molle.

Alluvions grossières

Issues du charriage par les cours d'eau à grande énergie, les alluvions grossières sont présentes dans tous les sondages et sont parfois alternées avec des alluvions fines et des dépôts palustres. Étant donné qu'on retrouve parfois ces matériaux grossiers à différentes profondeurs dans un même sondage, les alternances d'alluvions fines peuvent ainsi être considérées comme des lentilles.

Ces alluvions sont composées de graviers sableux limono-argileux avec des pierres arrondies. A part quelques couches, la majorité de ces matériaux est humide et parfois même saturée, dû à des venues d'eau.

Alluvions fines sableuses

Les alluvions fines sableuses se présentent sous la forme de lentilles dans le sondage S4 entre 7.35 m et 8.50 m. Dès 14.40 m et jusqu'à la fin du sondage, les matériaux semblent former une couche épaisse.

Dans le sondage S1, ces alluvions sont présentes dès 13.35 m et seraient vraisemblablement sous la forme de lentilles : en effet, le sondage S3 situé entre le S1 et le S4 ne présente aucune fraction fine d'alluvions en profondeur.

Les alluvions fines sableuses sont constituées de sables plus ou moins argilo-limoneux avec peu ou pas de graviers.

Alluvions fines limono-argileuses

Les alluvions fines limono-argileuses sont présentes uniquement dans le sondage S3 entre 7.30 m et 8.00 m. Il s'agit d'une lentille d'argile peu limoneuse avec des passes plus ou moins sableuses, de consistance ferme et saturée en eau.

Dépôts palustres

Les dépôts palustres relevés dans tous les sondages sont caractérisés par la présence de débris organiques. En effet, ces matériaux sont de type argile plus ou moins sableuses avec des consistances souvent molles à très molles. Certains essais au pénétromètre de poche ont révélé des consistances allant jusqu'à ferme ; plus la teneur en sable est élevée, plus la résistance à la compression uni-axiale q_u augmente. Mais d'une manière générale leur portance est faible, voire très faible.

Les épaisseurs de ces matériaux varient de 0.70 m à 3.30 m.

IV.3 PARAMÈTRES DE CALCUL

Les paramètres correspondant aux différentes couches idéalisées à utiliser pour les calculs de poussée des terres, de stabilité générale et de tassements sont proposés dans le tableau suivant :

Couches idéalisées	γ kN/m ³	ϕ'_k [°]	c'_k kN/m ²	E MN/m ²
Dépôts d'inondation argileux	21	25 - 30	5 - 10	4 - 8
Alluvions grossières	23	35 - 37	0	40 - 60
Alluvions fines sableuses	20	33 - 35	0	35 - 45
Alluvions fines limono-argileuses	20	30-32	0 - 5	15 - 25
Dépôts palustres	21	28-30	0 - 5	7 - 13

Avec :

γ = poids volumique apparent (kN/m³)

Calculs en contraintes effectives :

ϕ'_k = valeur caractéristique de l'angle de frottement interne effectif

c'_k = valeur caractéristique de la cohésion effective

Tassement :

E = module de compressibilité (MN/m²)

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

- Les paramètres de résistance sont des valeurs caractéristiques "k" choisies de manière prudente dans l'esprit des swisscodes et/ou de l'Eurocode EC7. Ils peuvent être utilisés tels quels pour la vérification de l'aptitude au service mais doivent être affectés des facteurs de sécurité partiels définis dans ces recommandations pour les vérifications de la sécurité structurale.
- En analyse à court terme, la résistance au cisaillement non drainé pourra être estimée à l'aide des paramètres fournis et en tenant compte de leur variation en fonction de la profondeur selon les relations empiriques existant dans la littérature (par exemple selon Skempton).
- Les modules de compressibilité sont déduits par interprétation des essais d'identification et de notre expérience, ils représentent des valeurs moyennes à utiliser pour appréhender les ordres de grandeur des tassements et déformations des ouvrages. Selon le type de calcul à effectuer, ils devront être remplacés par des valeurs spécifiques issues d'essais œdométriques triaxiaux ou d'essais in situ.

V HYDROGEOLOGIE

V.1 CONTEXTE

Le site se trouve en secteur Au de protection des eaux souterraines, ce qui implique certaines restrictions figurant au chapitre 3 des instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines¹. Il est entre autre précisé que les installations et constructions doivent être placées au-dessus du niveau moyen de la nappe. Une dérogation peut être accordée par les autorités si l'écoulement n'est pas perturbé de plus de 10 %. Les grands chantiers sont soumis à autorisation cantonale.

Une nappe est présente sur le site. Elle se trouve à moyenne profondeur (5.00-5.50 m) et se retrouve à des profondeurs stables dans les deux piézomètres installés dans le cadre du projet. Une étude antérieure du secteur (K&F SA, n° affaire 8300) a permis de déterminer la hauteur de la nappe proche du centre Manor et au droit du secteur Corbier. Les profondeurs respectives étaient de 7.00 à 9.00 m et de 2.00 à 3.00 m. Le sens d'écoulement de la nappe a été déterminé en direction du Nord-Nord-Est.

Les apports de la nappe proviennent d'une part du Rhône et d'autre part de la Vièze et de petits ruisseaux secondaires s'écoulant depuis le versant à l'ouest de Monthey. Les variations du niveau de la nappe devraient être liées en grande partie aux précipitations. Bien que la probabilité de rencontrer des hautes eaux soit plus élevée au printemps en raison de l'effet combiné de la fonte des neiges, des niveaux élevés pourraient aussi survenir à d'autres périodes de l'année lors de long épisodes pluvieux.

V.2 RENSEIGNEMENTS DISPONIBLES :

- Les points d'observations provoqués
- Les observations du sondeur
- L'examen visuel des carottes

V.2.1 Points d'observation provoqués

A ce jour, 7 mesures des niveaux piézométriques ont été effectuées dans les tubes piézométriques placés dans les trous de forage.

No sondage	Date	Profondeur (m)	Altitude (m/mer)
S1	25.01.2018	5.30	391.90
S1	30.01.2018	5.18	392.02
S1	08.03.2018	5.90	391.30
S2	25.01.2018	5.22	391.96
S2	30.01.2018	5.23	391.95
S2	08.03.2018	5.68	391.50
S4	08.03.2018	4.82	391.18

¹ Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines OFEFP 2004

V.2.2 Observations du sondeur

Lors des opérations de fonçage et de retrait du carottier ou de mise en place du tubage, le sondeur a décelé la présence d'une infiltration aux niveaux suivants :

No sondage	Date	Profondeur (m)	Altitude (m/mer)
S1	25.01.2018	6.50	390.70
S3	26.01.2018	6.10	390.92
S4	01.02.2018	3.50	392.50

V.3 CONCLUSIONS

L'étendue et l'épaisseur de la nappe ne sont pas connues précisément. Cependant, nous savons qu'elle recouvre toute la vallée du Rhône et que l'épaisseur des alluvions (c'est-à-dire la zone aquifère) est de plusieurs dizaines de mètres au droit du projet. L'influence de ces ouvrages est donc minime à l'échelle de la taille de la nappe et nous pouvons supposer que l'écoulement ne sera pas influencé de plus de 10 % par la mise en place d'un système de by-pass efficace autour des ouvrages. Les recommandations constructives liées à l'écoulement des eaux souterraines sont données au chapitre IX. Les niveaux de nappe considérés par le bureau d'ingénieurs pour le dimensionnement des structures en béton armé sont estimés à 390.65 m.s.m, soit 1.35 m inférieurs à ceux mesurés le 30 janvier 2018. Il conviendra donc d'adapter le projet avec des niveaux de nappe plus importants.

VI SEISME

VI.1 CLASSE DE SOLS DE FONDATIONS

Le sous-sol de la parcelle est composé principalement de terrains graveleux d'une épaisseur de plusieurs mètres, voire dizaines de mètres.

Sur la base de la nature des sols rencontrés en profondeur, des essais in situ effectués et en l'absence d'un microzonage spécifique, la classe de sols de fondations D au sens de la norme SIA 261 – Tableau 25, peut être considérée pour le projet.

VII TECHNIQUE DE FONDATION

VII.1 CONTRAINTES LIÉES À L'HYDROGÉOLOGIE

L'ouvrage dont il est question dans ce rapport comporte une partie située hors nappe et une partie située dans la nappe. Les niveaux piézométriques mesurés par notre bureau en date du 30 janvier 2018 s'établissaient à 392.02 m.s.m (piézomètre dans le sondage S1), respectivement 391.95 m.s.m (piézomètre dans le sondage S2). Les niveaux relevés sont plus élevés que les valeurs maximales figurant sur les cartes établies par le Créalp. A noter que ces mesures ont été effectuées après les très importantes précipitations de mi-janvier 2018, sans le cumul lié à la fonte des neiges. Par conséquent, les niveaux mesurés fin janvier 2018 sont probablement inférieurs à ceux qui seraient mesurés lorsque l'effet cumulé fonte des neiges – fortes précipitations se produit. En l'état, il est difficile d'estimer une valeur maximale des hautes eaux, mais il devrait se situer entre 392.50 m.s.m et 393.0 m.s.m. Pour toute la partie de l'ouvrage en contact avec la nappe, il est recommandé de réaliser une structure monolithique en béton en forme d'auge comportant un radier et des murs. Un soin particulier doit être apporté à l'étanchéité du béton. Selon les documents à notre disposition, la partie de l'ouvrage en contact avec la nappe se situe approximativement entre les profils 9 – 10 (km 263) et se poursuit jusqu'aux profils 15 – 16 (km 443).

Cela représente une longueur de 180 m. Or le projet prévoit une partie en béton du km 220 (profil 8) jusqu'au km 465 (profil 16), ce qui est suffisant pour répondre à la problématique de la nappe.

VII.1.1 Contraintes liées à la géologie

D'une manière générale, le projet peut être fondé de manière classique, soit au moyen d'une auge étanche en béton armé pour toute la partie située dans la nappe. Pour les parties hors nappe, l'infrastructure routière peut être mise en place sans recourir à des améliorations de sol de type colonnes ballastées, ou encore inclusions rigides. Il faut cependant que les ouvrages soient fondés au sein des alluvions grossières, voire les alluvions fines, mais en aucun cas au sein des dépôts palustres, ni des alluvions fines limono-argileuse. Si des zones de dépôts palustres, d'alluvions fines limono-argileuse ou même des zones d'alluvions fines sableuses devaient être interceptées par les terrassements, il est recommandé de purger ces zones de ces matériaux sans grande portance et de les remplacer par des matériaux plus graveleux tels que les alluvions grossières. Il est également possible de procéder à un renforcement des sols au moyen d'armature de fondation (géogrille, géotissé) mises en place sous les coffres d'infrastructure routière.

VIII TERRASSEMENT

VIII.1 EXCAVATIONS

Toutes les excavations seront réalisées au sein de matériaux meubles et ne poseront de ce fait aucune difficulté liée à leur exploitation.

Seule la présence de la nappe constitue une difficulté pour les terrassements si le rabattement est insuffisant. En effet, le caractère fluent des matériaux granulaires en présence d'eau ne peuvent pas ou très difficilement être excavés. Il est recommandé de combiner un écran étanche avec un système de pompage de la nappe.

Le système étanche peut être constitué par un rideau de palplanches libres en tête, avec une fiche suffisante pour permettre la mise en place de puits de pompage à l'intérieur de l'enceinte. La hauteur de l'écran libre, de même que la fiche doivent faire l'objet d'un dimensionnement. En première approximation, le tronçon concerné par cette enceinte de fouille se situe entre le km 270 (profil 10) et le km 410 (profil 14).

En dehors de cette zone critique, les dégagements sont suffisants pour permettre des fouilles talutées pour autant que le respect de certaines règles constructives soit appliqué.

Dans les alluvions fines sableuses, les dépôts palustres ainsi que les alluvions fines limono-argileuses

- Pente des talus limitée à 2V :3H (33.7°)

Dans les alluvions grossières

- Pente des talus limitée à 1V :1H (45°)

A noter que la hauteur des talus avec des pentes à 45° est limitée à 4.0 m. Pour des hauteurs de talus supérieures, il est possible de réduire la pente à 2V :3H (33.7°) ou d'aménager une berme intermédiaire d'une largeur de 1.0 m.

VIII.2 RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX

Il est possible de réutiliser les matériaux d'excavation dans la mesure où ceux-ci sont issus soit des alluvions grossières ou dans une moindre mesure des alluvions fines sableuses. Les autres formations ne présentent pas d'intérêt pour une réutilisation ultérieure. Une réutilisation des matériaux d'excavation est possible pour les remblayages contre ouvrage, mais également pour la substitution des matériaux de faible portance. Les matériaux issus des excavations ne conviennent pas pour la réalisation des coffres de route. Pour ces infrastructures, il est recommandé d'utiliser des graves classées.

VIII.3 TRAITEMENT DES FONDS D'EXCAVATION

En principe, il n'y a pas de traitement des fonds d'excavation à faire. Seules les zones touchées par les terrassements et constituées par des matériaux de faible portance devront faire l'objet d'une purge et d'une substitution par des matériaux de meilleure qualité.

VIII.4 SOUTÈNEMENT DE FOUILLE

VIII.4.1 Conditions géotechniques

En présence d'eau, les matériaux à excaver deviennent fluents les rendant de fait très difficilement exploitables. Raison pour laquelle il est recommandé de mettre en place un système performant pour rabattre la nappe. Comme décrit ci-dessus, un système combiné enceinte étanche avec puits filtrants paraît être une solution adaptée à cette problématique.

VIII.4.2 Dimensions de l'excavation

En première approximation, le tronçon concerné par la nappe se situe entre l km 270 (profil 10) et le km 410 (profil 14), soit sur une longueur de 140 m pour une profondeur variant entre 5.80 m et 6.80 m.

VIII.4.3 Environnement construit

Seule la ligne CFF va être impactée par les travaux puisque le projet prévoit un passage inférieur sous cette dernière. Idéalement, une mise hors service partielle de la ligne durant les travaux de terrassements et de gros œuvre devrait être envisagée. Si tel n'était pas le cas, un soutènement plus conséquent devrait être planifié.

VIII.4.4 Synthèse et recommandations

Talus

Les dégagements aux limites de propriété sont suffisants pour permettre des fouilles talutées moyennant le respect des pentes de talus présentées au paragraphe VIII.1

Soutènements ancrés/étayés

Le soutènement envisagé pour permettre un rabattement de nappe efficace est constitué par un rideau de palplanches libre, soit dépourvu d'étais ou d'ancrages sur une hauteur réduite. Afin de limiter la hauteur du rideau libre, la partie supérieure des terrassements doit être réalisée par des talus.

Contrôle de l'exécution

Le contrôle de l'exécution consistera pour l'essentiel à l'examen et la validation des fonds de fouille avant la pose du béton de propreté, respectivement de la pose des couches d'infrastructures routières. Il est en outre préconisé de réaliser des essais de plaque destinés à contrôler la capacité portante des sols avant la pose des infrastructures routières, de même que durant la mise en place de ces dernières.

Constat des avoisinants

L'absence d'un environnement bâti à proximité immédiate des travaux projetés ne nécessite pas de constats des avoisinants.

IX DRAINAGE

IX.1 GESTION DES EAUX DE CHANTIER

En cours de chantier, les eaux météoriques et les éventuelles eaux superficielles seront récoltées, pompées et traitées par décantation et éventuellement neutralisation de sorte à respecter les exigences des normes et directives en vigueur.

IX.2 DRAINAGE DE L'OUVRAGE

D'une manière générale, les ouvrages qui font obstacle à l'écoulement de la nappe, tout particulièrement le passage inférieur devraient être équipés d'un système de by-pass pour justement faciliter le transit de la nappe. Ce système peut être réalisé au moyen de matériaux grossiers de type gravier drainant (granulométrie 3 – 30 mm (par exemple grave à béton exempte de fines)). Cette granulométrie qui retient les fines offre l'avantage de se passer d'un géotextile. L'emploi d'un géotextile doit même être proscrit car il risque de se colmater avec le temps. Cette couche drainante doit avoir une épaisseur minimale de 30 cm et doit être mise en place sous le radier, mais également lors des remblayages contre ouvrage.

Les parties d'ouvrage en contact avec la nappe ne doivent pas être équipées d'un drainage. En revanche, les eaux météoriques interceptées par les trémies devront être collectées au point bas et pompées pour ensuite être rejetées après traitement éventuel dans le réseau des eaux claires.

IX.3 INFILTRATION DES EAUX CLAIRES

Les eaux météoriques de la chaussée pourront, sous réserve des conditions topographiques locales et des caractéristiques des sols en surface, être infiltrées à travers la couche de terre végétale.

X SYNTHÈSE

Dans le cadre de la sécurisation du tracé AOMC entre Collombey-Muraz et Monthey, une nouvelle transversale (RC 112) reliant la Route de Clos-Donroux à la Route de Collombey va être construite. Il est prévu de construire deux trémies et un passage inférieur pour permettre aux véhicules de circuler sous les voies de chemins de fer (CFF et AOMC).

Le sous-sol du tracé de la RC 112 Clos-Donroux a été reconnu par 4 forages carottés, dont 3 équipés de piézomètres (S1, S2 et S4). Il est constitué majoritairement d'alluvions grossières avec des lentilles d'alluvions fines et une couche de dépôts palustres. Des dépôts d'inondation ont été également relevés sous la forme d'un chenal, ne s'étendant ainsi pas à toute l'emprise du projet. Ces formations résultent de l'activité torrentielle et fluviale des deux cours d'eau les plus importants de la région, soit le Rhône et la Vièze avant que ceux-ci aient été canalisés. La nappe a été identifiée sur l'ensemble du projet et se situe à un niveau qui peut fluctuer en fonction des conditions pluviométriques, mais qui peut encore être augmenté par l'action conjuguée de la fonte des neiges. Il a été mesuré fin janvier 2018 à une altitude de 392 m.s.m, mais il doit probablement se situer à un niveau supérieur difficile à établir de manière précise en l'état. Il résulte qu'une partie de l'ouvrage en béton se situera sous la nappe. Celui-ci devra être dimensionné en conséquence et l'étanchéité devra faire l'objet d'une attention particulière.

Ces matériaux possèdent une portance suffisante pour considérer des fondations superficielles de type radier général en béton armé pour les trémies et le passage inférieur. Dans le cas où des poches de matériaux de faible portance devaient être rencontrées durant les terrassements, ils devront être purgés et substitués par des matériaux de meilleure qualité de type alluvions grossières.

Un contrôle de l'exécution sous la forme d'une validation des matériaux de fondation avant la pose du béton maigre pour les parties en béton, respectivement avant la réalisation des coffres d'infrastructures doit être effectué par un ingénieur géotechnicien. De même, il est recommandé de procéder à des essais de plaque pour vérifier que les portances minimales exigées par les auteurs du projet soient atteintes avant la pose des couches d'infrastructure routière.

Les terrassements ne concerneront que des formations meubles. Seules les alluvions grossières peuvent être réutilisées dans le cadre des travaux de remblayage contre ouvrage ou pour des substitutions. Les terrassements sous la nappe ne seront possibles que s'ils sont effectués à l'abri d'un rideau de palplanches avec un réseau de puits de pompage mis en place à l'intérieur de l'enceinte.

* * *

Les solutions données dans ce rapport sont basées sur une interprétation des sondages et essais en laboratoire ainsi que notre expérience de cas similaires. Elles reflètent les connaissances dont nous disposons actuellement, illustrées par les documents mis à notre disposition et consultés qui figurent au paragraphe II.

Néanmoins, les sols sont par nature hétérogènes et des variations peuvent échapper à toutes investigations qui restent très ponctuelles. C'est pourquoi les terrassements devront être suivis de près par l'ingénieur afin de vérifier la concordance avec les hypothèses formulées et qu'il soit à même de déceler à temps toute anomalie dans la nature, la qualité et le comportement des sols rencontrés. S'il le juge nécessaire, il pourra se faire assister d'un géotechnicien en tant que spécialiste des sols.

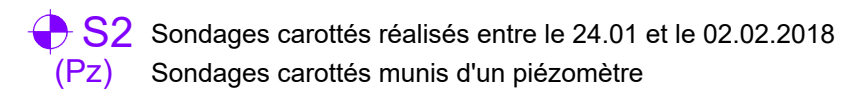
KARAKAS & FRANÇAIS SA



Commune de Monthey

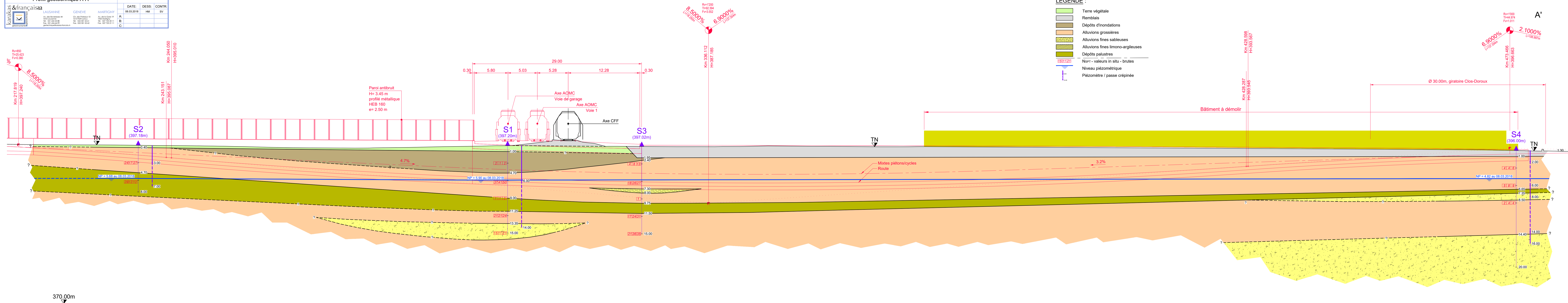
**Sécurisation du tracé AOMC
Tranchée couverte Clos-Donroux RC112**

Etude géotechnique
Annexes



<p>Sécurisation du tracé AOMC</p> <p>Tranchée couverte Clos-Donroux RC112</p> <p>Profil géotechnique A-A'</p>	<p>No. 8941-52</p> <p>Ech. 1:200</p>
<p>LAUSANNE</p> <p>Av. des Boveresses 44 1010 Courmayer Tél. 021 634 44 48 Fax 021 634 44 49 Courriel: geotechnique@kara-fran.ch</p>	<p>MARTIGNE</p> <p>Ch. des Portes 10 1213 Petit-Lancy Tél. 022 723 25 11 Fax 022 723 25 42 Courriel: gtd@kara-fran.ch</p>

PROFIL GEOTECHNIQUE A-A' 1:200



Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée couverte Clos-Donroux RC112

Profil géotechnique B-B'

No. 8941-53

Ech. 1:100

	DATE:	DESS:	CONTR:
A:	08.03.2018	HM	SV
B:			
C:			

karakas & français

géostructures

LAUSANNE

Av. des Boveresses 44
1010 Lausanne
Tél. 021 654 44 88
Fax. 021 654 44 99
geo@karakas-français.ch

GENEVE

Ch. des Poteaux 10
1213 Petit-Lancy
Tél. 022 301 52 61
Fax. 022 301 52 62

MARTIGNY

Av. de la Gare 19
1920 Martigny
Tél. 027 723 20 11
Fax. 027 723 21 11

LEGENDE :

Terre végétale

Remblais

Dépôts d'inondations

Alluvions grossières

Alluvions fines sableuses

Alluvions fines limono-argileuses

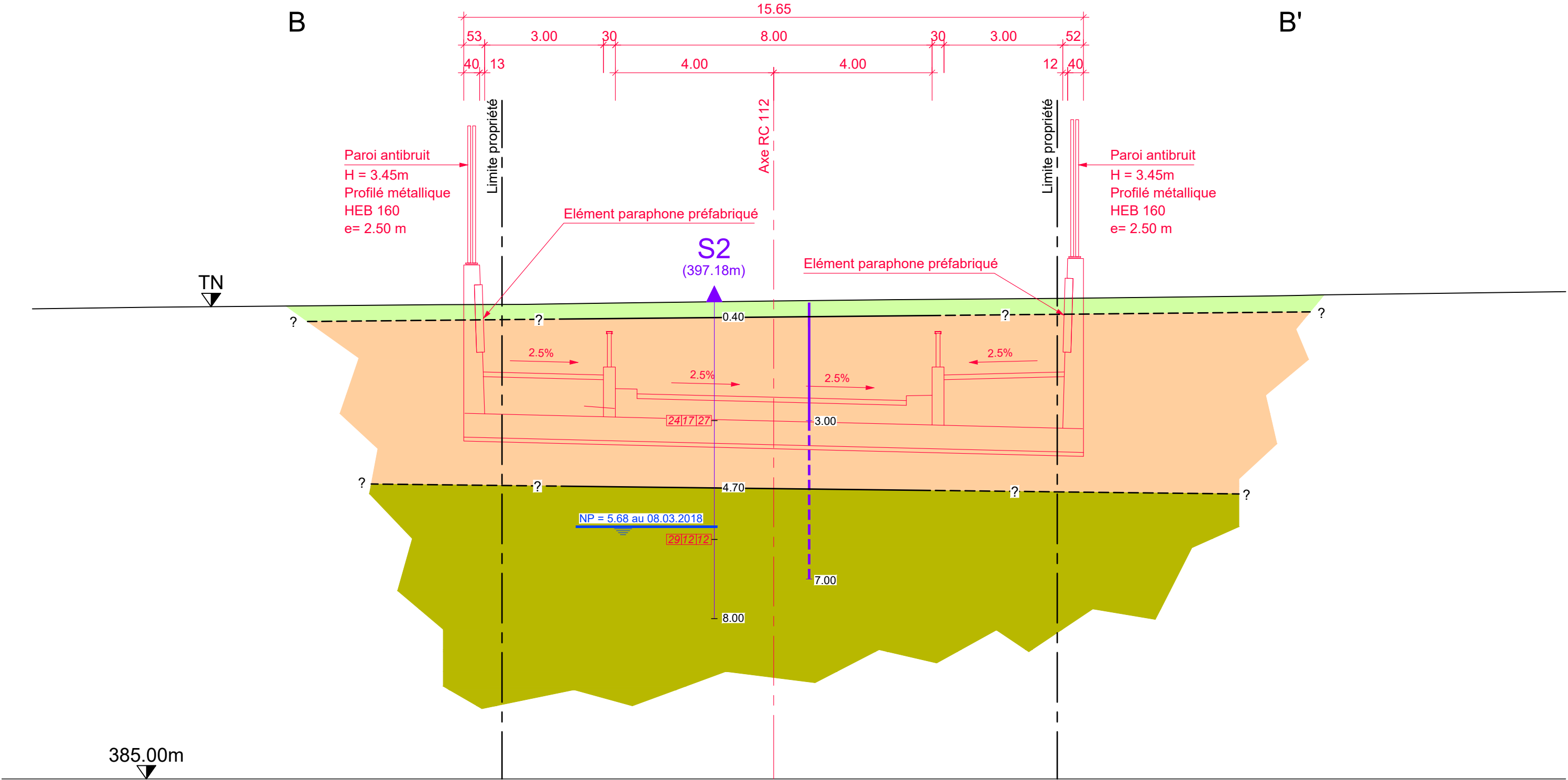
Dépôts palustres

15|11|21

NSPT - valeurs in situ - brutes

Niveau piézométrique

Piézomètre / passe crépinée



Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée couverte Clos-Donroux RC112

Profil géotechnique C-C'

No. 8941-54

Ech. 1:100

	DATE:	DESS:	CONTR:
A:	08.03.2018	HM	SV
B:			
C:			

karakas

&français

géostructures

LAUSANNE

Av. des Boveresses 44

1010 Lausanne

Tél. 021 654 44 88

Fax. 021 654 44 99

geotechnique@karakas-français.ch

GENEVE

Ch. des Poteaux 10

1213 Petit-Lancy

Tél. 022 301 52 61

Fax. 022 301 52 62

MARTIGNY

Av. de la Gare 19

1920 Martigny

Tél. 027 723 20 11

Fax. 027 723 21 11

LEGENDE :

Terre végétale

Remblais

Dépôts d'inondations

Alluvions grossières

Alluvions fines sableuses

Alluvions fines limono-argileuses

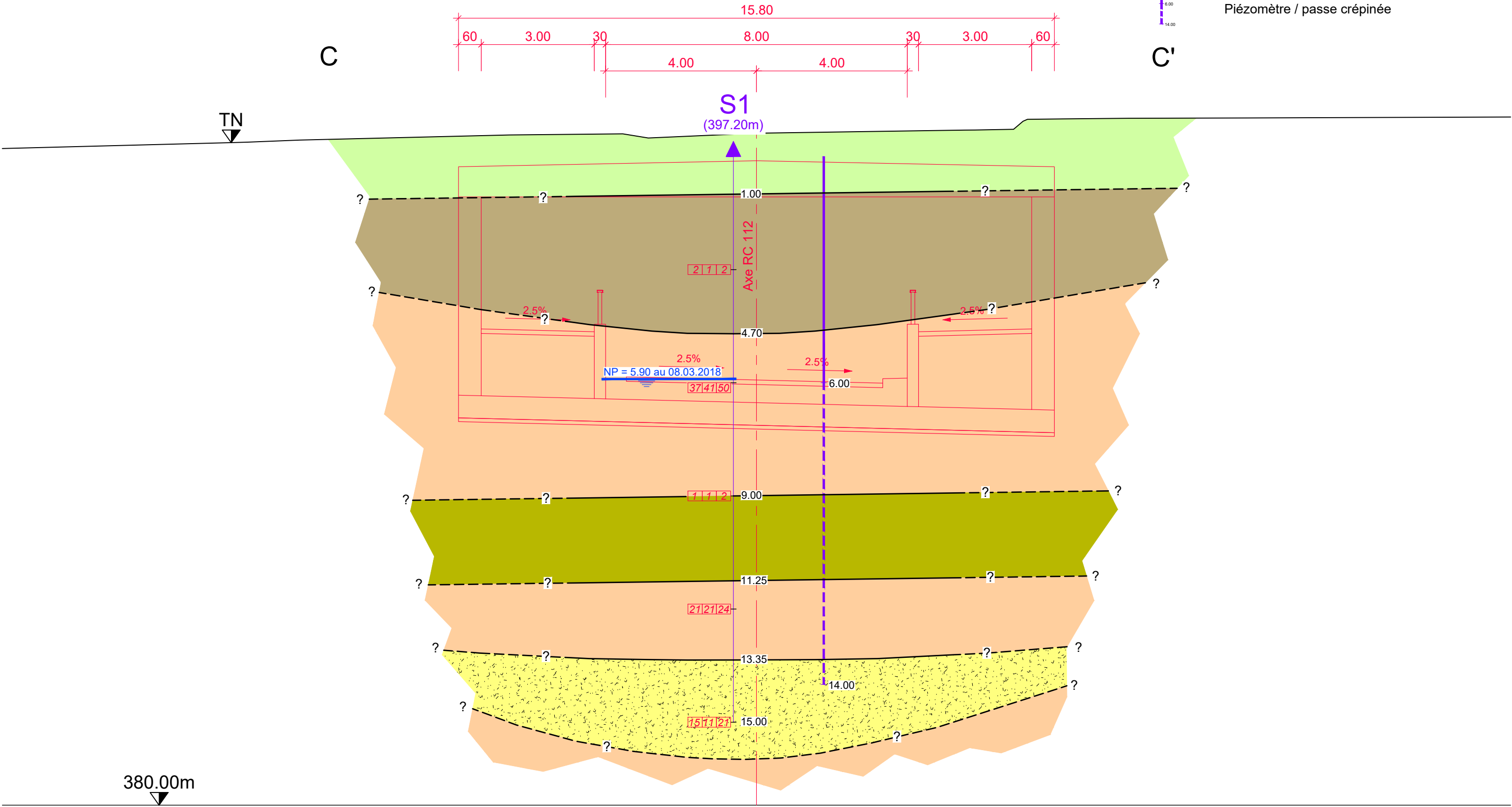
Dépôts palustres

151121

NSPT - valeurs in situ - brutes

Niveau piézométrique

Piézomètre / passe crépinée



Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée couverte Clos-Donroux RC112

Profil géotechnique D-D'

No. 8941-55

Ech. 1:100

	DATE:	DESS:	CONTR:
A:	08.03.2018	HM	SV
B:			
C:			

karakas

&français

géostructures

LAUSANNE

Av. des Boveresses 44

1010 Lausanne

Tél. 021 654 44 88

Fax. 021 654 44 99

geotechnique@karakas-français.ch

GENEVE

Ch. des Poteaux 10

1213 Petit-Lancy

Tél. 022 301 52 61

Fax. 022 301 52 62

MARTIGNY

Av. de la Gare 19

1920 Martigny

Tél. 027 723 20 11

Fax. 027 723 21 11

LEGENDE :

Terre végétale

Remblais

Dépôts d'inondations

Alluvions grossières

Alluvions fines sableuses

Alluvions fines limono-argileuses

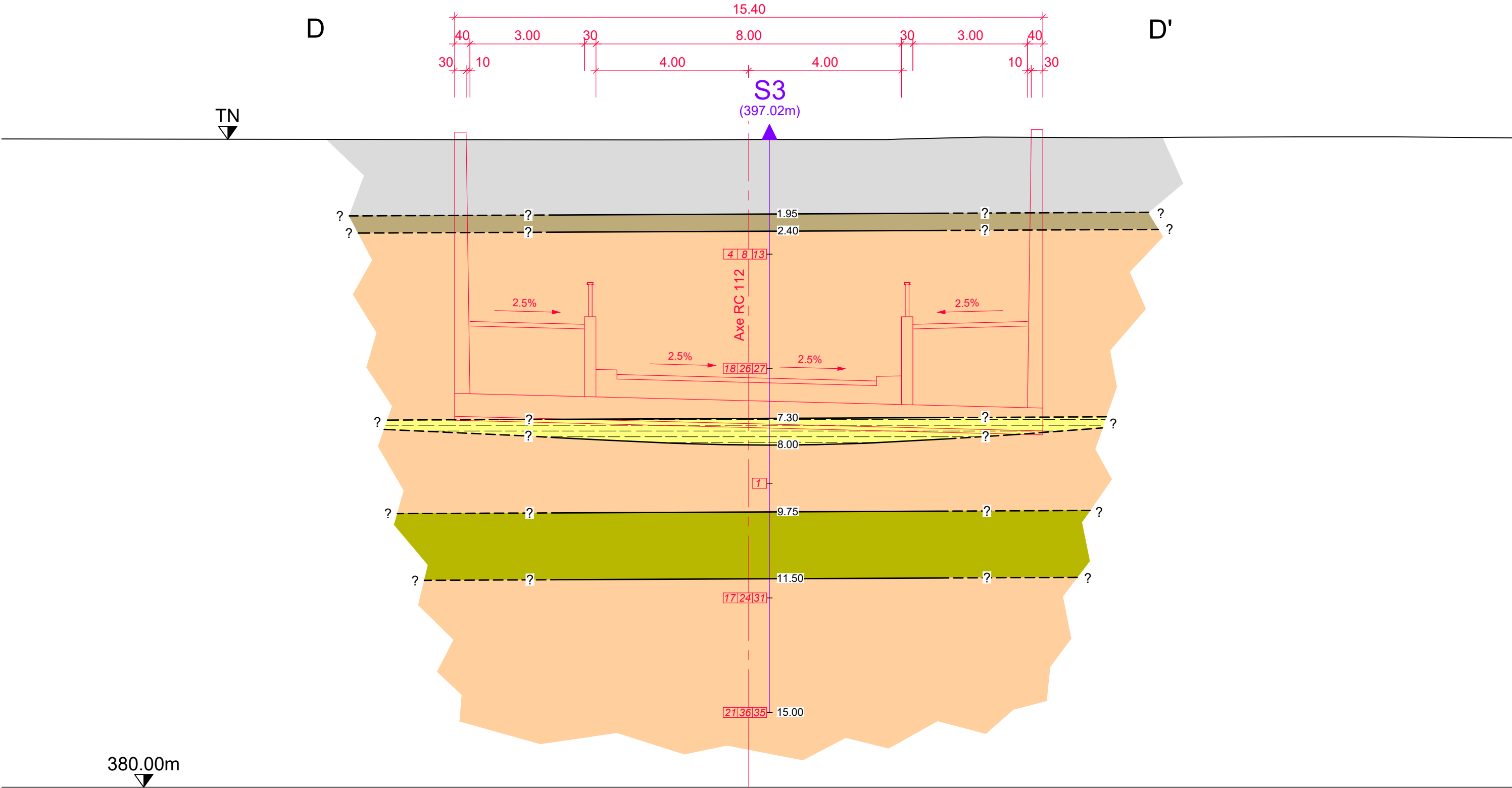
Dépôts palustres

151121

NSPT - valeurs in situ - brutes

Niveau piézométrique

Piézomètre / passe crépinée



Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée couverte Clos-Donroux RC112

Profil géotechnique E-E'

No. 8941-56

Ech. 1:100

	DATE:	DESS:	CONTR:
A:	08.03.2018	HM	SV
B:			
C:			

karakas & français

géostructures

LAUSANNE

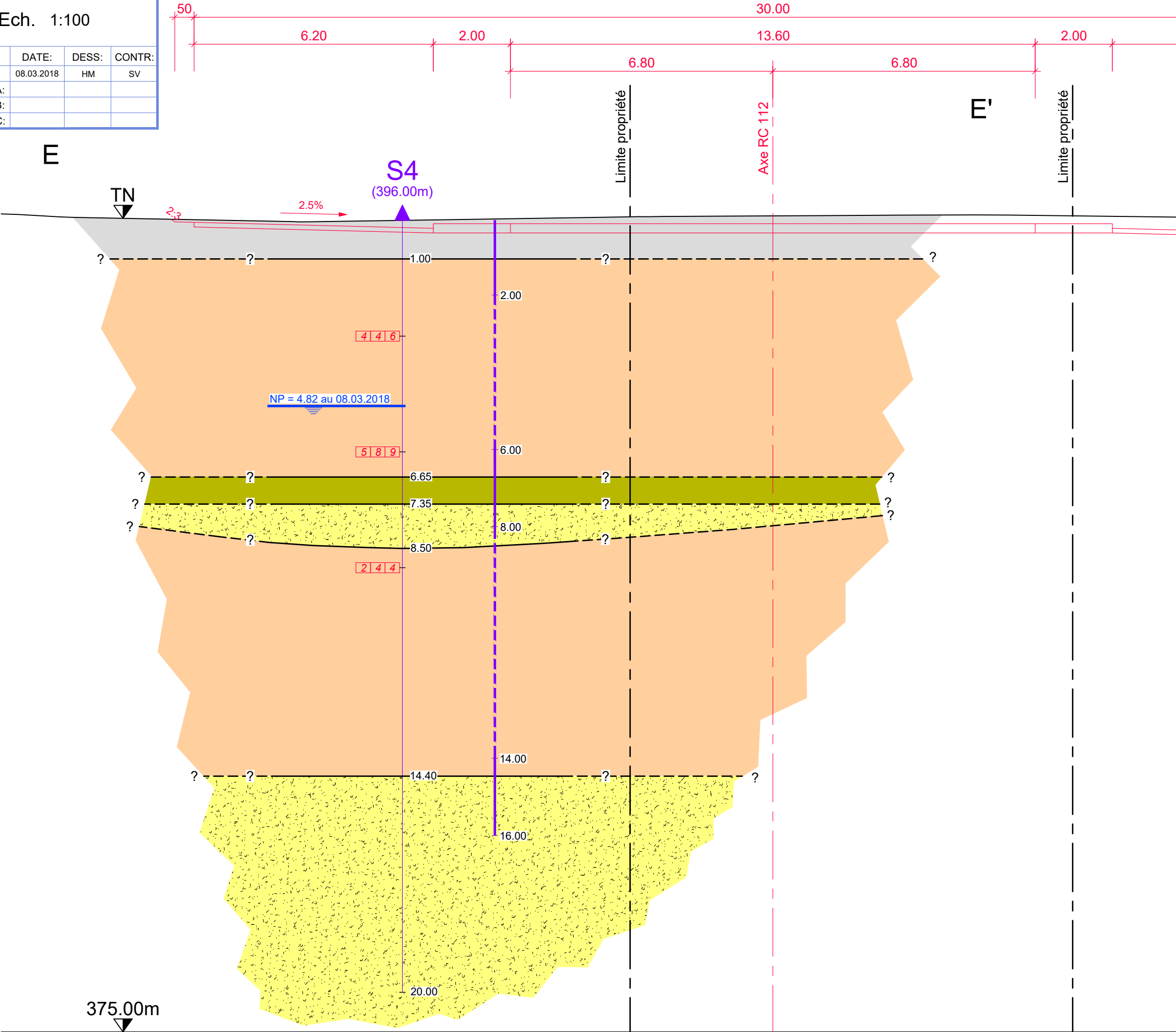
Av. des Boveresses 44
1010 Lausanne
Tél. 021 654 44 88
Fax. 021 654 44 99
geotechnique@karakas-francais.ch

GENEVE

Ch. des Poteaux 10
1213 Petit-Lancy
Tél. 022 301 52 61
Fax. 022 301 52 62

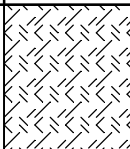
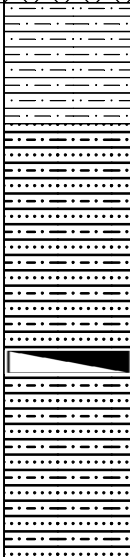

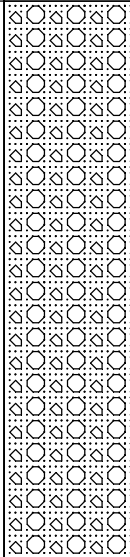

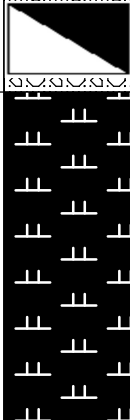
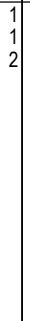
MARTIGNY

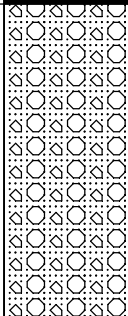

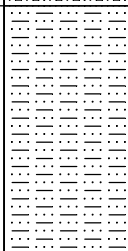

Av. de la Gare 19
1920 Martigny
Tél. 027 723 20 11
Fax. 027 723 21 11



LEGENDE :

- Terre végétale
- Remblais
- Dépôts d'inondations
- Alluvions grossières
- Alluvions fines sableuses
- Alluvions fines limono-argileuses
- Dépôts palustres
- NSPT - valeurs in situ - brutes
- Niveau piézométrique
- Piezomètre / passe crépinée

KARAKAS & FRANÇAIS SA						Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Carouge (GE) Martigny (VS)				Sondage S1	
Sécurisation du tracé AOMC											
Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112											
Altitude : 397.20 m/mer			Coordonnées : 123692/562292			ECHELLE 1/50			Date d'exécution : 25.01.2018 Levé par : SV		
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
397.20 1.00	0.00									Limon terreux avec des radicelles, un peu humide et brun foncé. Devient sec et cassant dès 0.75 m.	TV
396.20 3.70	1.00 1.80					300 150 100 50 50 75 50 0 24	40	29.3	18.9	Limon argileux avec quelques graviers et de rares pierres. Humide (colle un peu aux doigts) et brun foncé (sombre). Argile limoneuse molle à très molle, collant au doigts et devenant plus humide en profondeur. Généralement beige, mais avec un aspect bariolé à cause de traces d'oxydation. Passe sablo-graveleuse entre 3.75 m et 4.00 m.	Dépôt d'inondation argileux
392.50 4.30	4.70									Gravier bien gradué avec argile limoneuse, sable et pierres. Présente une humidité élevée à saturée à 6.00 m à cause d'une venue d'eau. Passe sableuse de 5.20 m à 5.50 m; la cohésion est moyenne (compact) au début de la couche et nulle dès 6.50 m. Diminution du nombre de pierres dès 7.15 m.	Alluvions grossières
388.20 2.25	9.00					25 150 50 75	22 36 54			Argile un peu limoneuse, saturée de 9.00 m à 9.40 m (affaissé), cohésive (molle) et noire. Présence de matière organique, inter-lits gravelo-sableux ou sableux très fins avec des morceaux de bois.	Dépôts palustres
N°d'affaire: 8941						Page 1 / 2					

KARAKAS & FRANÇAIS SA				Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Carouge (GE) Martigny (VS)				Sondage S1			
Sécurisation du tracé AOMC											
Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112											
Altitude : 397.20 m/mer				Coordonnées : 123692/562292				ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 25.01.2018 Levé par : SV	
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
385.95 2.10	11.25				 21 21 24					Gravier sableux argilo-limoneux. Matériaux majoritairement arrondis, très humides, compact et beige à gris-beige. Dès 12.00 m, devient gravier sableux.	Alluvions grossières
383.85 1.65	13.35				 15 11 21					Sable plus ou moins argilo-limoneux avec parfois des graviers et des pierres, humide, cohésif (moyennement compact) et gris-beige. Passe de sable graveleux peu argileux entre 13.90 m et 14.30 m avec une cohésion très faible.	Alluvions fines sableuses
382.20	15.00									Hydrogéologie: Venue d'eau à 6.50 m.	
N°d'affaire: 8941											
Page 2 / 2											

Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112

Date d'exécution : 23.01.2018

Altitude : 397.18 m/mer

Coordonnées : 123684/562229

ECHELLE 1/50

Levé par : JD

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
397.18	0.00									*	TV
	0.30									**	
396.78	0.40									Gravier moyen à grossier, arrondis à anguleux, limono-argileux. Humide, non-cohésif et brun.	Alluvions grossières
	1.00									Gravier grossier à moyen, arrondis et un peu sablo-limoneux. Humide, non-cohésif et gris-beige.	
	1.45									Gravier bien gradué avec argile limoneuse, sable et pierres subanguleuses. Humide à peu humide, non-cohésif à peu cohésif et beige-brun.	
4.30								4.6			
	2.95									***	
	3.25					24 17 27	>450 >450			Sables grossiers à moyens limoneux et graveleux. Peu humide, compact et brun-beige.	
	3.90									Gravier limono-sableux, moyennement compact et brun-beige. Présence de passes peu humides et moyennement compacts.	Dépôts palustres
392.48	4.70						20 19 30			Limon argileux avec sables et graviers, peu humide à humide cohésif et beige. Passe très sableuse de 5.70 m à 5.80 m avec du matériel organique.	
	5.80									Argile limoneuse propre, humide avec présence de matière organique.	
3.30	6.05					29 12 12				Sables fins argilo-limoneux très humide et moyennement compact.	
	6.50						20 20 20 10 25 18 22 10			Limon argileux sableux à très sableux, partiellement vautre en caisse, très mou, saturé, beige-gris avec des traces de matière organique.	
						2 2 2					
389.18	8.00									Description lithologique: * Horizon A, argile limoneuse terreuse avec radicelles, environ 4% de matière organique et peu graveleuse. ** Horizon B, limon sableux terreux et graveleux avec environ 2% de matière organique. *** Limon sablo-graveleux compact à très compact avec bloc à 3.10 m. Brun-beige.	

Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112

Date d'exécution : 26.01.2018

Altitude : 397.02 m/mer

Coordonnées : 123694/562314

ECHELLE 1/50

Levé par : SV

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m ³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
397.02	0.00									Remblais de type argile limoneuse et terreuse avec des graviers, des morceaux de fer et des pierres oxydées. Un peu humide, assez cohésif, brun et orangé.	Remblais
1.95	1.50									Sable argilo-limoneux avec des graviers, humide, peu cohésif et brun.	
395.07	1.95					25				Argile finement sableuse et limoneuse, humide à très humide, cohésif (très mou) et beige. Le sable devient grossier dès 2.20 m.	*
394.62	2.40									Sable graveleux et argilo-limoneux, humide, peu cohésif, compacité lâche à moyenne et beige. Passes d'argile sableuse avec quelques graviers, cohésives et beige.	Alluvions grossières
	3.40			SC-SM		4 8 13		14.5	20.5	Gravier limono-sableux, peu argileux, contenant des pierres arrondies. Un peu humide jusqu'à 4.50 m, puis très peu humide à sec. Très compact. Brun-beige.	
4.90	6.00	OMV				>450 300				Gravier sableux avec une matrice argileuse et beaucoup de pierres arrondies, saturé, non cohésif et beige.	
389.72	7.30					75	32 22			Argile peu limoneuse, plus ou moins sableuse (par passes), humide à saturé (eau en caisse), cohésive (ferme) et de couleur gris foncé.	**
389.02	8.00									Sable homogène moyen, saturé et affaissé en caisse, non-cohésif et gris sombre à brun foncé. De 9.00 m à 9.25 m, passe d'argile sablo-limoneuse, très humide, cohésive et gris foncé.	Alluvions grossières
1.75					1		12	18.6			
387.27	9.75					100				Argile plus ou moins sableuse par passes (poches de sable) avec des végétaux, humide, cohésif (ferme à très ferme) et gris sombre. Lorsque la quantité de sable est plus importante, la cohésion diminue.	Dépôts palustres
1.75						125 75 150					

Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112

Levé par : SV

Page 2 / 2

Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112

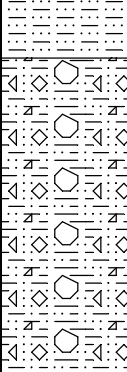
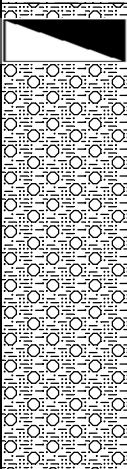
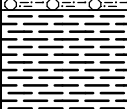
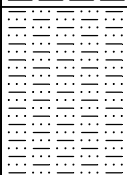
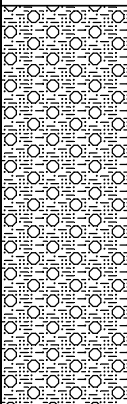
Date d'exécution : 01-02.02.2018

Altitude : 396.00 m/mer

Coordonnées : 123721/562464

ECHELLE 1/50

Levé par : SV

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
396.00 1.00	0.00									Espace vide	Chambre EU
395.00 2.50	1.00 1.40				4 4 6					Sable argilo-limoneux avec des graviers et des pierres arrondies, humide (colle aux doigts), se désagrège facilement, cohésif et brun. Limon argileux gravo-sableux avec beaucoup de pierres arrondies et de blocs, peu humide, cohésif, très ferme et brun-beige.	Alluvions grossières
3.15	3.50				5 8 9			7.9		Gravier bien gradué avec argile limoneuse, sable, beaucoup de pierres et de blocs arrondis, saturé, peu cohésif (moyennement compact).	
389.35	6.65					50 25 100 0	32 60 58 12			Argile avec matière organique, humide (collant aux doigts) à saturé vers 7.30 m, molle à très molle, beige jusqu'à 6.85 m, puis gris foncé.	*
388.65 1.15	7.35				2 4 4					Sable argilo-limoneux à argile limono-sableuse avec peu de graviers, gris foncé, très humide à saturé, cohésif, consistance molle à ferme et gris foncé.	Alluvions fines sableuses
387.50 5.90	8.50									Gravier plus ou moins sableux, plus ou moins limono-argileux en fonction des passes. Couche hétérogène. Majoritairement: gravier saturé non-cohésif. 8.45-9.60 m: sable graveleux grossier (gris avec traces d'oxydation). 9.60-11.40 m: gravier limono-argileux et sableux beige avec des galets. 11.40-12.60 m: Gravier sableux et limono-argileux beige avec des galets. 12.60-14.40 m: gravier sableux gris avec des galets.	Alluvions grossières

Sécurisation du tracé AOMC

Tranchée Couverte Clos-Donroux RC 112

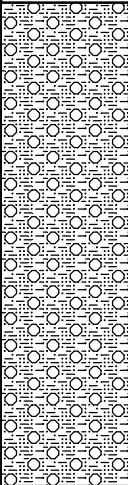
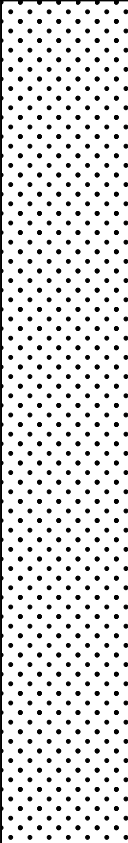
Date d'exécution : 01-02.02.2018

Altitude : 396.00 m/mer

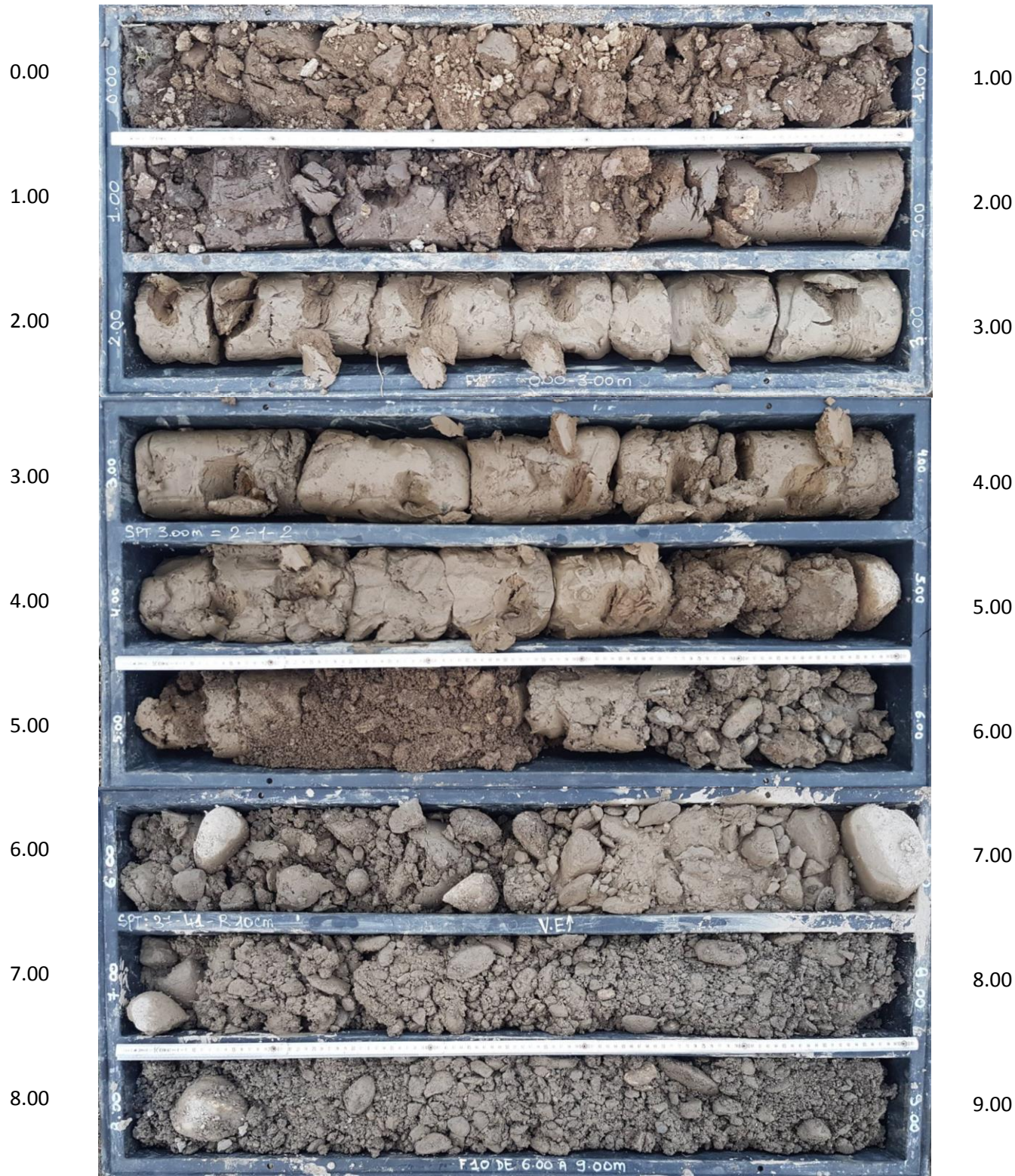
Coordonnées : 123721/562464

ECHELLE 1/50

Levé par : SV

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m ³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
5.90										<p>Gravier plus ou moins sableux, plus ou moins limono-argileux en fonction des passes. Couche hétérogène. Majoritairement: gravier saturé non-cohésif.</p> <p>8.45-9.60 m: sable graveleux grossier (gris avec traces d'oxydation).</p> <p>9.60-11.40 m: gravier limono-argileux et sableux beige avec des galets.</p> <p>11.40-12.60 m: Gravier sableux et limono-argileux beige avec des galets.</p> <p>12.60-14.40 m: gravier sableux gris avec des galets.</p>	Alluvions grossières
381.60	14.40									<p>Sable moyen très peu limoneux avec une très faible cohésion, humide à saturé dès 19.60 m, sans graviers et beige. Dès 19.00 m, traces brunes (possible oxydation).</p>	Alluvions fines sableuses
376.00	20.00									<p>Résumé géologique: * Dépôts palustres</p>	

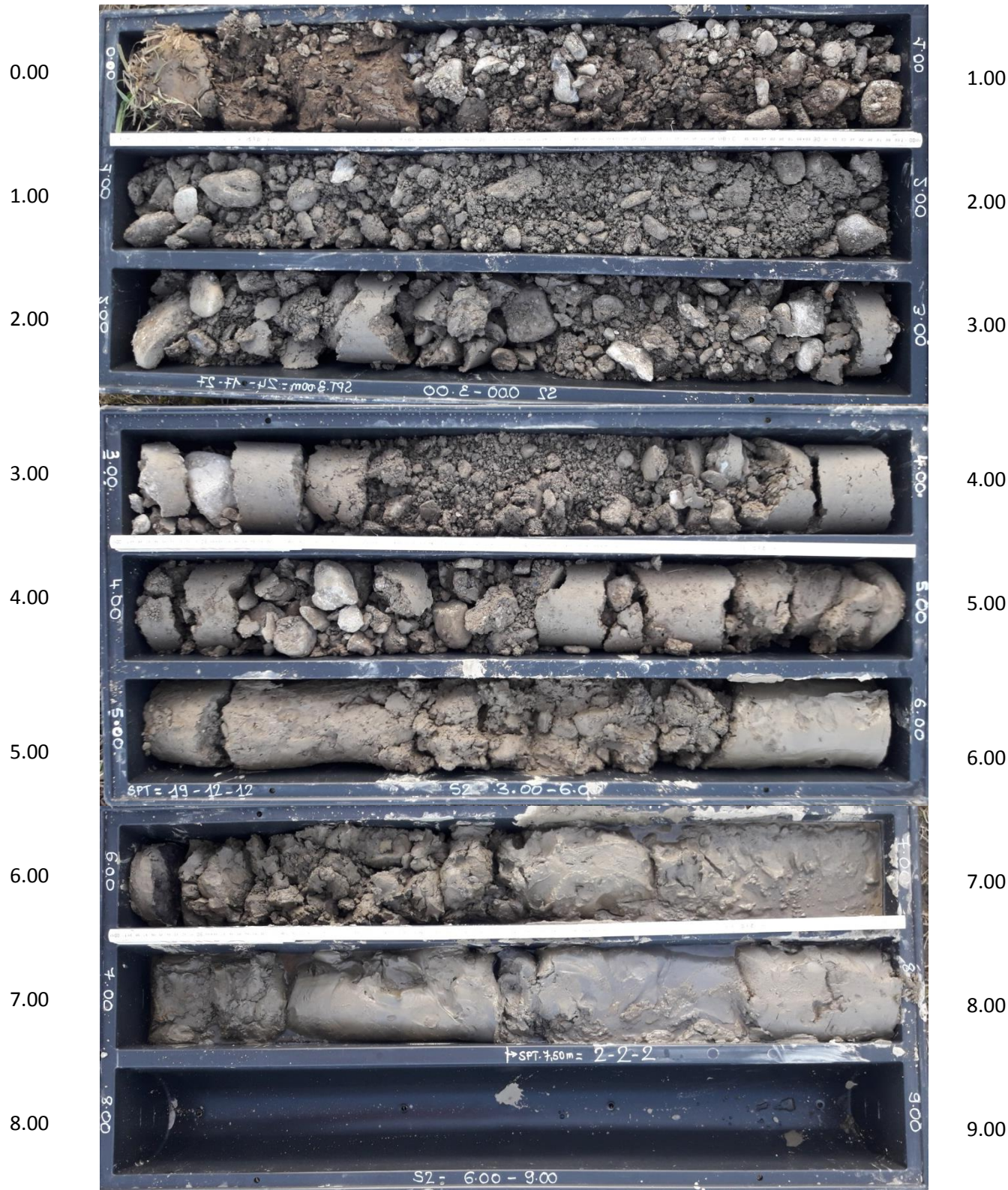
SONDAGE S1



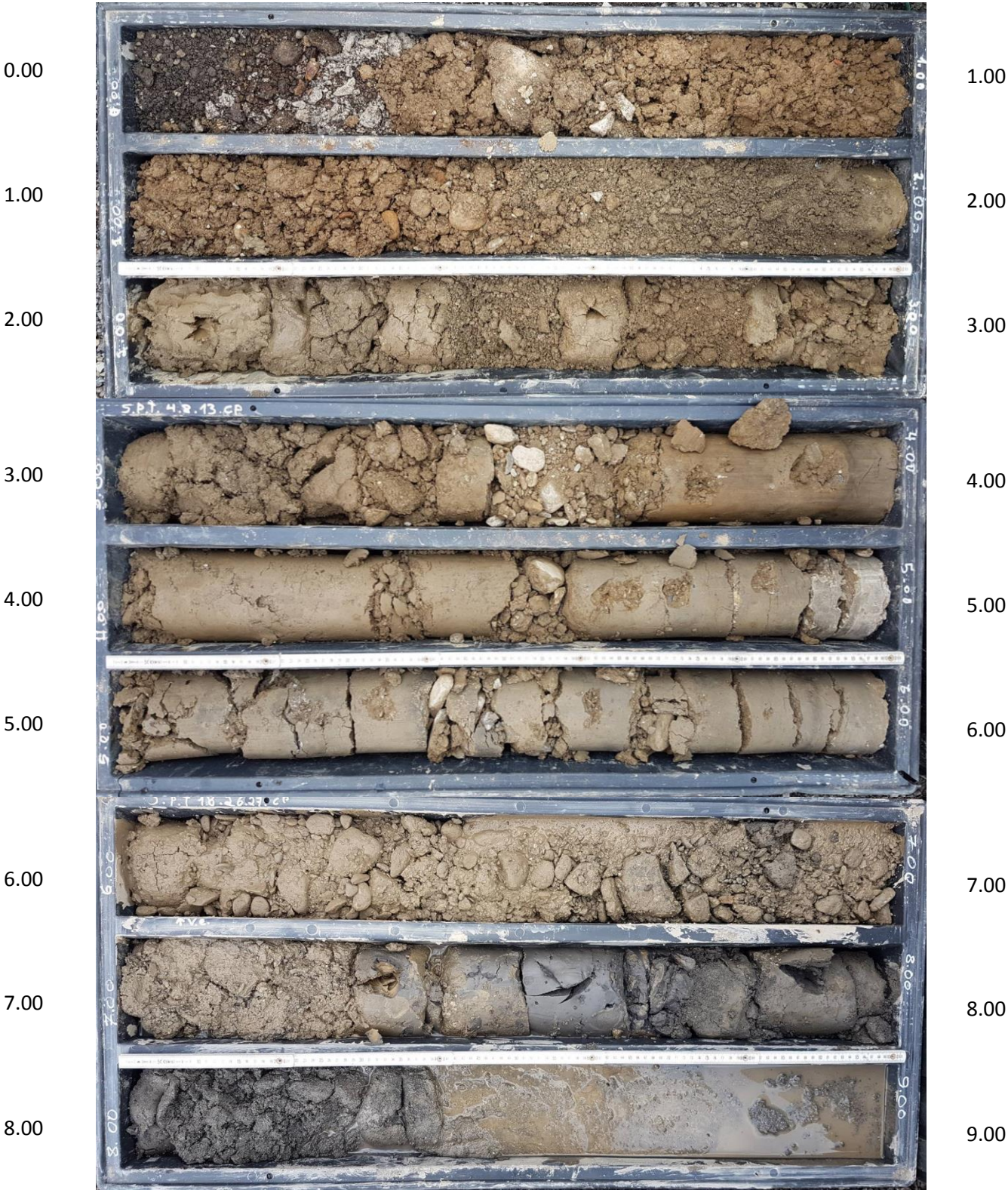
SONDAGE S1



SONDAGE S2



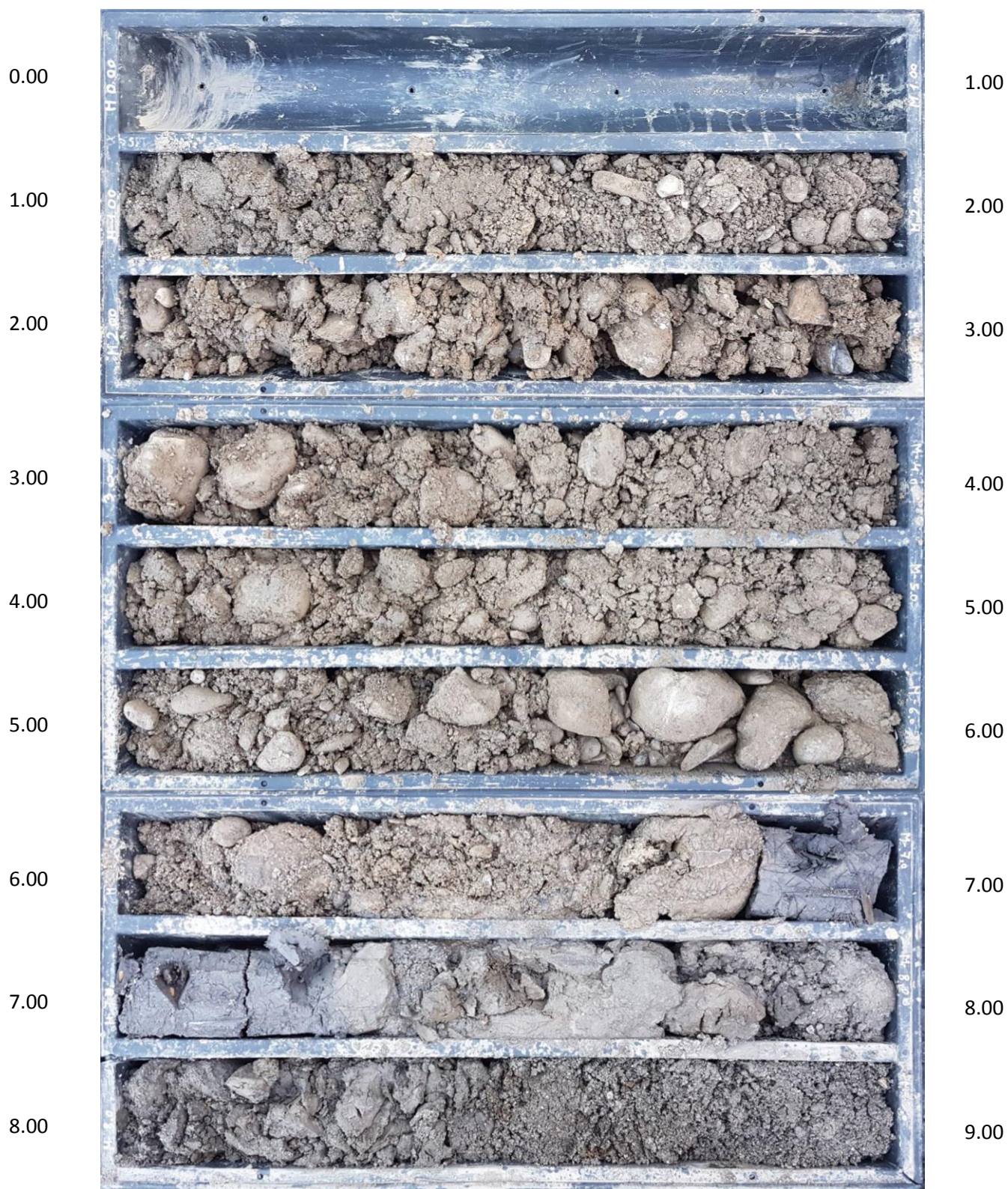
SONDAGE S3



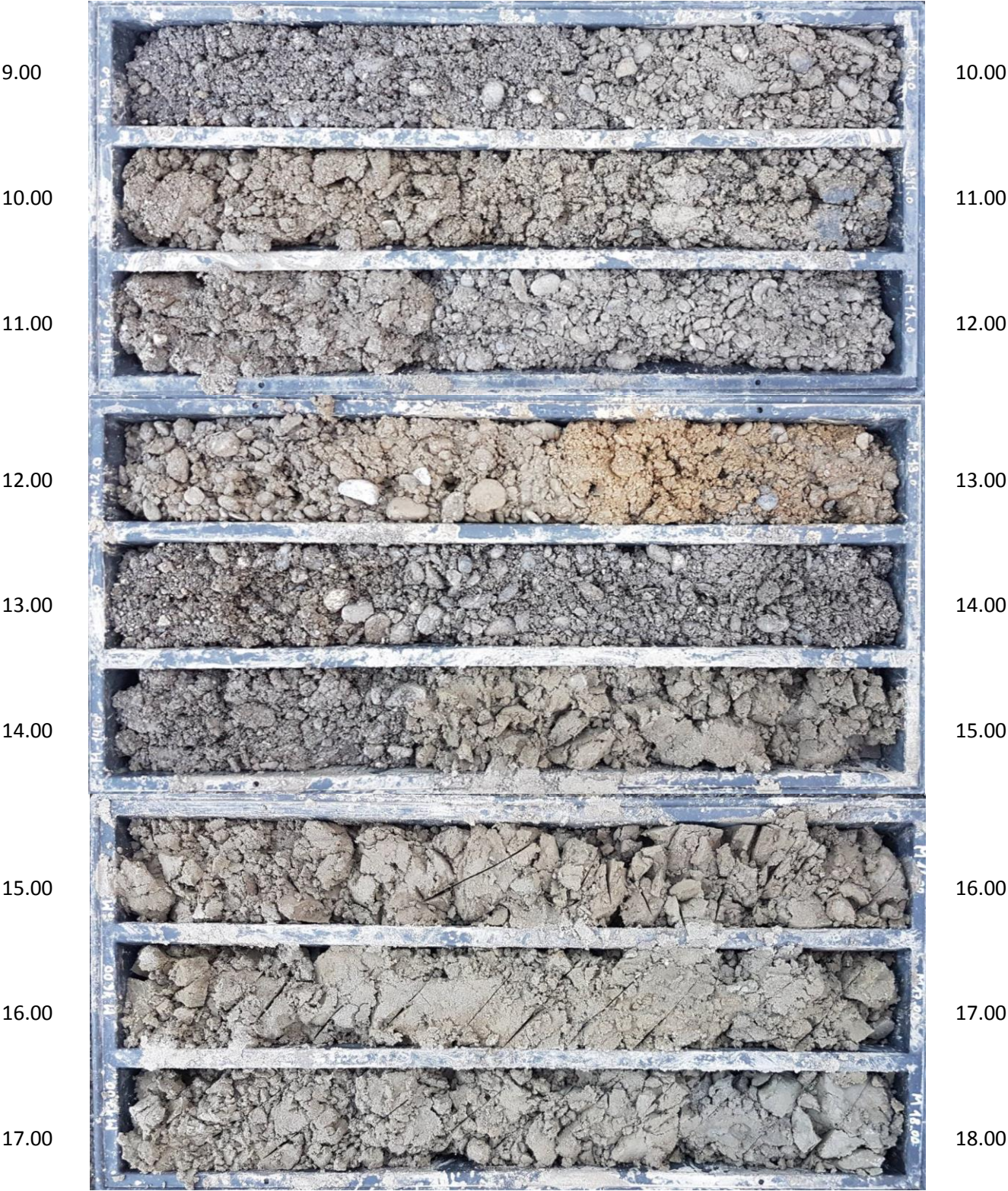
SONDAGE S3



SONDAGE S4



SONDAGE S4



SONDAGE S4



NOMENCLATURE ET DESCRIPTION DU SOL ET DES ESSAIS

NOMENCLATURE DES COUPES DE SONDAGE

Annexées au présent rapport, les feuilles récapitulatives (log) indiquent pour chaque sondage carotté:

- Les cotes avec l'altitude, la profondeur et l'épaisseur des couches traversées.
- Les observations hydrogéologiques signalées par le sondeur en cours de forage et celles relevées dans le forage non revêtu et/ou dans le tube piézométrique ultérieurement.
- Le profil géotechnique avec la position des échantillons prélevés.
- La classification USCS de l'échantillon de sol, pour la roche, la valeur RQD (Rock Quality Designation) est indiquée dans cette colonne.
- les résultats des essais de battage SPT (Standard Penetration Test) – nbre de coups par 15 cm de pénétration.
- la résistance à la compression uniaxiale mesurée sur carotte à l'aide du pénétromètre de chantier SOILTEST Q_{up} (kN/m²)
- la résistance globale au cisaillement mesurée sur carotte à l'aide du scissomètre GEONOR à ailettes C_{us} (kN/m²)
- Les caractéristiques naturelles des sols, teneur en eau w (%), et poids volumique apparent humide γ (kN/m³)
- La description géotechnique des sols
- Le résumé géologique des couches traversées

RÉSULTATS DES ESSAIS

Les essais en laboratoire sont récapitulés dans le tableau en annexe donnant :

- Les caractéristiques naturelles des échantillons prélevés :
 - La teneur en eaux naturelle w (%)
 - Le poids volumique apparent humide γ (kN/m³)
 - Le poids volumique apparent sec γ_d (kN/ m³)
- La classification USCS de l'échantillon de sol
- Les caractéristiques de la composition granulométrique :
 - Tamisé pour le gravier G (% du poids)
 - Tamisé pour le sable S (% du poids)
 - Tamisé pour le limon + argile L+A (% du poids)
 - Diamètre max. des grains \emptyset max. (mm)
- Les limites d'Atterberg :
 - Limite de liquidité w_L (%)
 - Limite de plasticité w_p (%)
 - Indice de plasticité I_p (%)

- Les résultats de l'essai de cisaillement direct exécuté dans la boîte de CASAGRANDE :
 - 1) rapide, non consolidé et non drainé (UU)

Angle apparent de frottement interne	ϕ_u	(°)
Cohésion apparente	C_u	(kN/ m ²)
 - 2) lent, consolidé drainé (CD)

Angle de frottement interne effectif	ϕ'	(°)
Cohésion effective	C'	(kN/ m ²)
- La résistance à la compression uniaxiale mesurée sur carotte à l'aide du pénétromètre de chantier SOILTEST

	q_{up}	(kN/ m ²)
--	----------	-----------------------
- La résistance globale au cisaillement mesurée sur carotte à l'aide du scissomètre GEONOR à ailettes

	C_{up}	(kN/m ²)
--	----------	----------------------
- Les modules de compressibilité établis sur la base de l'essai œdométrique, calculés dans les intervalles de contraintes :

$\sigma_1 - \sigma_2$ (100 – 200 kN/m ²)	M_{oed}	(kN/m ²)
$\sigma_2 - \sigma_3$ (200 – 400 kN/m ²)	M_{oed}	(kN/m ²)
- Les résultats de l'essai de compactage AASHTO standard :

Poids volumique apparent sec max.	$\gamma_d \text{ max}$	(kN/m ³)
Teneur en eau optimale	$w \text{ opt}$	(kN/m ²)

DÉSIGNATION DE LA COMPACITÉ ET CONSISTANCE DES SOLS SELON SN 670 004-28-NA

La compacité des sols grossiers est déterminée par les mesures au pénétromètre dynamique SPT ou estimée sur la base de la résistance à la pénétration des tubes carottiers. La corrélation entre les termes utilisés dans les descriptions géotechniques et les mesures figurent dans le tableau suivant :

Sols grossiers - Désignation de la compacité et relations			
Compacité	Indice de densité I_D (%)	Compacité D (-)	Essai de pénétration standard N_{SPT} (-)
Très lâche	< 15	< 0.15	< 4
Lâche	15...35	0.15...0.30	4...10
Moyennement compact	35...65	0.30...0.50	10...30
Compact	65...85	0.50...0.80	30...50
Très compact	85...100	> 0.80	> 50

Note :

- (1) Le nombre de coups pour les premiers 15 cm de pénétration est en général ignoré. Le nombre de coups N_{SPT} présenté dans le tableau est pour un enfoncement des derniers 30 cm.

La consistance des sols fins peut être déterminée sur carotte avec des valeurs de la résistance à la compression simple Q_u (kN/m²) et/ou la résistance globale au cisaillement S_u (kN/m²). Les résultats des essais de battage SPT peuvent également être utilisés.

La corrélation entre les termes utilisés pour décrire la consistance des sols fins et le résultat des essais in situ est donnée ci-après:

Sols fins - Désignation de la consistance et relations							
Etats du sol	Consistance	Essai manuel 1 selon l'EN ISO 14688-1 (2)	Essai manuel 2 (usuel en Suisse)	Indice de consistance I_c (-)	Résistance à la compression uniaxiale q_u (kN /m ²)	Résistance globale au cisaillement S_u (kN /m ²)	Standard Penetration Test N_{SPT} (-)
Liquide	Très molle	Le sol suinte entre les doigts lorsqu'il est compressé dans la main	Le sol se déforme sous son propre poids	< 0.05	< 25	< 10	0....2
Plastique	Molle	Le sol peut être façonné par une légère pression des doigts	Le sol peut être séparé entre le pouce et l'index	0.05....0.25	25....50	10 – 25	2....4
	Ferme (moyenne)	Le sol se désagrège et se brise lorsqu'il est roulé en rouleaux de 3 mm de diamètre sans se briser ni se désagréger	Le pouce s'enfonce sans forcer dans le sol	0.25....0.75	50....100	25 – 50	4....8
	Très ferme (raide)	Le sol se désagrège et se brise lorsqu'il est roulé en rouleaux de 3 mm de diamètre mais est encore suffisamment humide pour être de nouveau façonné	Le pouce s'enfonce dans le sol en forçant	0.75....1.0	100....200	50 – 100	8....15
	Dure	Le sol a séché et est essentiellement de couleur claire. Il ne peut plus être façonné mais se désagrège sous la pression. Il peut être rayé par l'ongle du pouce	Le pouce ne laisse qu'une marque faible sur la surface du sol	> 1.0 w > w_s	200....400	> 100	15....30
Solide	Très dure		Le pouce ne laisse aucune marque en surface du sol.	> 1.0 w > w_s	> 400	---	> 30

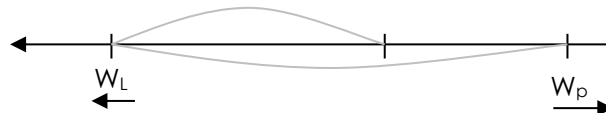
$$I_c = \frac{W_L - W}{I_p}$$

$$I_p = W_L - W_p$$

$$C_u = \frac{q_u}{2}$$

$$q_{up} = 2 \cdot C_{us}$$

W Teneur en eau
 W_L Limite de liquidité
 W_p Limite de plasticité
 W_s Limite de retrait



C_u Résistance au cisaillement non drainé
 C_{us} Résistance au cisaillement non drainé mesurée au scissomètre de poche ou de laboratoire
 q_u Résistance à la compression uniaxiale
 q_{up} Résistance à la compression uniaxiale mesurée au pénétromètre de poche
 S_u Résistance globale au cisaillement

Note :

- (1) Le nombre de coups pour les premiers 15 cm de pénétration est en général ignoré. Le nombre de coups N_{SPT} présenté dans le tableau est pour un enfoncement des derniers 30 cm.

QUALITÉ DE LA ROCHE

Pour le rocher, un indice de fracturation est utilisé, pour chaque formation ou par tronçon de longueur fixée. Le coefficient RQD (Rock Quality Designation) est utilisé à cet effet, il représente un taux de carottage modifié défini comme suit :

$$RQD = \frac{\sum (L > 10cm)}{L_{totale}} \times 100$$

Les éléments de longueur supérieure à 10 cm doivent être durs et sains.

DEERE (1968) a proposé une échelle de classification :

RQD	Densité de fracturation	Qualité du massif
100 %	Nulle à très faible	Excellente
90%	Faible	Bonne
75 %	Moyenne	Moyenne
50 %	Forte	Mauvaise
25 %	Très forte	Très mauvaise

La dureté de la roche déterminée sur carotte et figurant dans les descriptifs est basée sur l'échelle de SIMR, soit :

Description	Identification sur carotte	σ_c (MN/m ²)
Roche extrêmement tendre	Entaillée par l'ongle du pouce	0.25 – 1
Roche très tendre	Se désagrège sous des coups fermes avec la pointe du marteau, peut être pelée au couteau	1 – 5
Roche tendre	Peut être pelée au couteau avec peine, un coup ferme de la pointe du marteau laisse une empreinte peu profonde	5 – 25
Roche moyennement dure	Ne peut être raclée ou pelée au couteau, un échantillon peut être fracturé par un bon coup de marteau	25 – 50
Roche dure	Il faut plus d'un coup de marteau pour fracturer un échantillon	50 – 100
Roche très dure	Il faut de nombreux coups de marteau pour fracturer un échantillon	100 – 250
Roche extrêmement dure	Un échantillon ne peut être qu'écaillé avec le marteau	> 250

555'000

560'000

565'000

Microzonage sismique spectral (MSS)

CHABLAIS

Résonance SA

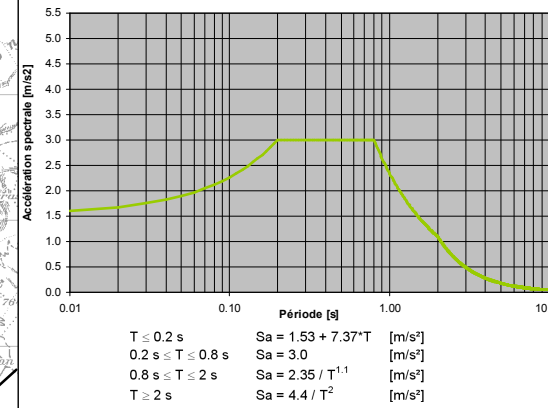
Mise à jour valaisanne 2010



Kilomètres

0 1 2

Spectre spécifique S5 - Vallée du Rhône



Sols de fondation

Classe C selon SIA 261

Classe D selon SIA 261

Microzonage spectral

zone S5

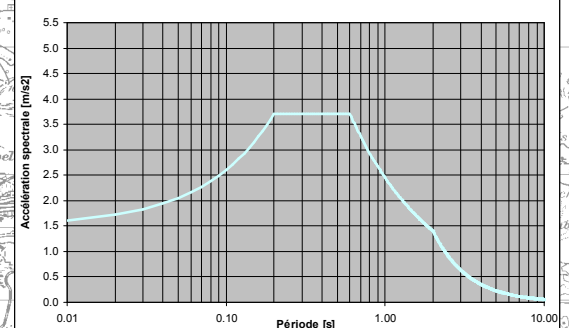
zone S6

zone S7

zone S8

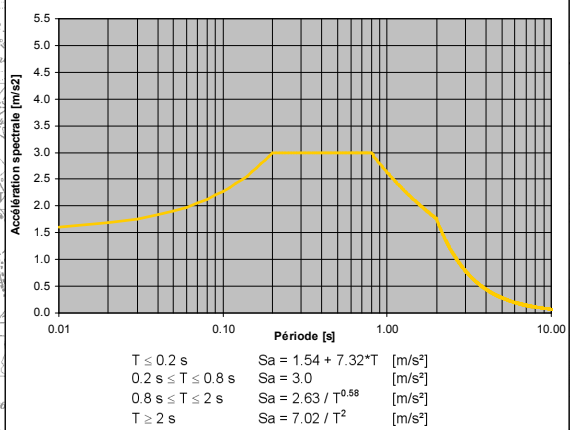
zone S9

Spectre spécifique S7 - Vallée du Rhône



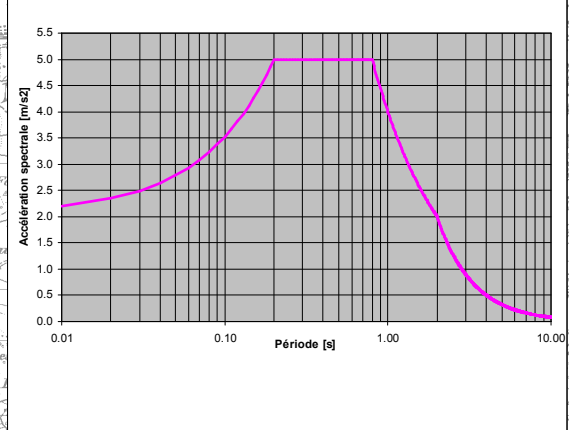
Classe C selon SIA 261

Spectre spécifique S6 - Vallée du Rhône

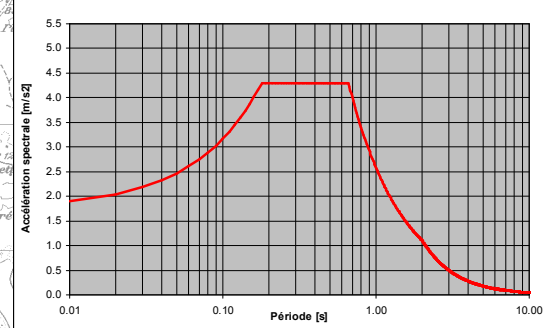


Classe D selon SIA 261

Spectre spécifique S8 - Vallée du Rhône



Spectre spécifique S9 - Vallée du Rhône



Etude : Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere

Date de prélèvement des échantillons : 25.01 - 02.02.18

N° d'affaire : 8941

Date réception des échantillons : 07.02.2018

Ingénieur responsable : GC

Date établissement programme : 07.02.2018

Date de remise des résultats : 07.03.2018

ESSAIS DE LABORATOIRE

Type de confinement :

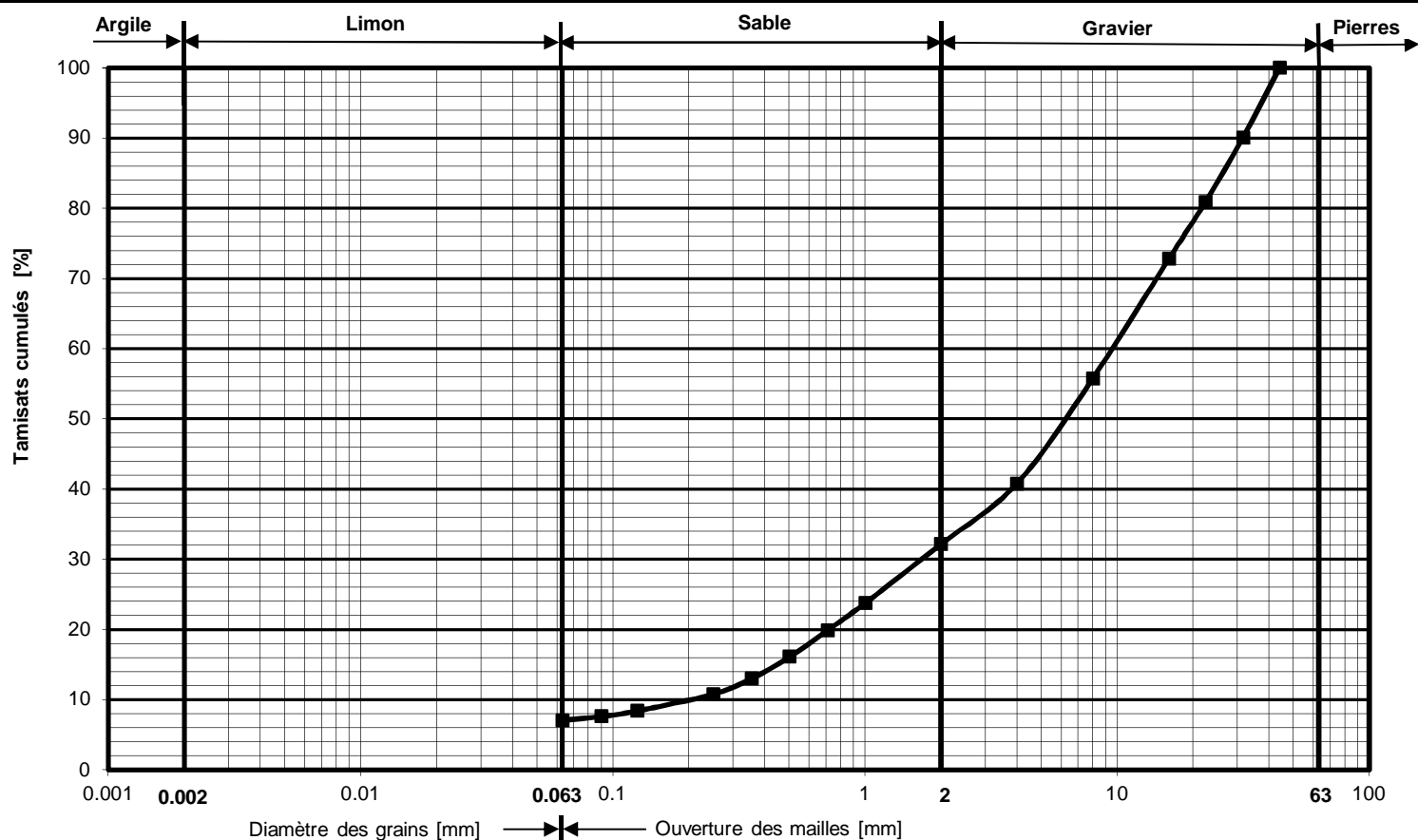
☒ **Sachet plastique**

☐ Papier aluminium

☐ Paraffiné[illegible]

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

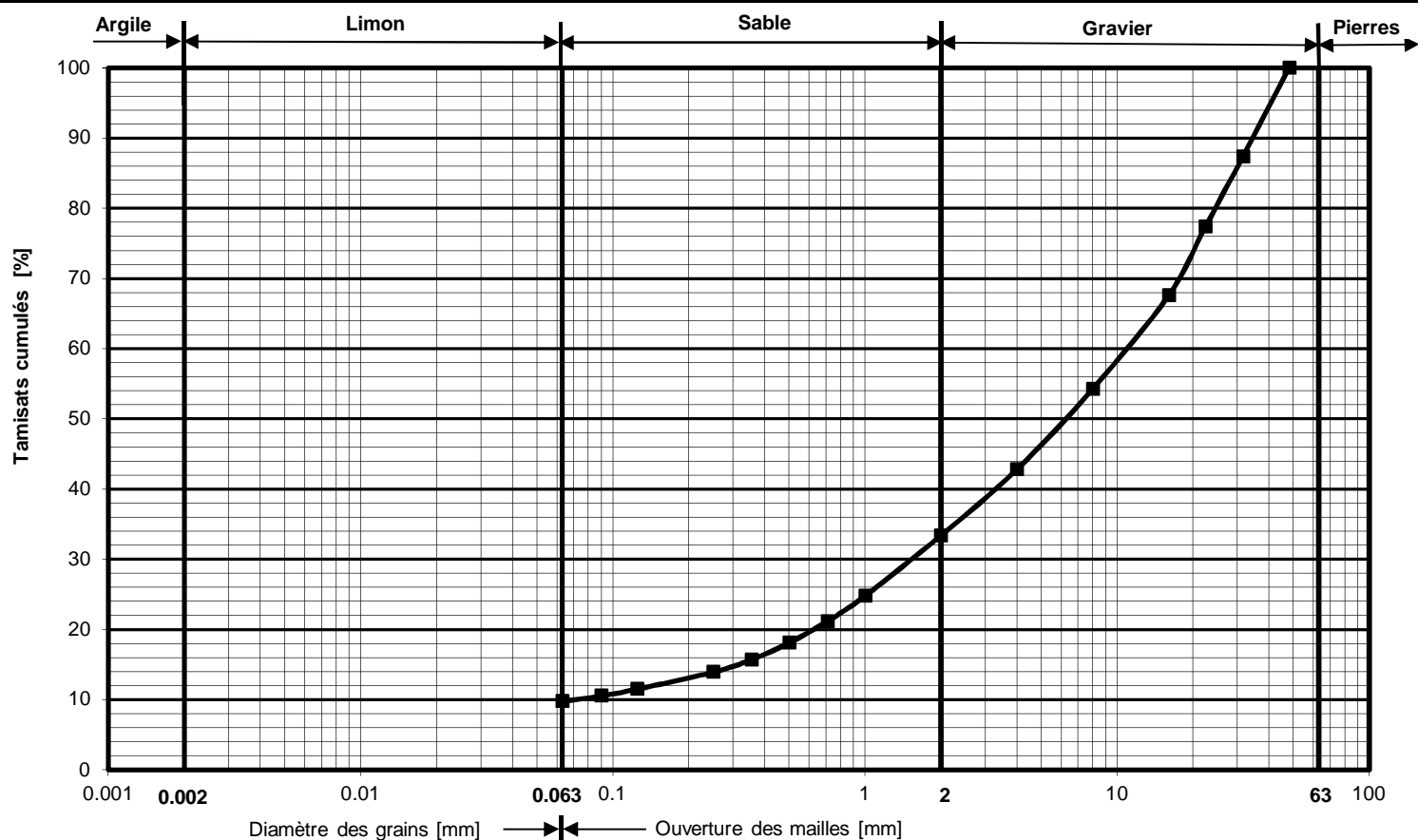
Etude					N°. Affaire
Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere					8941
Sondage	Profondeur (m)	N° Ech.	Type de confinement		Date essai
1	8.40 - 8.90	2			06.03.2018
Description échantillon				Ingénieur	Opérateur
				GC	GK
Degré d'uniformité C _{ud}		Courbure C _{cd}		Classification USCS	Ø maximum [mm]
48.0		1.7		(GW-GC)	44
Limite de liquidité W _L [%]	Limite de plasticité W _p [%]	Indice de plasticité I _p [%]	Gravier 63 > Ø > 2 [%]	Sable 2 > Ø > 0.063 [%]	Limon + Argile Ø < 0.063 [%]
			68	25	7



Remarques :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

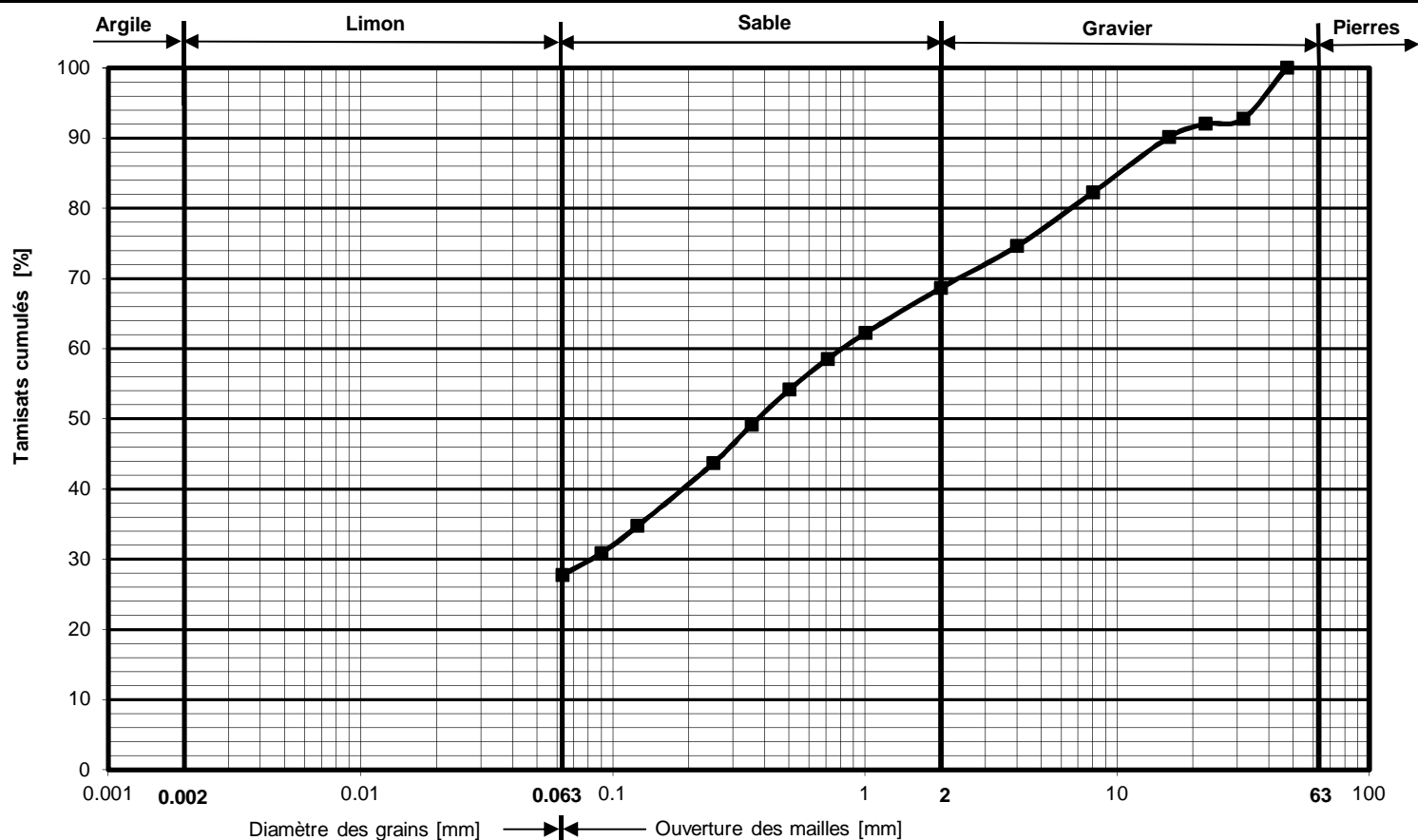
Etude					N°. Affaire
Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere					8941
Sondage	Profondeur (m)	N° Ech.	Type de confinement		Date essai
2	2.15 - 2.50	3			21.02.2018
Description échantillon				Ingénieur	Opérateur
				GC	GK
Degré d'uniformité C _{ud}		Courbure C _{cd}		Classification USCS	Ø maximum [mm]
157.1		2.9		(GW-GC)	48
Limite de liquidité W _L [%]	Limite de plasticité W _p [%]	Indice de plasticité I _p [%]	Gravier 63 > Ø > 2 [%]	Sable 2 > Ø > 0.063 [%]	Limon + Argile Ø < 0.063 [%]
			67	24	10



Remarques :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

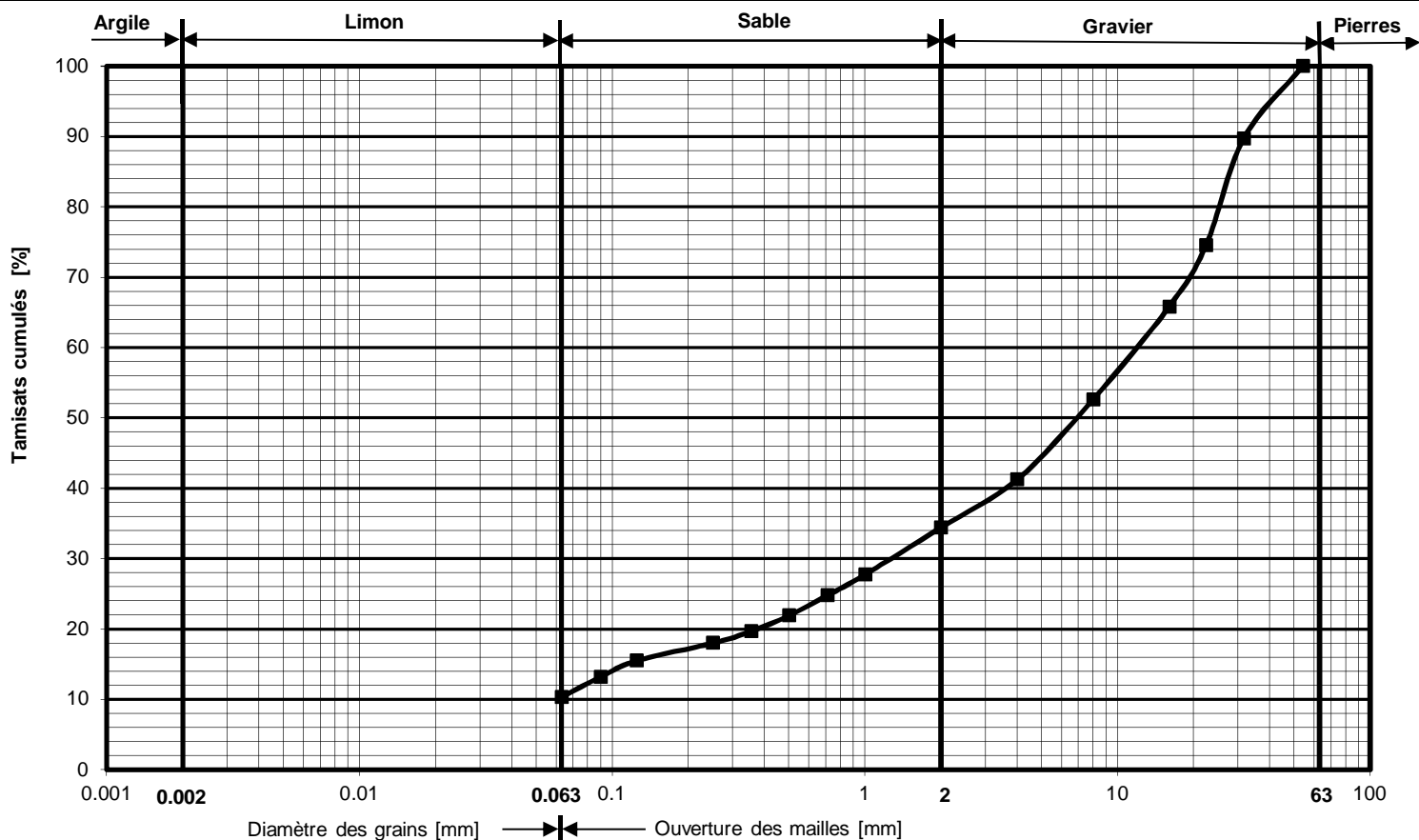
Etude					N°. Affaire
Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere					8941
Sondage	Profondeur (m)	N° Ech.	Type de confinement		Date essai
3	3.00 - 3.30	4			22.02.2018
Description échantillon				Ingénieur	Opérateur
				GC	GK
Degré d'uniformité C _{ud}		Courbure C _{cd}		Classification USCS	Ø maximum [mm]
				(GC)	47
Limite de liquidité W _L [%]	Limite de plasticité W _p [%]	Indice de plasticité Ip [%]	Gravier 63 > Ø > 2 [%]	Sable 2 > Ø > 0.063 [%]	Limon + Argile Ø < 0.063 [%]
			31	41	28



Remarques :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Etude					N°. Affaire
Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere					8941
Sondage	Profondeur (m)	N° Ech.	Type de confinement		Date essai
4	3.60 - 3.90	6			22.02.2018
Description échantillon				Ingénieur	Opérateur
				GC	YM
Degré d'uniformité C _{ud}		Courbure C _{cd}		Classification USCS	Ø maximum [mm]
177.4		2.1		(GW-GC)	54
Limite de liquidité W _L [%]	Limite de plasticité W _p [%]	Indice de plasticité I _p [%]	Gravier 63 > Ø > 2 [%]	Sable 2 > Ø > 0.063 [%]	Limon + Argile Ø < 0.063 [%]
			66	24	10



Remarques :

LIMITES D'ATTERBERG

Etude				N°. Affaire
Monthey - Les Dailles, Clos Donrioux Arbignon Nouvelle transversale routiere				8941
N° sondage	Profondeur [m]	N°. Ech.	Tamiset de l'échantillon analysé	Date essai
1	3.20 - 4.00	1	Ø < 0.5 [mm]	22.02.2018
Description échantillon	Classification USCS Echantillon analysé		Ingénieur	Opérateur
				SC

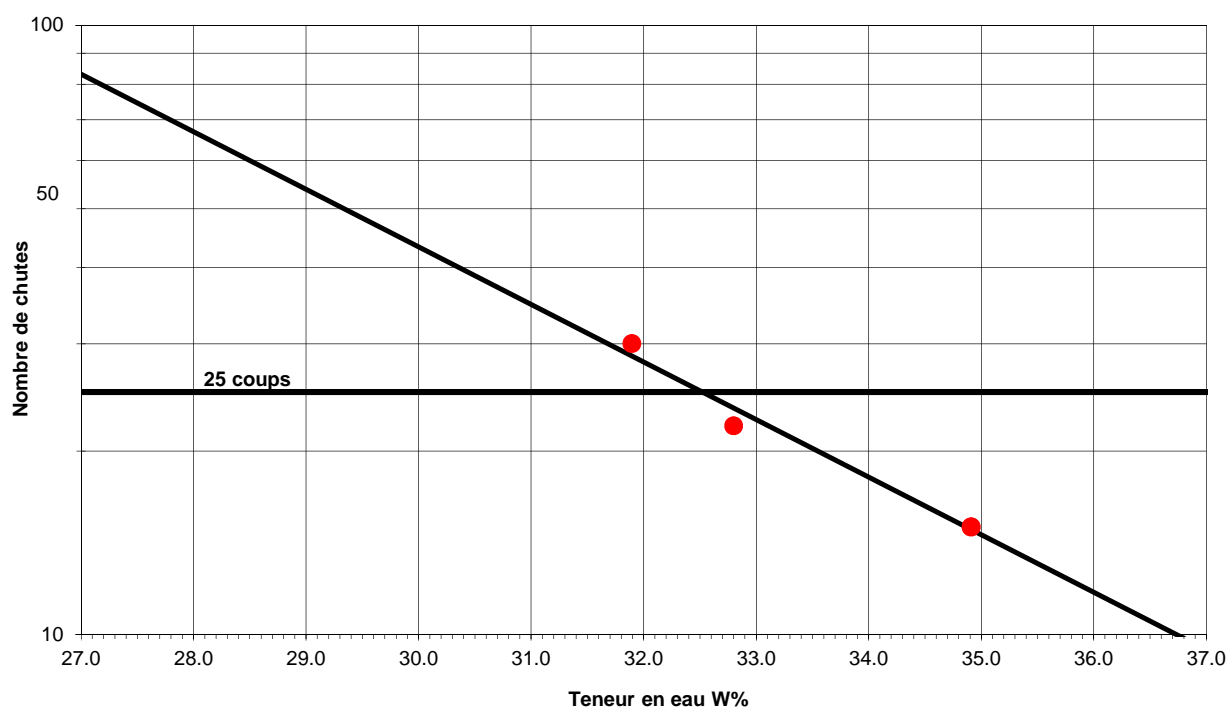
Limite de liquidité $W_L = 32.5$ [%]

N° Coupelle	b13	b26	b28			
Nb. chutes	30	22	15			
Masse brute humide [g]	66.42	53.17	66.11			
Masse brut sec [g]	58.43	46.01	57.56			
Masse tare [g]	33.38	24.18	33.07			
Teneur en eau [%]	31.9	32.8	34.9			

Limite de plasticité $W_P = 18.7$ [%]

N° Coupelle	b51	b2	b22			
Masse brute humide [g]	35.5	34.94	33.24			
Masse brut sec [g]	33.39	32.76	31.22			
Masse tare [g]	22.18	21.13	20.28			
Teneur en eau [%]	18.8	18.7	18.5			

Indice de plasticité: $I_P = W_L - W_P = 13.8$ [%]



[illegible]