



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

MARS 2015

Dossier : CNI2.E.384

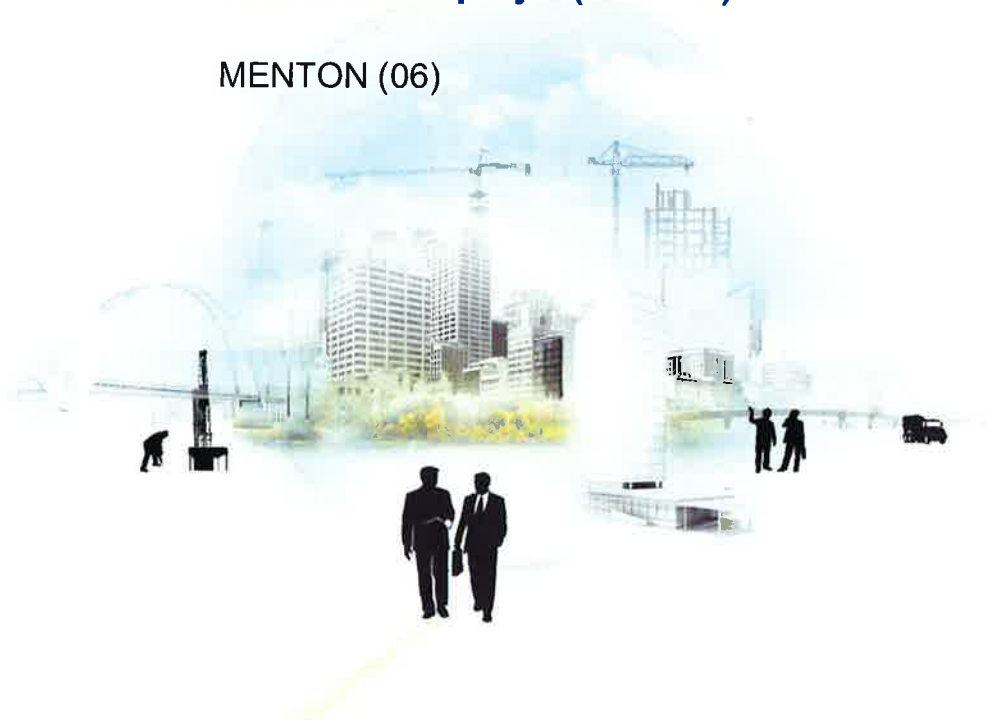


Mairie de Menton

Aménagement du Haut Carei

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)
Phase Avant-projet (G2 AVP)**

MENTON (06)



DIRECTION REGIONALE MEDITERRANEE

Agence de NICE

277 avenue Sainte Marguerite
06200 NICE

Téléphone : 04 92 29 37 10

Télécopie : 04 92 29 37 29

Email : cebtpr.nice@groupe-cebtp.com



<i>Mairie de Menton</i> AMENAGEMENT DU HAUT CAREI MENTON (06) RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – phase AVP							
Dossier : CNI2.E.384		Réf. rapport : CNI2.E.384.01			Contrat : MARCHE PUBLIC		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
A	10/04/15			Romain DE GIRY		74 pages dont 10 annexes	
B	28/04/15			Romain DE GIRY		93 pages dont 10 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1.1	EXTRAIT DE CARTE IGN	6
1.2	IMAGE AERIENNE	6
2	CONTEXTE DE L'ETUDE	7
2.1	DONNEES GENERALES.....	7
2.1.1	Généralités.....	7
2.1.2	Documents communiqués.....	7
2.2	DESCRIPTION DU SITE	8
2.2.1	Topographie, occupation du site et avoisinants	8
2.2.2	Contexte géologique	9
2.2.1	Contexte hydrogéologique	10
2.2.2	Contexte sismique.....	10
2.3	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET	11
2.3.1	Description sommaire du Projet d'aménagement du haut Careï.....	11
2.3.2	Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas.....	12
2.3.3	Insertion dans le site et terrassements prévus.....	13
2.3.4	Gestion des eaux pluviales et de surface.....	15
2.3.5	Inondabilité du site - sources	17
2.4	MISSION GINGER CEBTP	18
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ET GEOPHYSIQUES	19
3.1	PREAMBULE	19
3.2	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	19
3.3	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU	19
3.3.1	Investigations in situ.....	19
3.3.2	Piézométrie et instrumentation.....	21
3.4	PROSPECTION GEOPHYSIQUE	22
3.5	ESSAIS EN LABORATOIRE	23
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	24
4.1	RAPPEL DES RESULTATS DE L'ETUDE DE FONDASOL (ANNEXE 9).....	24
4.2	RAPPEL DES RESULTATS DE L'ETUDE DE SOL ESSAIS (PROJET LES MYRTHES – ANNEXE 10).....	24
4.3	MODELE GEOLOGIQUE GENERAL.....	25

4.3.1	<i>Lithologie</i>	25
4.3.2	<i>Hétérogénéité du modèle géologique et analyse des panneaux électriques</i>	26
4.3.3	<i>Caractéristiques physiques des sols</i>	30
5	HYDROGEOLOGIE	32
5.1	ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE TETHYS	32
5.1.1	<i>Contexte hydrogéologique général (extrait Etude Téthys et Eau et Perspectives)</i>	32
5.1.2	<i>Relevé des sources et barmes</i>	32
5.2	SUIVI PIEZOMETRIQUE	35
5.3	BILAN ET CONCLUSION	36
6	RISQUES NATURELS LIES AU SOL	38
6.1	RISQUE SISMIQUE – DONNEES PARASIMIQUES REGLEMENTAIRES	38
6.2	LIQUEFACTION DES SOLS SOUS SEISME	38
6.1	RISQUE SECHERESSE – RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	39
6.2	RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN	39
7	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE AVANT-PROJET	40
7.1	ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION	40
7.2	ADAPTATIONS GENERALES DE L'AVANT PROJET	40
7.3	REALISATION DES TERRASSEMENTS	41
7.3.1	<i>Traficabilité en phase chantier</i>	41
7.3.2	<i>Terrassabilité des matériaux</i>	41
7.3.3	<i>Drainage en phase chantier</i>	42
7.3.4	<i>Réutilisation des déblais</i>	42
7.3.5	<i>Talutage</i>	43
7.4	SOUTENEMENTS	44
7.4.1	<i>Principes</i>	44
7.4.2	<i>Caractéristiques mécaniques au stade avant-projet</i>	45
7.5	NIVEAU-BAS – PLANCHER PORTE	46
7.5.1	<i>Conception et exécution</i>	46
7.5.2	<i>Contrôles</i>	47
7.6	VOIERIE	48
7.7	FONDATION DE LA STRUCTURE (BATIMENTS)	49
7.7.1	<i>Fondations superficielles par semelles filantes ou isolées, ou semi-profondes (bâtiments)</i>	50
7.7.2	<i>Fondations profondes par pieux (viaduc voire bâtiments)</i>	54
7.8	GESTION DES EAUX SOUTERRAINES ET DES EAUX DE RUISSELLEMENT	56

7.9	GESTION PARTICULIERE DES BARMES	57
7.10	PROTECTION VIS-A-VIS DU RETRAIT / GONFLEMENT	58
7.11	PROTECTION DES OUVRAGES VIS-A-VIS DU RISQUE SISMIQUE.....	58
8	OBSERVATIONS MAJEURES	60

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES	
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION GENERAL ET DETAILLES DES SONDAGES	
ANNEXE 3 – SONDAGES DESTRUCTIFS ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES	
ANNEXE 4 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE	
ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE	
ANNEXE 6 – SONDAGES CAROTTES	
ANNEXE 7 – PV DE RELEVES PIEZOMETRIQUES	
ANNEXE 8 – RAPPORT D'INVESTIGATIONS GEOPHYSIQUES	
ANNEXE 9 – SONDAGES DE FONDASOL (G1PGC)	
ANNEXE 9 – SONDAGES DE FONDASOL (G1PGC)	

plans de situation

1.1 Extrait de carte IGN



Source : CartoExplorer 3

1.2 Image aérienne



Source : <http://www.googleearth.fr/>

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Aménagement du Haut Carei

Localisation / adresse : Quartier du haut Carei, entre la route du Mont Gros et l'avenue de St Roman

Commune : MENTON (06)

Client : Mairie de Menton

2.1.2 Documents communiqués

- Etude d'impact établi par du groupement de Maîtrise d'Œuvre SAGEM, établi en mai 2013 ;
- Etude Loi sur l'Eau établie par le BET Eau et Perspectives, référencée n°072/12, datée du 28/05/2013, et note technique complémentaire du 28/06/2013 ;
- Dossier de Permis d'aménager, établi par SAGEM et Urban Consult, d'août 2013 ;
- Etude de sol préliminaire de type G1 PGHC (anciennement G11) établi par Fondasol, référencée EN 130147, datée du 31/12/13 ;
- Etude hydrogéologique de détermination de débits de différents barmes, établi par le BET Téthys, référencée EM/06/2295/03, daté de janvier 2014 ;
- Etudes de sol pour l'opération immobilière Les Myrthes, référencé 32397, établi par SOL ESSAIS, datée de 01/12/2005 ;
- Rapport d'enquête publique, établi par le commissaire enquêteur M. MAUREL, datée du 12/12/2013 ;
- Plan topographique du site au format Autocad, référencé 09130, au 1/500^{ème}, établi le 09/06/2011 par Arpenteurs Géomètres Delforge à Antibes ;

2.2 Description du site

On se référera au rapport G1PGC de Fondasol pour la description et le contexte du site. On retiendra néanmoins les éléments décrits ci-après.

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

La description du terrain reprend celle du rapport G1PGC de Fondasol.

Le terrain d'étude se situe dans le secteur Nord de la commune de MENTON. Il intéresse la partie inférieure du versant de retombée Ouest qui supporte le vieux village de CASTELLAR.

Ce versant qui offre une pente modérée à forte (de l'ordre de 20% à 30%) aboutit en pied dans le vallon du Careï, d'orientation Nord-Sud. La zone d'étude s'étend sur plusieurs hectares ; elle est délimitée à l'Est (amont) par la route du Mont Gros, à l'Ouest (aval) par la route de St Roman. L'école St Exupéry est établie en bordure Nord-Ouest du terrain. D'anciennes propriétés agricoles sont présentes au Sud.

Ce terrain est actuellement occupé par d'anciennes terrasses agricoles de quelques mètres largeur séparées par des murs de pierres sèches ou des talus de plusieurs décimètres de hauteur. Ces terrasses comportent des oliviers et sont plus ou moins envahies par les broussailles.

On note la présence d'un vallon encaissé (affluent du Careï), envahi par une végétation dense, en partie centrale du terrain. Ce vallon traverse le terrain selon une direction Est-Ouest.



2.2.2 Contexte géologique

L'examen de la carte géologique MENTON-NICE au 1/50 000ème (feuille éditée par le BRGM), montre que la zone d'étude se situe au contact entre :

- les grès et flyschs oligocènes dits de la formation d'Annot,
- les marnes gris-bleu et les marno-calcaires gris de l'Eocène riches en fossiles.

Sur le versant, ces formations sont généralement recouvertes d'éboulis de pierrailles non cimentés à matrice limono-sableuse.

A proximité du cours d'eau du Careï et de ses affluents, des dépôts alluvionnaires plus ou moins grossiers peuvent être recoupés.

Localement, notamment, dans le secteur amont (le long de la route du Mont Gros), des matériaux de remblais peuvent masquer les formations naturelles.



2.2.1 Contexte hydrogéologique

Des écoulements d'eau peuvent se manifester lors des épisodes pluvieux intenses, au sein des terrains de couverture et au contact entre les terrains de couverture et le substratum gréseux ou marno-calcaire moins perméable.

Les formations gréseuses offrent une perméabilité de fissures. Dans les formations marno-calcaires, les écoulements d'eau se produisent à la faveur des discontinuités des masses calcaires et au contact entre les horizons de perméabilité contrastée (marnes/calcaires).

En ce qui concerne l'hydrologie de surface, les eaux sont drainées par le vallon du Careï (en bordure aval/ouest de la zone étudiée) et ses affluents ; ces cours d'eau ont généralement un régime torrentiel.

2.2.2 Contexte sismique

Référentiel du zonage sismique	Décret n°2010-1255 du 22/10/2010
Classement de la Zone Sismique	4 (moyen)
Référentiel de calcul pour l'application des règles parasismiques	Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme)

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 Description sommaire du Projet d'aménagement du haut Careï

L'aménagement du haut Careï concerne un terrain de 5 Ha, sur lequel est envisagé la construction d'environ 25000m² avec environ 380 logements, commerces et équipements publics.

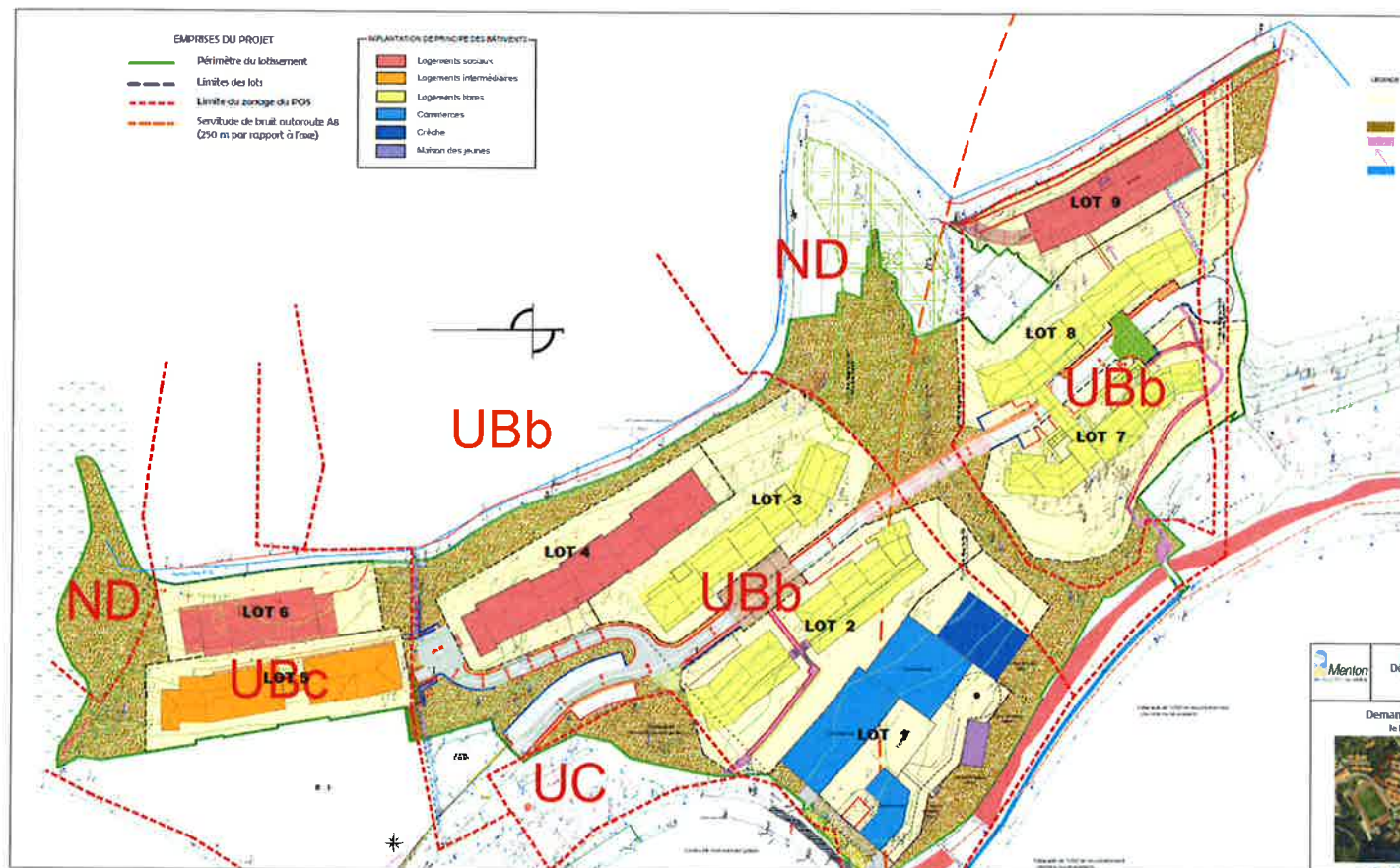


Carte 3 : Photomontage de l'état projeté

Extrait de l'étude d'impact de la SAGEM

Plus en détail, environ 7 à 9 lots d'aménagement sont prévus comportant :

- une crèche ;
- des logements sociaux ;
- des commerces ;
- une maison des jeunes ;
- un viaduc enjambant un affluent du Careï ;
- un nouveau réseau de voirie desservant les différents lots ;



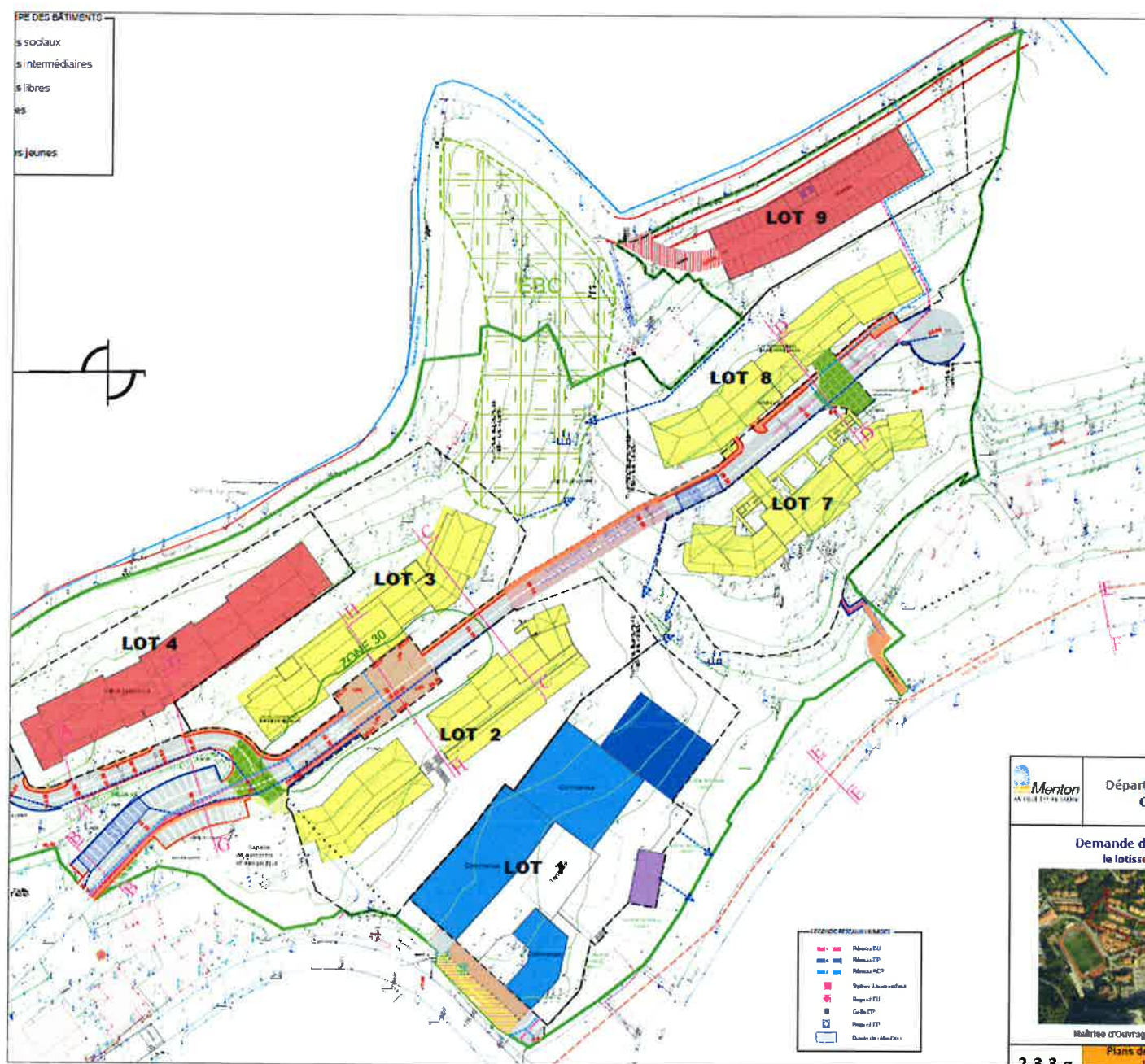
Plan de masse et de morcellement (extrait PC d'aménager)

2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

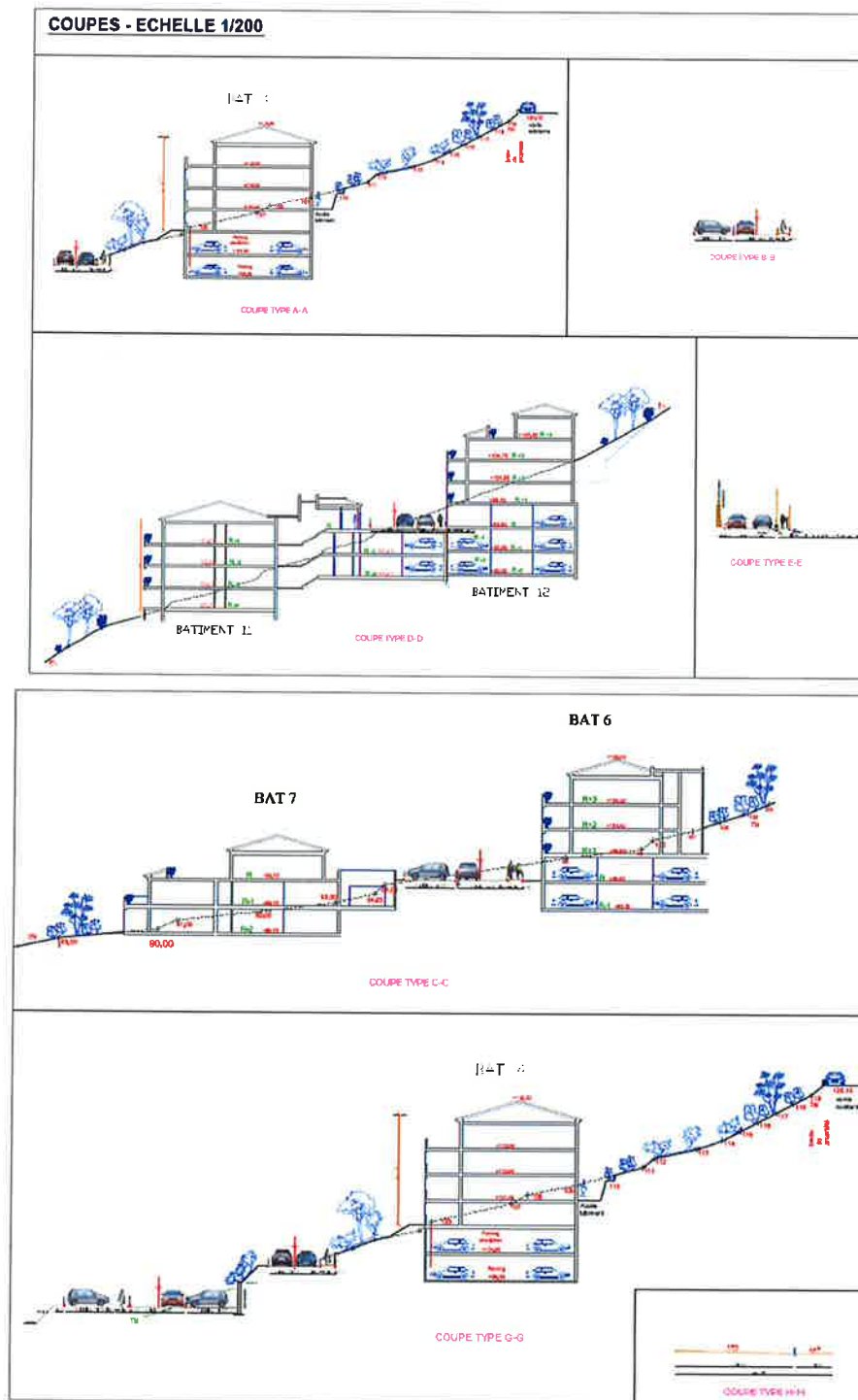
Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

2.3.3 Insertion dans le site et terrassements prévus

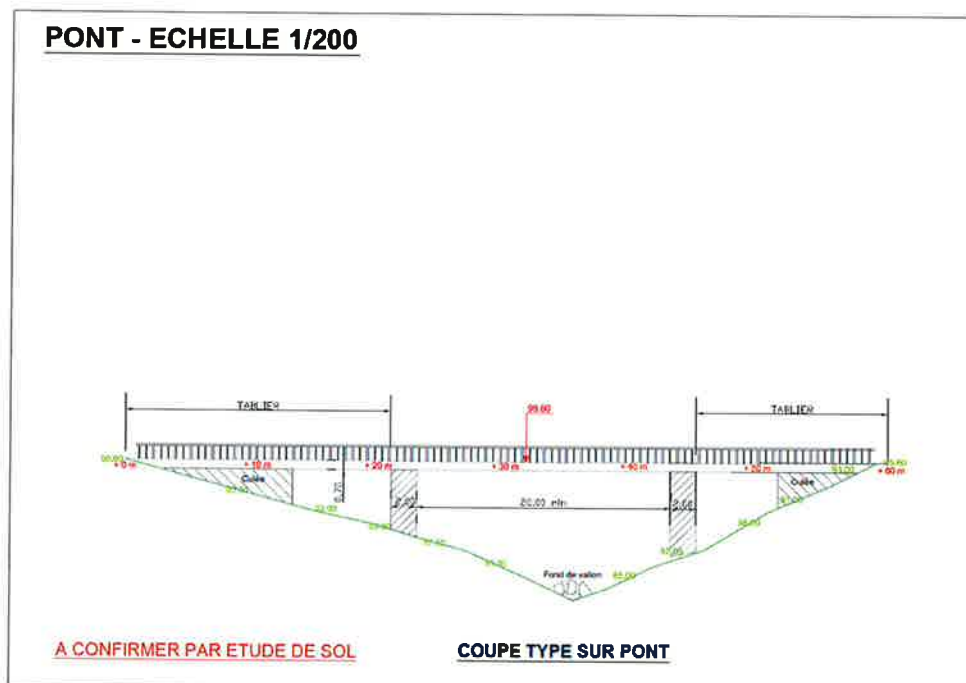
D'après les informations communiqués par la Mairie de Menton, les bâtiments projetés seront de type R-1/R-2 à R+2/R+3 pour les bâtiments de logements, et de type R+0 à R+1 pour la crèche.



Plan d'implantation des coupes de principe (extrait PC d'aménager)



Extrait de quelques coupes de principes d'insertion des bâtiments projetés dans le versant
(extrait PC d'aménager)



Extrait de coupe de principe d'insertion du viaduc enjambant l'affluent du Careï
(extrait PC d'aménager)

Dans l'ensemble, l'insertion des bâtiments engendrera des terrassements en déblais de l'ordre de 3 à 12m de hauteur suivant les différents de cas de figures.

2.3.4 Gestion des eaux pluviales et de surface

Les nombreuses études préalables réalisées soulignent l'importance capitale de la gestion des eaux du versant dans son ensemble.

Des dispositifs de collecte, de drainage et de rétention des eaux pluviales seront impérativement à réaliser. L'étude de ces dispositifs hydrauliques ne fait pas partie de notre étude.

Toutefois, ces derniers sont abordés dans :

- Le schéma de réseaux humides réalisés dans le cadre du PC d'aménagement.
- Le dossier Loi sur l'eau
- Le plan de gestion des eaux pluviales avec les dimensionnements de bassins écrêteurs réalisés dans le cadre des études hydrauliques du BET Eau et Perspectives. Ces bassins nécessitent des capacités de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres cubes.



Extrait plan de gestion des EP d' du BET Eau et Perspectives

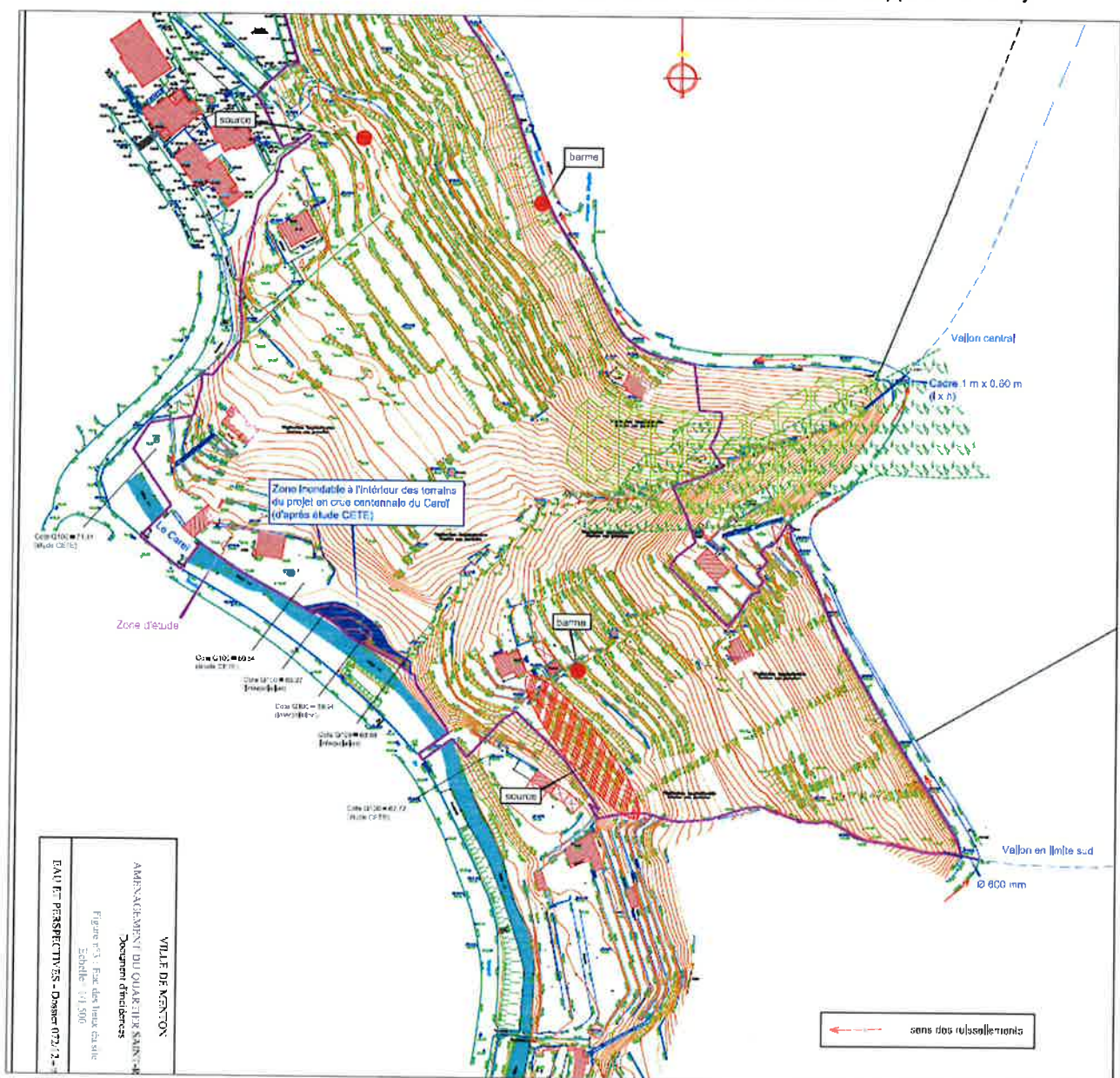
Le plan de gestion montre que la collecte puis le rejet des eaux pluviales collectées se feront :

- dans les réseaux EP existants via des raccordements :
- dans l'affluent du Careï
- dans le ruisseau du Careï.

2.3.5 Inondabilité du site - sources

L'état de lieux de l'étude d'Eau et Perspectives met en évidence :

- les résultats d'une étude d'inondabilité du CETE où une partie de la rive droite du Careï est localement inondable
- la présence de barmes et sources d'eau souterraines. Ces éléments seront développés plus particulièrement dans le chapitre Hydrogéologie de ce rapport et dans le rapport de Téthys.



Extrait Etat des lieux du site – étude Eau et Perspectives

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au Marché.

Il s'agit d'une ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION - Phase Avant-Projet (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission reprend des éléments de l'étude G1PGC et G1ES, et les intègre dans le présent rapport G2 phase *Avant-projet* (G2 AVP).

La mission comprend, conformément au cahier des charges du marché et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 :

- Une introduction générale rappelant la nature de la mission géotechnique et hydrogéologique ;
- Des données générales de topographie, d'environnement géologique général, contexte hydrogéologique ;
- Définir un programme d'investigations géotechniques, géologiques et hydrogéologiques, le réaliser, assurer le suivi technique et exploiter les résultats ;
- Un compte rendu sur le déroulement de la campagne de sondage, les adaptations éventuelles de celle-ci, les difficultés rencontrées, la fiabilité des résultats... ;
- L'hydrogéologie, le drainage, la mise hors d'eau ;
- Les dispositions constructives recommandées pour le terrassement et les fondations des ouvrages à créer ;
- L'étude de la réutilisation des matériaux extraits sur le site, si besoin ;

Dans le cas présent, avec les éléments communiqués actuels, le projet d'aménagement du quartier du Haut-Caréi est au mieux au stade de l'Avant-Projet. La particularité du projet réside dans le fait que le projet d'aménagement sera porté en conception-réalisation par différents lots probablement.

Par conséquent :

la ville de Menton a la charge de la mission G2AVP (objet du présent marché)
les concepteurs aménageurs auront à leur charge les études G2 phase-Projet et G2 phase DCE
qui seront réalisées sur la base de l'étude G2 AVP que leur fournira la ville de Menton

L'enchaînement des missions sera alors respecté suivant la norme qui rend obligatoire la réalisation des missions G2 phases PRO et DCE avant toute consultation des entreprises.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ET GEOPHYSIQUES

3.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER CEBTP en accord avec le client. Ces investigations ont toutes été réalisées.

A titre indicatif les sondages de Fondasol et le plan d'implantation qui s'y rapporte sont reportés en annexe.

3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par GINGER CEBTP en fonction du projet.

Les altitudes des têtes de sondages ont été estimées d'après le plan topographique qui nous a été transmis (cf. Paragraphe 2.1).

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain naturel au moment des investigations.

3.3 Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Altitude NGF
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110-1	6	SP1	15.00	69.1
		SP2		101.8
		SP3		95.3
		SP4		129.5
		SP5		119.3
		SP6		72.7
Puits à la pelle hydraulique, à la mini-pelle ou au tractopelle	4	PU1	2.1	101.5
		PU2	2.5	95.8

		PU3	2.85	91.5
		PU4	3.05	105.0
Sondage carotté en diamètre 110 mm		SC1	15.00	68.9
		SC2		11.9
		SC3		95.3
		SC4		129.5
		SC5		119.3
		SC6		72.7

La profondeur des sondages est conforme par rapport à celle définie au contrat.

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexes 3, 4, 5 et 6, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages destructifs :**

- coupe approximatives des sols*,
- formations géologiques correspondantes,
- diagraphie des paramètres de forage enregistrés :
 - V.A. : vitesse d'avancement instantanée (m/h),
 - P.O. : pression sur l'outil (bars),
 - P.I. : pression d'injection (bars),
 - C.R. : couple de rotation (bars).

- **Essais pressiométriques :**

- Module pressiométrique : E_M (MPa),
- Pression limite nette : p_l^* (MPa),
- Pression de fluage nette p_f^* (MPa),
- Rapport E_M/p_l^* .

- **Puits de reconnaissance à la pelle :**

- coupe détaillée des sols,
- tenue des fouilles,
- prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,

- **Sondages carottés :**

- coupe détaillée des sols,
- pourcentage de carottage et RQD,
- prélèvement de carottes intactes de sols mis dans des caisses en bois,
- prélèvement d'échantillons intacts sous gaine PVC translucide.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

* l'interprétation des sols à partir des forages de type destructif est faite uniquement d'après l'examen des cuttings, des courbes de pénétration des sols et des diagraphies.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc...

Par ailleurs, les forages de cette campagne d'investigation étant réalisés à l'eau, les niveaux d'eau naturels ne sont pas toujours identifiables ou peuvent être biaisés en raison de leur interférence avec les fluides de forage injectés.

3.3.2 Piézométrie et instrumentation

Les équipements suivants ont été mis en place :

Equipement piézométrique	Sondage de référence	Prof. / TN
Piézomètre définitif de type fermé avec bouche à clé Norme NF P94-157-2 avec mise en place de sonde piézométrique automatique	SC1+PZ SC2+PZ SC3+PZ SC4+PZ SC5+PZ SC6+PZ	15.00

Les relevés des niveaux d'eau effectués ainsi que le détail des équipements mis en place sont indiqués sur les coupes de forage correspondantes.

3.4 Prospection géophysique

Les résultats et les méthodologies de la prospection géophysique sont fournies en annexe .Dans le cadre de cette étude, la reconnaissance géophysique avait pour but d'évaluer la nature géoélectrique des matériaux ainsi que la géométrie du sous-sol au droit du site (cf. annexe 7).

La prospection électrique multi électrodes permet de reconnaître en coupe le sous-sol de la zone d'étude en termes de couches caractérisées par leur résistivité (en Ohm.m) et leur épaisseur. Elle a pour but de préciser la géométrie et la nature des principales formations géologiques au droit des profils de mesure, ainsi que les hétérogénéités éventuelles qui les affectent.

La prospection par sismique réfraction a pour but de reconnaître le sous-sol d'une zone d'étude en terme de couches caractérisées par leur vitesse d'onde de compression (ou onde P) et leur épaisseur.

Il a donc été réalisé 6 panneaux électriques terrestres numérotés PE1 à PE6 selon la configuration suivante :

N° de panneau	Longueur	Nbre d'électrodes	configuration
PE1	62 mètres	32 électrodes	Schlumberger
PE2	62 mètres	32 électrodes	Schlumberger
PE3	62 mètres	32 électrodes	Schlumberger
PE4	94.5 mètres	32 électrodes	Schlumberger
PE5	34.1 mètres	32 électrodes	Schlumberger
PE6	62 mètres	32 électrodes	Schlumberger

De plus, il a été réalisé 6 dispositifs sismiques PS1 à PS6, selon la configuration :

N° du dispositif	Longueur	Nbre de capteurs	Source sismique	Nb de tir
PS1	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3
PS2	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3
PS3	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3
PS4	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3
PS5	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3
PS6	55 mètres	12 géophones	Chute de poids	3

Les données obtenues lors de la prospection géophysique électrique ont été traitées et dépouillées à l'aide du logiciel 2D de modélisation par inversion RES2DINV, version 3.4 de Décembre 2001, produit par la société GEOTOMO Software.

3.5 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	5	NF P94-050
Masse volumique	5	NF P94-053
Analyse granulométrique par tamisage	5	NF P94-056
Limites d'Atterberg Wl et Wp déterminées à la coupelle et au rouleau	5	NF P94-051
Valeur au bleu du sol (VBS)	5	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	5	NF P11-300
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal	2	NF P94-093
Indice Portant Immédiat (IPI)	8	NF P94-078
Caractéristiques mécaniques	Nombre	Norme
Essai de résistance à la compression uniaxiale des pierres naturelles Rc	13	NF EN 1926
Essai Brésilien - Résistance à la traction Rt	10	NF P94-422
Variations volumiques	Nombre	Norme
Essai de dessiccation pour la détermination de la limite de retrait effective	1	XP P94-060-2
Essai de gonflement libre avec rechargement	1	XP P94-091

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

4.1 Rappel des résultats de l'étude de Fondasol (annexe 9)

Les sondages à la pelle de Fondasol ont mis en évidence des sols de surface (>2m/TN environ) limono sableux à argilo-marneux beiges à gris. Les essais en laboratoire indiquent que ces sols sont de type A2 selon le GTR (sols fins moyennement sensibles aux variations hydriques), et moyennement plastiques.

Les sondages pénétrométriques lourds ont obtenus des refus entre 3 et 8m de profondeur environ.

Aucune venue d'eau n'a été décelée dans les sondages.

4.2 Rappel des résultats de l'étude de Sol Essais (Projet les Myrthes – annexe 10)

L'étude de sol Essais, réalisée au droit d'un terrain qui fait l'angle entre l'avenue de Requier et la route du Mont Gros, met en évidence :

- Des terrains superficiels de médiocre qualité sur 4 à 8m suivant les sondages ;
- Des terrains plus compacts en profondeur plus ou moins altérés et fracturés de type marno-calcaires et marnes

Des niveaux d'eau ont été décelés présentant des niveaux d'eau non stabilisés entre 3 et 7m de profondeur.

Ce contexte se rapproche de notre modèle géologique décrit ci-après, mis en évidence pour la partie haute du site dans nos sondages.

4.3 Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 PRO.

4.3.1 Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°1 : Remblais, argiles, limons et sables gris à beige à blocs calcaires ou gréseux (altération du substratum), éboulis, alluvions

Formation / type de sol	PI* (MPa) <i>PI moy</i>	Em (MPa) <i>Em moy</i>	Qd (MPa)
Argiles, limons et sables	0.1 à 2.9 0.1	1 à 13 4	2 à > 10-12 (refus) 5

Sous cette formation superficielle, un substratum de nature variable, plus ou moins altéré, est décelé

Formation n°2 : Marnes grises à passées gréseuses (flysch Oligocène supposés)

Formation / type de sol	PI* (MPa) <i>PI moy</i>	Em (MPa) <i>Em moy</i>	Qd (MPa)
Marnes à passées gréseuses	2.5 à 5 2.5	30 à 78 50	> 25 (refus) 25

Les marnes ont tendance à être décelées par les augmentations de la pression d'injection dans les sondages.

Formation n°3 : grès fins à grès grossiers beiges ou gris à intercalations marneuses (grès Eocène supposés)

Formation / type de sol	PI* (MPa) <i>PI moy</i>	Em (MPa) <i>Em moy</i>	Qd (MPa)
grès	4 à > 5 5	100 à >300 200	> 25 (refus) 25

Formation n°4 : grès ou marnes à passées gréseuses altérées indifférenciées (altérations supposées des formations 2 et 3)

Formation / type de sol	PI* (MPa) <i>PI moy</i>	Em (MPa) <i>Em moy</i>	Qd (MPa)
Grès ou marnes altérées	1 à 1.9 1	11 à 30 15	10 à 25 15

A titre indicatif, le toit des formations 2 et 3 correspondant a été décelé aux profondeurs suivantes :

Sondage	SC1/SP1	SC2/SP2	SC3/SP3	SC4/SP4	SC5/SP5	SC6/SP6
Profondeur du toit de la formation n°2 ou n°3 (en m/TA)	3.9	2.5	6	4	5	2
Profondeur du toit de la formation n°3 (en m NGF)	65.2	99.3	89.30	125.5	114.3	70.7

4.3.2 Hétérogénéité du modèle géologique et analyse des panneaux électriques

Les sondages réalisés mettent en évidence une forte hétérogénéité verticale et horizontale au droit du site.

En effet, dans l'ensemble, une épaisseur de matériaux meubles ou altérés (formations 1 et 4) recouvrent le site sur une épaisseur de l'ordre de 2 à 6m au droit des sondages géotechniques, voir 7 à 9m selon les reconnaissances géophysiques. Néanmoins, l'interprétation de ces dernières peut-être biaisée par des venues d'eau ou une saturation des matériaux qui masque l'interface avec le substratum sous-jacent (extrait sous- jacent).

Le substratum compact sous –jacent est composée soit de marnes à passées gréseuses (formation 2), soit de grès très compacts (formation 3).

Les corrélations entre les sondages et les reconnaissances géophysiques sont difficiles car l'une ou l'autre des formations semble se chevaucher différemment entre elles et d'un sondage à l'autre. Cela ne permet pas de dresser de coupes géologiques certaines.

Néanmoins, sous les terrains meubles de surface (formations 1 et 4), il apparaît que le sous-sol de la partie basse du site (sondages SC1, SC6, SC4) présente une prédominance de grès jusqu'à 15m (profondeur maximale des sondages).

A contrario, la partie haute et médiane du site (sondages SC2, SC3, SC5) présente une prédominance de marnes à passées sableuses (formation 2 - flysch supposés).

Après examen de la carte géologique et analyse du rapport Hydrogéologique de Téthys (extrait ci-dessous), cette hétérogénéité pourrait s'expliquer par le fait que le site se localise au droit de changements structuraux géologiques importants :

La zone d'étude se situe au coeur d'un large synclinal composé de formations du Crétacé, très redressé au Nord de Monti et qui s'évase progressivement vers le Sud pour disparaître sous les dépôts tertiaires du coeur du synclinal (« Grès de Menton » oligocènes, ..) dont l'axe suit approximativement le torrent du Carei.

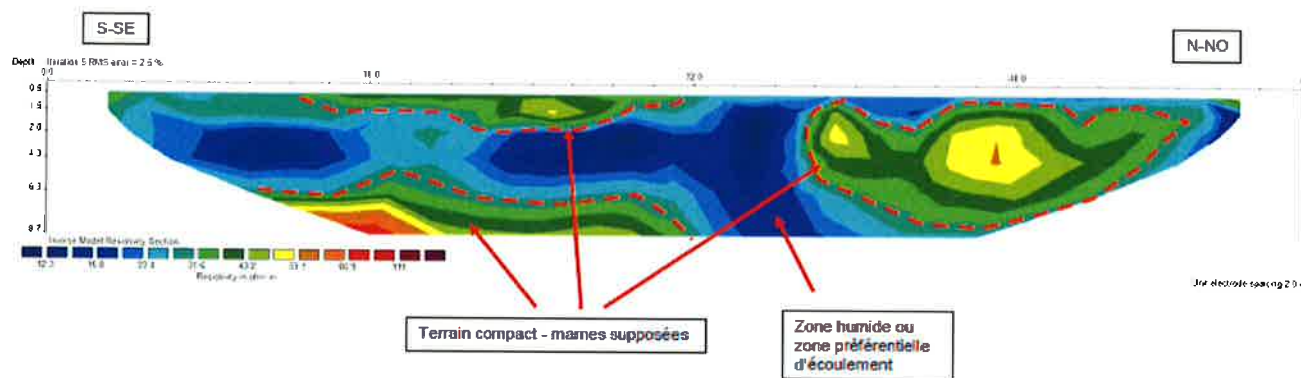
Les horizons d'âge Crétacé forme ici l'ossature de la partie amont du versant au niveau du village de CASTELLAR, et se trouvent recouvert au droit de la zone d'étude par des marnes d'âge Éocène puis par des flychs d'âge oligocène avec des grès en gros bancs, peu cimentés et tendres, s'intercalant avec des niveaux marneux, appelés localement « Grès de Menton ».

Au droit de la zone d'étude, les formations du substratum Éocène et Oligocène n'affleurent qu'à de très rares endroits (abord du vallon Nord par exemple, talus routier en amont de la zone), et se trouvent largement recouverts par des éboulis à matrice limono-sableux et une végétation dense, aménagée en terrasses pour l'agriculture locale.

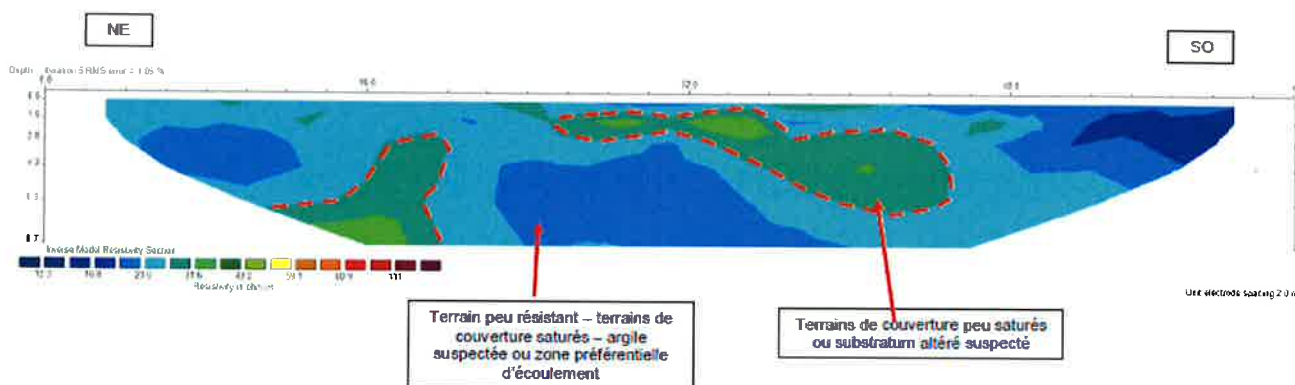
Si la structure synclinale favorise ici un pendage général des horizons du versant à regard ouest, il subsiste très localement (flanc est du pli) des zones de pendage inverse héritées de la forte tectonisation de la géologie locale.

Le fond de vallée est occupé immédiatement en aval de la zone d'étude par des alluvions torrentielles déposées par le torrent du Carei.

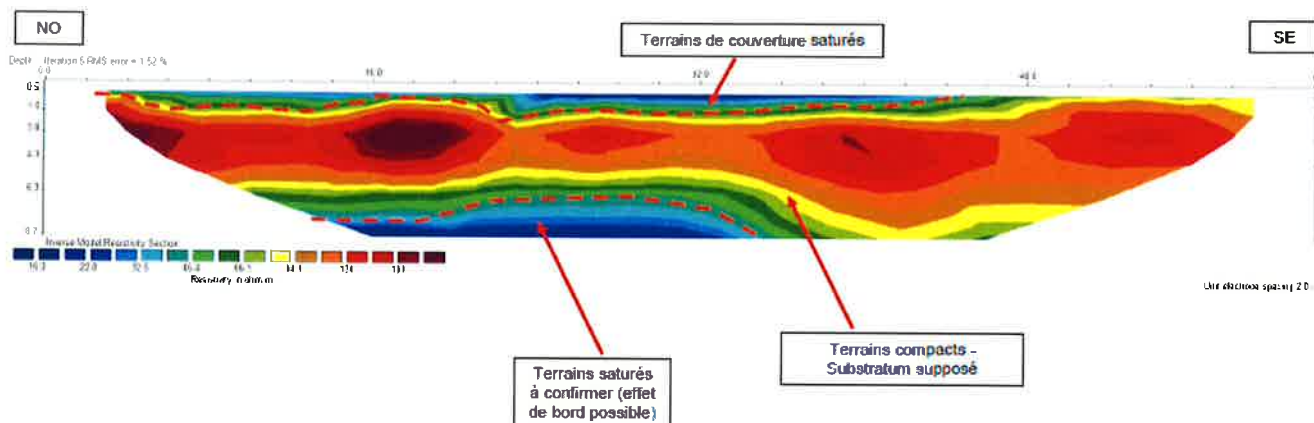
Les coupes des panneaux électriques (cf. plan d'implantation en annexe 8) ci-dessous illustrent les interfaces entre des masses plus résistives (à prédominance sableuse ou gréseuse) lorsqu'elles ne sont pas saturées, des masses moins résistives (à prédominance argileuse ou marneuse). Des faibles valeurs de résistivités (zones bleues) peuvent également traduire des niveaux d'eau ou des saturations des sols perméables)



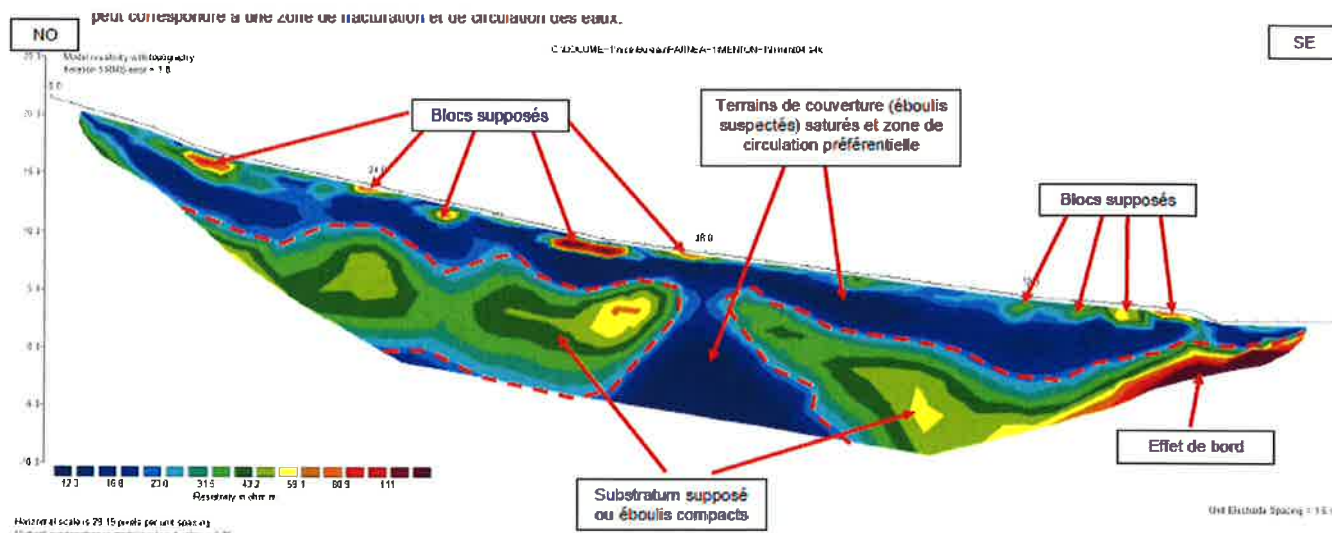
PE1 (nord du site – sols à prédominance argilo-caillouteuse supposée,)



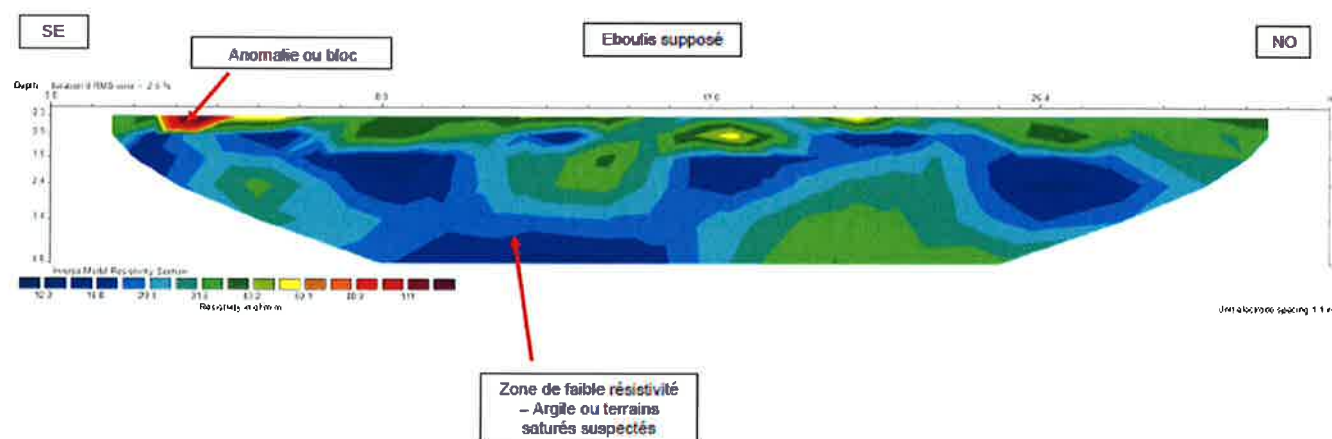
PE2 (partie centrale du site – sols à prédominance argileuse supposée ?)



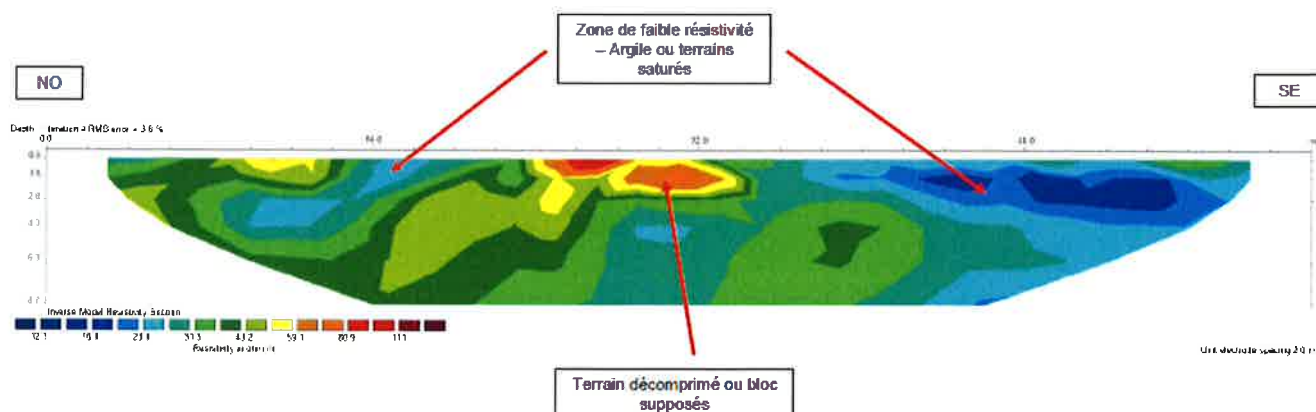
PE3 (partie basse - proche de SC6 – sols à prédominance gréseuse supposée ?)



PE4 (partie médiane centrale –niveaux argileux à blocs et niveaux gréseux supposés ?)



PE5 (partie médiane sud – sols superficiels à prédominance argilo-sableuse ?)



PE6 (partie basse Sud – proche du SC1 – sols à prédominance sableuse supposée ?)

4.3.3 Caractéristiques physiques des sols

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Limites d'Atterberg		Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
					WI	Ip		
F061	1 – sable argileux	1.3	17	2.8	-	-	60	A2
F061	1 – limons argileux	2.1	21.4	2.98	-	-	75	A2
F061	1 – sables argileux	2.1	19.7	3.33	-	-	80	A2
F061	1 – limons argilo-sableux	2.3	23.0	3.9	-	-	71	A2
SC3	Argile compacte	3.0	5.3	-	53	21	-	-

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais mécaniques sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	Proctor Normal
			W _{opt} (%)
F061	limons	1.3 à 2.3	18.2
F061	limons	1.3 à 2.3	16.6

Dans le tableau ci-dessous, sont reportés les résultats des essais de retrait-gonflement :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	γ (kN/m ³)	Essai de retrait	
					Wr (%)	RI
SC3	Argile compacte	3.0	5.3	2.13	16.5	

Légende :

- W : Teneur en eau pondérale
 γ_d : Poids volumique sec
 Wr : Limite effective de retrait

Dans les tableaux ci-dessous sont reportés les résultats d'identification et de caractérisation mécanique sur matériaux rocheux :

Sondage	Formation / type de sol	Prof. (m/TA) échantillon	Masse volumique sèche γ_d (kN/m ³)	Résistance en compression uniaxiale Rc (MPa)	Résistance en traction Rt (MPa)
SC1	3 – Grès	2-2.3	2.3	22.9	1.1
		14.4-14.75	2.47	28.6	1.4
		13.45-13.75	2.48	25.3	1.1
SC3	3 – Grès	4.5-4.7	2.33	20.7	-
		7.5-8	-	-	3.1
SC4	3 – Grès	4.15-4.45	2.31	15.0	-
		11-12	2.43	20.9	0.8
SC2	2 - Marnes	10-10.3	2.47	19.0	2.0
SC5	2 - Marnes	13.65-14	2.37	14.1	2.3
		12.5-13	2.29	8.0	1.4
		5.6-6.0	2.43	8.8	1.6
		6-7	2.42	3.9	0.6
		10-10.3	2.47	19.0	-

Rc Moyen marnes = 12MPa

Rt Moyen marnes = 1.6MPa

Rc Moyen grès = 22MPa

Rt Moyen grès = 1.5MPa

5 HYDROGEOLOGIE

5.1 Etude hydrogéologique de Téthys

5.1.1 Contexte hydrogéologique général (extrait Etude Téthys et Eau et Perspectives)

D'une manière générale, les marnes de l'Eocène représentent un horizon peu perméable au toit duquel se concentre les écoulements souterrains du versant, et qui favorise alors le stockage des circulations aquifères qui s'effectuent ainsi au toit de cet horizon, au travers des Flychs grés-marneux sus-jacent.

Lorsqu'elles s'effectuent au toit du substratum rocheux (en l'occurrence les formations gréseuses), ces circulations souterraines peuvent également se trouver drainées par des placages d'éboulis pour rejoindre de façon plus ou moins occulte le torrent du Careï en pied de versant.

En ce qui concerne l'hydrologie de surface, les eaux sont drainées par le vallon du Careï (en bordure aval/ouest de la zone étudiée) et ses affluents ; ces cours d'eau ont généralement un régime torrentiel.

Des écoulements d'eau peuvent se manifester lors des épisodes pluvieux intenses, au sein des terrains de couverture (formations 1 et 4) et au contact entre les terrains de couverture (formations 1 et 4) et le substratum gréseux (formation 3) ou marno-calcaire moins perméable (formation 2).

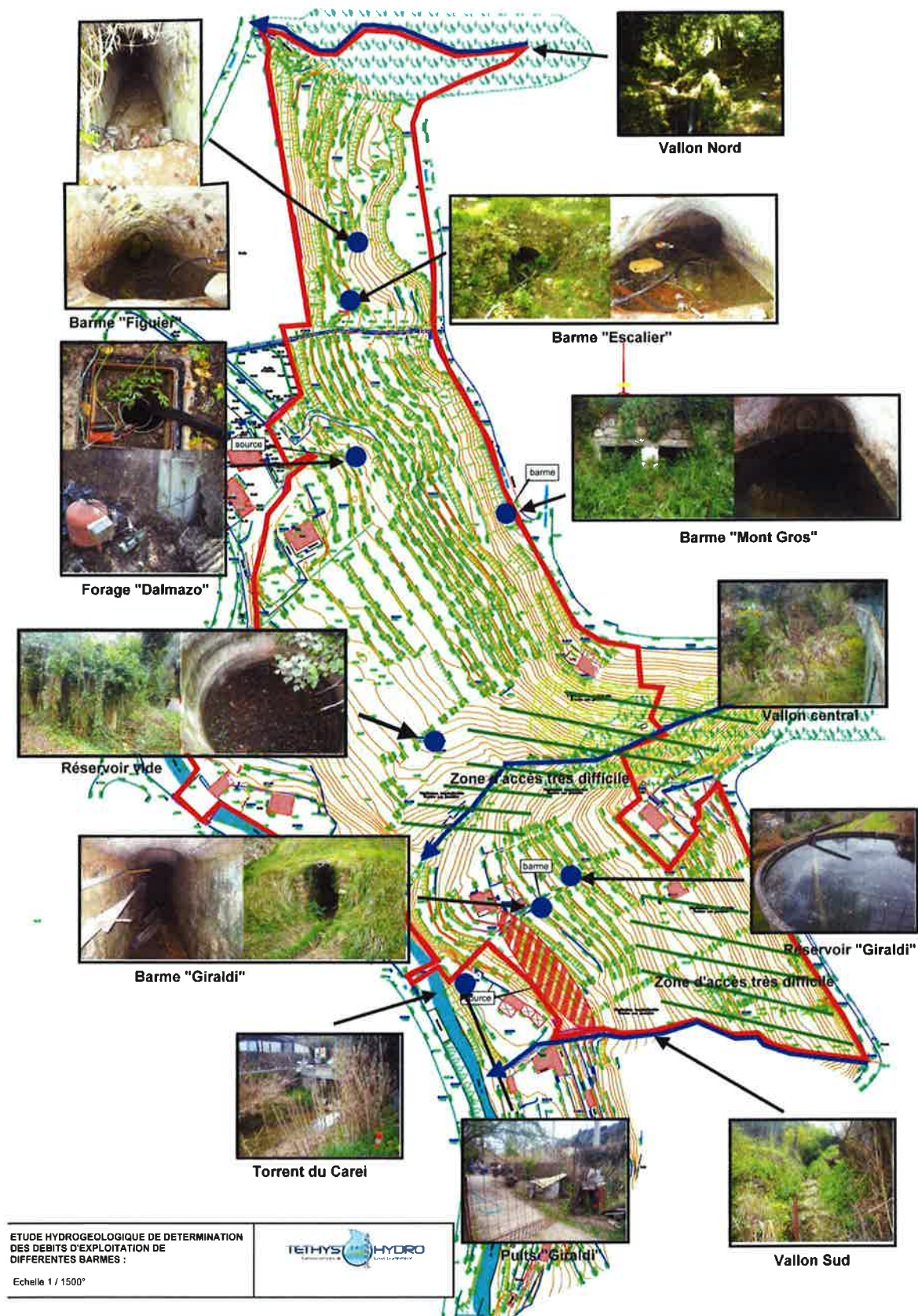
Les formations gréseuses (formation 3) offrent une perméabilité de fissures.

Dans les formations marno-calcaires, les écoulements d'eau se produisent à la faveur des discontinuités des masses calcaires et au contact entre les horizons de perméabilité contrastée (marnes/calcaires). Néanmoins, ces formations marno-calcaires, normalement présente plus en amont du versant, n'ont pas été décelées dans les sondages carottés (alternance marnes et bancs de grès).

5.1.2 Relevé des sources et barmes

L'étude Téthys met en évidence de nombreuses sources sur le site et notamment la présence de « barmes », sortes de galeries horizontales destinées à capter les circulations d'eaux souterraines pour les besoins en eaux des cultures en terrasses largement répandues sur le territoire de Menton.

Une carte des points d'eau présents sur le site a été effectuée par Téthys (ci-dessous) :



Les coupes ci-dessous (Téthys) représentent schématiquement le principe de ces ouvrages de collecte d'eau souterraines.

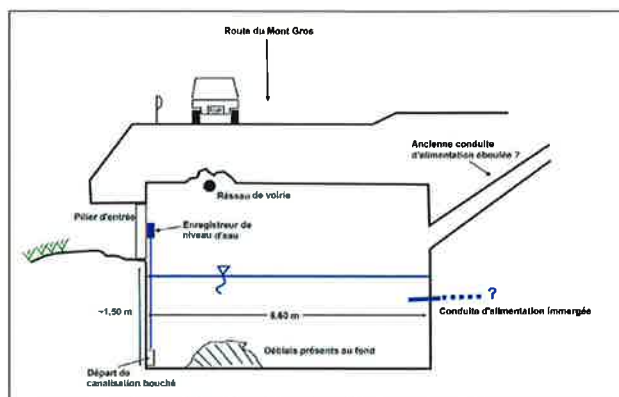


Figure n°19 : Plan schématique de la barme « Mont Gros »

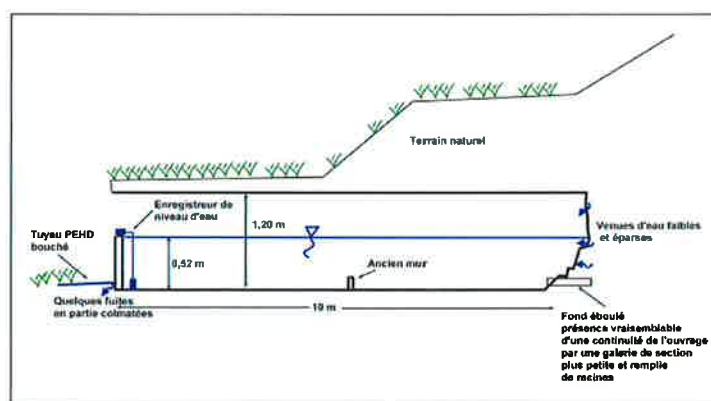


Figure n°24 : Plan schématique de la Barme « Escalier »

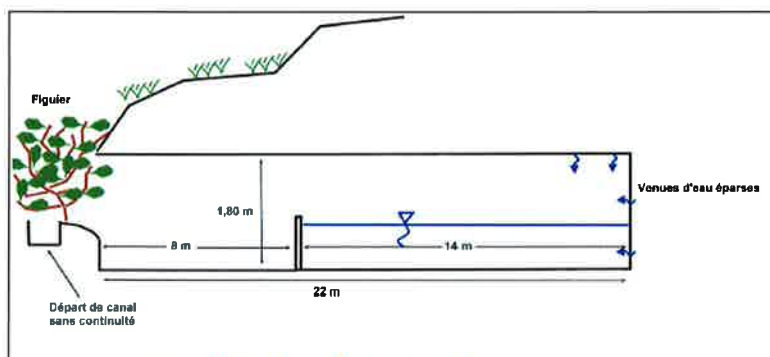


Figure n°30 : Plan schématique de la barme « Figuiér »

On notera que vu la localisation de ces barmes et de leurs géométrie/profondeur (7 à 22m à l'horizontal), elles interceptent probablement toutes les formations reconnues dans les sondages (terrains meubles de couverture, grès et marnes à passées gréseuses ainsi que leurs niveaux altérés soit les formations 1 à 4.

Elles agissent probablement comme un drain rabattant les venues d'eau souterraines s'écoulant dans ces formations, notamment à l'interface entre les terrains de couverture (d'épaisseur estimée entre 4 et 6m, voire 8m) et le substratum marneux moins perméable, et à travers les niveaux gréseux plus perméables.

Une analyse des débits d'alimentation des barmes a été réalisée par Téthys.

On retiendra que les barmes présentent des débits d'alimentation de l'ordre **de quelques l/min tout au plus (2.5l/min environ au maximum)** avec un débit qui s'abaisse progressivement tout au long des mois de suivi jusqu'à l'étiage automnal.

Ce phénomène intervient de façon simultanée avec la baisse du niveau piézométrique que Téthys a enregistré sur le forage Dalmazo.

5.2 Suivi piézométrique

Tous les sondages carottés ont été équipés de piézomètres et de sondes piézométriques automatiques mettant en évidence systématiquement un niveau d'eau dans le forage (cf. annexe 7).

Un suivi de ces niveaux est prévu pendant 1 an. Les résultats préliminaires sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	SC1+Pz		SC2+Pz		SC3+Pz	
Altitude NGF relative au niveau du TN	68.9		101.9		95.3	
Cotes moyenne	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
Période Fev-mars 2015	4.5	64.4	4 à 5m	97 à 98	13.2	82.1
Nature de sol dans lequel évolue le niveau d'eau	Grès moyen à inclusions marneuses		Banc de marnes ou banc de grès		Banc de marnes ou banc de grès	
Formation supposée	3		2		2	

Sondage	SC4+Pz		SC5+Pz		SC6+Pz	
Altitude NGF relative au niveau du TN	129.5		119.3		72.7	
Cotes moyenne	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
Période Fev-mars 2015	11.7 à 11.9	117.6 à 117.8	11.3 à 12.8m	106.5 à 108	0.9	71.8
Nature de sol à la cote du niveau d'eau	Grès moyen		Banc de marnes ou banc de grès		Alluvions de galets	
Formation supposée	3		2		1	

5.3 Bilan et conclusion

Téthys conclut qu'en première approche, le substratum de la zone d'étude se trouve constitué par des flychs d'âge Oligocène, alternant les niveaux gréseux et marneux, et dénommés localement « Grès de Menton », abrite un réservoir aquifère capté par les barmes « Escalier » et « Figuier » de conductivité relativement importante (700 à 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), dont les circulations s'établissent probablement au toit de Marnes d'âge Eocène sous-jacentes globalement peu perméables.

L'origine commune des circulations d'eau abritées par les grès et les éboulis du versant avec une minéralisation caractéristique importante de l'ordre de 700 à 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, peut traduire une alimentation des éboulis par l'aquifère grés-marneux par débordement ou de façon gravitaire en fonction du pendage local des formations.

Il est également possible que ces deux masses d'eau se trouvent elle-même alimentées par des circulations issues des formations calcaires d'âges Crétacé, socle de la structure synclinale de la vallée, et qui affleurent plus en amont sur le versant.

Nos propres sondages et équipements piézométriques (6 au total sur tout le site d'amont en aval) montrent que des niveaux d'eau ont été recoupés systématiquement et confirment l'existence d'un aquifère plus ou moins diffus sur l'ensemble du site.

Compte tenu de la variabilité de la profondeur des niveaux d'eau sur le site, les niveaux d'eau en phase projet pourront dans un 1^{er} temps être estimés à partir des renseignements issus du suivi complet piézométrique d'1 an qui est en cours.

Néanmoins de nouveaux piézomètres complémentaires seront nécessaires pour définir au droit de chaque lot et pour chaque projet :

- le niveau quasi-permanent (ou niveau EB des « basses eaux »),
- le niveau fréquent (ou niveau EF),
- le niveau caractéristique (ou niveau EH des « hautes eaux »),
- le niveau accidentel (ou niveau EE).

Ces différents niveaux d'eau sont définis dans l'annexe nationale de l'Eurocode 0 (NF EN 1990/NA Clause A1.3.1).

D'autre part, il est important de noter que les niveaux d'eau provoquent l'altération des sols dans lesquels ils baignent et ont tendance à faire chuter, au moins localement, les caractéristiques mécaniques à prendre en compte pour le calcul de soutènement.

Les terrassements en déblais pour le projet nécessiteront donc systématiquement des dispositifs particuliers de collecte et de drainage des eaux souterraines et probablement aussi la réalisation systématiques de soutènements (murs ou soutènements spéciaux).

Ces dispositifs sont abordés dans les chapitres suivants.

6 RISQUES NATURELS LIES AU SOL

6.1 Risque sismique – données parasismiques réglementaires

Les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Référentiel du zonage sismique	Décret n°2010-1255 du 22/10/2010
Référentiel de calcul pour l'application des règles parasismiques	Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme)
Zone de sismicité	Zone 4 - Aléa moyen
Accélération sismique	$A_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$
Classe de sol	B (**)
Paramètre de sol S (direction horizontale)	1.35 (**)
Paramètre de sol S (direction verticale)	1.00 (**)
Catégorie d'importance du bâtiment	II ($\gamma_I = 1.0$) (***)
Accélération de calcul ($a_g = \gamma_I \cdot a_{gr}$)	1.1 m/s^2

(**) La définition de la classe de sol et du paramètre S selon Eurocode 8 devra être confirmée par des essais spécifiques permettant de déterminer les paramètres nécessaires à la classification des sols.

(***) La classe d'importance de l'ouvrage (dans la ca présent pour des bâtiments de logements), définissant l'accélération de calcul à retenir en fonction de la zone de sismicité, **devra être adaptée par le BET structure en fonction de l'utilisation des ouvrages, et pour chacun des lots.**

6.2 Liquéfaction des sols sous séisme

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction. Toutefois, compte tenu du contexte géologique et géomorphologique, ce risque peut être considéré comme nul.

6.1 Risque Sécheresse – retrait-gonflement des argiles

D'après le site Infoterre du BRGM, le terrain se situe dans une zone d'aléa **faible à moyen** retrait-gonflement des argiles.

Cette susceptibilité concorde avec les essais d'identification en laboratoire réalisés (matériau de type A2 selon le GTR – argiles moyennement plastiques – sensible aux variations hydriques).

6.2 Risque Mouvements de terrain

Commune	MENTON (06640)
Application d'un Plan de prévention des Risques Naturels Mouvements de terrain	OUI
Date du PPR Mvt terrain	14/02/2001
Niveau de l'Aléa Glissement et Coulée	Zone bleue

I = indéterminé

NE = non exposé sur la parcelle

Compte-tenu de nature médiocre mesurée des terrains de couverture, associé aux écoulements d'eau mis en évidence engendre à notre sens un risque élevé de glissement et de coulée, voire de reptation.

Le changement de comportement des sols de classe A2 dans les terrains de couverture (formation 1 voire niveaux argileux altérés de la formation 4), et leur sensibilité à la reptation ou aux glissements superficiels en cas de pluie (chute des caractéristiques mécaniques en présence d'eau), nécessiteront probablement la réalisation systématiques de soutènements (spéciaux ou non en fonction de la hauteur) en cas de déblaiement.

D'autre part, l'interface entre les terrains de couverture et les formations 2 et 3 du substratum (marnes et grès) peut constituer une surface de « grand glissement. » pour les terrassements de grande hauteur

Le dimensionnement des soutènements devront donc être vérifiés au grand glissement.

De la même manière, un ancrage des fondations des ouvrages dans les formations saines du substratum (2 et 3) est recommandé.

7 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION EN PHASE AVANT-PROJET

7.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte :

- Les terrains de couverture meuble à prédominance argileuse sont de qualité médiocre sur plusieurs mètres (formation 1) ;
- Un substratum rocheux gréseux très compact à marno-gréseux moyennement compact est présent en profondeur à partir de 2 à 6m au droit des sondages ;
- Le site est le siège d'un aquifère diffus en surface et en profondeur, illustré par le captage particulier des eaux souterraines par les barmes et forages présents sur le site ;
- Un risque de mouvement de terrain avéré en l'absence d'ouvrages particuliers et dispositions de collecte et de drainage des eaux ;
- Une insertion du projet qui nécessita la réalisation de déblais de hauteur estimés entre 3 à 10m de hauteur (1 à 3 niveaux enterrés possibles) ;
- La réalisation d'un réseau de voirie et d'ouvrages hydrauliques de gestions des eaux pluviales associé à un réseau humide d'ensemble ;
- La réalisation d'un viaduc enjambant l'affluent du Careï.

7.2 Adaptations générales de l'avant projet

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

7.3 Réalisation des terrassements

Pour insérer le projet dans le site, il est prévu de réaliser des déblais estimés entre 3 et 10 m de hauteur.

7.3.1 Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits de la formation 1 en classe A2 selon le GTR(NF P11-300).

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau dans un état hydrique qui est susceptible de varier. Les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables. Dans le cas contraire, le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

Au droit des bâtiments et des voiries, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé (notamment au sein de la formation 1) en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Les travaux préparatoires pourront être ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme.

7.3.2 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les terrains de couverture meubles, les marnes à passées gréseuses, et les terrains d'altération (formation n°1, 2 et 4) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne à forte puissance. L'utilisation de BRH pourra s'avérer nécessaire en cas de rencontre de bancs marneux ou gréseux très compacts.

La réalisation des déblais concernant les grès massifs (formation n°3) nécessitera probablement l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur.

7.3.3 Drainage en phase chantier

La présence de venues d'eau à faible profondeur et la qualité médiocre des sols superficiels nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épuisement périphérique, etc...).

Les terrassements en déblai recouperont la nappe phréatique nécessitant un rabattement de la nappe préalable.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

7.3.4 Réutilisation des déblais

Compte tenu de leur classe GTR (A2) au moment des reconnaissances, les matériaux de déblai de la formation 1 et les faciès marneux/argileux des formations 2 et 4 sont difficilement aptes au réemploi en remblai. Ils seront mis en décharge ou stockés dans les zones d'espaces verts. Les remblais éventuels seront réalisés avec des matériaux d'apport de bonne qualité géotechnique et respectant les prescriptions du GTR.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque Ø 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- un module $EV2 \geq 30 \text{ MPa}$,
- $EV2/EV1 \leq 2$.

Les matériaux gréseux ou les faciès gréseux des formations 2 et 3 pourront probablement être réutilisés en remblais.

7.3.5 Talutage

Hors mitoyenneté et hors venue d'eau ou source, les talus **provisoires** des fouilles inférieurs à 3m pourront être dressés avec une pente de 3 de base pour 2 de hauteur.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles et provoquer des éboulements locaux ; dans ce cas, des adaptations lors des terrassements s'avèreront nécessaires.

L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries par des feuilles de polyane par exemple plaquées et soigneusement fixées en têt et en pied. Dans les niveaux rocheux, le polyane sera doublé par un grillage ancré (à adapter en fonction de l'état de fracturation).

Pour des hauteurs de talus supérieures à 3 m ou pour des talus plus raides, un confortement est à prévoir (mur, paroi clouée,...). Son dimensionnement fera l'objet d'une étude particulière spécifique.

Le risque d'instabilité étant important, une analyse de la stabilité des talus en phase provisoire sera menée à partir d'une modélisation numérique avec le logiciel de calcul de stabilité de pente type TALREN ou GEOSTAB, à partir des coupes les plus défavorables.

Hors mitoyenneté, les talus **définitifs** seront stabilisés par des systèmes anti-érosifs et/ou confortés suivant les cas par des ouvrages de soutènements (murs, murs poids, paroi clouée, microberlinoise intégrés ou non à la structure).

Gestion particulières des eaux en phase provisoire :

Les eaux amont, de ruissellement et d'infiltration devront être collectées en crête par un caniveau (terre compactée ou cunette) et évacuées hors des talus et des emprises construites.

Les éventuelles eaux rencontrées lors des terrassements seront captées au moyen de drains, et/ou d'éperons en nombre suffisant.

7.4 Soutènements

7.4.1 Principes

Le projet impliquera l'exécution de soutènements solidaires ou non à la structure en fonction des projets des concepteurs-réalisateurs de chaque lot.

Les solutions envisageables dans ce cas pourront être de type :

- paroi berlinoise ou microberlinoise tirantée, ou variante – notamment pour des déblais de grande hauteur (5 à 10m probablement dans le cas présent)
- paroi clouée – notamment pour des déblais de moyenne hauteur (3 à 8m probablement dans le cas présent)
- mur en « L » ou murs poids – notamment pour des déblais de faible hauteur (2 à 4m probablement dans le cas présent)

Ces ouvrages pourront être calculés en avant-projet en adoptant les hypothèses de sol issues des essais réalisés spécifiquement (pressiométriques).

Par ailleurs, les tirants ou clous éventuels seront scellés dans les formations 2 ou 3 du substratum compact marno-gréseux ou gréseux, afin de traiter au mieux le risque de grand glissement affectant potentiellement plus vraisemblablement les formations 1 et 4 de couverture et d'altération. En 1^{ère} approche, on affectera à l'interface interface entre les formations 1/4 et les formations 2/3 du substratum une pente équivalente à celle de la pente naturelle du terrain (cf. coupe géophysique PE4).

Les niveaux d'eau à prendre en compte seront spécifiques à chaque lot.

Concernant les lots 4 et 9 (3 et 8 dans une moindre mesure), les soutènements amont seront probablement plus complexes à réaliser compte tenu :

- de la présence de la route de Mont Gros en limite amont (surcharge) et des habitations amont ;
- de la présence de barme ;
- d'un risque de déstabilisation de sols amont vu la hauteur de déblais prévus (8 à 10m) avec des enjeux nécessitant de limiter les déformations ;
- la prise en compte de dispositifs de drainage et de rabattement de nappe de type bande drainante, barbacanes et drains subhorizontaux de 15 à 20m de longueur probablement.

La possibilité de tirants actifs dans cette zone n'est pas à exclure pour limiter les déformations.

D'autre part, des adaptations des soutènements seront à prévoir en fonction de la conservation ou non des barmes (pontage ?; renforcement ?).

7.4.2 Caractéristiques mécaniques au stade avant-projet

En première approche, on pourra retenir les caractéristiques géomécaniques suivantes à prendre en compte dans les calculs de justification de stabilité des écrans de soutènement sont présentées dans le tableau suivant :

Formation	Nature du sol	γ_h (kN/m ³)	PI (MPa)	E_m (MPa)	q_s^* (kPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)
1	Remblais, argiles, limons et sables à blocs, alluvions	18	0.1	4	0	1/2	0	25 à 30
2	Marnes à passées gréseuses (flysh)	23	2.5	50	225	1/2	0 à 10**	25 à 30**
3	Grès massifs	24	5	200	350	1/2	10 à 30	30 à 35
4	Marnes ou grès altérés indifférenciés	21	1.5	15	130	1/2	0 à 5	25 à 30

*d'après annexe H de la norme NF P 94-282 de mars 2009, pour tirant ancrage IGU

**Le couple de valeurs C' et φ' est à affiner par des essais en laboratoire complémentaire vu l'hétérogénéité de la formation n°2

Ces valeurs devront impérativement être confirmées dans les phases d'études ultérieures du projet (mission G2 – phase PRO).

La prise en compte du niveau de la nappe et des niveaux d'altération liés aux écoulements d'eau souterrains sera à préciser au droit de chaque lot et à adapter à chaque configuration de projet, via des sondages complémentaires (piézomètres, sondages pressiométriques, essais de cisaillement ou triaxiaux, essais de perméabilité).

A titre indicatif, les niveaux d'eau relevés sont rappelés ci-dessous :

Sondage	SC1+Pz		SC2+Pz		SC3+Pz	
Altitude NGF relative au niveau du TN	68.9		101.9		95.3	
Cotes moyenne	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
Période Fev-mars 2015	4.5	64.4	4 à 5m	97 à 98	13.2	82.1
Nature de sol dans lequel évolue le niveau d'eau	Grès moyen à inclusions marneuses		Banc de marnes ou banc de grès		Banc de marnes ou banc de grès	
Formation supposée	3		2		2	

Sondage	SC4+Pz		SC5+Pz		SC6+Pz	
Altitude NGF relative au niveau du TN	129.5		119.3		72.7	
Cotes moyenne	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
Période Fev-mars 2015	11.7 à 11.9	117.6 à 117.8	11.3 à 12.8m	106.5 à 108	0.9	71.8
Nature de sol à la cote du niveau d'eau	Grès moyen		Banc de marnes ou banc de grès		Alluvions de galets	
Formation supposée	3		2		1	

7.5 Niveau-bas – Plancher porté

Le caractère plastique et sensible à l'eau des sols de la formation 1 et 2 (s'il elle est rencontrée en fond de fouille) et les venues d'eau prévisibles ne permettent pas la réalisation d'un dallage sur terre-plein. Le niveau bas de la construction devra être traité en plancher porté sur vide sanitaire.

Dans le cas où le fond de fouille recoupe les terrains gréseux, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable compte tenu de la qualité du sol support après terrassement. Une couche de forme sera nécessaire avant sa mise en œuvre.

7.5.1 Conception et exécution

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge de la terre végétale,
- terrassement jusqu'au fond de forme,

- purge éventuelle des poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme à 95 % de l'optimum Proctor modifié (OPM).

La structure sous dallage pourra alors être envisagée de la manière suivante :

- une couche de forme de 0.20 m d'épaisseur minimale, pour un fond de forme de nature gréseuse, en concassé calcaire 0/60 ou 0/80 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/80, ou équivalent ;
- une couche de réglage de 0.10 m d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D₂ / D₃ ou R₂₁.

Selon l'état hydrique des matériaux au moment des travaux, un traitement du fond de forme à la chaux en pleine masse sera à prévoir sous réserve de l'étude d'aptitude au traitement du sol (conformément à la norme NF P94-100).

Il faudra également s'assurer qu'il ne subsiste pas de points durs ou des zones présentant des variations importantes d'épaisseurs de limons, sources de tassements différentiels.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

Enfin, les venues d'eaux prévisibles en fond de fouille nécessiteront la mise en place d'un réseau de drains noyés dans la couche de forme, permettant de collecter et d'évacuer soit gravitairement soit par relevage les eaux souterraines recueillies sous le dallage. Ces devront dissiper toute mise en pression néfaste des eaux souterraines sur le dallage.

7.5.2 Contrôles

D'après le DTU 13.3 de mars 2005 applicable au projet, le module de Westergaard (Kw) à obtenir est de 50 MPa/m. On s'assurera, d'autre part, que le compactage est correctement réalisé.

7.6 Voierie

Dans le cas où les niveaux de fond de forme se situent et sont constitués des argiles et limons à blocs de la formation 1, des mesures de portance des sols support seront réalisées en début de chantier afin de valider l'épaisseur de la couche de forme.

Les voiries pourront être réalisées sur terre-plein sur un matelas uniforme de répartition, sous réserve de :

- Travailler par temps sec.
- Décaper la terre végétale et les sols comportant des racines sur toute leur épaisseur.
- Recompresser légèrement le fond de forme obtenu pour refermer les matériaux.
- Disposer un géotextile anticontaminant en fond de forme.
- Mettre en oeuvre une couche de forme en matériaux sains et non évolutifs (grave non traitée GNT ou concassé calcaire 0/60mm ou 0/40mm avec moins de 12% de fines insensible à l'eau), soigneusement compactés par couches minces.
- Adapter les modes de mise en oeuvre et de compactage aux caractéristiques du site, au matériau retenu et au matériel dont elle dispose, afin d'obtenir les critères de réception demandés.
- Contrôler la portance par des essais à la plaque de type Westergaard et LCPC.

On cherchera à obtenir au minimum :

- Module de second cycle LCPC : $EV2 \geq 30 \text{ MPa}$
- Indice de compactage : $EV2/EV1 \leq 2$

Dans le cas de pluie avant ou pendant les travaux, il sera également nécessaire d'augmenter l'épaisseur de la couche de forme si l'on veut obtenir les valeurs minimales données plus haut. De la même manière, il sera également nécessaire d'augmenter l'épaisseur de la couche de forme si l'on cherche à obtenir des valeurs de réception de plate-forme plus élevées que ci-dessus.

Pour le dimensionnement de la structure de chaussée, on se référera au guide « Dimensionnement des structures des chaussées ». Elle sera fonction de la couche support, du trafic.

7.7 Fondation de la structure (bâtiments)

Compte tenu des éléments précédents, et dans l'hypothèse où les terrassements généraux sont de 3m environ (prise en compte d'1 niveau de sous-sol minimum pour l'ensemble du projet de construction), les systèmes de fondations suivants sont envisageables :

- superficielles par semelles filantes ou isolées ancrés de 0.50 m dans les marnes ou grès compacts (formation n°2 et 3) décelées entre 2 et 6m de profondeur par rapport au TN au droit des sondages, soit 3m max après terrassement ;
- semi-profondes par barrettes ou plots/puits ancrés de 0.50 m dans les marnes ou grès compacts (formation n°2 et 3) décelées entre 2 et 6m de profondeur par rapport au TN au droit des sondages, soit 3m max après terrassement ;

Néanmoins des approfondissements restent possibles pour s'adapter aux variations du terrain.

Si les terrassements sont insuffisants, un système de fondations profondes par pieux/micropieux ancrés dans marnes ou grès compacts (formation n°2 et 3) sera envisagé.

Dans tous les cas, une fois la position des ouvrages définie, le niveau d'assise devra être précisé en G2PRO pas des sondages complémentaire sur l'emprise exacte des bâtiments.

Pour rappel, le toit des formations 2 et 3 correspondant a été décelé aux profondeurs suivantes :

Sondage	SC1/SP1	SC2/SP2	SC3/SP3	SC4/SP4	SC5/SP5	SC6/SP6
Profondeur du toit de la formation n°2 ou n°3 (en m/TA)	3.9	2.5	6	4	5	2
Profondeur du toit de la formation n°3 (en m NGF)	65.2	99.3	89.30	125.5	114.3	70.7

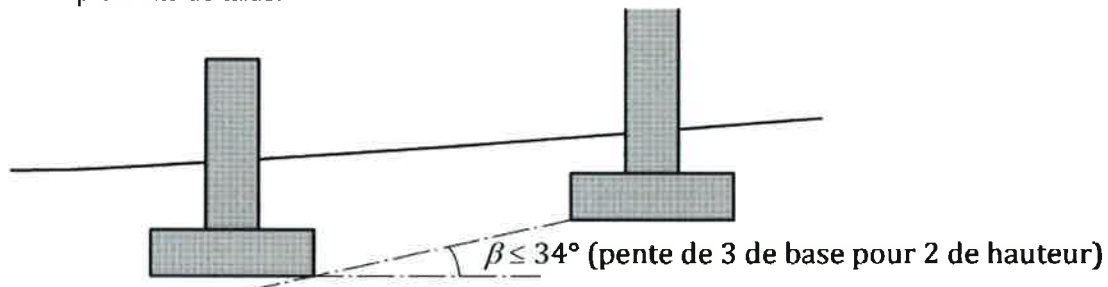
7.7.1 Fondations superficielles par semelles filantes ou isolées, ou semi-profondes (bâtiments)

7.7.1.1 Prescriptions générales

On pourra retenir un système de fondation de type superficiel par semelles filantes, ancrées dans les marnes et grès de la formation n°2 ou dans les grès massifs de la formation n°3.

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :

- ancrage minimal de 0.5 m dans l'horizon porteur,
- respect de la garde au gel fixée ici à 0.8 mètre,
- respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus:



Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation sont :

- largeur minimale de 0.50 m des semelles filantes,
- béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau),
- nécessité d'une rigidification avec ferrailage (avec aciers croisés dans les angles),
- chaînage haut et bas.

7.7.1.2 Prédimensionnement des fondations

Le prédimensionnement des fondations est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

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

$$R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;d}}$$

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

R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé.

$R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

$\gamma_{R;d}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires.

$R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle

q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

$\gamma_{R;d}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique)

Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

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

Avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.00$),
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1.00$)

Ainsi, pour une semelle filante ancrée selon les prescriptions données plus haut et de 1.00 m de largeur au maximum, en tablant sur $p_{le}^* = 2$ à 5 MPa et $k_p = 1$, il vient :

$$q_{net} = 2 \text{ à } 5 \text{ MPa.}$$

Il vient les contraintes retenues et limitées suivantes :

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 420 kPa
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 300 kPa

Estimations des tassements

Les tassements seront à estimer en fonction des descentes de charges réelles en phase G2PRO.

Limite du dimensionnement

Dans le cas où les charges seraient inclinées, par exemple pour des semelles excentrées en limite de propriété, il conviendra d'appliquer les coefficients minorateurs i_α et i_β (cf. les recommandations de l'annexe D de la norme NFP 94-261).

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de semelles précises.

On rappelle que les tassements sont dimensionnant pour les ouvrages. Ainsi, en fonction de l'admissibilité des tassements, une limitation de charge pourra s'appliquer.

7.7.1.3 Dispositions constructives :

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.50 m pour des semelles continues et de 0.7 m pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards) ;
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;
- la présence de sols compressibles conduit à prévoir des joints complets rapprochés en cas de bâtiment allongé et à chaque aile de bâtiment.
- dans les mêmes conditions, le niveau bas sera rigidifié au maximum pour limiter l'effet des tassements différentiels ;
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ;
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261), à moins de dispositions particulières spécifiques (3 de base pour 1 de hauteur en zone sismique).

La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation.

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

Les reconnaissances ayant mis en évidence de fortes variations du niveau du toit d'ancrage, il faut s'attendre à des adaptations locales (sur-profondeurs), reprises par purge et coulage de béton maigre.

Sur une plateforme pré-terrassée ou reconstituée, les fondations doivent impérativement être coulées à pleine fouille et non coffrées à moins qu'il s'agisse de graviers insensibles aux intempéries et à la décompression.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2 PRO).

7.7.2 Fondations profondes par pieux (viaduc voire bâtiments)

7.7.2.1 Généralités

Dans le cas où les descentes de charge du projet induiraient des tassements ou des contraintes au sol trop importants pour être rendus acceptables pour un mode de fondation superficiel ou si le sol d'ancrage est trop profond, **un mode de fondation profond de type pieux sera envisagé.**

Compte-tenu de la nature des sols en présence, la base des pieux sera a minima située au sein des formations n°2 et 3 (entre 2 et 6m/TN au droit des sondages), correspondant à la première couche compacte non évolutive rencontrée, tout en respectant les conditions d'ancrage la norme NF P 94-262 relative aux fondations profondes (Eurocode 7).

La capacité portante de chaque pieu prendra en compte la résistance de pointe et le frottement axial unitaire limite **dans les formations n°2 et 3, voire 4.**

La longueur des pieux sera fonction des descentes de charges et des efforts engendrés par le projet.

7.7.2.2 Calcul de la capacité portante

>> Frottement axial unitaire limite « q_s »

En première approche, le frottement axial unitaire limite q_s est proposé suivant les hypothèses ci-dessous et le type de pieux envisagé, conformément à la norme NF P 94-262 relative aux fondations profondes (Eurocode 7),:

Formation	Nature du sol	γ_h (kN/m ³)	PI (MPa)	E_m (MPa)	q_s^* (kPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)
1	Remblais, argiles, limons et sables à blocs, alluvions	18	0.1	4	0	1/2	0	25 à 30
2	Marnes à passées gréseuses (flysh)	23	2.5	50	170	1/2	0 à 10**	25 à 30**
3	Grès massifs	24	5	200	200	1/2	10 à 30	30 à 35
4	Marnes ou grès altérés indifférenciés	21	1.5	15	90	1/2	0 à 5	25 à 30

* : pour des pieux /barettes de type Foré simple

>> Pression de rupture sous la pointe « q_b »

La pression de rupture sous la pointe est donnée par la formule : $q_b = k_p \times Pl_e^*$

avec $Pl_e^* \approx 2.5$ au sein de la formation n°2, et ≈ 5 au sein de la formation n°3, et k_p à déterminer en fonction de la catégorie de pieu.



7.7.2.3 Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- l'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues,
- l'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les fondations voisines (reconnaissance complémentaires de fondations, déport de la machine, tonnage limité).

Conformément aux prescriptions de la norme NF P94-262, un contrôle de continuité et de la qualité du fût des pieux en béton pourra être prévu par carottage sonique ou impédance.

Lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- de vérifier précisément la nature des matériaux extraits ainsi que les paramètres d'enregistrement pour s'assurer du bon ancrage dans l'horizon d'ancrage dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 ou G4 ;
- de curer soigneusement la base des pieux avant coulage du béton, ce dernier devant absolument être coulé dans la foulée ;
- d'armer impérativement les pieux sur toute la hauteur s'ils doivent être soumis à des efforts horizontaux et/ou des moments.

A noter que les pieux devront respecter les conditions d'ancrage de la Norme NF P 94-262.

7.8 Gestion des eaux souterraines et des eaux de ruissellement

Il est important de rappeler qu'un schéma de gestion d'eaux pluviales et de ruissellement est prévu, sur la base notamment de l'étude du BET Eau et Perspectives.

Concernant les eaux souterraines, il est rappelé de prévoir un système de drainage périphérique pour protéger les parties enterrées du projet (sous-sols, galeries techniques, cours anglaises, etc...). Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1), ou de les raccorder au réseau défini par les études hydrauliques et le schéma de gestion. Le dimensionnement actuel du réseau sera à alors à adapter.

En fonction du projet, les dispositifs suivants de drainage des eaux souterraines, notamment pour éviter des sous-pressions, pourront être les suivants :

- un drainage périphérique réalisé selon les règles de l'Art (DTU 20.1) ;
- un tapis drainant mis en place sous le dallage qui sera défini avec soin, de façon à assurer son efficacité et sa pérennité (granulométrie et pente suffisante, drains en épis si nécessaire, géotextile anti-contaminant, etc...) ;
- une étanchéité relative associée à des cunettes périphériques avec forme de pente et évacuation par pompage des eaux de suintement recueillies ;
- un cuvelage étanche (cf. la norme NF P11-221-1 (DTU 14.1) de mai 2000 – paragraphe 4.11 – Travaux de cuvelage).

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.



Tous les soutènements seront accompagnés de systèmes de drains arrière de type :

- complexe drainant à l'arrière dans le cas de murs ;
- maillage de barbacanes (1 tous les 4m²) ;
- maillage de drains subhorizontaux profonds pour rabattement de nappe ou de venues d'eau localisées ;
- contre-voile et cunette en pied de soutènement pour évacuer les eaux collectées ;

Dans l'hypothèse où le Maître d'Ouvrage accepte la possibilité d'une inondation du sous-sol, des dispositions spécifiques devront être étudiées.

Les eaux ne devront, en aucun cas, être infiltrées dans les terrains. Par ailleurs, les dispositifs d'évacuation et de collecte devront être imperméabilisés (bétonnage,...).

7.9 Gestion particulière des barmes

En 1^{ère} approche, il convient à notre sens de collecter les eaux drainées par les barmes afin qu'elles poursuivent leur cheminement en se raccordant aux réseaux de gestions des eaux souterraines ou au réseau de gestion d'eaux pluviales prévus pour chacun des projets.

Les barmes existantes recouperont probablement le projet, et constitueront des points singuliers d'adaptation des ouvrages géotechniques qu'il conviendra d'étudier au cas par cas. Les adaptations viseront à :

- Vérifier que les barmes entrant en interaction avec des ouvrages géotechniques voisins n'engendrent pas sur ces derniers des effets néfastes, et inversement ; en phase travaux comme en phase définitive (risque de déformation ou d'effondrement de la barme sous l'effet de charge ou de vibrations, risque de tassement en surface, modification de l'écoulement des eaux drainées...) ;
- Envisager si nécessaire un confortement provisoire ou définitif (béton projeté armé + ancrage par exemple, contreforts, renforcement des voûtes ?, etc...), comblement par complexe de matériaux drainant avec tuyau collecteur ? ;
- Adapter localement les ouvrages géotechniques (pontage, modification des inclinaisons des ancrages ou tirants,...) ;
- Prévoir systématiquement un système de drain permettant la collecte des eaux drainées à l'intérieur de la barme et leur évacuation à l'extérieur dans les réseaux adéquats.

7.10 Protection vis-à-vis du retrait / gonflement

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée,
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines,
- mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;
- vide sanitaire
- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire s'il existe ;
- supprimer les gros arbres ;
- mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.

7.11 Protection des ouvrages vis-à-vis du risque sismique

Disposition générales à respecter :

- système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des parties par joints parasismiques ;
- éviter les fondations isolées ; en cas de sol rocheux continu, non fracturé et non délité, ce dernier peut être considéré comme assurant la liaison entre les fondations isolées ;
- ne pas fonder les constructions à cheval sur deux ou plusieurs types de sol de caractéristiques géotechniques très différentes, ou sur des discontinuités naturelles du sol : fractures, ressauts, brusque, changement de pente, etc... ;
- encastrement fortement les fondations dans les sols meubles ;
- veiller à ce que l'assise des fondations soit horizontale ;
- avoir un seul niveau de fondation et un niveau identique de fondation pour un même corps d'ouvrage ; en cas de niveaux enterrés, les prévoir sur toute l'emprise de la construction ou, à défaut, sur une partie séparée par un joint parasismique. Si la stratification des couches

géologiques est inclinée, la totalité des fondations doit descendre dans un niveau de sol identique, éventuellement avec décrochement de niveaux bas, de préférence inférieur à 1.2 m ;

- ne pas fonder les ouvrages sur des sols liquéfiables ;
- éviter impérativement toute accumulation d'eau de ruissellement autour des constructions (drainage périphérique efficace avec des regards de visite) ;
- prévoir tous éléments raidisseurs dans la structure, tels que chaînages, voiles, même courts en longueur, poteaux de même hauteur plutôt longs que courts, notion de couple poteaux forts / poutres faibles à respecter.

8 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception).

Pour cela, la campagne d'investigations géotechniques devra intégrer au droit de l'emprise de chaque lot :

- Des sondages et essais in-situ complémentaires : sondages carottés, sondages pressiométriques,...;
- Des essais de laboratoires pour apprécier les valeurs de cisaillement (cohésion, angle de frottement) ;
- Le suivi périodique des repères de niveaux d'eau ;
- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GM) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigation 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 présents 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 justification 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 travail		
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)		Influences d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influences de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <u>Phase Projet (PRO)</u> Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

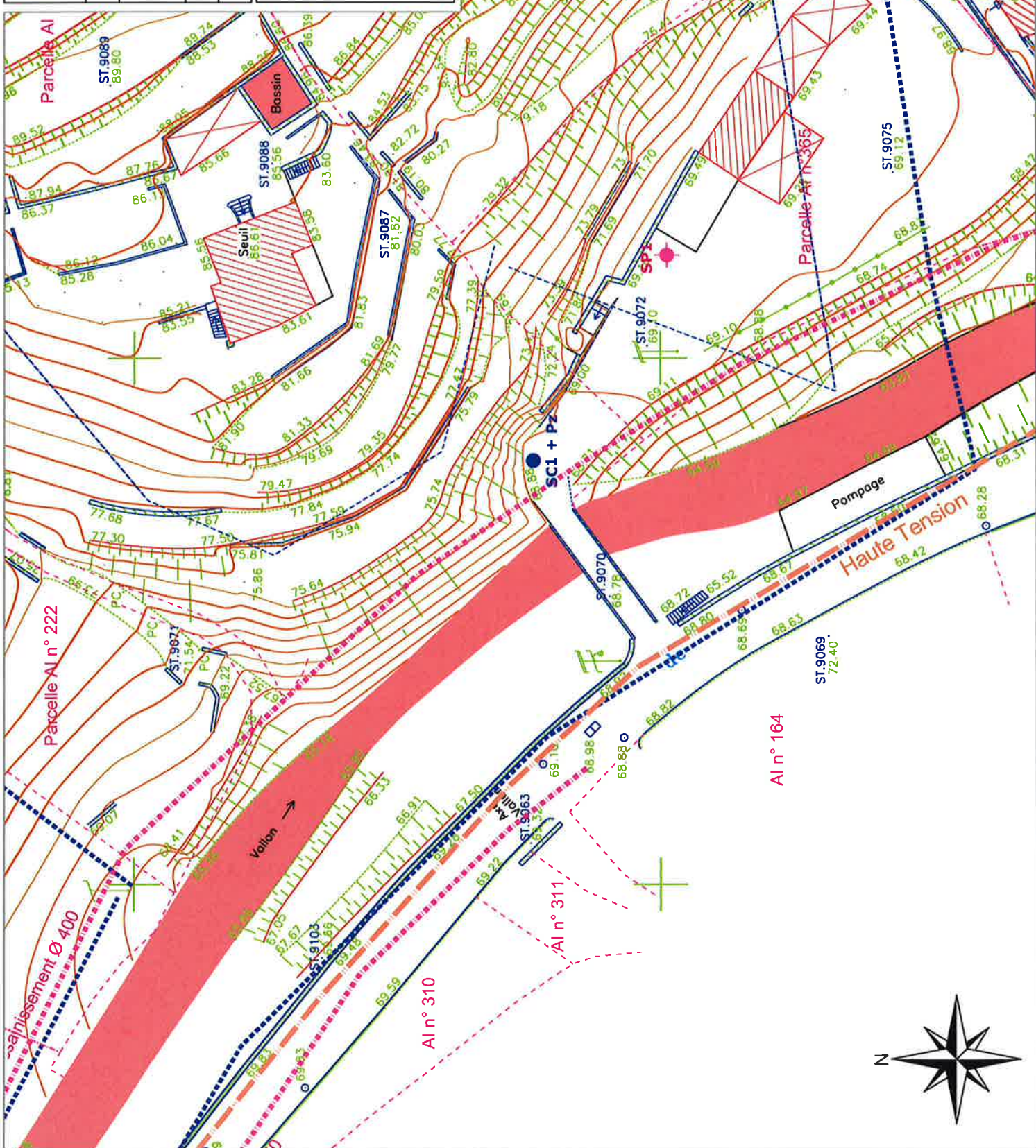
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Étude</u> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO). SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION GENERAL ET DETAILLES DES SONDAGES

Zone de sondages
SC4+Pz, SP4



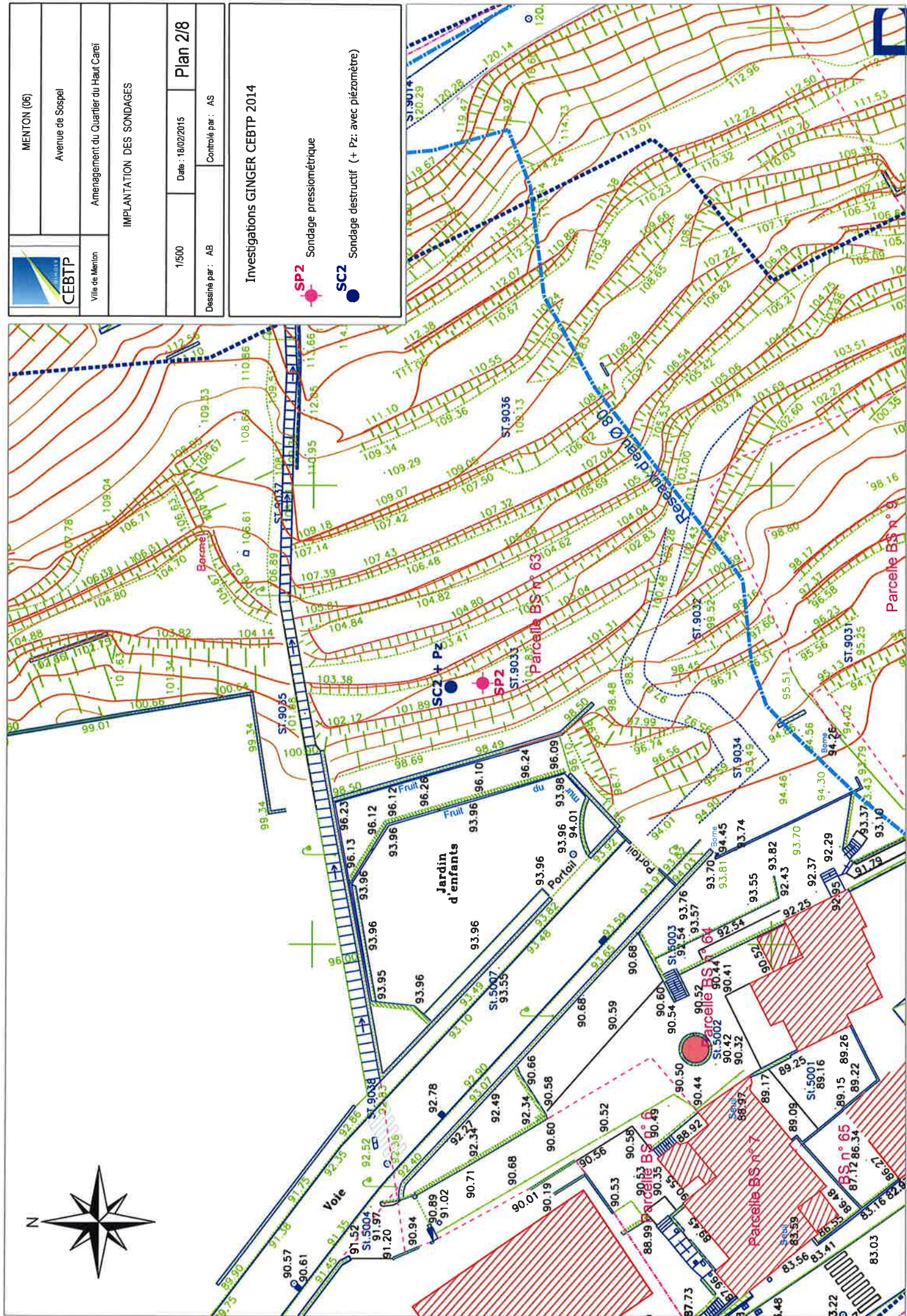
	MENTON (06)	
	Avenue de Sospel	
Ville de Menton	Amenagement du Quartier du Haut Carei	
IMPLANTATION DES SONDAGES		
1/500	Date : 18/02/2015	Plan 1/8
Dessiné par : AB	Contrôle par : AS	
Investigations GINGER CEBTP 2014		
SP1 Sondage pressiométrique SC1 Sondage destructif (+ Pz avec piézomètre)		



 CEBTP Ville de Menton	MENTON (06) Avenue de Sospel	
	Aménagement du Quartier du Haut Careï	
IMPLANTATION DES SONDAGES		
Dessiné par : AB	Date : 18/02/2015	Plan 2/8
Contrôlé par : AS		
Investigations GINGER CEBTP 2014		

SP2 Sondage pressiométrique

SC2 Sondage destructif (+ Pz: avec piézomètre)

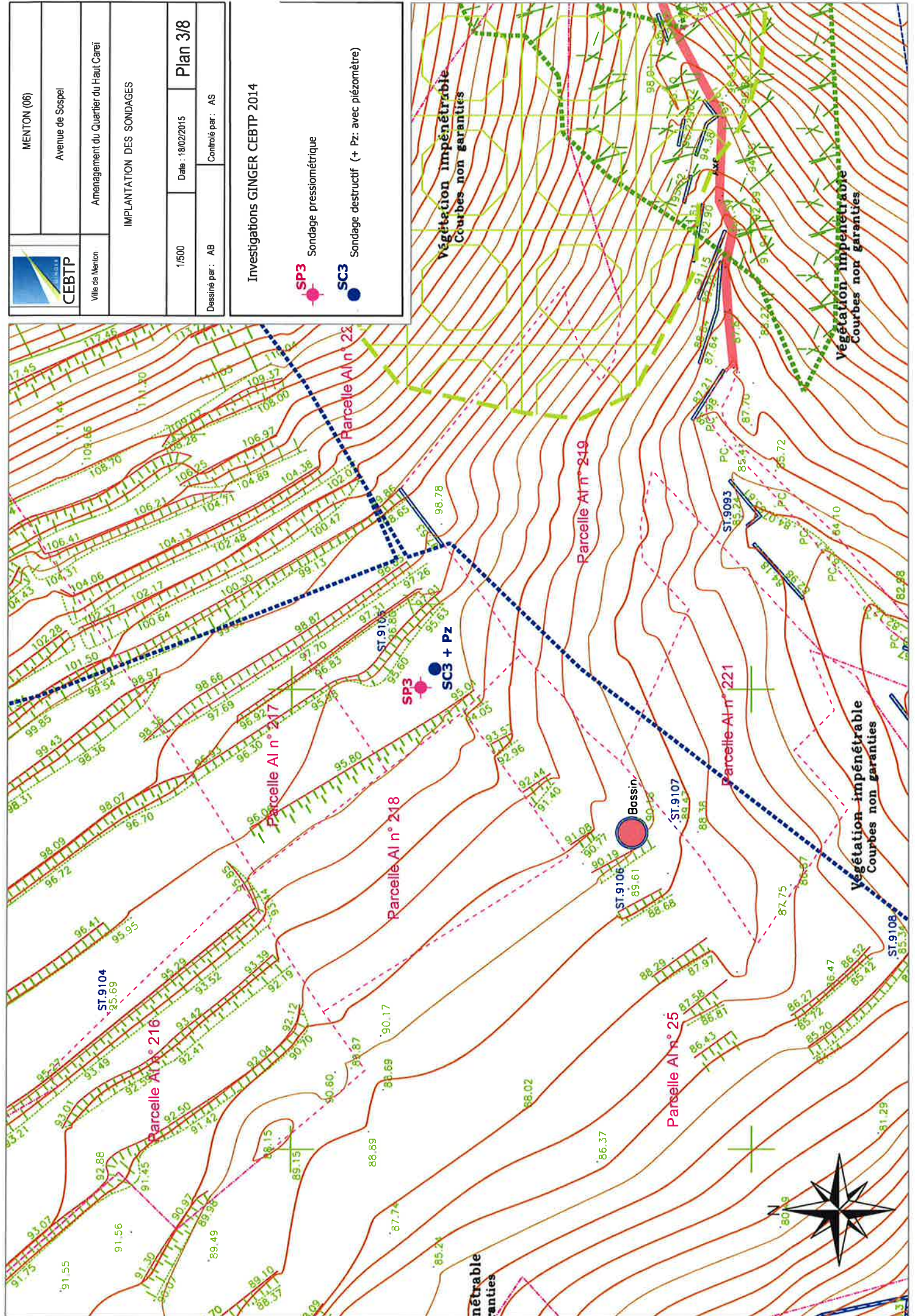


 CEBTP	MENTON (06)	
	Avenue de Sospel	
Ville de Menton	Amenagement du Quartier du Haut Careï	
IMPLANTATION DES SONDAGES		
1/600	Date : 18/02/2015	Plan 3/8
Dessiné par : AB	Contrôle par : AS	

Investigations GINGER CEBTP 2014

SP3 Sondage pressiométrique

SC3 Sondage destructif (+ Pz avec piézomètre)

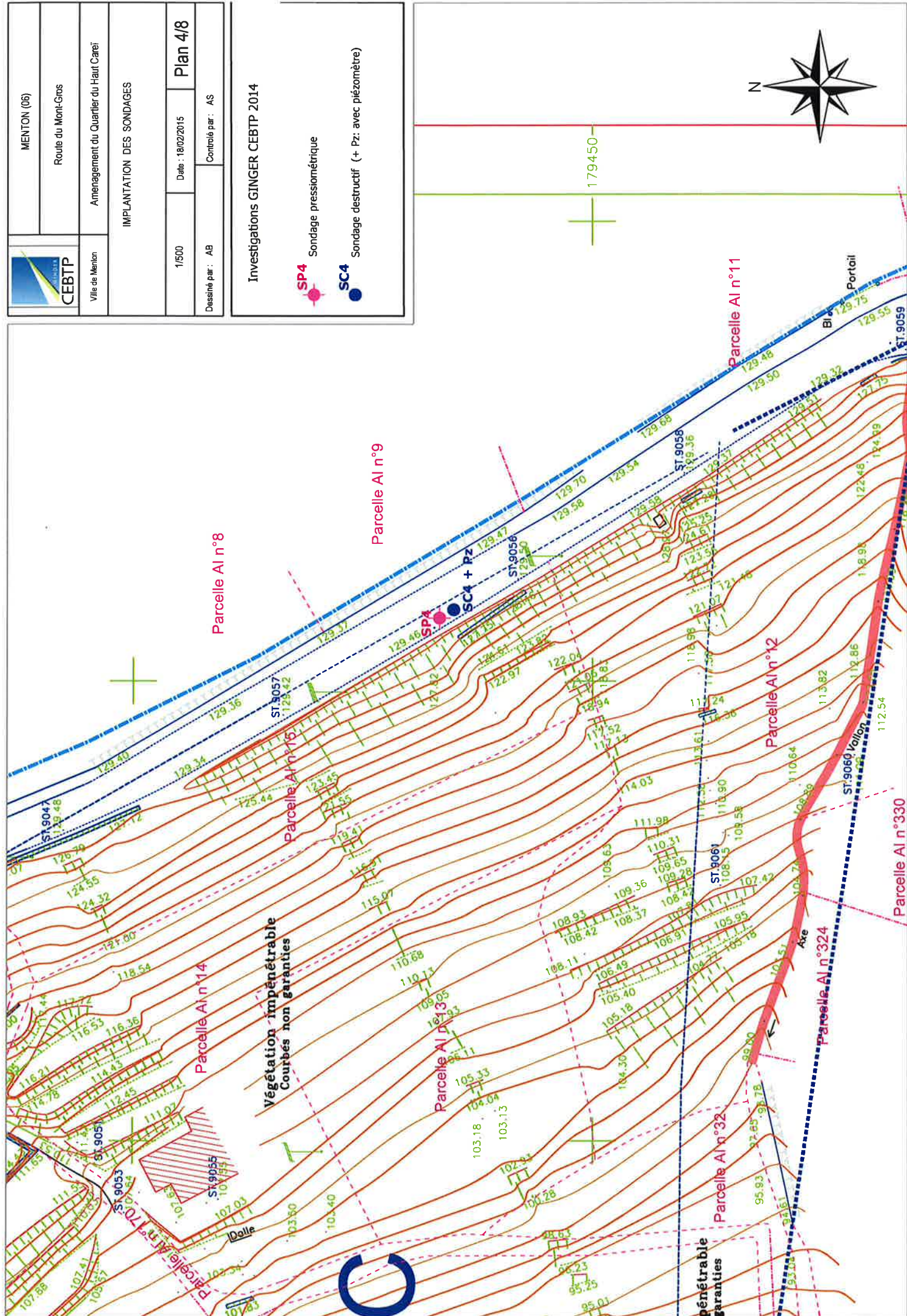


 CEBTP	MENTON (06)	
	Route du Mont-Gros	
Ville de Menton	Amenagement du Quartier du Haut Careï	
IMPLANTATION DES SONDAGES		
1/500	Date : 18/02/2015	Plan 4/8
Dessiné par : AB	Contrôlé par : AS	

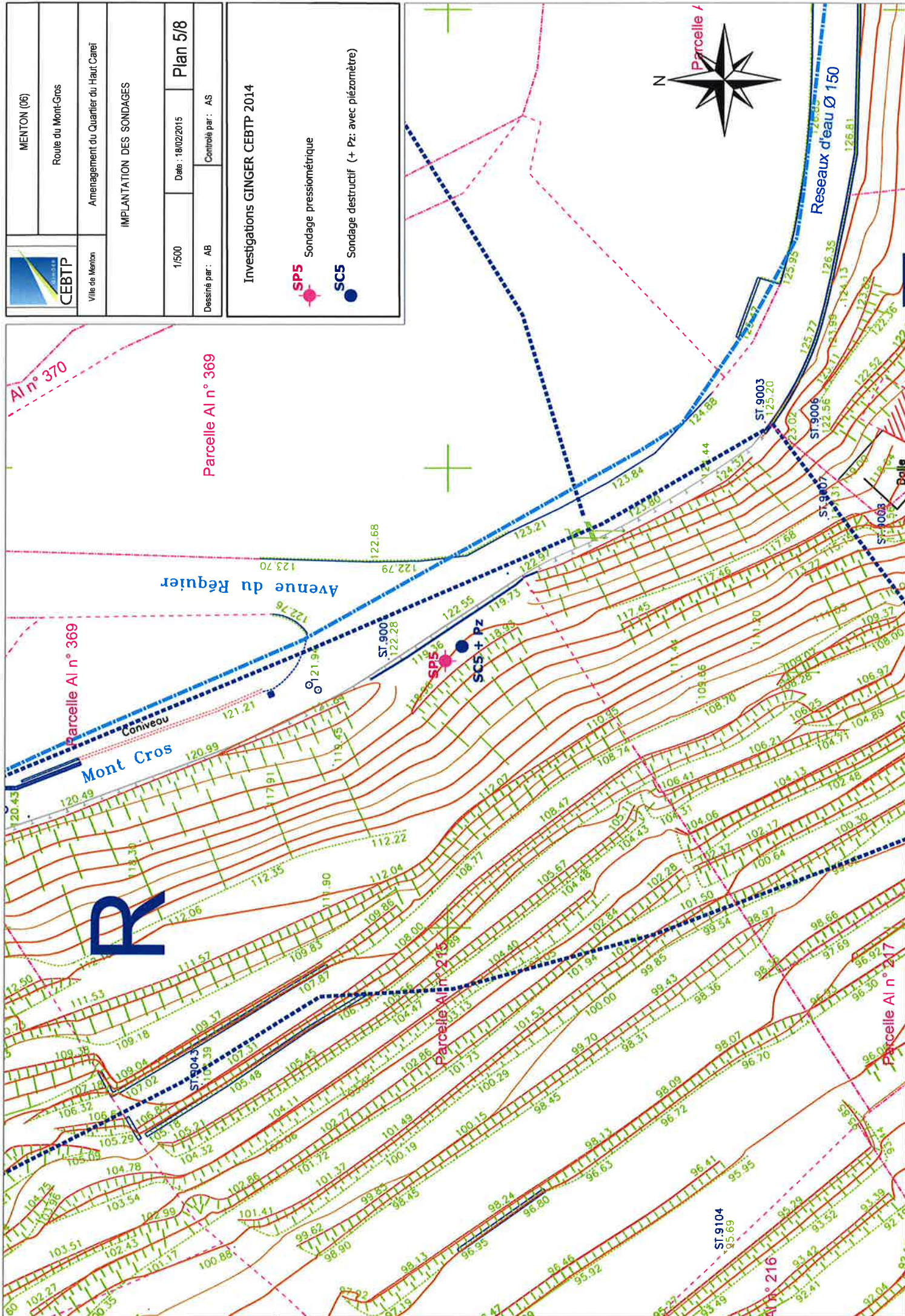
Investigations GINGER CEBTP 2014

SP4 Sondage pressiométrique

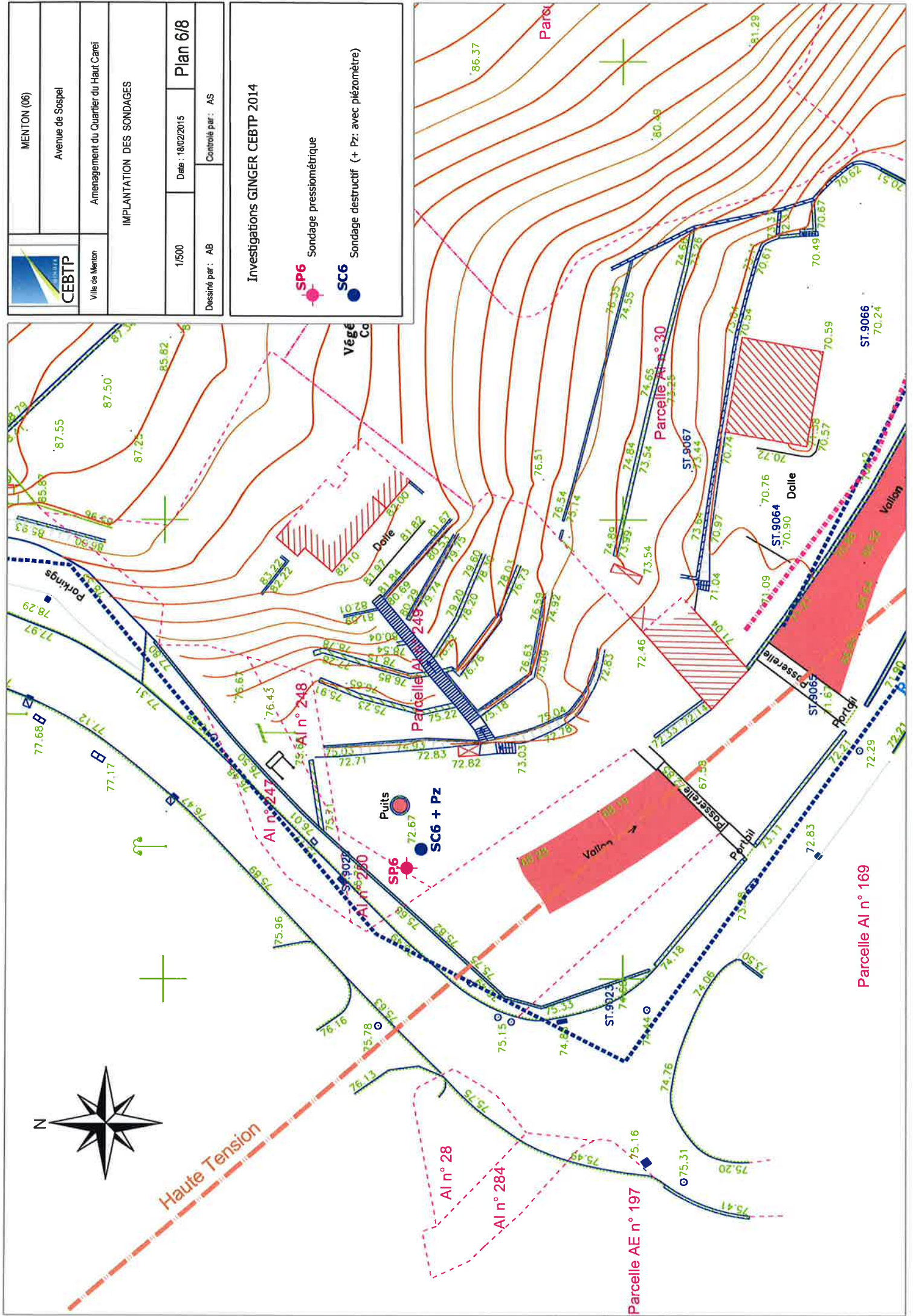
SC4 Sondage destructif (+ Pz: avec piézomètre)



 CEBTP Ville de Menton	MENTON (06) Route du Mont-Gros Aménagement du Quartier du Haut Careï	
	IMPLANTATION DES SONDAGES Plan 5/8	
Dessiné par : AB	Date : 18/02/2015	Contrôlé par : AS
Investigations GINGER CEBTP 2014  SP5 Sondage pressiométrique  SC5 Sondage destructif (+ Pz: avec piézomètre)		



 CEBTP Ville de Menton	MENTON (06) Avenue de Sospel	
	Aménagement du Quartier du Haut Carei	
IMPLANTATION DES SONDAGES		
1/500	Date : 18/02/2015	Plan 6/8
Dessiné par : AB	Contrôlé par : AS	
Investigations GINGER CEBTP 2014		
 SP6 Sondage pressiométrique	 SC6 Sondage destructif (+ Pz avec piézomètre)	



ANNEXE 3 – SONDAGES DESTRUCTIFS ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

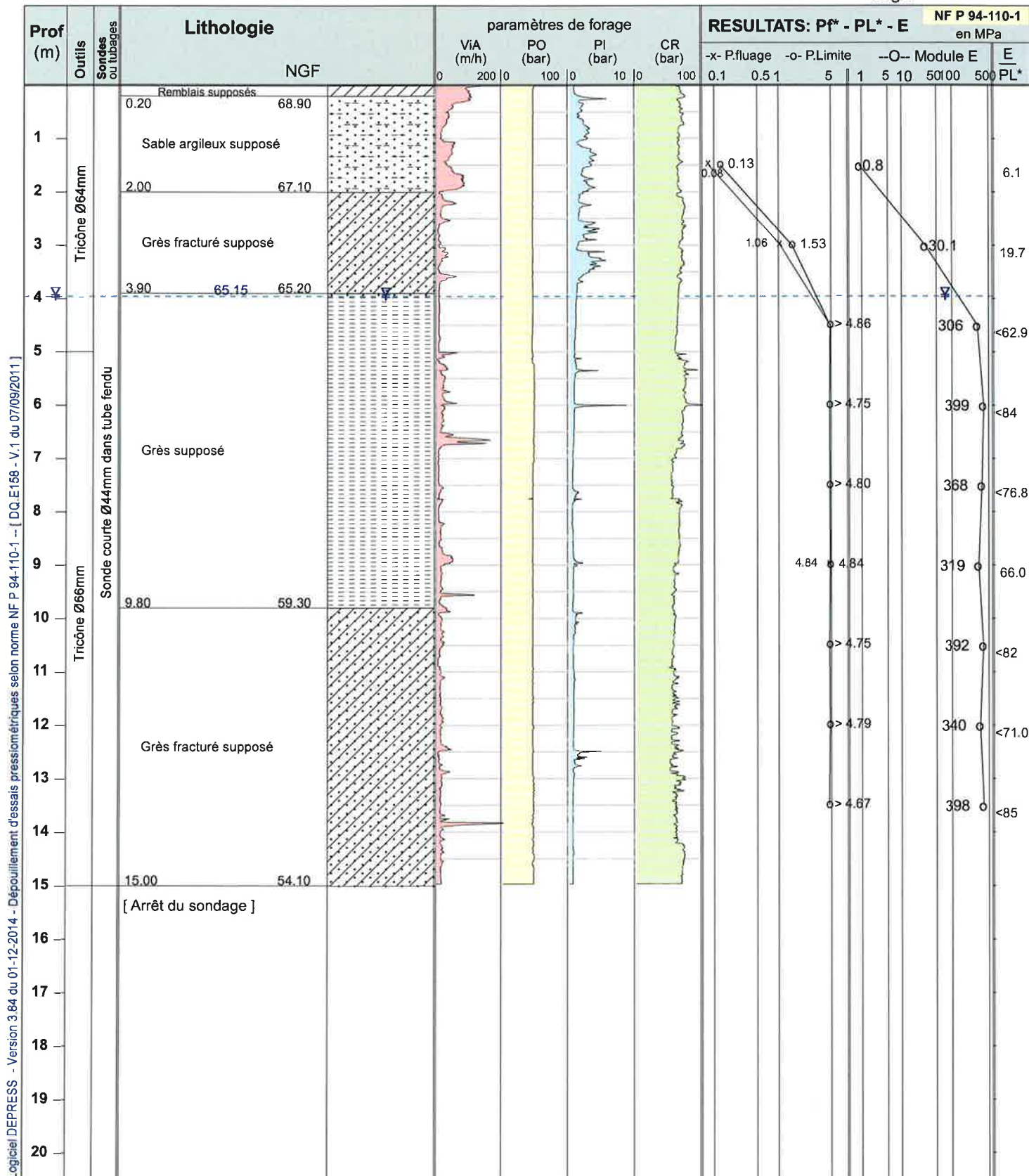
- Coupes des sondages destructifs,
- Courbes pressiométriques éventuelles (p_{1*} et E_M),
- Diagrammes des enregistrements de paramètres.

Client : Ville de Menton
Dossier : CNI2.E.384
Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 69.1 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 14/11/2014



Observations : Forage éboulé à 14.80m/TA

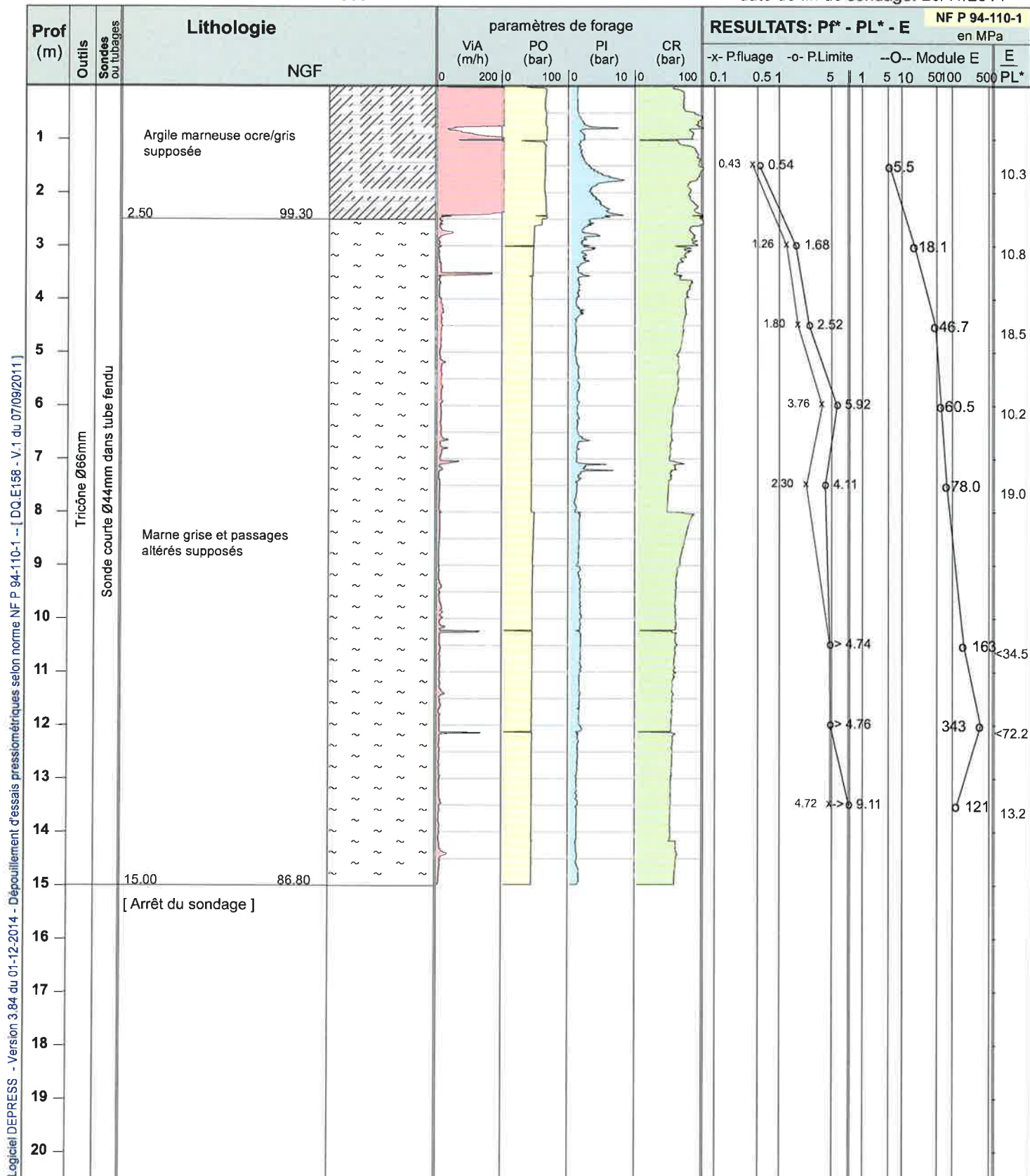
Edité le 19/02/2015

Nappe: niveau d'eau à 3.95 m.
niveau relevé le 14/11/2014

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 20/11/2014



Observations : /

Edité le 19/02/2015

Nappe: /

(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

Chantier : Quartier du Haut Carei - MENTON

Client : Ville de Menton
Dossier : CNI2.E.384
Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 95.3 (NGF)

annexe:

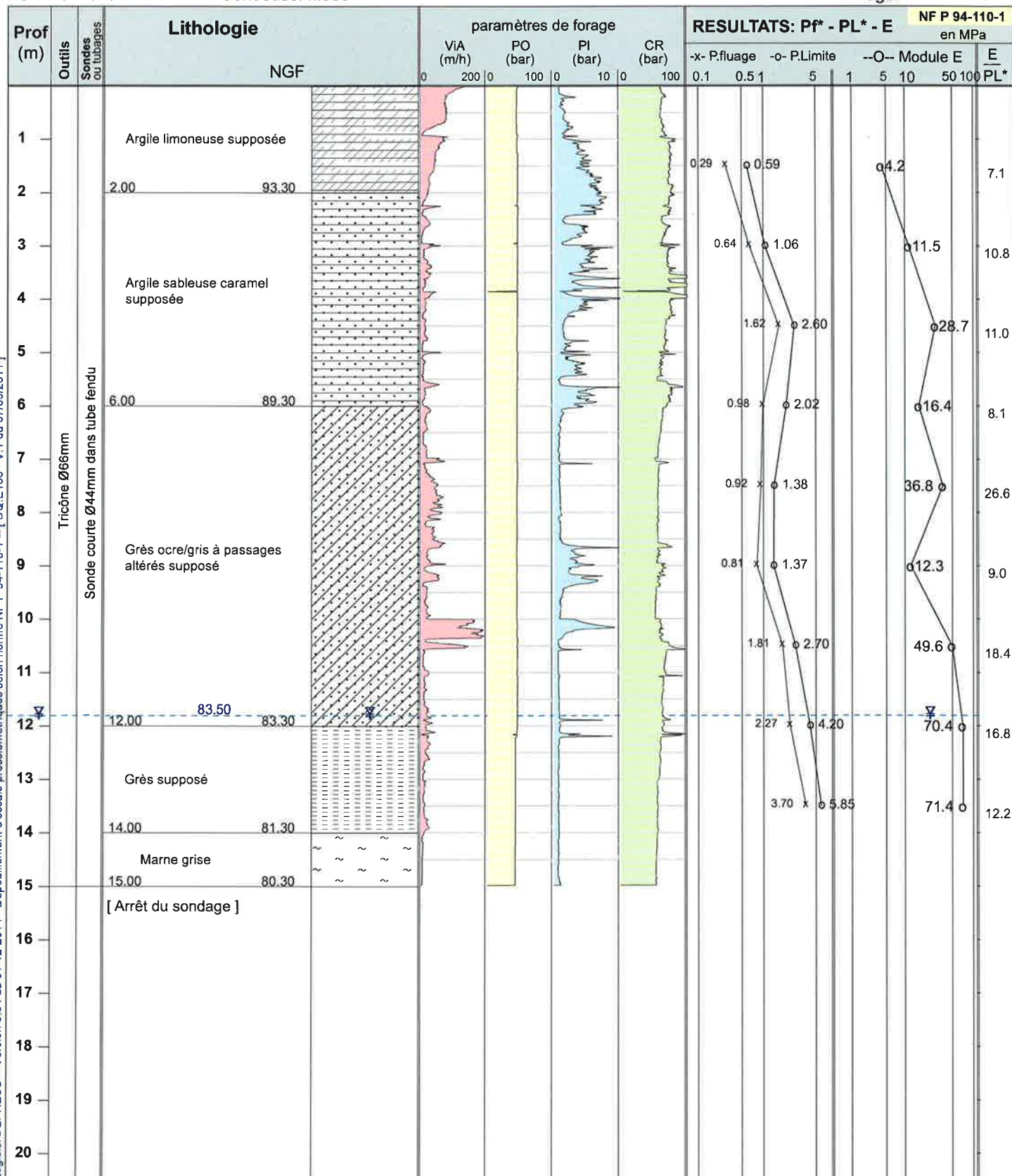


Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 26/11/2014

Logiciel DEPRESS - Version 3.84 du 01-12-2014 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]



Observations : /
Edité le 19/02/2015

Nappe: niveau d'eau à 11.80 m.
niveau relevé le 27/11/2014

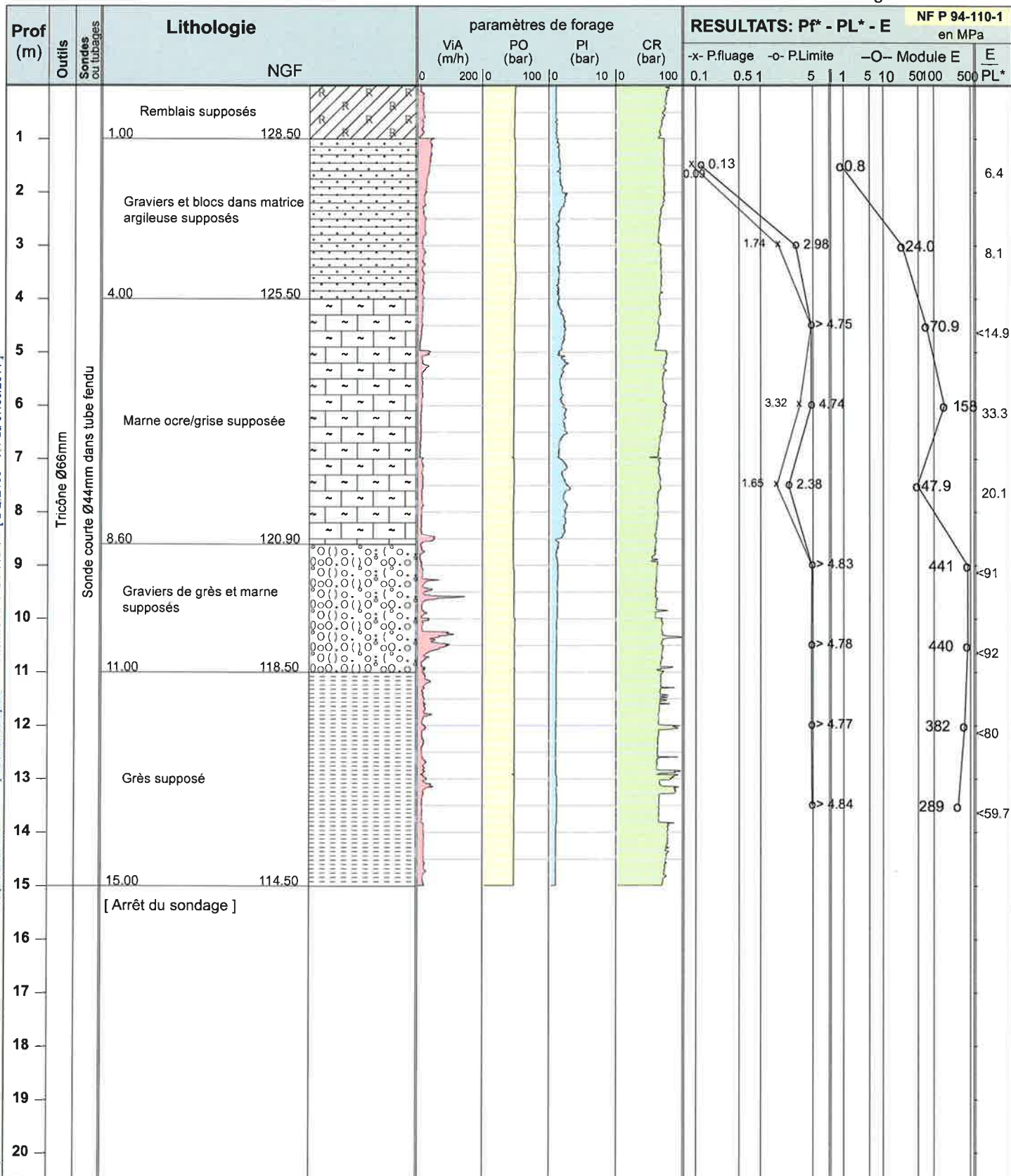
Client : Ville de Menton
Dossier : CNI2.E.384
Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 129.5 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 01/12/2014

Logiciel/DEPRESS - Version 3.84 du 01-12-2014 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]



Observations : Perte d'eau à 8.60m/TA

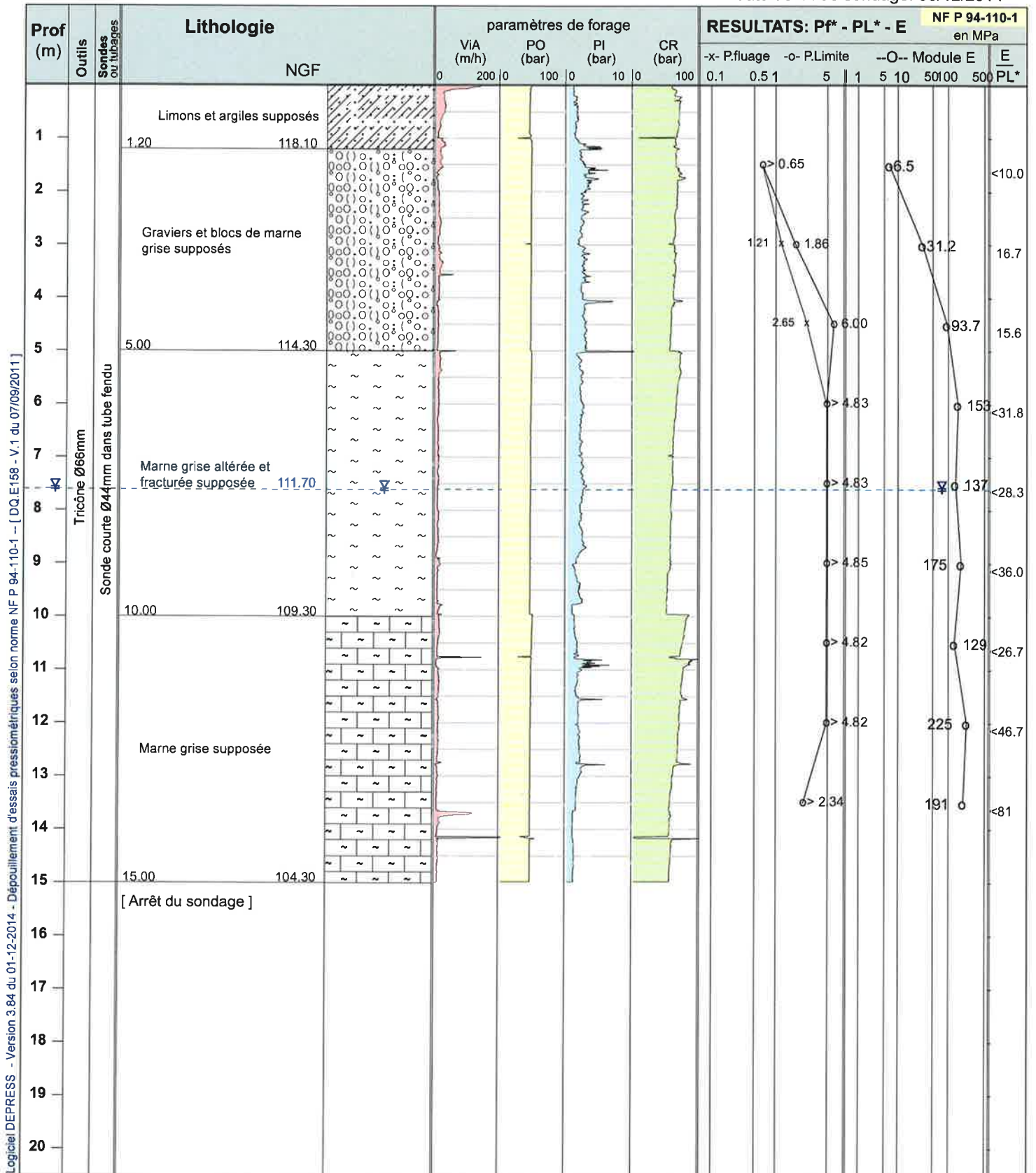
Edité le 19/02/2015

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 05/12/2014



Observations : /
Edité le 19/02/2015

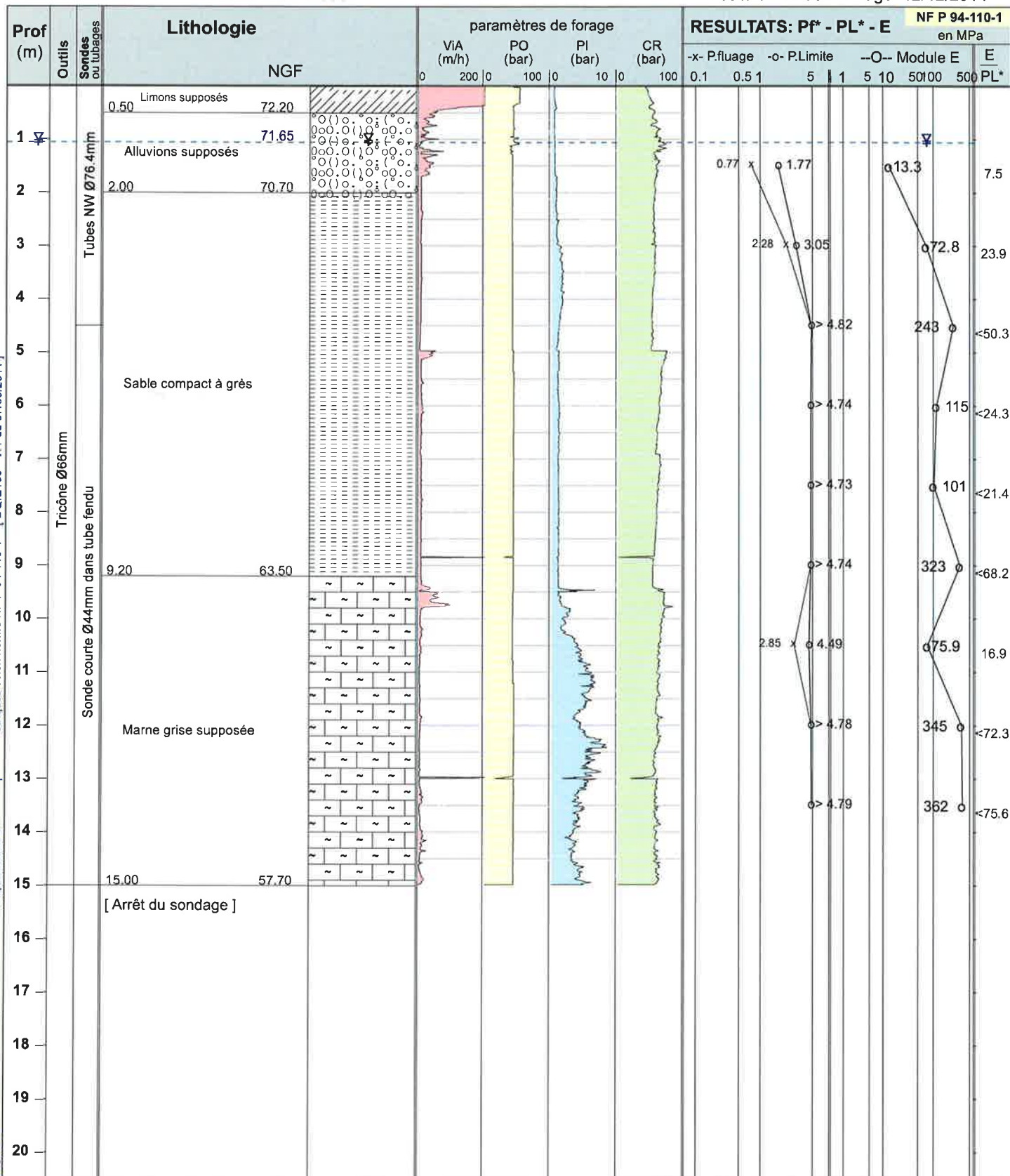
Nappe: niveau d'eau à 7.6 m.
niveau relevé le 05/12/2014

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M366

date de fin de sondage: 12/12/2014

Logiciel DEPRESS - Version 3.84 du 01-12-2014 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.1 du 07/09/2011]



Observations : /
Edité le 19/02/2015

Nappe: niveau d'eau à 1.05 m.
niveau relevé le 12/12/2014

ANNEXE 4 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

- Coupes détaillée des sols,

Ech. 1/50°		Coord. X:		Y:	Z: 101.5 (NGF)	Date : 25/02/15	
Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU1		Description des sols		Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF		Echant.	
1	Pelle 6T		0.20	101.30	Terre végétale limoneuse et racines		
					Argile grise pulvérulente saturée d'eau (quelques blocs en partie basse)		
2			1.50	100.00		1	venue d'eau faible mais continue
			2.10	99.40	Marne marron altérée en graviers et blocs	2	
3							
4							
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : Mauvaise tenue des parois							

Ech. 1/50°		Coord. X:		Y:	Z: 95.8 (NGF)	Date : 25/02/15	
Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU2		Description des sols		Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF		Echant.	
1	Pelle 6T				Limons argileux marrons, racines et cailloux		
			1.40	94.40			
2			2.30	93.50	Limons argileux marrons à éléments calcaires	1	
			2.50	93.30	Limons argileux à blocs et galets calcaires galets		
3							
4							
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : Bonne tenue des parois							

Ech. 1/50°

Coord. X:

Y:

Z: 91.5 (NGF)

Date : 25/02/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU3		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
1					Limons argileux marrons à éléments calcaires		
2			1.60	89.90	Limons argileux marrons à éléments calcaires et blocs de marne		
3			2.85	88.65			
4							

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Bonne tenue des parois

Ech. 1/50°

Coord. X:

Y:

Z: 105 (NGF)

Date : 25/02/15

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU4		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
1					Limons argileux marrons		
2			1.50	103.50	Argile limoneuse marron à éléments calcaires		
3			3.05	101.95			
4							

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Bonne tenue des parois

ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Identifications des sols,
- Essais de traction et de compression
- Essais Proctor

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 10/03/2015



Chantier : HAUT CAREI

Client : Ville de Menton
Destinataire : Ville de Menton
Adresse :

Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : sable argileux
Repère ou sondage : Pu1
Profondeur : 1.30m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 15/02/2015
Prélèvement par : GINGER CEBTP
Date des essais : 03/03/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
50	17.0	2.8				69	65	60			A2

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

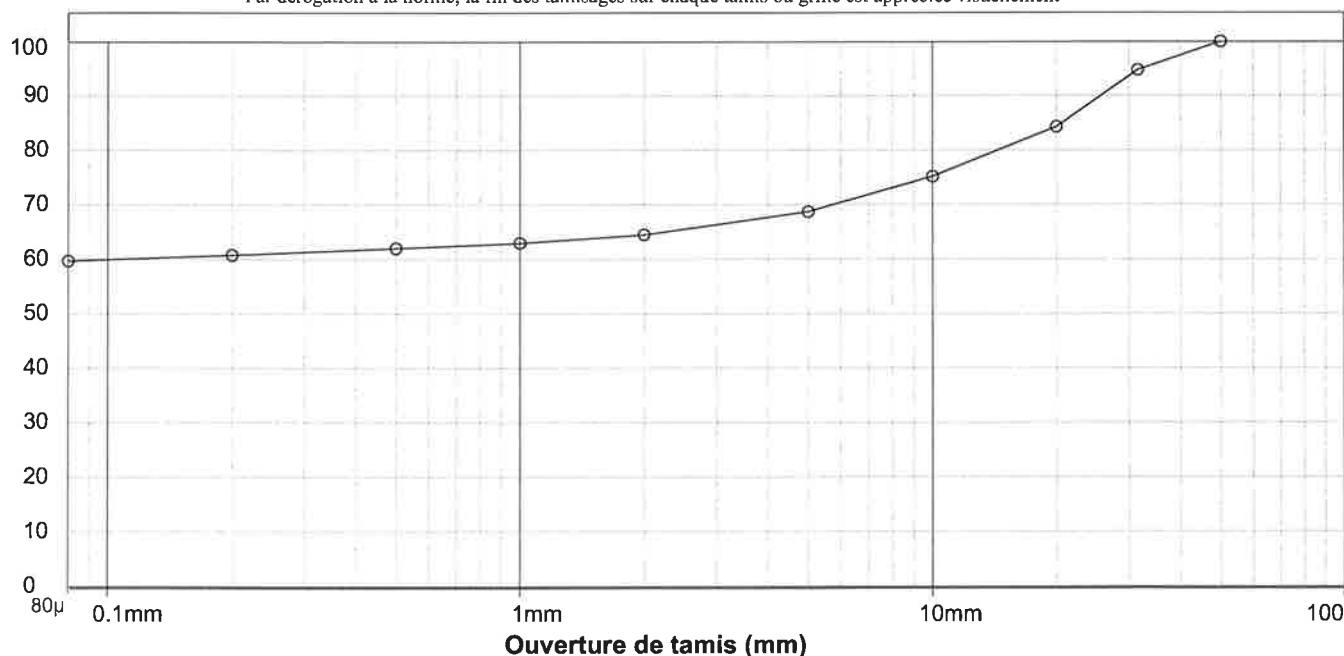
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50
Passants (%)	60%	61%	62%	63%	65%	69%	75%	84%	95%	100%

Le chargé d'Affaire
M. BLANC

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 10/03/2015



Chantier : HAUT CAREI

Cliant : Ville de Menton
Destinataire : Ville de Menton
Adresse :

Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : limon argileux + caillouttis
Repère ou sondage : Pu1
Profondeur : 2.10m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 15/02/2015
Prélèvement par : GINGER CEBTP
Date des essais : 03/03/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80μ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
31.5	21.4	2.98				82	79	75			A2

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

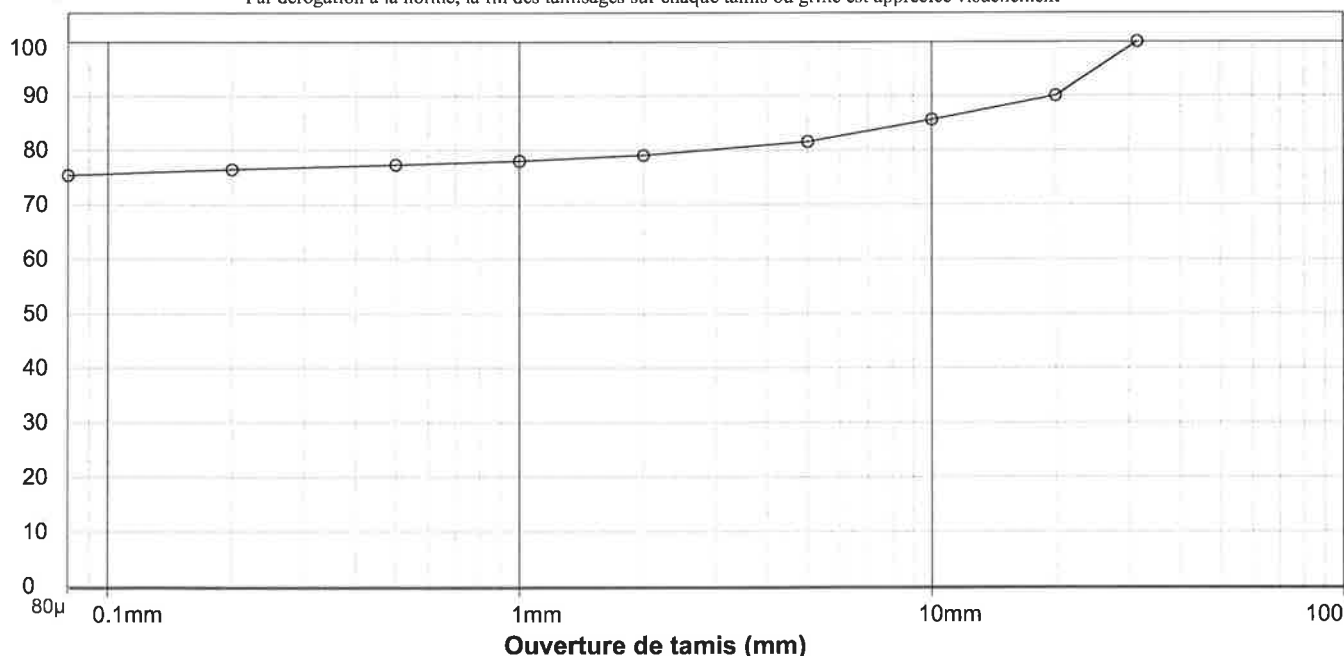
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.5	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	75%	77%	77%	78%	79%	82%	86%	90%	100%

Le chargé d'Affaire
M. BLANC

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 10/03/2015



Chantier : HAUT CAREI

Client : Ville de Menton
Destinataire : Ville de Menton
Adresse :

Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : sable argileux
Repère ou sondage : Pu2
Profondeur : 2.10m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 15/02/2015
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 03/03/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
31.5	19.7	3.33				93	90	80			A2

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

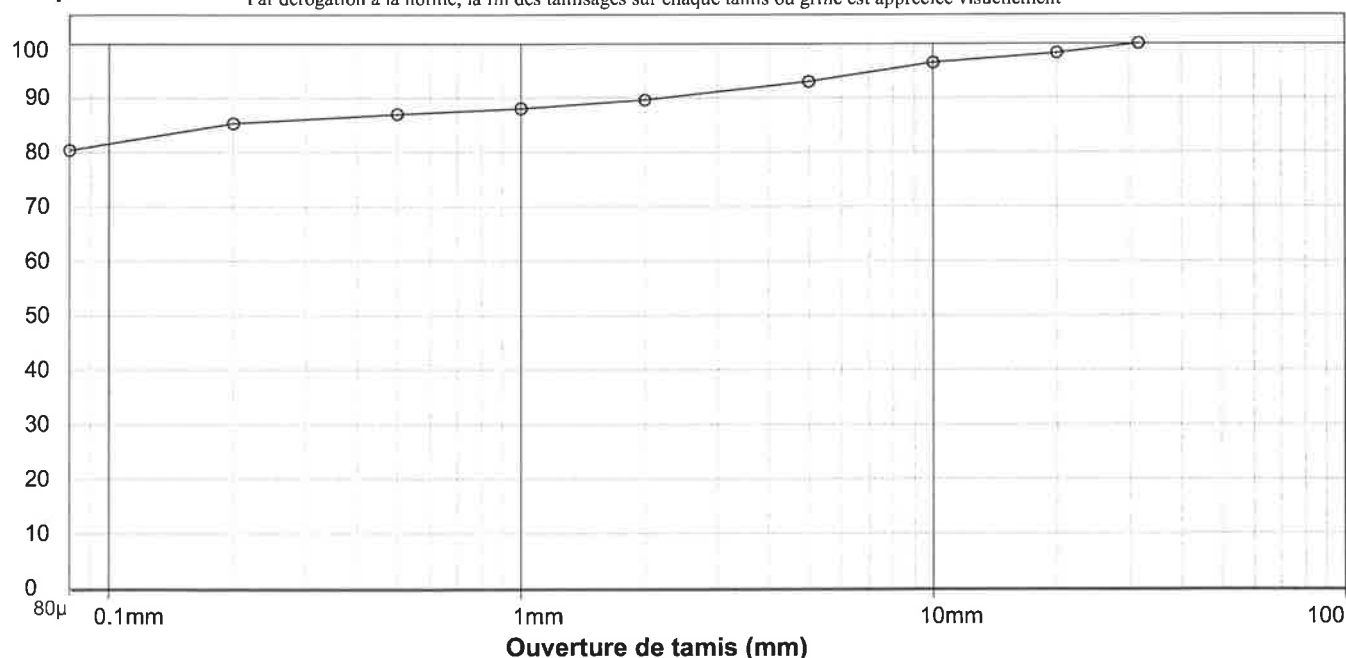
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.5	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	80%	85%	87%	88%	90%	93%	96%	98%	100%

Le chargé d'Affaire
M. BLANC

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ: E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 10/03/2015



Chantier : HAUT CAREI

Client : Ville de Menton
Destinataire : Ville de Menton
Adresse :

Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : limon argilo sableux
Repère ou sondage : Pu3
Profondeur : 2.30m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 15/02/2015
Prélèvement par : GINGER CEBTP
Date des essais : 03/03/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051						NFP 11-300
20	23.0	3.9				93	87	71			A2

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

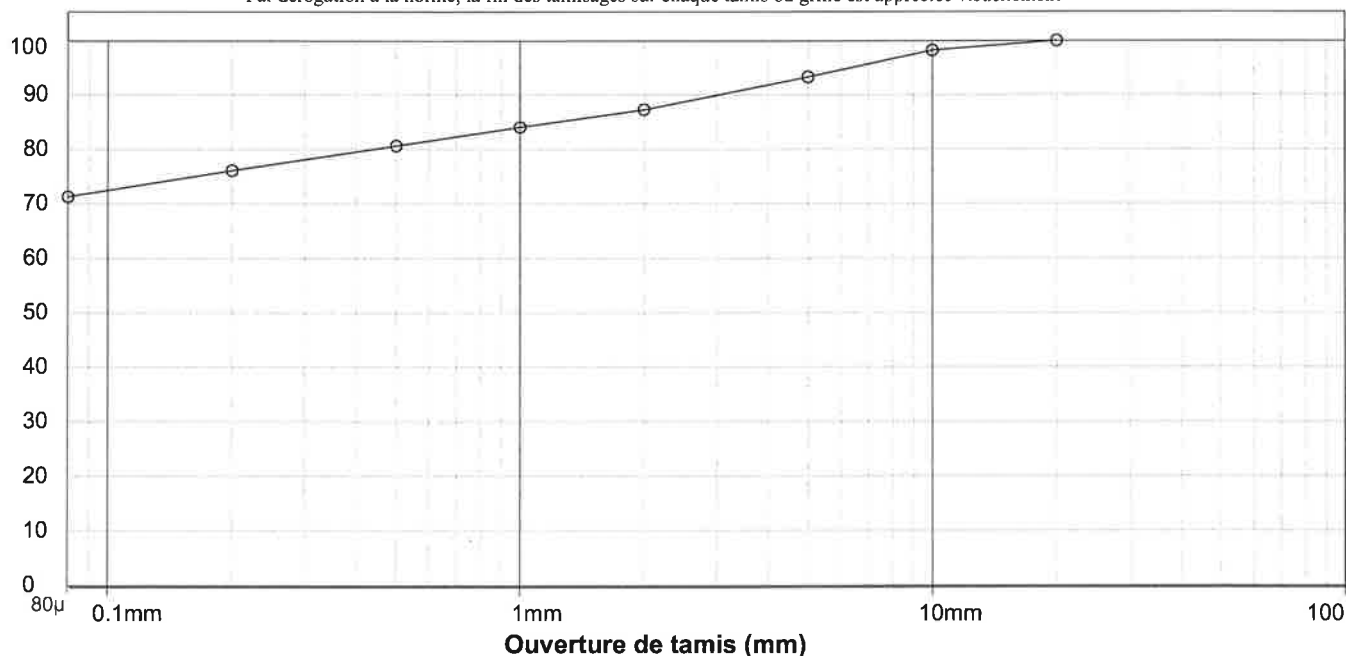
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.5	1	2	5	10	20
Passants (%)	71%	76%	81%	84%	87%	93%	98%	100%

Le chargé d'affaire
M. BLANC

GRASOL32-S Version 5.36 -- [DQ, E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI, suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078

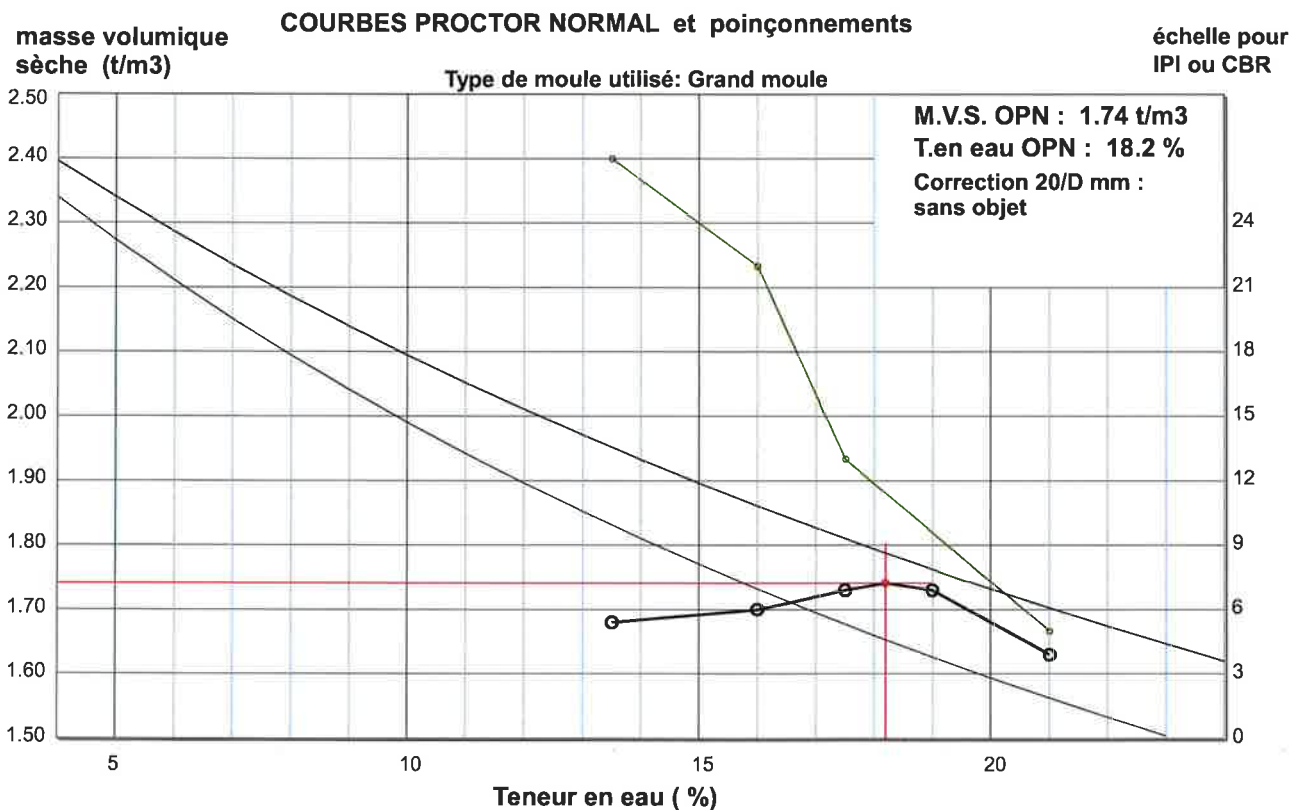


Chantier : HAUT CAREI

page 1/1 - édité le 08/04/2015

Client : VILLE DE MENTON
Destinataire : VILLE DE MENTON
Adresse :
Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : limon
Repère ou sondage : Mix Pu1 et Pu3
Profondeur : de 1.30m à 2.30m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 25/02/15
Date des essais : 23/03/2015



Résultats sur les 5 moulages

Teneur en eau (en %)	13.5	16	17.5	19	21	
Masse Vol.Sèche (t/m ³)	1.68	1.7	1.73	1.73	1.63	
Poinçonnements IPI / CBR	27 / -	22 / -	13 / -	- / -	5 / -	
Poinçonn. CBR immersion						
gonflement (%) / T.eau finale (%)						



Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 t/m³

Le responsable du Service Routes

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.3 -- [DQ, E153 - V.0 du 09/06/2008]

RAPPORT D'ESSAIS PROCTOR et poinçonnements: IPI, suivant normes NF P 94-093, NF P 94-078

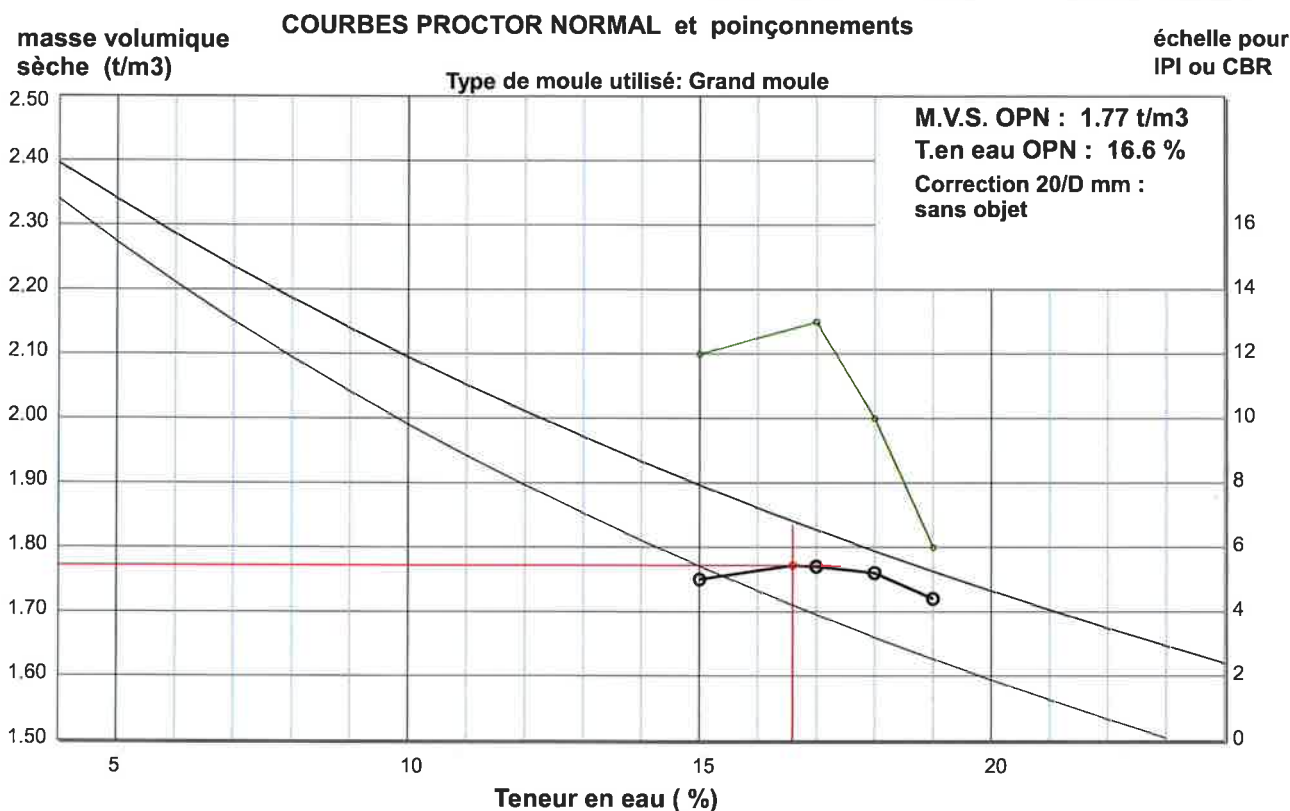


Chantier : HAUT CAREI

page 1/1 - édité le 08/04/2015

Client : VILLE DE MENTON
Destinataire : VILLE DE MENTON
Adresse :
Dossier : CNI2.E.384
N° d'enregistrement : F.061

Nature du matériau : limon
Repère ou sondage : Mix Pu1 et Pu2
Profondeur : 2.10m
Mode prélèvement : pelle
Date prélèvement : 25/02/15
Date des essais : 23/03/2015



Résultats sur les 4 moulages

Teneur en eau (en %)	15	17	18	19	
Masse Vol.Sèche (t/m ³)	1.75	1.77	1.76	1.72	
Poinçonnements IPI / CBR	12 / -	13 / -	10 / -	6 / -	
Poinçonn. CBR immersion					
gonflement (%) / T.eau finale (%)					

Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

Courbes de saturation, 80 et 100%, tracées avec une masse volumique des particules solides du sol estimée de 2.65 t/m³

Le responsable du Service Routes

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-1
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	2 à 2.3 m
Nature pétrographique :	Grès grossier beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	93.90
Diamètre moyen D	mm	92.00
Elancement	-	1.02
Surface A	mm ²	13569.80
Durée de l'essai	min	0.1
Fmax	N	14950
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	1.1

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Durée de l'essai non conforme

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

	ROCHES - DETERMINATION DE LA RESISTANCE A LA TRACTION - METHODE INDIRECTE - ESSAI BRESILIEN NF P 94-422	NICE-E93
		Processus Affaires
		V0 du 17/03/2015

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-2
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	14.4 à 14.75 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	93.00
Diamètre moyen D	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	13439.73
Durée de l'essai	min	7.5
Fmax	N	18470
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	1.4

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-3
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	13.45 à 13.75 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur H	mm	94.00
Diamètre moyen D	mm	92.00
Elancement	-	1.02
Surface A	mm ²	13584.25
Durée de l'essai	min	0.6
Fmax	N	15560
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	1.1

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Durée de l'essai non conforme

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C– N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtb.info@groupe-cebtb.com – Site internet : www.ginger-cebtb.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-7
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC3
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	7.5 à 8 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	95.00
Diamètre moyen D	mm	92.60
Elancement	-	1.03
Surface A	mm ²	13818.30
Durée de l'essai	min	5.4
Fmax	N	43080
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	3.1

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-8
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC4 (EI)
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	11 à 12 m
Nature pétrographique :	Grès grossier beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	93.00
Diamètre moyen D	mm	92.50
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	13512.78
Durée de l'essai	min	0.0
Fmax	N	10380
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	0.8

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Durée de l'essai non conforme

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C– N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-1
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	2 à 2.3 m
Nature pétrographique :	Grès grossier beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	91.80
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.00
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2337
Fmax	N	152130
Résistance en compression R	MPa	22.9

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519
Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com
Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-2
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	14.4 à 14.75 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	91.20
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	0.99
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2473
Fmax	N	189960
Résistance en compression R	MPa	28.6

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-3
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	13.45 à 13.75 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	93.00
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2484
Fmax	N	168180
Résistance en compression R	MPa	25.3

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-5
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC1
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	8.8 à 9 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	93.20
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2427
Fmax	N	196490
Résistance en compression R	MPa	29.6

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519
Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com
Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-7
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC3
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	7.5 à 8 m
Nature pétrographique :	Grès grossier gris beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	92.40
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.60
Elancement	-	1.00
Surface A	mm ²	6734.60
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2505
Fmax	N	349800
Résistance en compression R	MPa	51.9

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519
Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com
Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-8
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC4 (EI)
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	11 à 12 m
Nature pétrographique :	Grès grossier beige		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	94.10
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.50
Elancement	-	1.02
Surface A	mm ²	6720.06
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2437
Fmax	N	140280
Résistance en compression R	MPa	20.9

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**ROCHES - DETERMINATION DE LA RESISTANCE A
LA TRACTION - METHODE INDIRECTE -
ESSAI BRESILIEN
NF P 94-422**

NICE-E93

Processus Affaires

V0 du 17/03/2015

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-9
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC2
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	10 à 10.3 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur H	mm	93.40
Diamètre moyen D	mm	92.00
Elancement	-	1.02
Surface A	mm ²	13497.54
Durée de l'essai	min	2.3
Fmax	N	27660
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	2.0

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-10
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	13.65 à 14 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	91.10
Diamètre moyen D	mm	92.00
Elancement	-	0.99
Surface A	mm ²	13165.16
Durée de l'essai	min	4.7
Fmax	N	30410
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	2.3

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie



**ROCHES - DETERMINATION DE LA RESISTANCE A
LA TRACTION - METHODE INDIRECTE -
ESSAI BRESILIEN
NF P 94-422**

NICE-E93

Processus Affaires

V0 du 17/03/2015

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-11
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	12.5 à 13 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur H	mm	91.50
Diamètre moyen D	mm	90.50
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	13007.37
Durée de l'essai	min	1.0
Fmax	N	17900
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	1.4

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Durée de l'essai non conforme

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-12
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	5.6 à 6 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur H	mm	90.50
Diamètre moyen D	mm	90.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	12794.14
Durée de l'essai	min	5.6
Fmax	N	21050
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	1.6

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Feuilletage au contact de l'eau

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-13
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5 (EI)
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	6 à 7 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur H	mm	93.60
Diamètre moyen D	mm	91.00
Elancement	-	1.03
Surface A	mm ²	13379.41
Durée de l'essai	min	0.0
Fmax	N	7780
Résistance à la traction indirecte σ_{tb}	MPa	0.6

photo avant RT



photo après RT



Observations:

Durée de l'essai non conforme

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-9
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC2
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	10 à 10.3 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	93.20
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2468
Fmax	N	126310
Résistance en compression R	MPa	19.0

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519
Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com
Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

	DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES NATURELLES NF EN 1926	NICE-E41
		Processus Affaires
		V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-10
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	13.65 à 14 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	92.90
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2376
Fmax	N	93510
Résistance en compression R	MPa	14.1

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00
 S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519
 Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com
 Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-11
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	12.5 à 13 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	90.50
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	90.50
Elancement	-	1.00
Surface A	mm ²	6432.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2294
Fmax	N	51230
Résistance en compression R	MPa	8.0

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-12
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	5.6 à 6 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	90.60
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	90.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6361.73
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2431
Fmax	N	56160
Résistance en compression R	MPa	8.8

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Feuilletage au contact de l'eau

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tél : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtp.info@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-13
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC5 (EI)
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	6 à 7 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE		
Hauteur h	mm	90.90
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	91.00
Elancement	-	1.00
Surface A	mm ²	6503.88
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2421
Fmax	N	25510
Résistance en compression R	MPa	3.9

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

**DETERMINATION DE LA RESISTANCE EN
COMPRESSION UNIAXIALE DES PIERRES
NATURELLES
NF EN 1926**

NICE-E41

Processus Affaires

V0 du 04/12/2014

Date :	13/03/15	Enregistrement :	F.089-9
Dossier :	CNI2.E.384	Sondage :	SC2
Chantier :	Aménagement Haut Careï - Menton	Profondeur :	10 à 10.3 m
Nature pétrographique :	Marne grise		

CARACTERISTIQUES DE L'EPROUVETTE

Hauteur h	mm	93.20
Diamètre moyen $\bar{d}$	mm	92.00
Elancement	-	1.01
Surface A	mm ²	6647.61
Masse volumique ρ_d	kg/m ³	2468
Fmax	N	126310
Résistance en compression R	MPa	19.0

photo avant RC



photo après RC



Observations:

Par dérogation à la norme, le diamètre moyen de la carotte est différent de 70 ± 5 ou 50 ± 5 mm

Le Chargé d'affaires

R.DE GIRY

GINGER CEBTP

Siège Social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tel : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € – RCS Versailles B 412 442 519 – Code APE 742 C – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtinfo@groupe-cebtp.com – Site internet : www.ginger-cebtp.com

Qualifié OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'Industrie

ANNEXE 6 – SONDAGES CAROTTES

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des caisses à carotte.

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

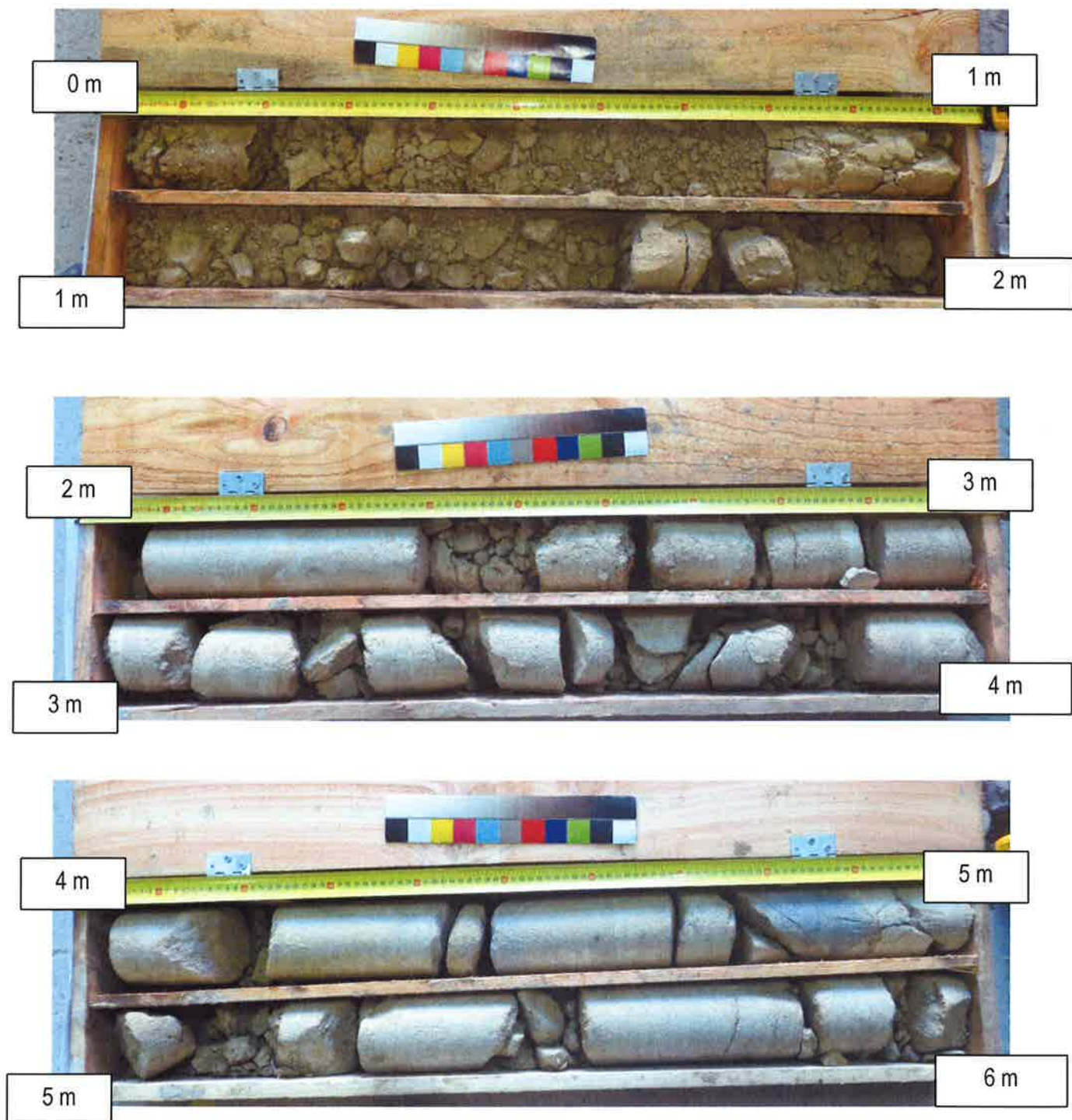
Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	équipement Piezo et observations
1	Carottier ..	Tubes Ø127mm			0.20	68.70	Remblais d'aménagement				bouche à clé en tête du Piézo sur massif de scellement.
2					2.00	66.90	Sable argileux et grès altéré		0%		
3								100	30%		début crépine à 3 m.
4									0%		
5									47%		
6							Grès moyen à fractures horizontales et inclusions marneuses et passages fracturés		26%		
7								20	10%		
8									21%		
9					8.50	60.40	Marne grise à fracturation oblique		42%		tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
10					8.80	60.10	Grès gris		36%		
11					9.75	59.15	Marne grise très fracturée voire en rognons (fractures obliques)	100			
12					11.00	57.90		80	0%		
13							Grès moyen gris à inclusions marneuses		55%		
14								100	93%		tube piezo PEHD diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
15					15.00	53.90					fin crépine à 15 m.
16							[Arrêt du sondage]				bouchon à la base
17											
18											
19											
20											

Sondeuse: M366

Observations : /

Niveau d'eau à 4.51 m.
niveau relevé le 06/02/2015

SONDAGE CAROTTE SC1
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3



SONDAGE CAROTTE SC1
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



E160 version
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC1
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	équipement Piezo et observations
1	Carottier...	Tubes Ø127mm			0.20	101.70	Terre végétale racineuse marron				capot orange en tête du Piézo sur massif de scellement.
2					2.30	99.60	Argile marneuse pulvérulente ocre/gris (restanque)				
3					3.80	98.10	Marne argileuse fine ocre/gris se délite en cailloux		0%		début crépine à 3 m.
4					4.50	97.40	Grès fin ocre/gris				
5					5.00	96.90	Marne argileuse fine ocre/gris				
6					6.00	95.90	Marne grise très fracturée				
7					6.50	95.40	Grès gris à fracturation oblique et traces ferrugineuses		17%		
8					7.50	94.40	Marne grise très fracturée				
9					8.00	93.90	Grès gris très fin	100	0%		
10					8.40	93.50	Grès gris/ocre bariolé noir				tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
11					10.00	91.90	Marne grise légèrement argileuse, nombreuses fractures		25%		
12					10.80	91.10	Grès gris fin		0%		
13					11.00	90.90	Marne argileuse				
14					12.70	89.20	Marne grise à fracturation oblique		30%		
15					15.00	86.90	Grès gris et ocre bariolé. Fracturation oblique.		21%		tube piezo PEHD diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
16							[Arrêt du sondage]		0%		fin crépine à 15 m.
17											bouchon à la base
18											
19											
20											

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: M366

Observations : /

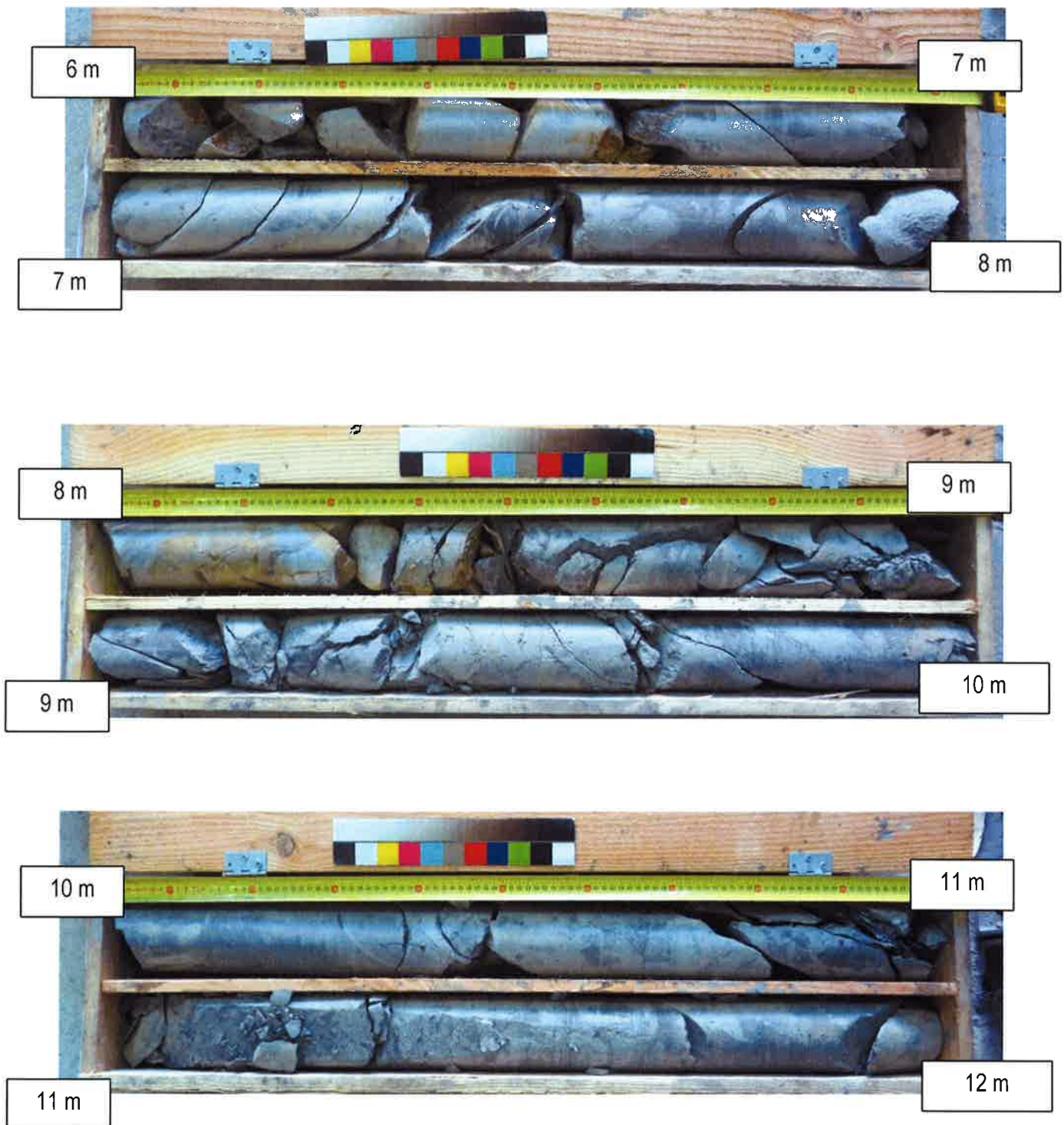
Niveau d'eau à 4.58 m.
niveau relevé le 06/02/15

Edité le 19/02/2015

SONDAGE CAROTTE SC2
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3

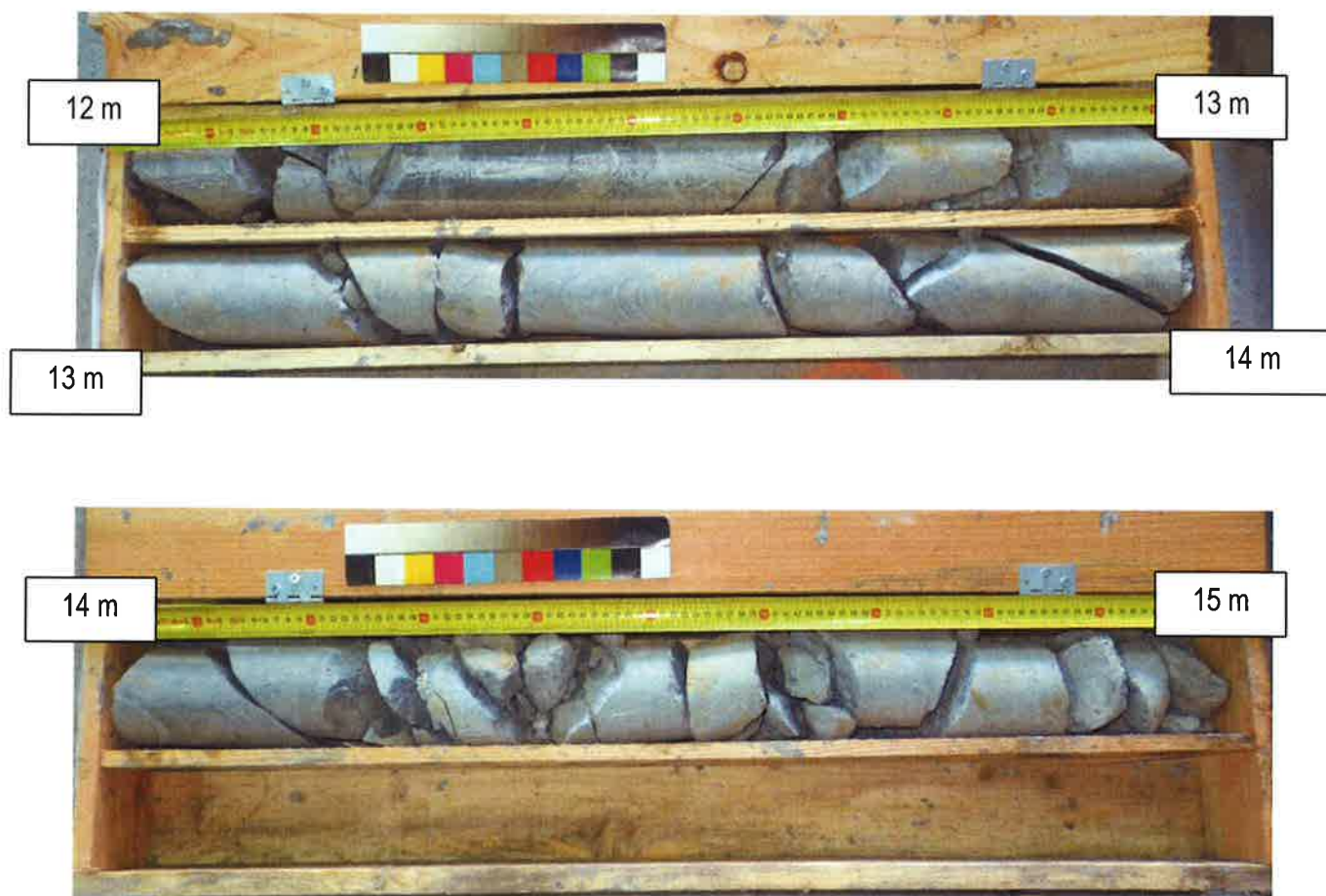


SONDAGE CAROTTE SC2
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



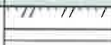
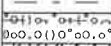
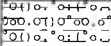
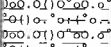
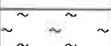
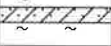
E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC2
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE		Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	équipement Piezo et observations
Prof					NGF					
1	Carottier LSØ114mm	Tubes Ø127mm			0.30	95.00	Terre végétale racineuse			Capot orange en tête du Piézo sur massif de scellement.
2							Argile marron à éléments et veines calcaires			
3					2.00	93.30	Argile marron consistante			début crépine à 3 m.
4					4.00	91.30	Argile sableuse ocre bariolée lie de vin		0%	
5	Carottier T6 Ø116mm				6.30	89.00	Argile marron à graviers calcaires gris			
6					6.70	88.60	Graviers et rognons de grès roux/ocre			
7					7.50	87.80	Grès fin ocre/gris et inclusions marneuses	100		
8					8.20	87.10	Horizon hétérogène de marnes et passages sablo-gréseux. Présence de lits centimétriques d'argile marron à veines calcaires.		50%	tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
9					10.00	85.30	Grès altéré et rognons		0%	
10					10.50	84.80	Grès gris/brun fin		25%	
11					11.60	83.70	Grès très altéré à nombreux grains calcaires			
12					12.00	83.30	EI		0%	
13					13.50	81.80	Marne grise à fracture obliques		18%	tube piezo PEHD diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
14					14.50	80.80	Grès jaune très fin, micacé		0%	fin crépine à 15 m.
15					14.70	80.60	Marne grise			bouchon à la base
16					15.00	80.30	[Arrêt du sondage]			
17										
18										
19										
20										

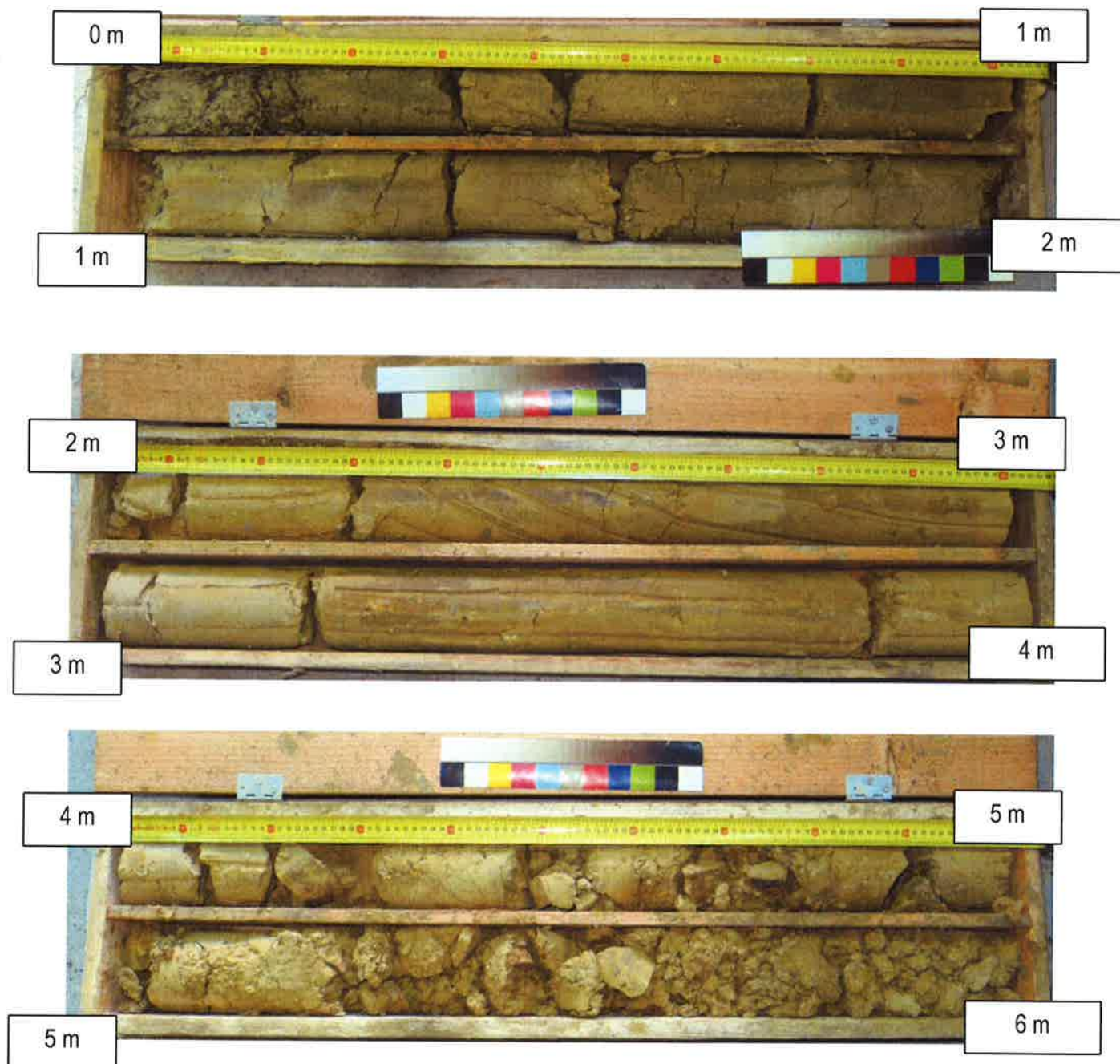
Sondeuse: M366

Observations : Forage sec au 06/02/15

Nappe : /
à la date du sondage

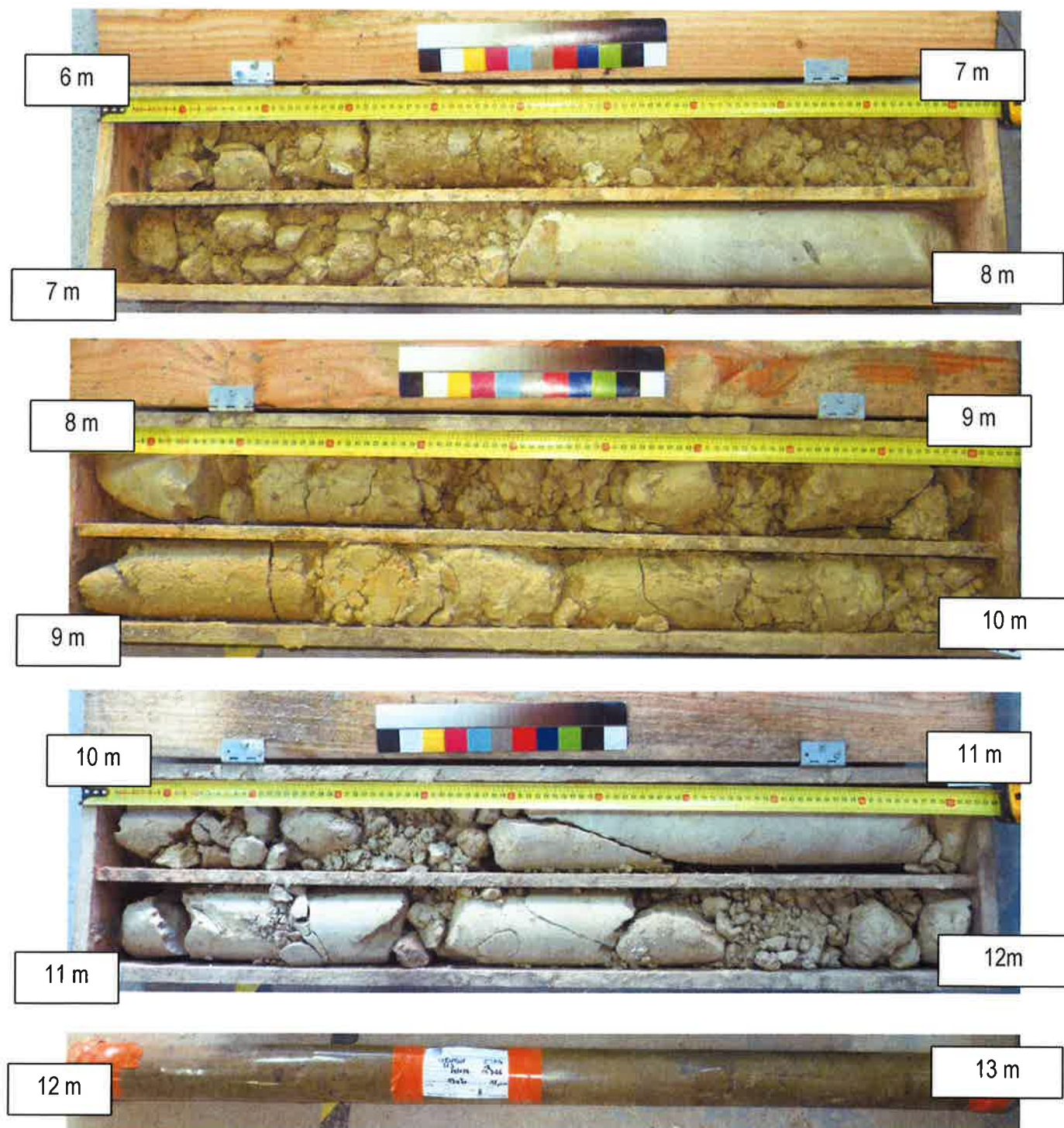
Edité le 19/02/2015

SONDAGE CAROTTE SC3
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3



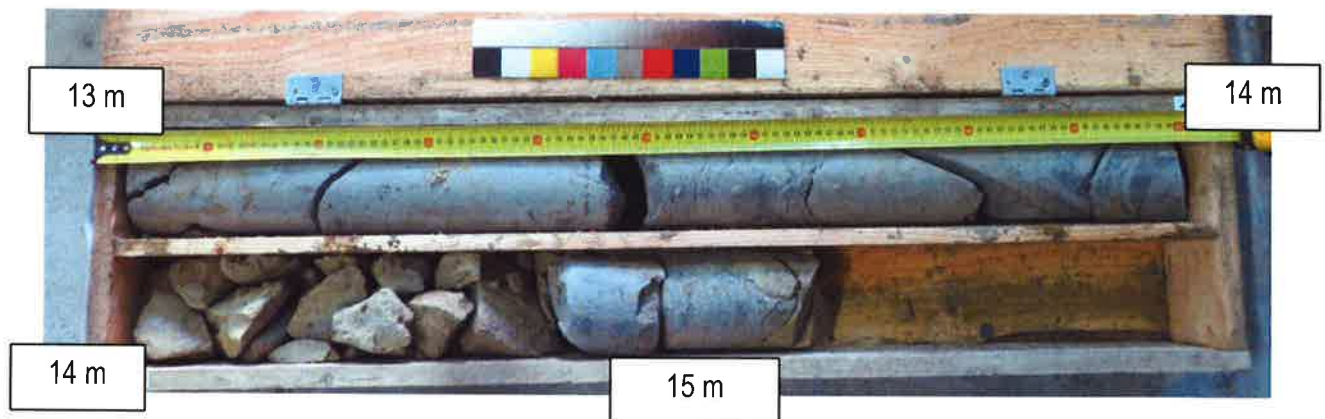
E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC3
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



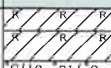
E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC3
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

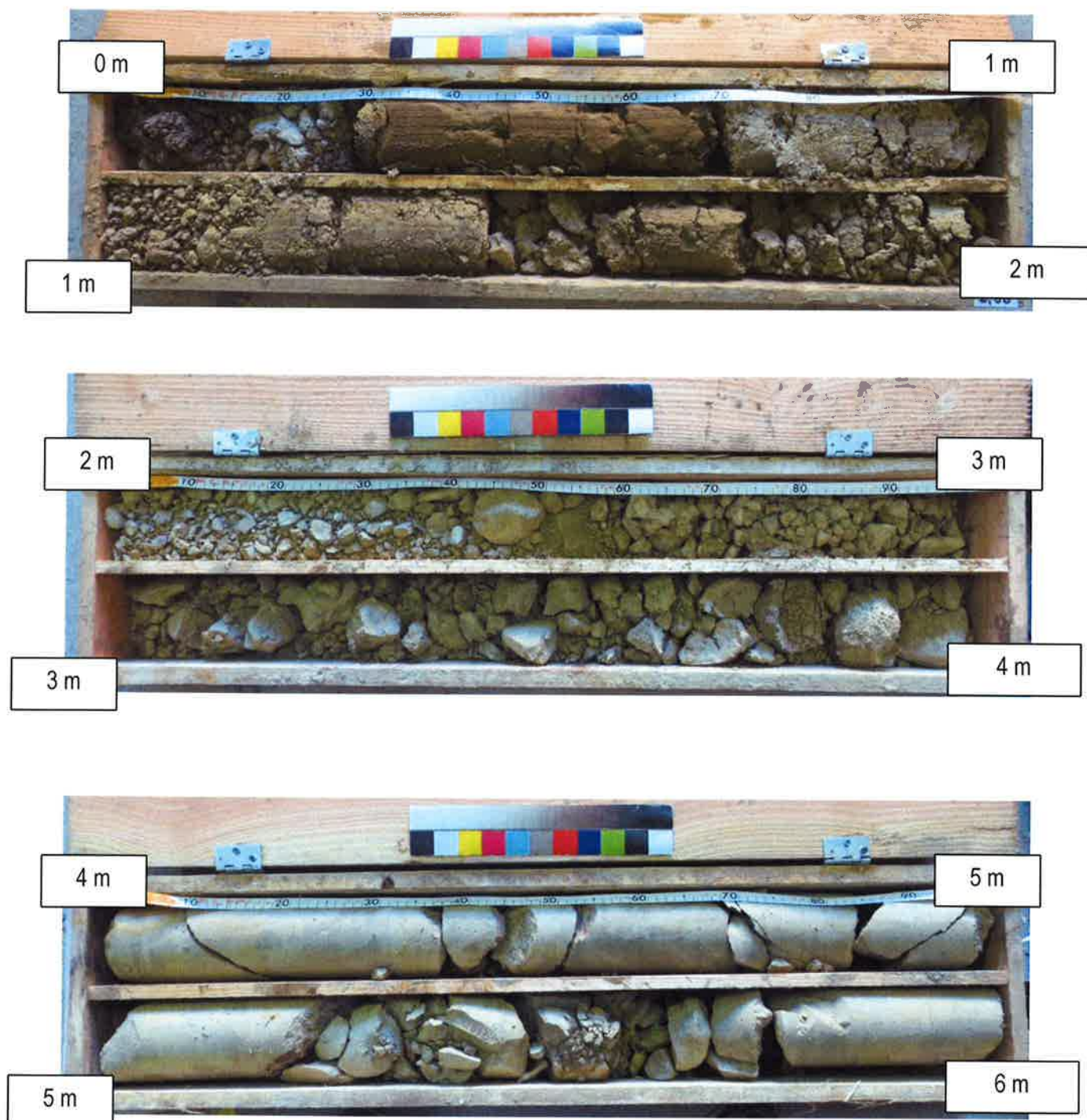
Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	équipement Piezo et observations
1	Carottier LS Ø114mm	Tubes Ø140mm			0.30	129.20	Enrobé et GNT routier				capot orange en tête du Piézo sur massif de scellement.
					0.70	128.80	Enrobé et argile marron à éléments calcaires				
2							Horizon de graviers et blocs marneux plus ou moins consistant		0%		
3											début crépine à 3 m.
4					4.00	125.50					
5							Marne finement gréseuse à grès marneux roux/jaune et traces d'oxydation		16%	1 r	
6					6.00	123.50			34%		
7							Marne grise souvent broyée à fracturation oblique. Quelques rares éléments argileux				
8					8.00	121.50			0%		
9							Horizon mélangeant marne grise et marne gréseuse, broyées ou bréchifiées. Fractures remplies de marne grise argileuse.				tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
10											
11					10.40	119.10			10%		
12							Grès moyen légèrement calcaire à fracturation sub-horizontale et oblique. Aspect micacé, couleur jaune/ocre		71%		
13									27%		
14									0%		tube piezo PVC diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
15					15.00	114.50			36%		fin crépine à 15 m.
16							[Arrêt du sondage]				bouchon à la base
17											
18											
19											
20											

Sondeuse: M366

Observations : /

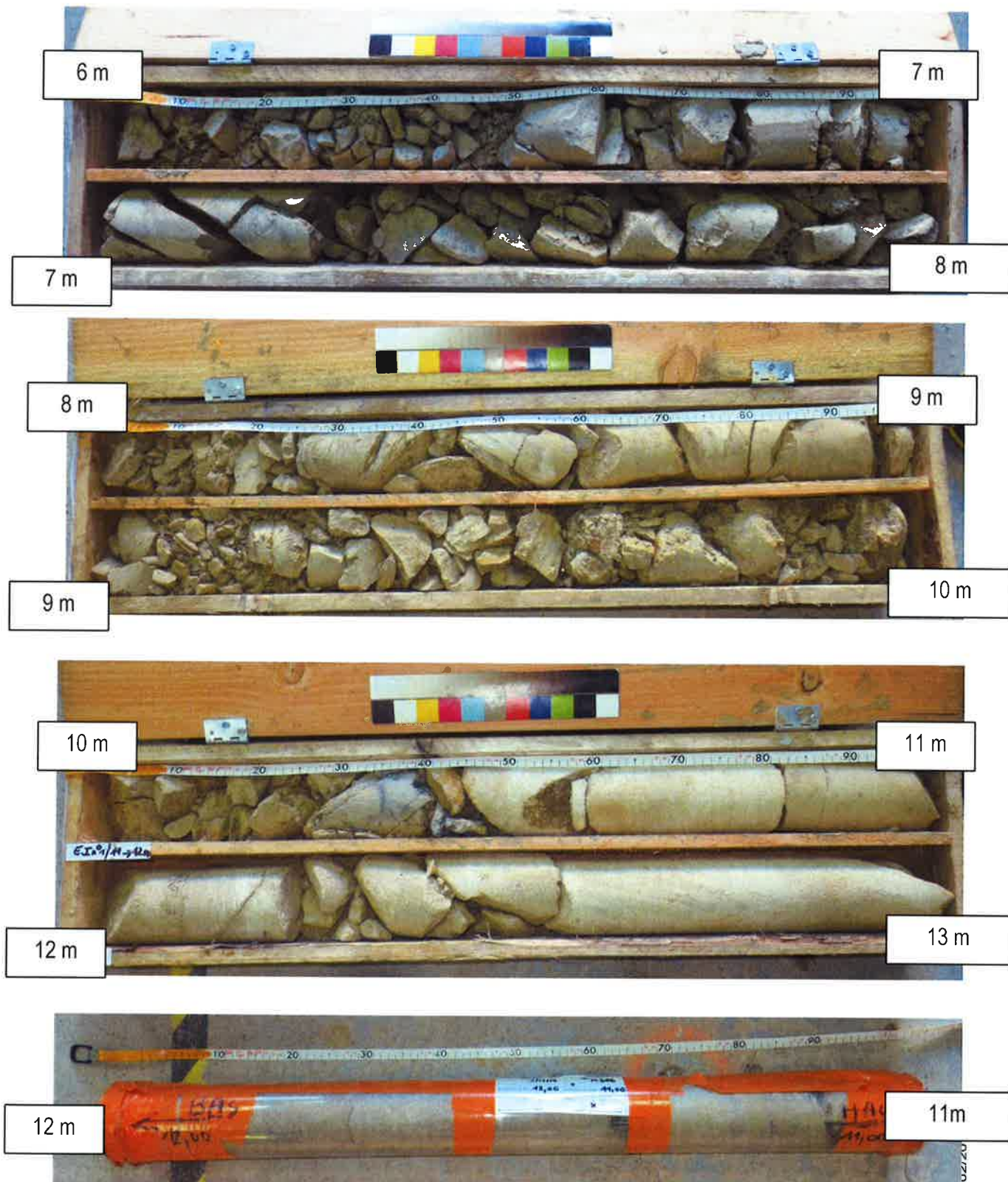
Niveau d'eau à 11.66 m.
niveau relevé le 06/02/15

SONDAGE CAROTTE SC4
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3



E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC4
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



E160
du 15/02/20

SONDAGE CAROTTE SC4
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	équipement Piezo et observations
1	Carottier LS Ø				0.10	119.20	Terre végétale noire				bouche à clé en tête du Piézo sur massif de scellement.
2					2.00	117.30	Argile marneuse et rognons dans une matrice argileuse		0%		
3							Graviers et rognons de marne grise/marron				début crépine à 3 m.
4					4.00	115.30	Marne ocre/jaune à traces ferrugineuses				
5					4.30	115.00	Marne grise à fracturation oblique		40%		
6					6.00	113.30	Marne grise/noire légèrement argileuse parfois en rognons			1 i	
7									100%	2 i	
8									15%		
9									34%		tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
10					10.20	109.10	Grès fin jaune légèrement calcaire				
11					11.30	108.00	Marne grise à argile marneuse grise en rognons		0%		
12					12.00	107.30	Grès fin jaune à traces ferrugineuses				
13					12.40	106.90	Marne gris/noir à fracturation oblique. Traces ferrugineuses			3 i	
14									56%	4 i	tube piezo PVC diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
15					14.80	104.50	Grès jaune grossier et traces ferrugineuses		50%		fin crépine à 15 m.
16					15.00	104.30	[Arrêt du sondage]				bouchon à la base
17											
18											
19											
20											

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

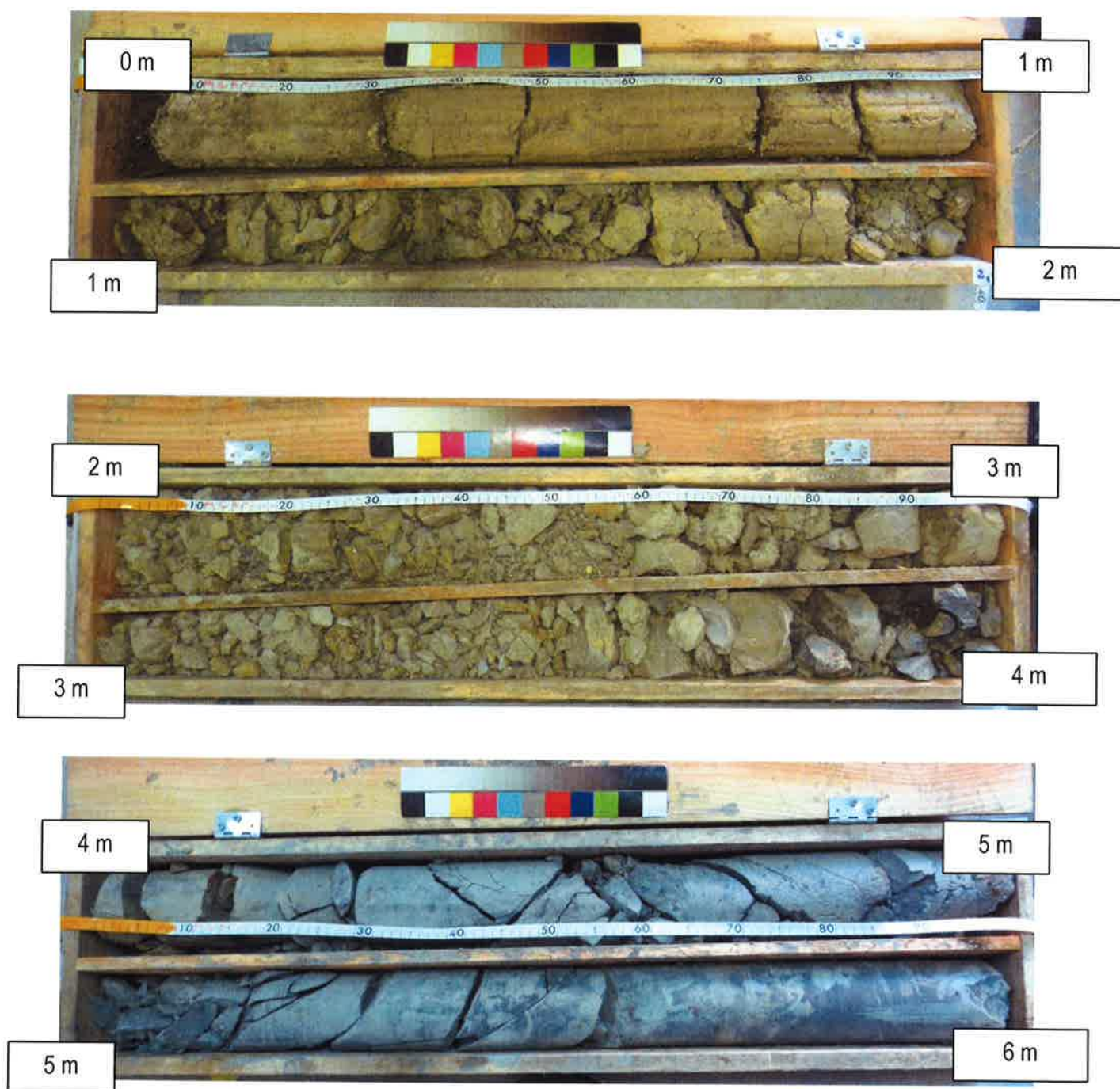
Sondeuse: M366

Observations : /

Niveau d'eau à 12.72 m.
niveau relevé le 06/02/15

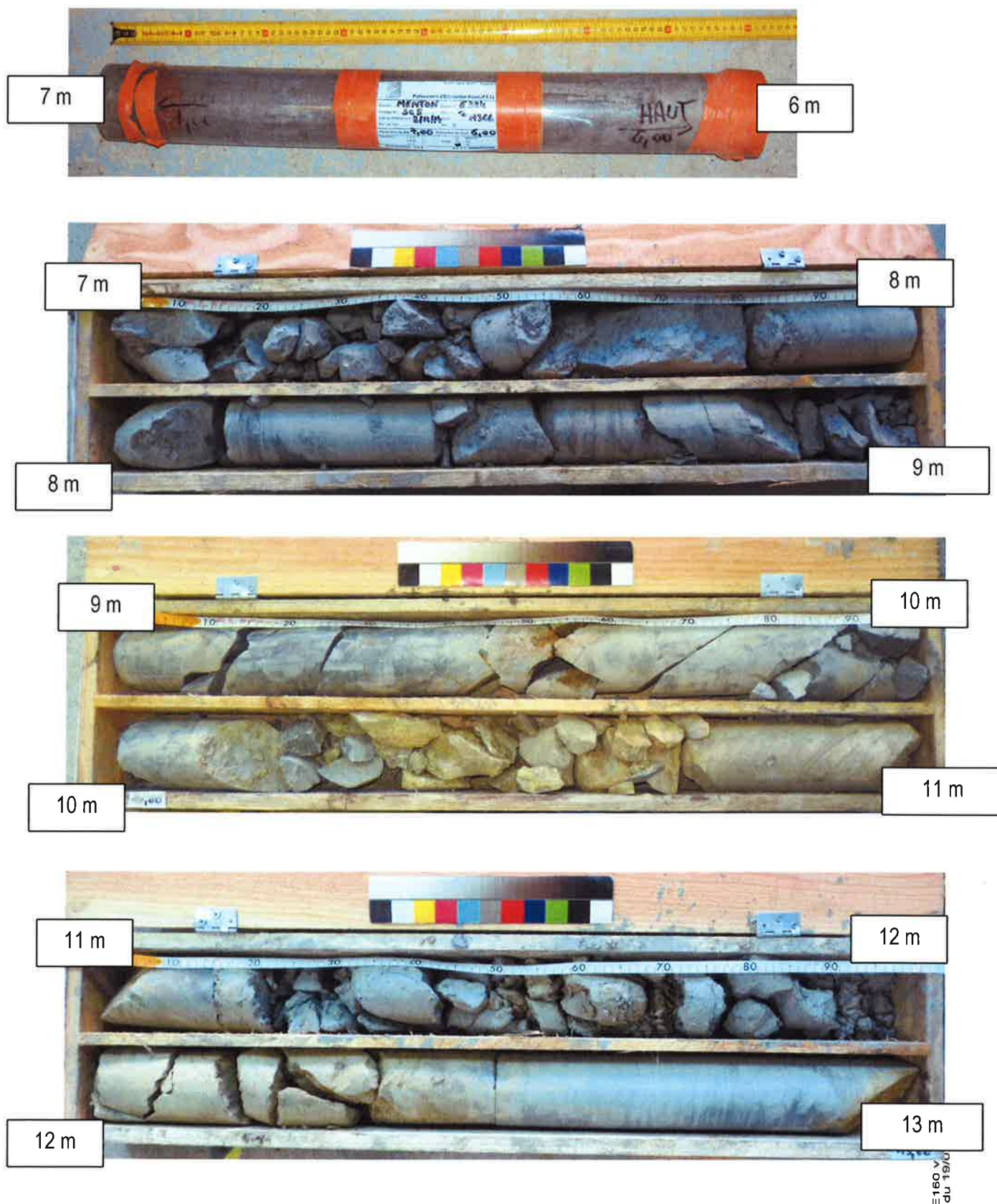
Edité le 19/02/2015

SONDAGE CAROTTE SC5
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3



E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC5
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



SONDAGE CAROTTE SC5
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 18/12/2014

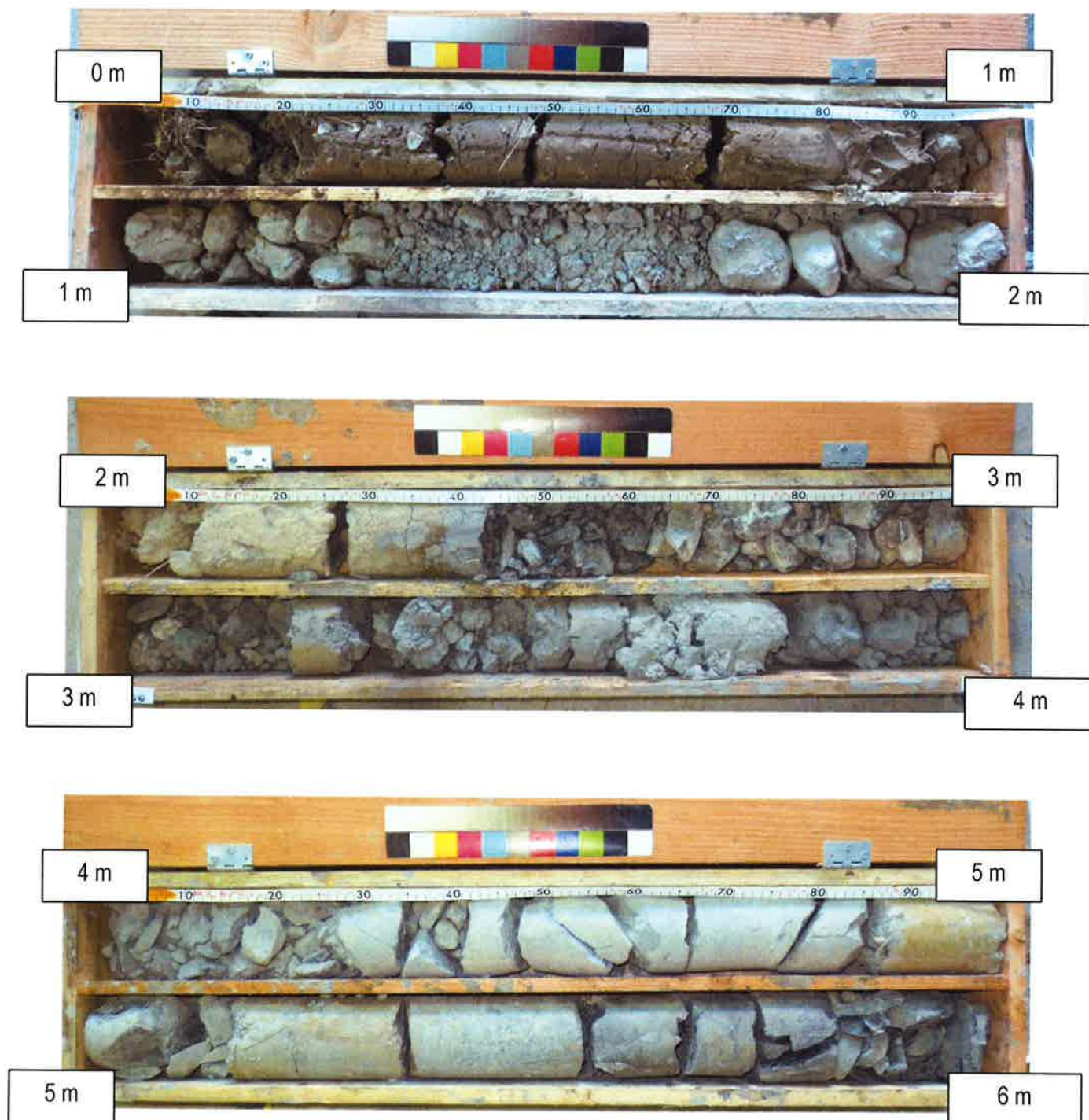
Prof. (m)	Prof NGF	COUPE	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	équipement Piezo et observations
1	71.70	Terre végétale limono-argileuse marron à cailloutis calcaires blancs. Présence de racines	06/02/15			capot orange en tête du Piézo sur massif de scellement.
2	70.70	Galets hétérométriques calcaires gris dans une matrice argileuse partiellement récupérée				
		Marne argileuse grisa				
3	70.00					
	69.70	Rognons calcaires				début crépine à 3 m.
4	68.70	Sable argileux gris, légèrement calcaire			0%	
	68.40	Sable gris induré, friable légèrement calcaire				
		Grès fin gris				
5	67.80	Grès marneux friable gris clair				
	67.20	Grès moyen, légèrement calcaire fracturé gris/noir. Litage apparent. Fracture oblique remplies de lignite (ep.0.5cm)				
6	66.70					
7	65.70	EI				
8				100	21%	
		Grès gris à fractures obliques calcitisées				
9	63.50				10%	tube crépiné sur H=12.00 m avec chaussette géotextile
10		Marne grise à fractures obliques. Parfois réduit à l'état de graviers dans une matrice argileuse				
11						
12	60.90					
		Marne noire/grise fine, à fracturation oblique			0%	
13	59.20					
	58.70	Grès gris lité				tube piezo PVC diamètre Int. 45 mm longueur 15 m.
	58.20	Marne grise/noire				
15	57.70	Marne grise à fracturation oblique				fin crépine à 15 m.
		[Arrêt du sondage]				bouchon à la base
16						
17						
18						
19						
20						

Sondeuse: M366

Observations : /

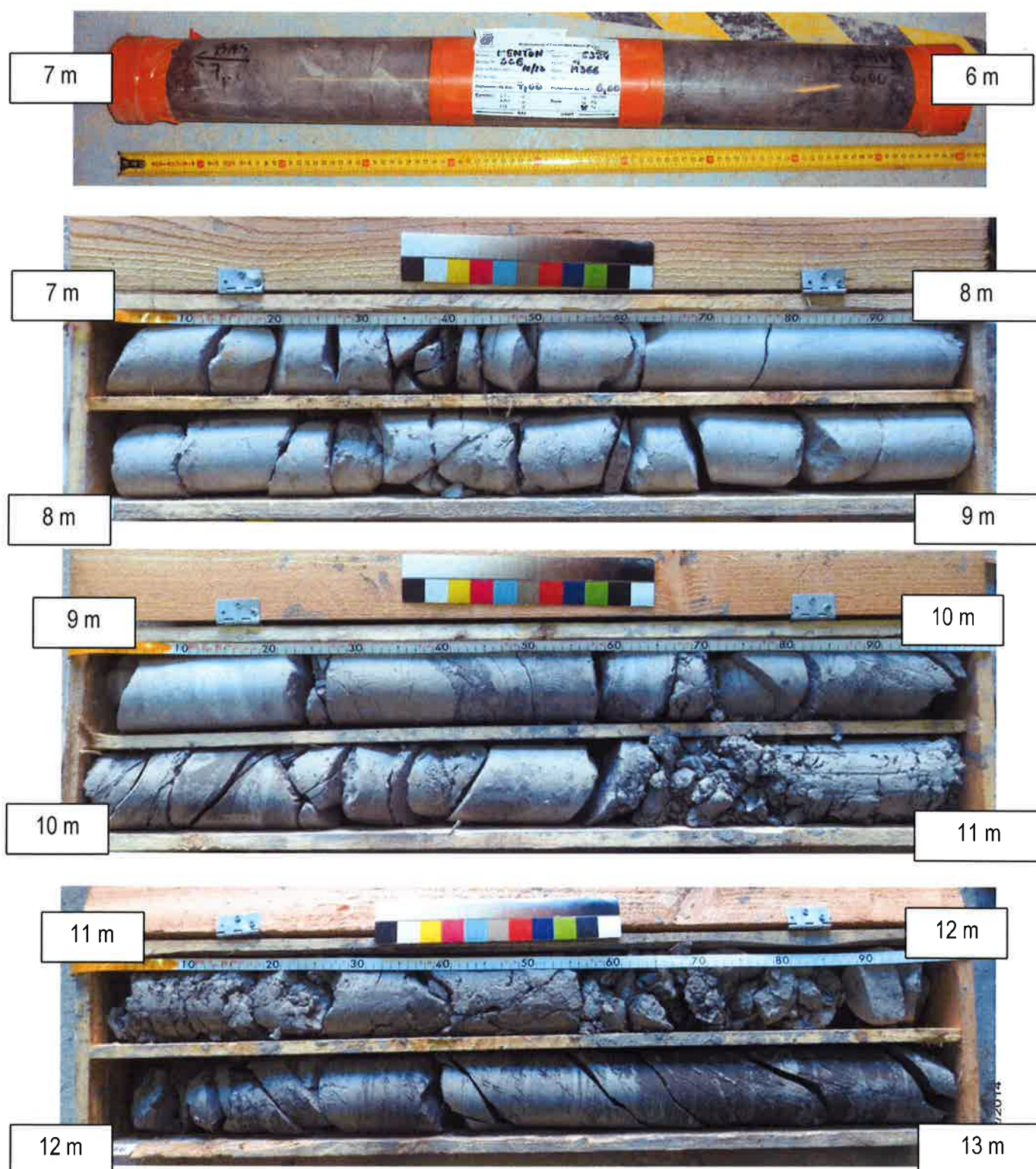
Niveau d'eau à 0.875 m.
niveau relevé le 06/02/15

SONDAGE CAROTTE SC6
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 1/3



E160 version 1
du 19/02/2014

SONDAGE CAROTTE SC6
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 2/3



SONDAGE CAROTTE SC6
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE 3/3



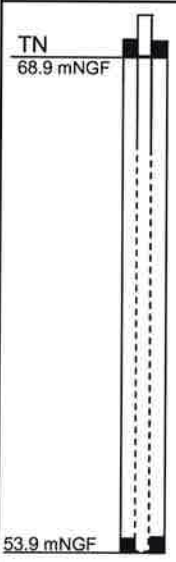
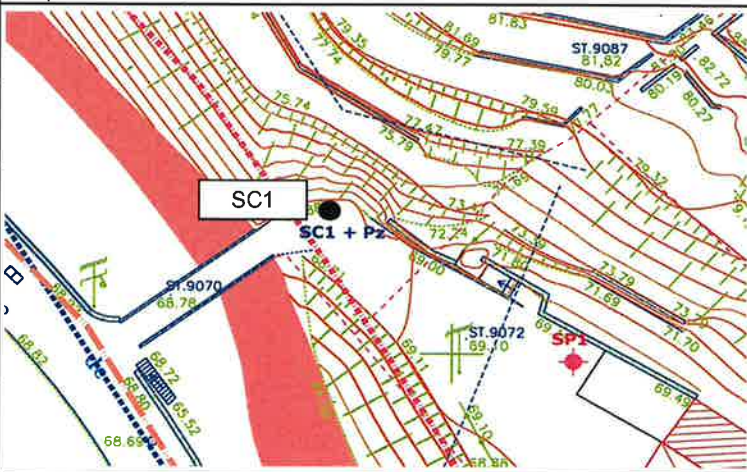
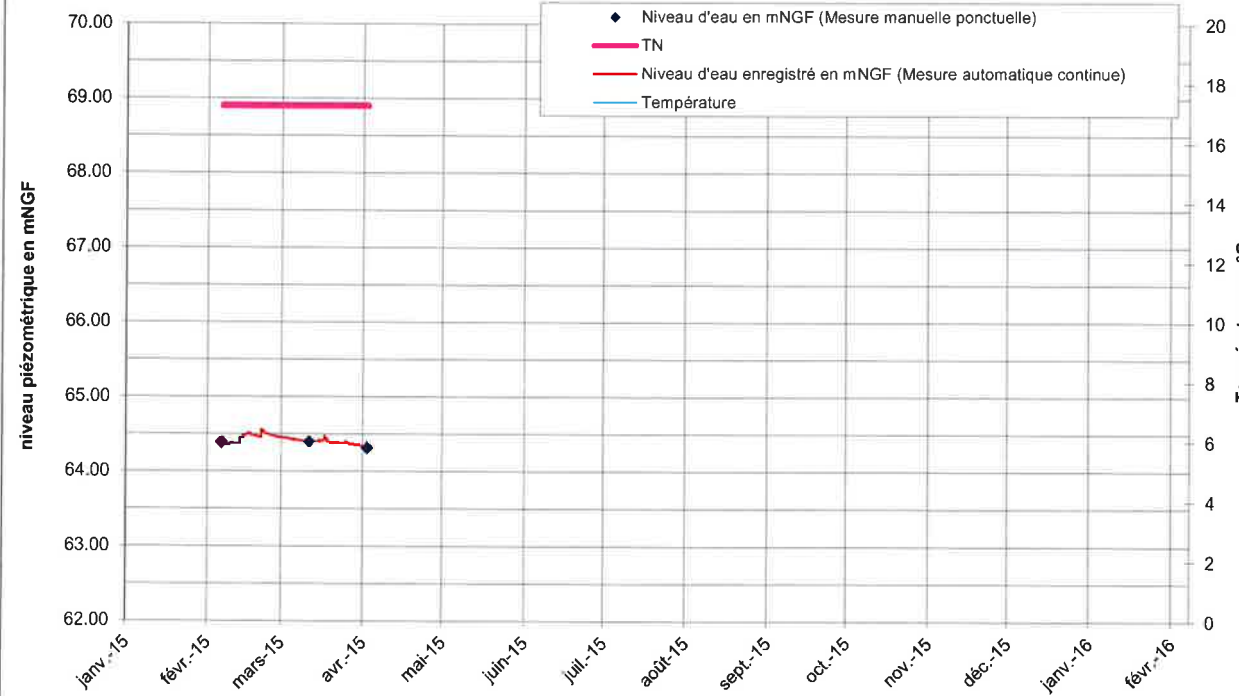
ANNEXE 7 – PV DE RELEVES PIEZOMETRIQUES

[illegible]

[illegible]

[illegible]

GINGER CEBTP	PROCES VERBAL DES RELEVES PIEZOMETRIQUES NF P 94-157-1				Dossier : CNI2.E.384												
					N° Sondage : SC2												
					Date de pose : 11/2014												
AMENAGEMENT DU HAUT CAREI - MENTON																	
	TUBE PIEZOMETRIQUE		Coordonnées du forage :		X =												
	Posé par :		GINGER CEBTP		Y =												
	Longueur :		15		Z =		101.9										
	Profondeur de la crépine				compte-rendu du :												
	haut : 0 m				15/04/2015												
	bas : 15 m																
Bouchon étanche																	
de :		En tete															
Diamètre		du forage : 116mm															
		du tube : 50mm															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>15/01/2015</th> <th>06/02/2015</th> <th>11/03/2015</th> <th>01/04/2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niveau piézométrique en mNGF</td> <td>97.09</td> <td>97.32</td> <td>97.57</td> <td>97.57</td> </tr> </tbody> </table>				Date	15/01/2015	06/02/2015	11/03/2015	01/04/2015	Niveau piézométrique en mNGF	97.09	97.32	97.57	97.57				
Date	15/01/2015	06/02/2015	11/03/2015	01/04/2015													
Niveau piézométrique en mNGF	97.09	97.32	97.57	97.57													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niveau piézométrique en mNGF</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Date					Niveau piézométrique en mNGF								
Date																	
Niveau piézométrique en mNGF																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niveau piézométrique en mNGF</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Date					Niveau piézométrique en mNGF								
Date																	
Niveau piézométrique en mNGF																	

GINGER CEBTP	PROCES VERBAL DES RELEVES PIEZOMETRIQUES NF P 94-157-1		Dossier : CNI2.E.384	
			N° Sondage : SC1	
		Date de pose : 11/2014		
AMENAGEMENT DU HAUT CAREI - MENTON				
	TUBE PIEZOMETRIQUE		Coordonnées du forage :	X =
	Posé par :		Y =	
	GINGER CEBTP		Z =	68.9
	Longueur : 15		compte-rendu du : 15/04/2015	
	Profondeur de la crépine haut : 3 m bas : 15 m			
	Bouchon étanche			
de : En tete				
Diamètre		du forage : 116mm		
		du tube : 50mm		
				
Date	06/02/2015	11/03/2015	02/04/2015	
Niveau piézométrique en mNGF	64.39	64.40	64.32	
Date				
Niveau piézométrique en mNGF				
Date				
Niveau piézométrique en mNGF				

ANNEXE 8 – RAPPORT D'INVESTIGATIONS GEOPHYSIQUES

Demandeur : **GINGER CEBTP**
277 Avenue Sainte Marguerite
06200 NICE

INVESTIGATIONS GEOPHYSIQUES

-Compte rendu de sondages-

Commune de MENTON (06250)

N° affaire	Indice	Date	Nbre de pages	Vérifié par	Etabli par
2015/N1/06/0001	0	02/2015	15 + annexes	B. BARRY	C. MOURA

Agence de Nice : IMSRN - Parc Lingostière - St Isidore - 16, chemin de Saquier - 06200 NICE
Tél : 04 92 29 11 10 - fax : 04 92 29 11 20 - email : paca@imsrn.com - www.imsrn.com

SARL capital 400000 € - SIRET 392 133 633 00033 - RCS Grenoble B 392 133 633 - APE 7112B - N° TVA intracommunautaire FR43 392 133 633

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	3
2. GEOLOGIE.....	3
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES	4
3.1 PANNEAUX ELECTRIQUES PE1 A PE6	4
3.2 PROFILS DE SISMIQUE REFRACTION PS1 A PS6	11
4. CONCLUSION.....	15

ANNEXE

ANNEXE 1 : Plan d'implantation des reconnaissances ;

1. INTRODUCTION

Le présent compte rendu a été réalisé à la demande et pour le compte de GINGER CEBTP. La localisation des sondages réalisés figure sur le plan d'implantation disponible en annexe 1.

Les reconnaissances effectuées ont été les suivantes (cf. plan d'implantation des reconnaissances en annexes) :

- 6 panneaux électriques notés PE1 à PE6 ;
- 6 profils sismiques notés PS1 à PS6.

2. GEOLOGIE

D'après l'examen de la feuille géologique, on a, à l'échelle du projet :

- **Substratum** : Il peut s'agir de 3 formations différentes sur la zone étudiée :
 - la formation de l'éocène supérieur notée e₆₋₇ sur la carte géologique, correspondant à des marnes bleues ou grises ;
 - la formation des grès d'Annot et flyschs Oligocène notée g sur la carte géologique ;
 - la formation d'éboulis anciens et compacts.
- **Terrains de couverture** : Il s'agit d'éboulis non compacts, d'argiles et de terre végétale.



Figure 1: Localisation de la zone d'étude

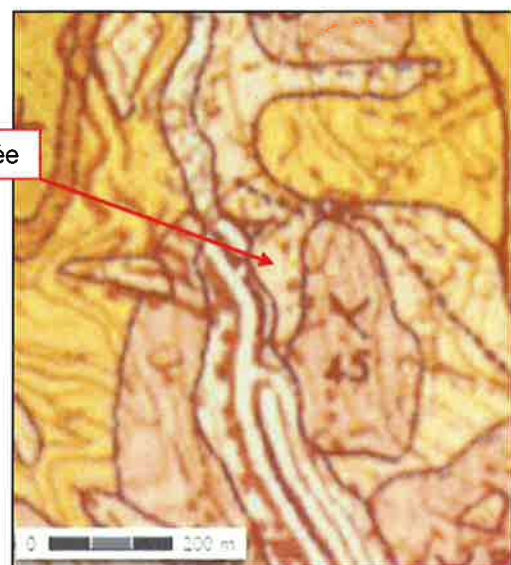


Figure 2: Extrait de la carte géologique

3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1 Panneaux électriques PE1 à PE6

Le panneau électrique réalisé correspond à un dispositif Schlumberger de 32 ou 64 électrodes espacées de 1.1 à 2m en fonction des profils, permettant une prospection du sol de haute résolution, jusqu'à environ 15 m. L'appareil utilisé est un *ABEM* à mesure automatique donnant une image en continue du sol.

Les résultats ci-dessous ont été obtenus après traitement des données à l'aide du logiciel d'inversion *Res2dinv* qui propose une modélisation des résistivités en fonction de la profondeur.

La coupe correspond donc à une image de la nature des terrains selon les caractéristiques de conductivité électrique des matériaux qui les composent.

Les résultats synthétiques des sondages sont les suivants :



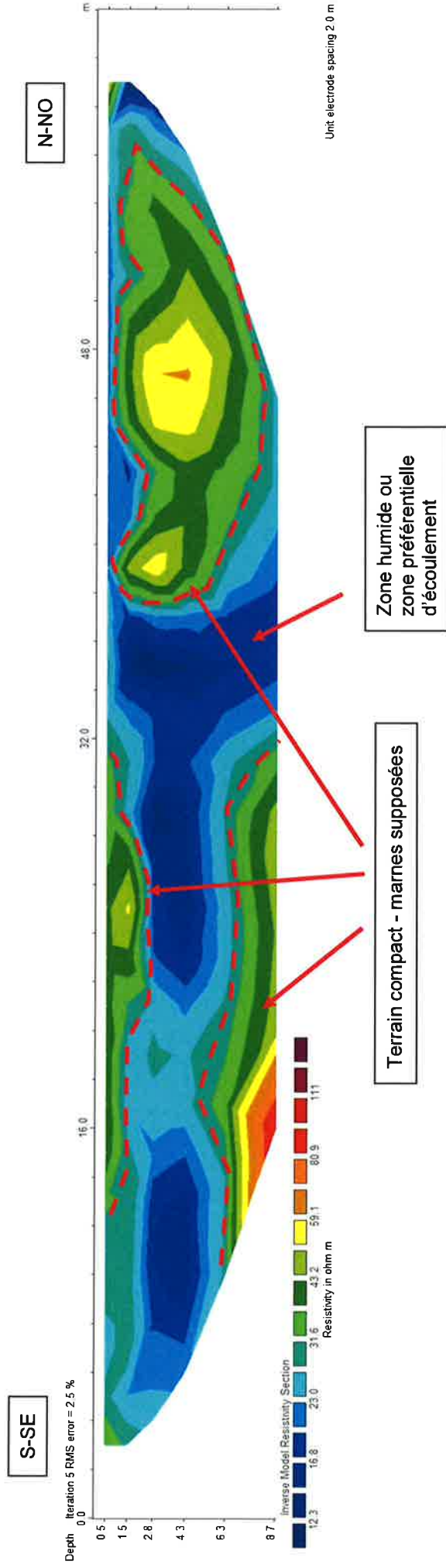
Poste de contrôle du
panneau électrique

Sondage PE1 :

Réalisé sur une longueur de 62 m du sud sud-est vers le nord nord-ouest, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 8 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

- des résistivités électriques faibles à moyennes (12 à 31 Ω .m, teintes bleues) pouvant correspondre aux terrains de couverture et terrains saturés, ou zones préférentielles d'écoulement ;
- des résistivités électriques moyennes à élevées (>31 Ω .m teintes vertes à rouge) pouvant correspondre au substratum marneux.

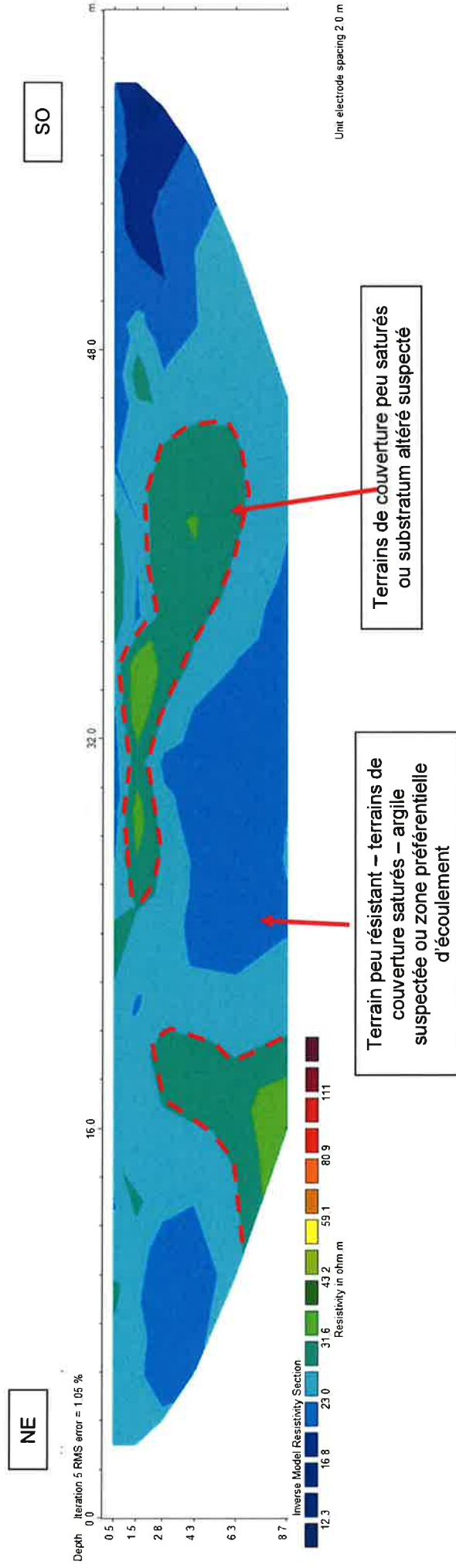
On observe une épaisseur des terrains de couverture variable sur la longueur du profil.



Sondage PE2 :

Réalisé sur une longueur de 62 m du nord-est vers le sud-ouest, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 8 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

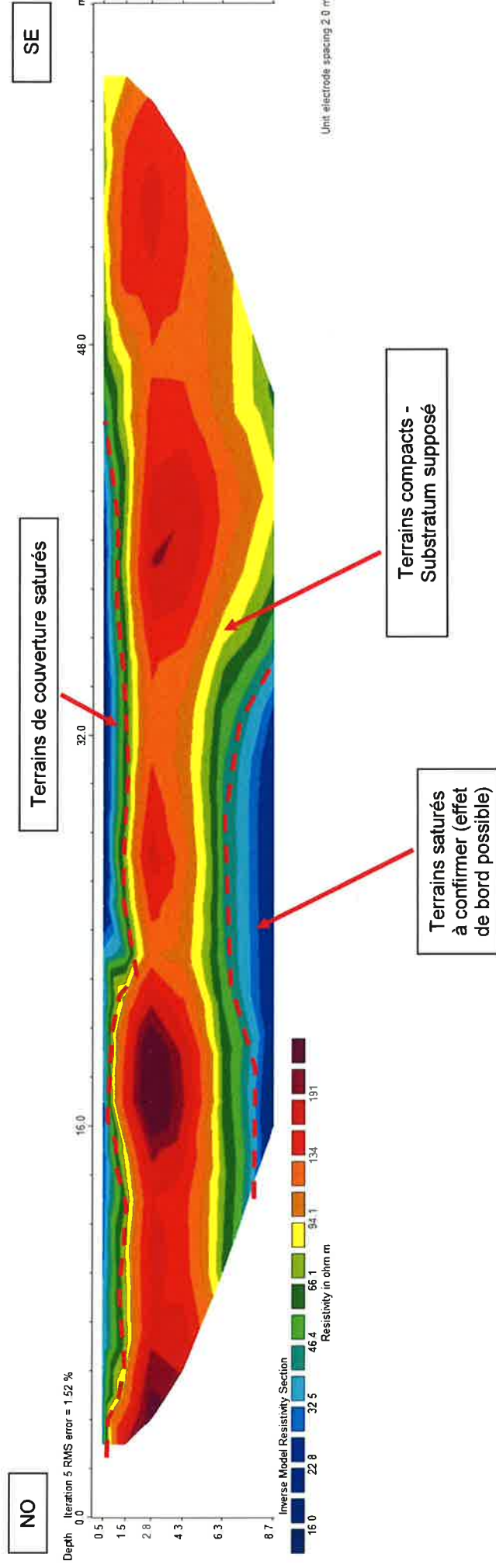
- des résistivités électriques faibles à moyennes (12 à 30 Ω .m, teintes bleues) pouvant correspondre aux terrains de couverture saturés ou argiles ;
- des résistivités électriques moyennes à élevées (>30 Ω .m, teintes vertes) pouvant correspondre aux terrains de couverture plus compacts.



Sondage PE3 :

Réalisé sur une longueur de 62 m du nord-ouest vers le sud-est, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 8 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

- des résistivités électriques faibles à moyennes (16 à 35 Ω .m, teintes bleues) pouvant correspondre aux terrains de couverture saturés ou argiles ;
- des résistivités électriques moyennes à élevées (>35 Ω .m, teintes vertes à violettes) pouvant correspondre au substratum compact.

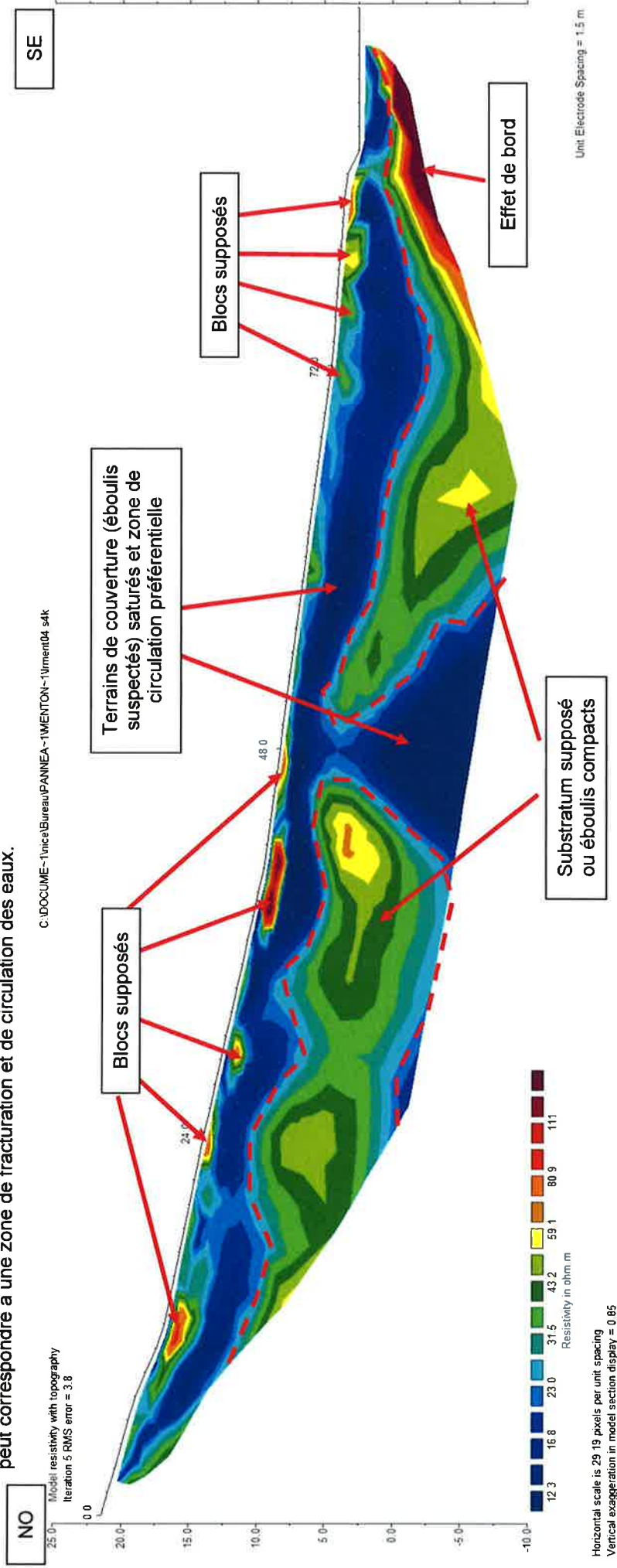


Sondage PE4 :

Réalisé sur une longueur de 94.5 m du nord-ouest vers le sud-est, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 15 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

- des résistivités électriques faibles à moyennes (12 à 30 Ω .m, teintes bleues) pouvant correspondre aux terrains de couverture potentiellement composés d'éboulis saturés ou d'argiles, et de zones préférentielles d'écoulement ;
- des résistivités électriques moyennes à élevées (>30 Ω .m, teintes vertes à violettes) pouvant correspondre à des blocs en surface, et au substratum en profondeur,

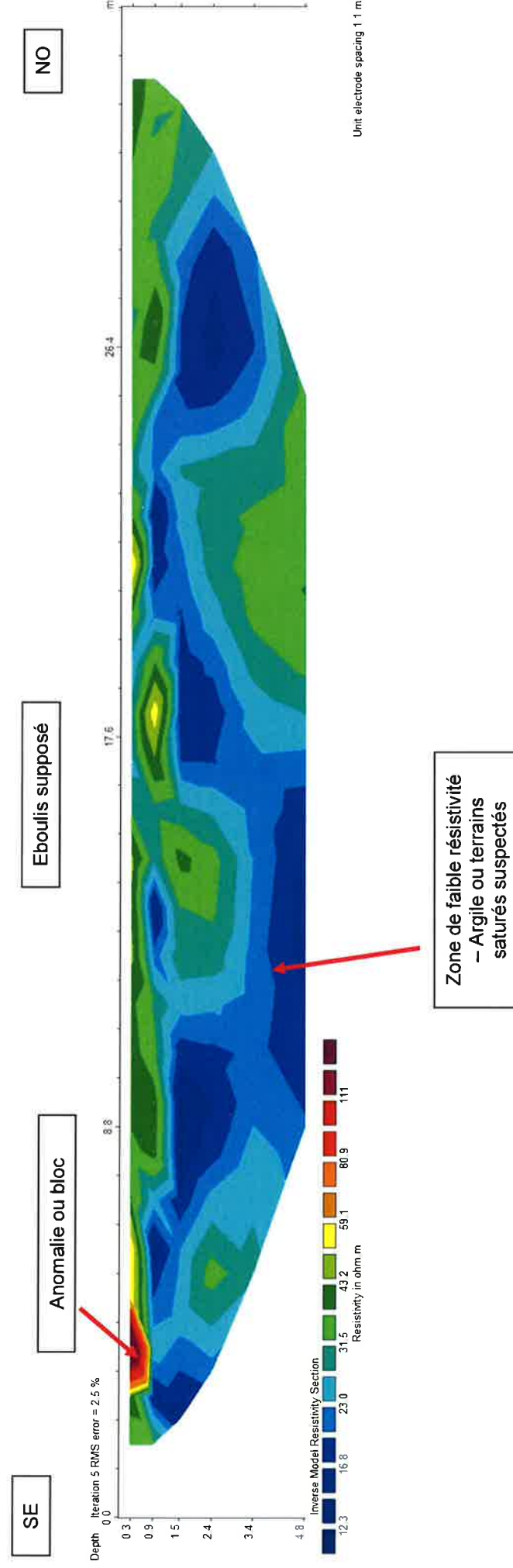
Des terrains de couverture de types éboulis semblent être présents sur une profondeur variable pouvant atteindre 8m/TN. Au-delà de cette profondeur, on observe la présence de terrains de plus fortes résistivité, pouvant correspondre au substratum. Au milieu du profil, une anomalie lithologique est détectée. Elle peut correspondre à une zone de fracturation et de circulation des eaux.



Sondage PE5 :

Réalisé sur une longueur de 34.1 m du sud-est vers le nord-ouest, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 4 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

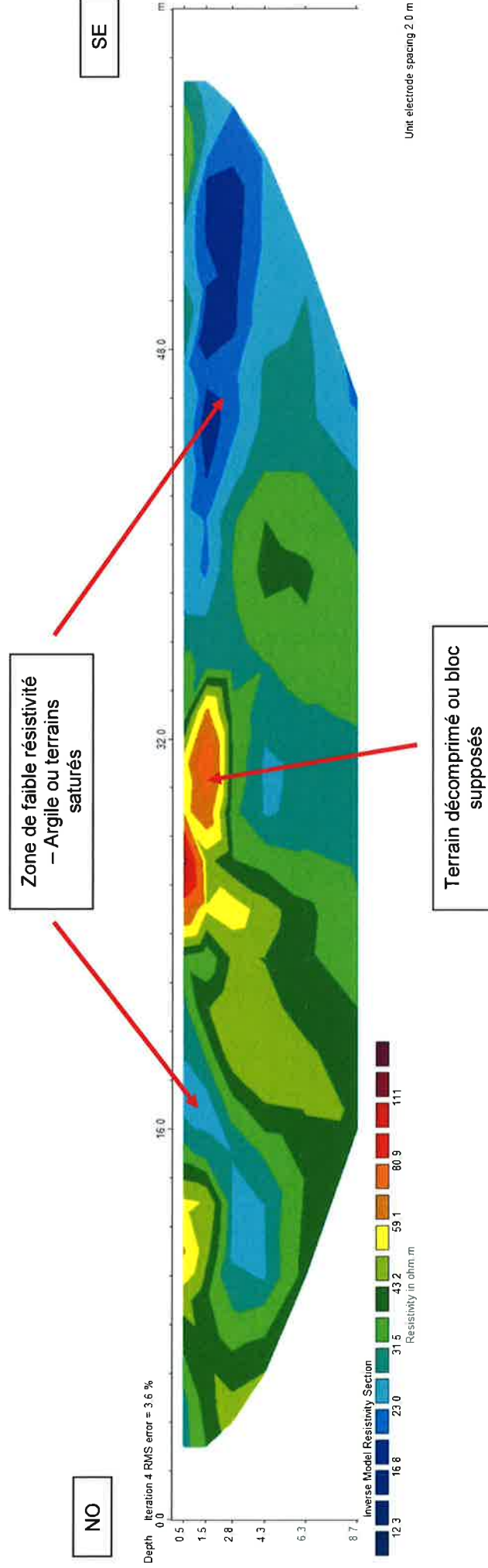
- des résistivités électriques variables (12 à 50 $\Omega \cdot m$, teintes bleues et vertes) pouvant correspondre aux terrains de couverture composés d'éboulis saturés ou d'argiles,



Sondage PE6 :

Réalisé sur une longueur de 62 m du nord-ouest vers le sud-est, il donne une image du sous-sol en termes de résistivité électrique sur les 8 premiers mètres d'épaisseur et met en évidence un terrain présentant :

- des résistivités électriques faibles (<30 $\Omega.m$, teintes bleues) pouvant correspondre aux terrains de couverture composés d'éboulis saturés ou d'argiles ;
- des résistivités électriques moyennes à élevées (30 à 60 $\Omega.m$, teintes vertes à jaune) pouvant correspondre aux terrains plus compacts (éboulis plus compacts ou substratum altéré) ;
- des résistivités électriques élevées (>60 teintes vertes à jaune à violettes) pouvant correspondre à des blocs.



3.2 Profils de sismique réfraction PS1 à PS6

Les vitesses de propagation des ondes longitudinales et transversales dans les terrains sont liées à leurs caractéristiques mécaniques, entre autres à leur compacité et à leur rippabilité.

En sismique réfraction, on étudie uniquement l'onde longitudinale qui se propage le plus rapidement. Sa vitesse varie dans une très large plage de 250m/s pour les terrains lâches à plus de 4000 m/s pour les terrains les plus compacts.

La méthode nécessite que les vitesses croissent avec la profondeur et qu'elles présentent un certain contraste entre les terrains ($V_{\text{terrains de couverture d'altération}} \approx V_{\text{substratum très altéré voire argilisé}}$), ce qui explique l'utilisation de sondages pénétrométriques d'étalonnage.



Interprétation qualitative des vitesses :

Type de sol		Vitesse des ondes longitudinales	
		Sous la nappe (m/s)	Hors nappe (m/s)
Rochers	Rochers sains		> 2500
Sols de bonne à très bonne résistance mécanique	Sols granulaires compacts		> 800
	Sols cohérents	> 1800	> 1800
Sols de résistance mécanique moyenne	Rochers altérés ou fracturés		400 à 2500
	Sols granulaires moyennement compacts	1500 à 1800	500 à 800
	Sols cohérents moyennement consistants		1000 à 1800
Sols de faible résistance mécanique	Sols granulaires lâches	< 1500	< 500
	Sols cohérents meubles		

Remarques concernant les terrassements :

Le tableau ci-contre fournit les techniques de terrassement en fonction de la nature des terrains rencontrés et des vitesses sismiques mesurées.

Nature de la roche	Vitesse sismique en m/s					
	500	1000	1500	2000	2500	3000
Granites						
basaltes						
schistes						
grès						
marnes						
argillites						
calcaires						
micaschistes						
quartzites						
gneiss						
roches broyées (mylonites)						

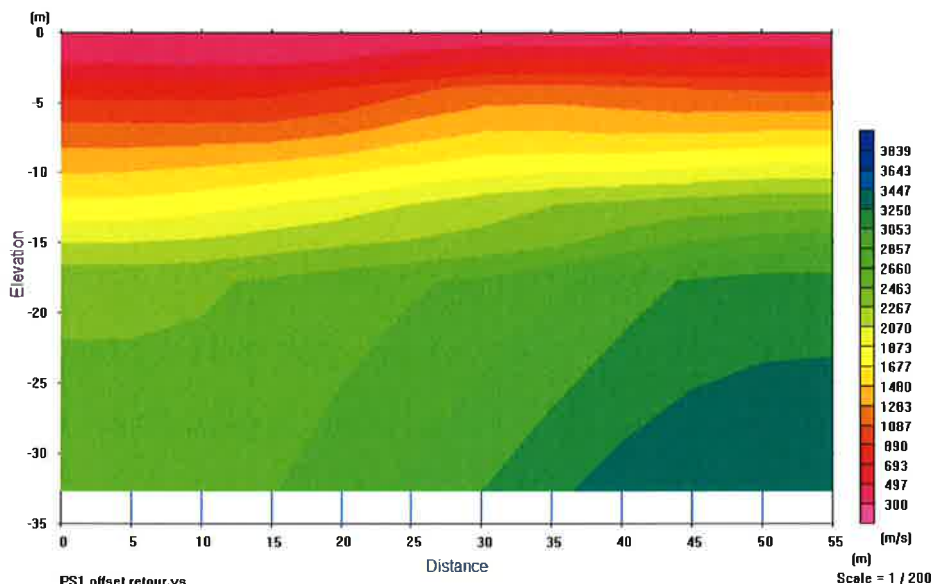
défonçable (1 tracteur 390 CV)
 marginal (tantôt défonçable, tantôt non défonçable)
 défonçable après dislocation à l'explosif

Table Caterpillar

Profil sismique PS1

Le profil PS1 a été réalisé sur une longueur de 55 m du sud au nord du terrain :

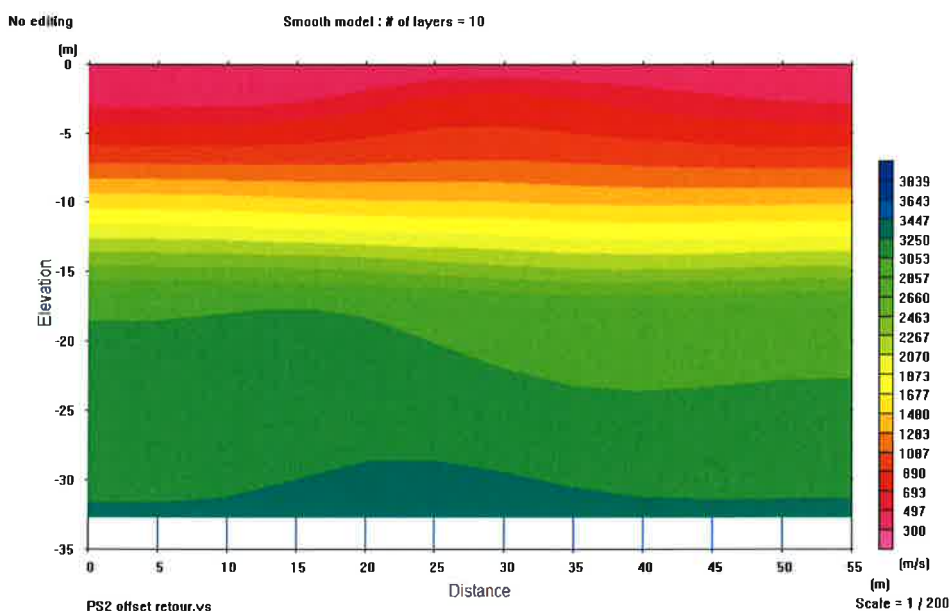
- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 2000m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



Profil sismique PS2

Le profil PS2 a été réalisé sur une longueur de 55 m du nord nord-ouest au sud sud-est:

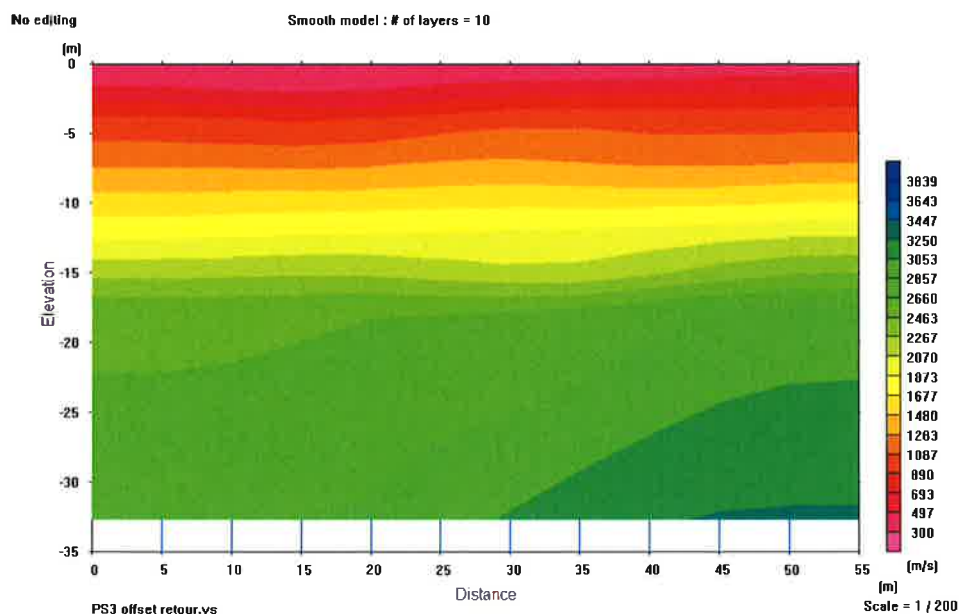
- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 2000m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



Profil sismique PS3

Le profil PS3 a été réalisé sur une longueur de 55 m du nord-ouest au sud-est du terrain :

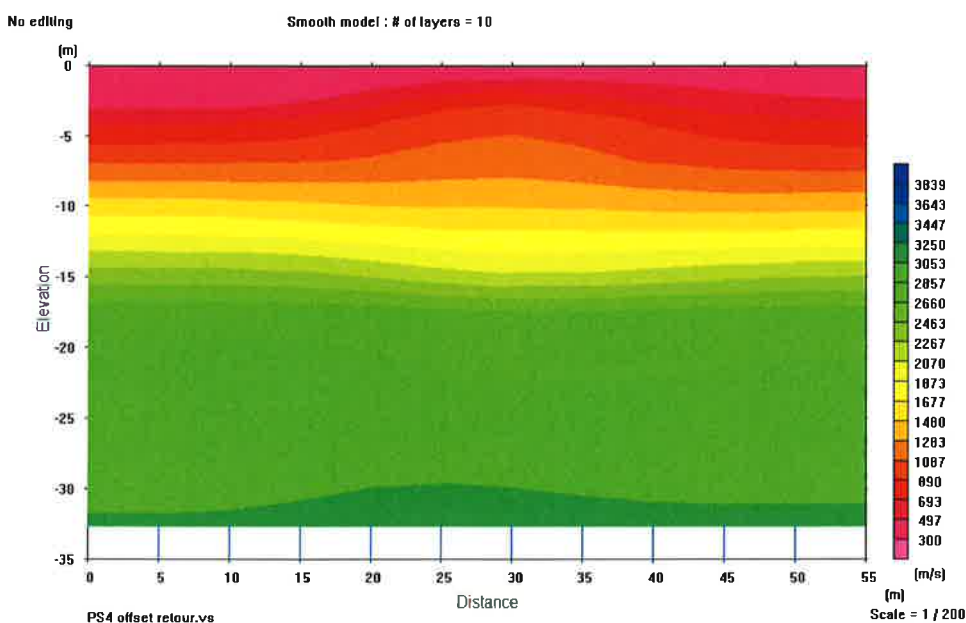
- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 2000m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



Profil sismique PS4

Le profil PS4 a été réalisé sur une longueur de 55 m du nord-est au sud-ouest :

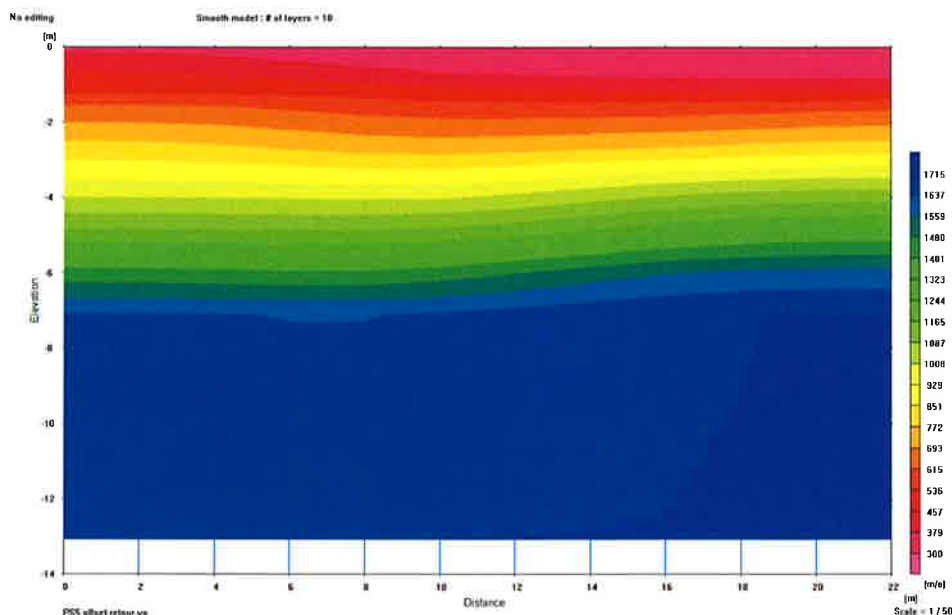
- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 2000m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



Profil sismique PS5

Le profil PS5 a été réalisé sur une longueur de 55 m du sud-est au nord-ouest:

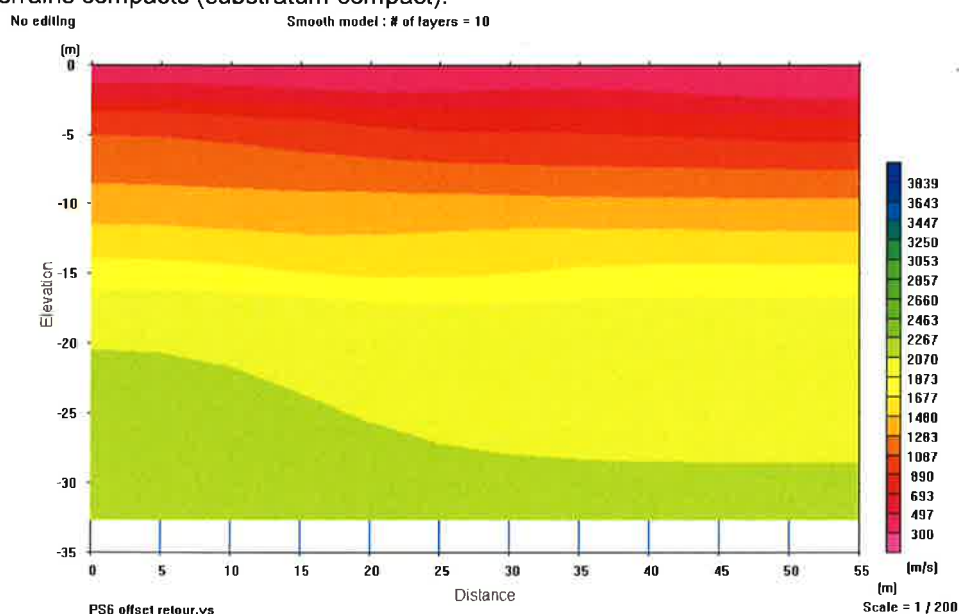
- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 1500 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 1500m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



Profil sismique PS6

Le profil PS6 a été réalisé sur une longueur de 55 m du nord-ouest au sud-est:

- Les vitesses sismiques inférieures à 1000m/s sont caractéristiques des terrains meubles ;
- Les vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s sont caractéristiques des terrains moyennement compacts pouvant correspondre à des éboulis ou au substratum altéré ;
- Les vitesses sismiques élevées qui sont supérieures à 2000m/s indiquent la présence de terrains compacts (substratum compact).



4. CONCLUSION

Les sondages ont permis d'identifier des terrains de couverture jusqu'à environ 8m/TN selon les profils. Ces terrains de couverture sont hétérogènes et sont composés d'éboulis saturés peu compacts, d'argiles et de terre végétale. La limite précise entre les terrains de couverture et le substratum est cependant difficilement identifiable. Les panneaux électriques indiquent de faibles résistivités en surface qui peuvent correspondre à des zones humides ou argileuses. Les profils de sismique réfraction présentent des vitesses de propagation des ondes importantes en profondeur pouvant correspondre au substratum (éboulis compacts, marnes de l'Eocène ou grès d'Annot).

On note une épaisseur des terrains de couverture variable selon les profils étudiés. De plus, la zone étudiée semble propice aux écoulements de sub-surface ou plus profonds.

Ces investigations indirectes devront être confirmées ou affinées par des investigations destructives (pénétromètres dynamiques, forages, sondages à la pelle ...).

Nous restons à votre disposition afin d'affiner ces interprétations compte tenu des sondages destructifs qui ont pu être réalisés.

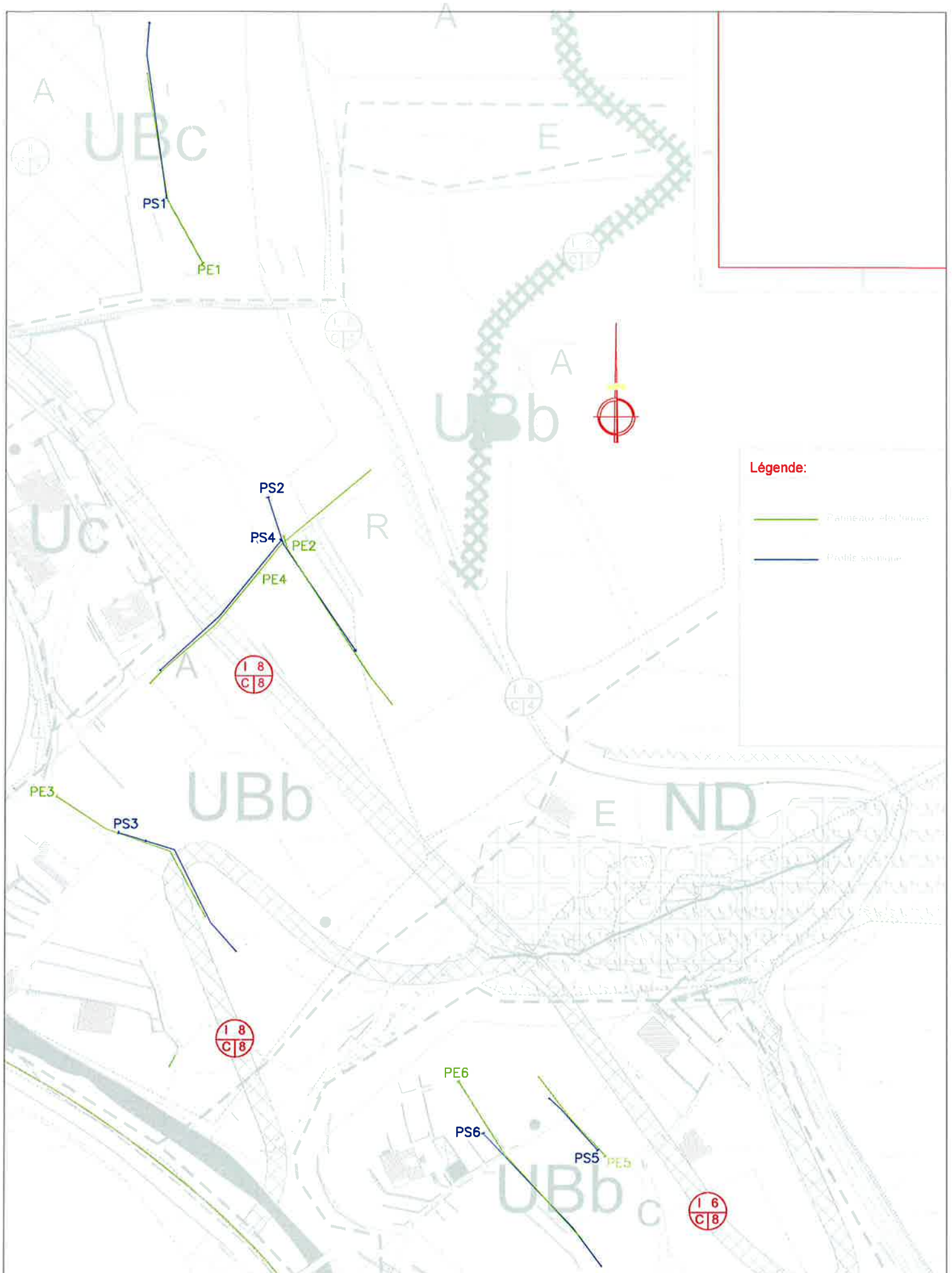
Aléas géotechniques et conditions contractuelles

1. Les reconnaissances de sols procèdent par sondages, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
2. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager IMS RN.
3. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Introduction » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à IMS RN afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
4. De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemples : dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venue d'eau etc...) peuvent rendre caduques certaines recommandations figurant sur le rapport.
5. Compte tenu de la spécificité géotechnique des travaux proposés, nous recommandons d'être associés à l'équipe d'ingénierie pour la conception et le suivi des travaux.

ANNEXE

Annexe 1

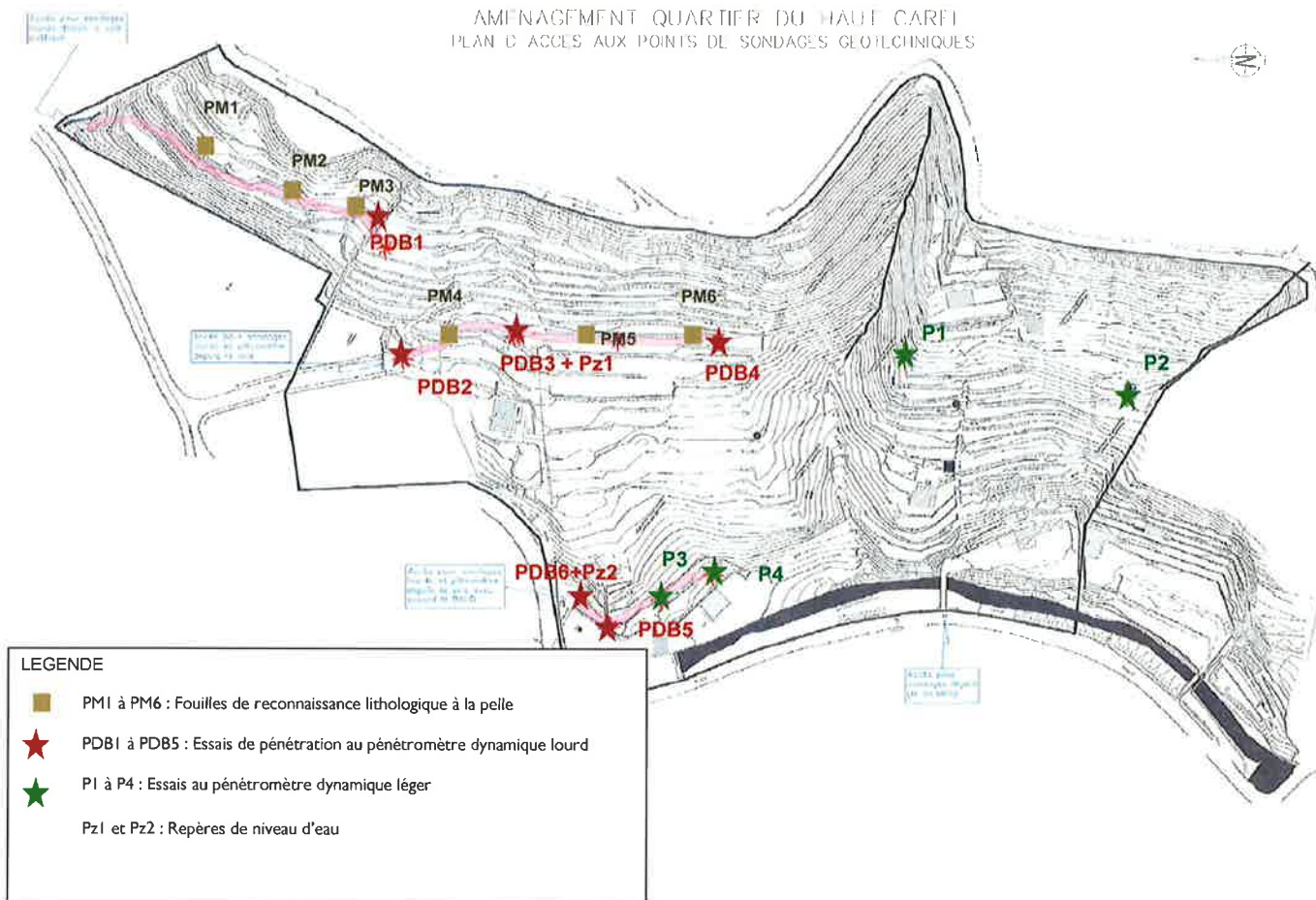
Plan d'implantation des reconnaissances



ANNEXE 9 – SONDAGES DE FONDASOL (G1PGC)

- Extrait des coupes de sondages et plan d'implantation associé

AMÉNAGEMENT QUARTIER DU HAUT CAREÏ
PLAN D'ACCÈS AUX POINTS DE SONDAGES GÉOTECHNIQUES



Coupes schématiques des fouilles de reconnaissance lithologique à la pelle mécanique

	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 114.05 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 1.60 m

1/50 **Sondage : PM1** EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
113.5 m		Limons sableux marron à radicelles	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt volontaire
		Niveaux gréseux gris-marron se débitant en blocs décimétriques			
112.5 m					

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



	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 113.50 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 1.80 m

1/50 **Sondage : PM2** EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
113.1 m	0.4 m	Limons sableux bruns	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt volontaire
		Argiles limoneuses marron compactes, quelques niveaux gréseux			
111.7 m	1.8 m				

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



	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 112.60 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 2.30 m

1/50

Sondage : PM3

EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
112.1 m		Limons sableux bruns à racelles	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt volontaire
111.2 m		Argiles marneuses beige-crème à blocs calcaires gris-beige			
110.3 m		Marnes compactes beige à blocs calcaires pluridécimétriques			

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



	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 98.60 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 1.70 m

1/50

Sondage : PM4

EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
98.2 m	0.4 m Argiles limoneuses beiges	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt volontaire
96.9 m	1.7 m Argiles marnieuses marron se débitant en plaquettes + éléments calcaires décimétriques			

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



	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 99.70 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 1.70 m

1/50

Sondage : PM5

EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
99.3 m	Argiles limoneuses beiges + racines	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt au refus (terrains très compacts)
	0.4 m			
98.0 m	Argiles marneuses marron claires se débitant en plaquettes et graves calcaires			
	1.7 m			

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



	n° affaire EN.13.0147	
	HAUT CAREÏ / MENTON	
	Date : 17/12/2013 Cote NGF : 99.90 Machine : Pelle mécanique 3.5 T Godet : 60 cm Angle : 0°	Profondeur : 0.00 - 1.60 m

1/50

Sondage : PM6

EXGTE 2.30/GTE

Cote NGF		Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons	Observations
99.4 m		Argiles limoneuses beiges à racines	17/12/2013 NEANT		Bonne tenue des parois Arrêt au refus sur blocs
		0.5 m			
98.3 m		Argiles marneuses beiges à graves et calcaires (blocs décimétriques)			
		1.6 m			

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



Logs des pénétromètres dynamiques lourds

HAUT CAREÏ / MENTON

Date : 17/12/2013

Cote NGF : 112.6

Profondeur : 0.00 - 5.30 m

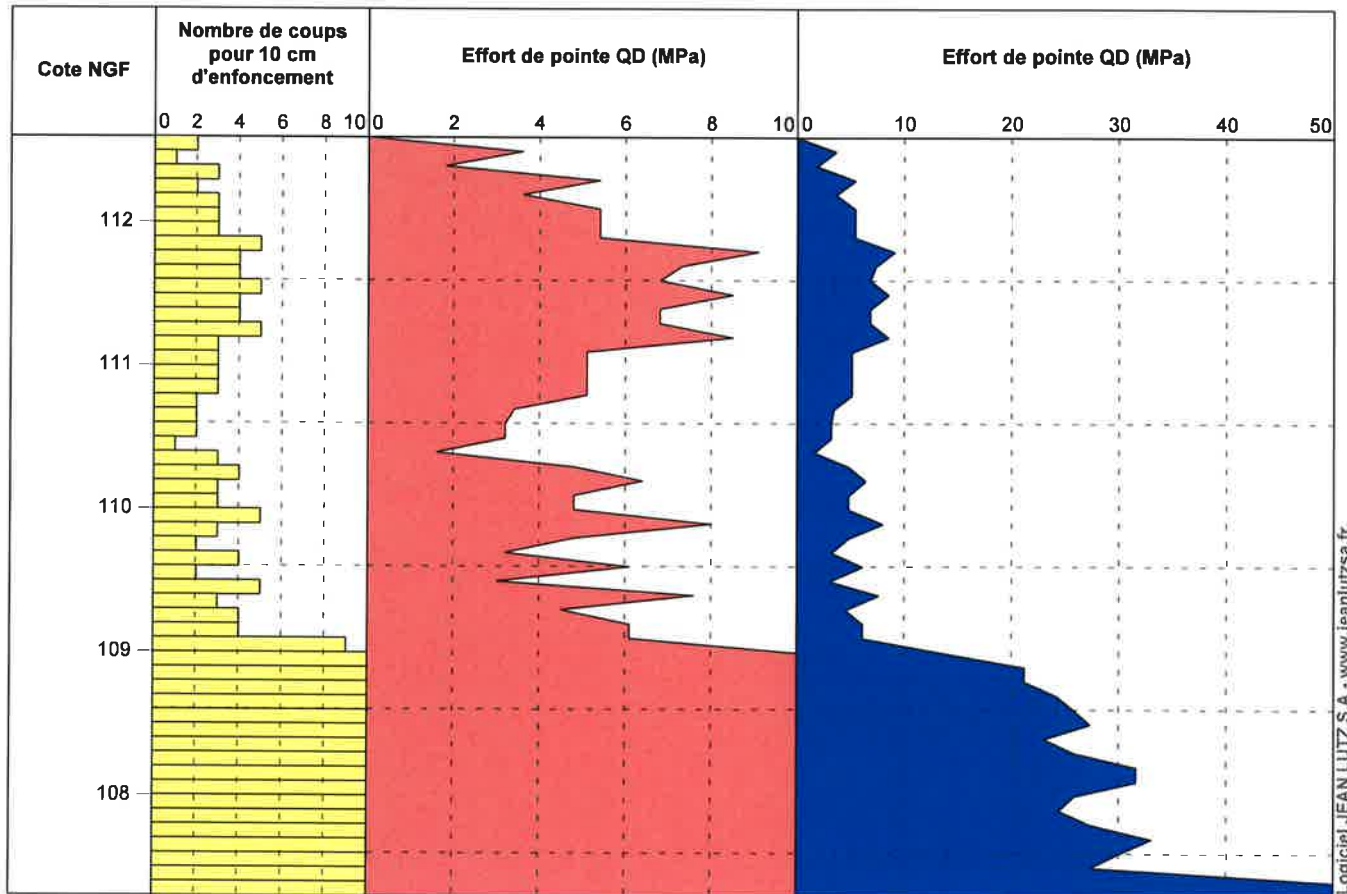
Machine : PDB7/ LH

Angle : 0°

1/50

Forage : PDB1

EXGTE 2.30/GTE



**HAUT CAREÏ / MENTON**

Date : 18/12/2013

Cote NGF : 93.9

Profondeur : 0.00 - 7.70 m

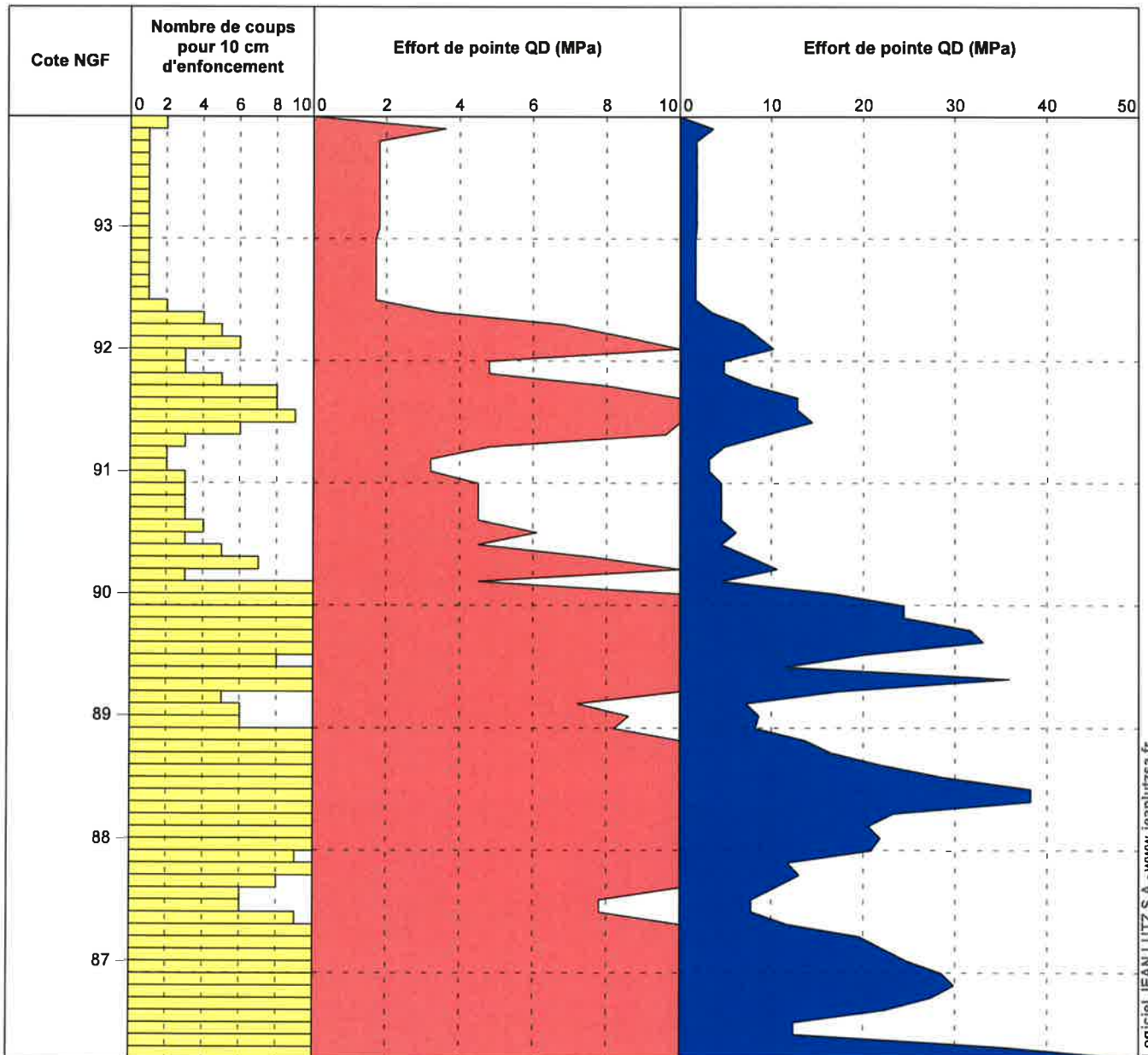
Machine : PDB7/ LH

Angle : 0°

1/50

Forage : PDB2

EXGTE 2.30/GTE



HAUT CAREÏ / MENTON

Date : 17/12/2013

Cote NGF : 99.65

Profondeur : 0.00 - 3.50 m

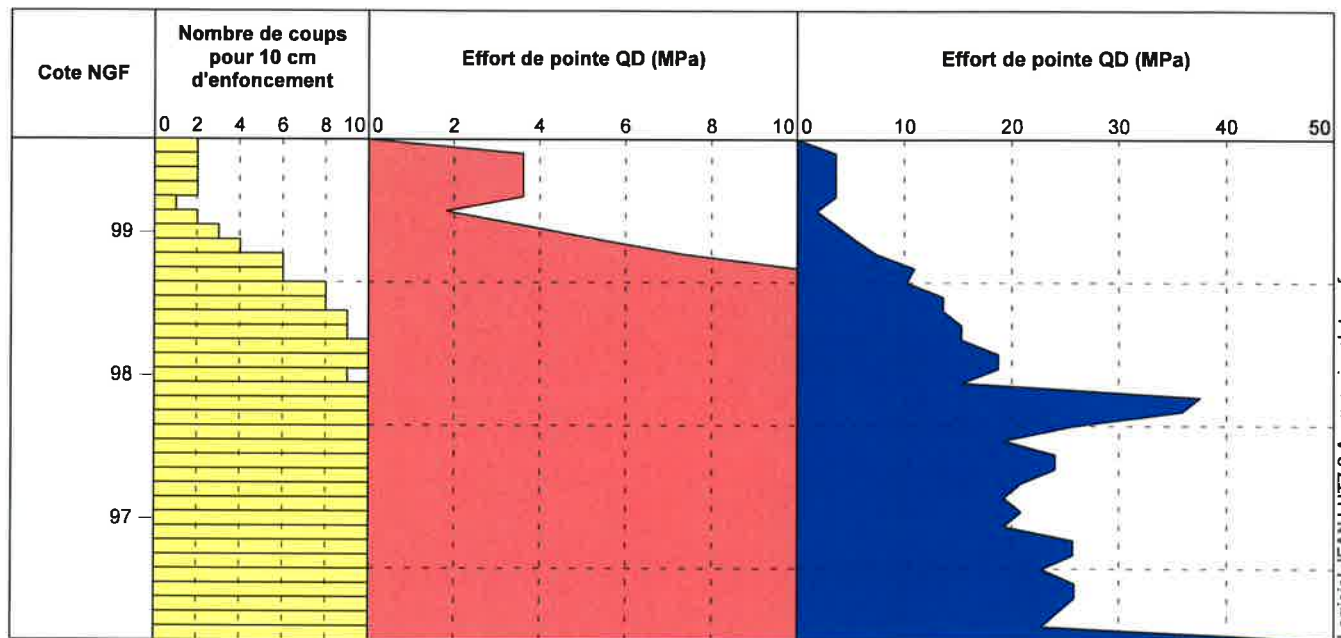
Machine : PDB7/ LH

Angle : 0°

1/50

Forage : PDB3 + Pz1

EXGTE 2.30/GTE





HAUT CAREÏ / MENTON

(Contrat EN.13.0147)

Date : 17/12/2013

Cote NGF : 99.80

Profondeur : 0.00 - 2.90 m

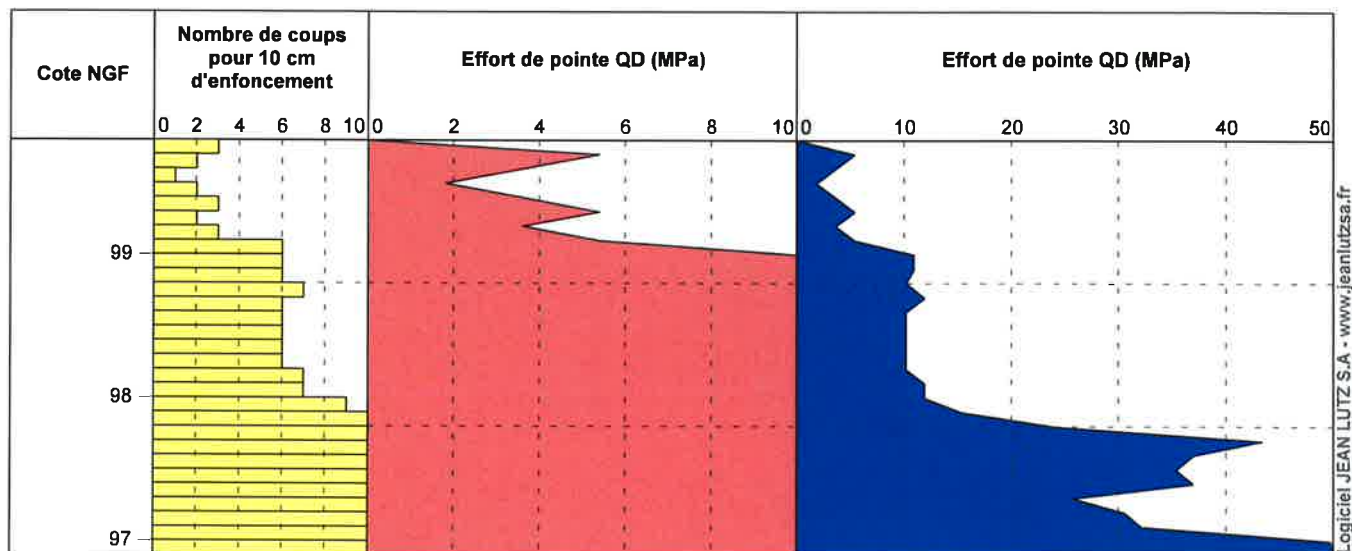
Machine : PDB7/ LH

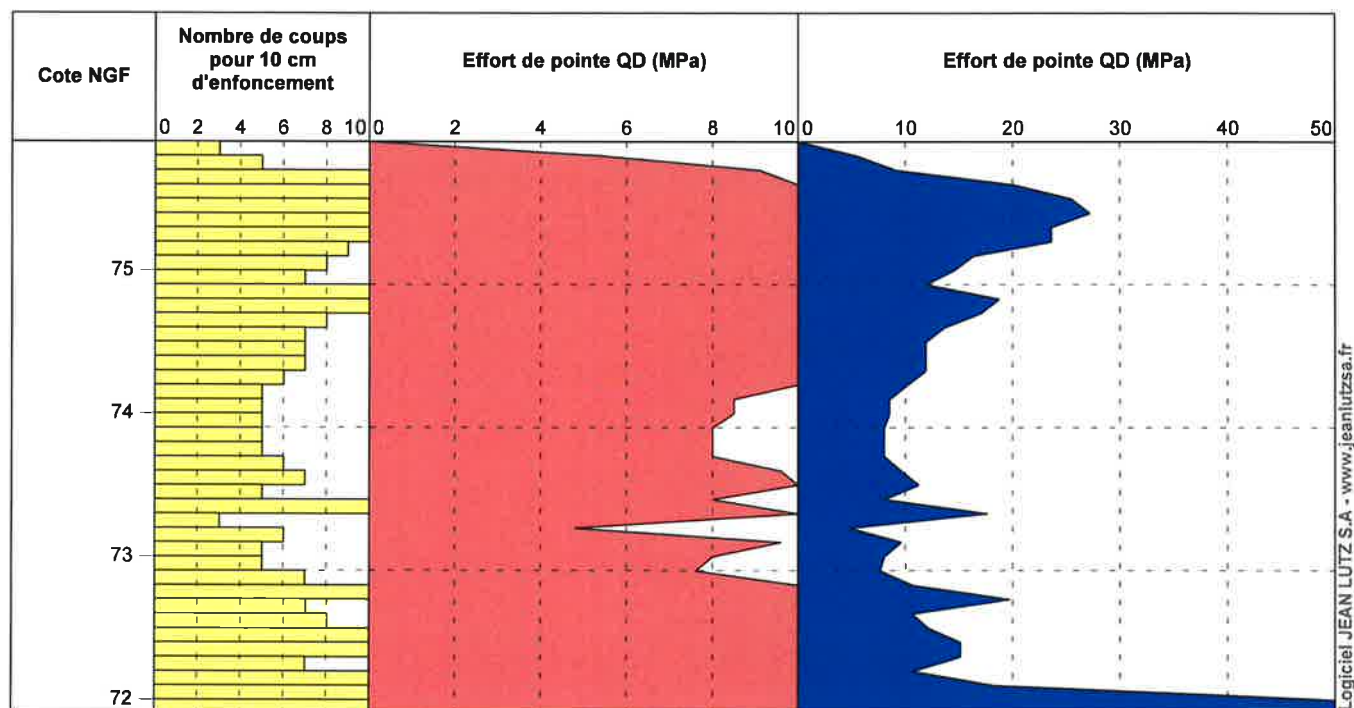
Angle : 0°

1/50

Forage : PDB4

EXGTE 2.30/GTE





**HAUT CAREÏ / MENTON**

Date : 18/12/2013

Cote NGF : 75.10

Profondeur : 0.00 - 5.40 m

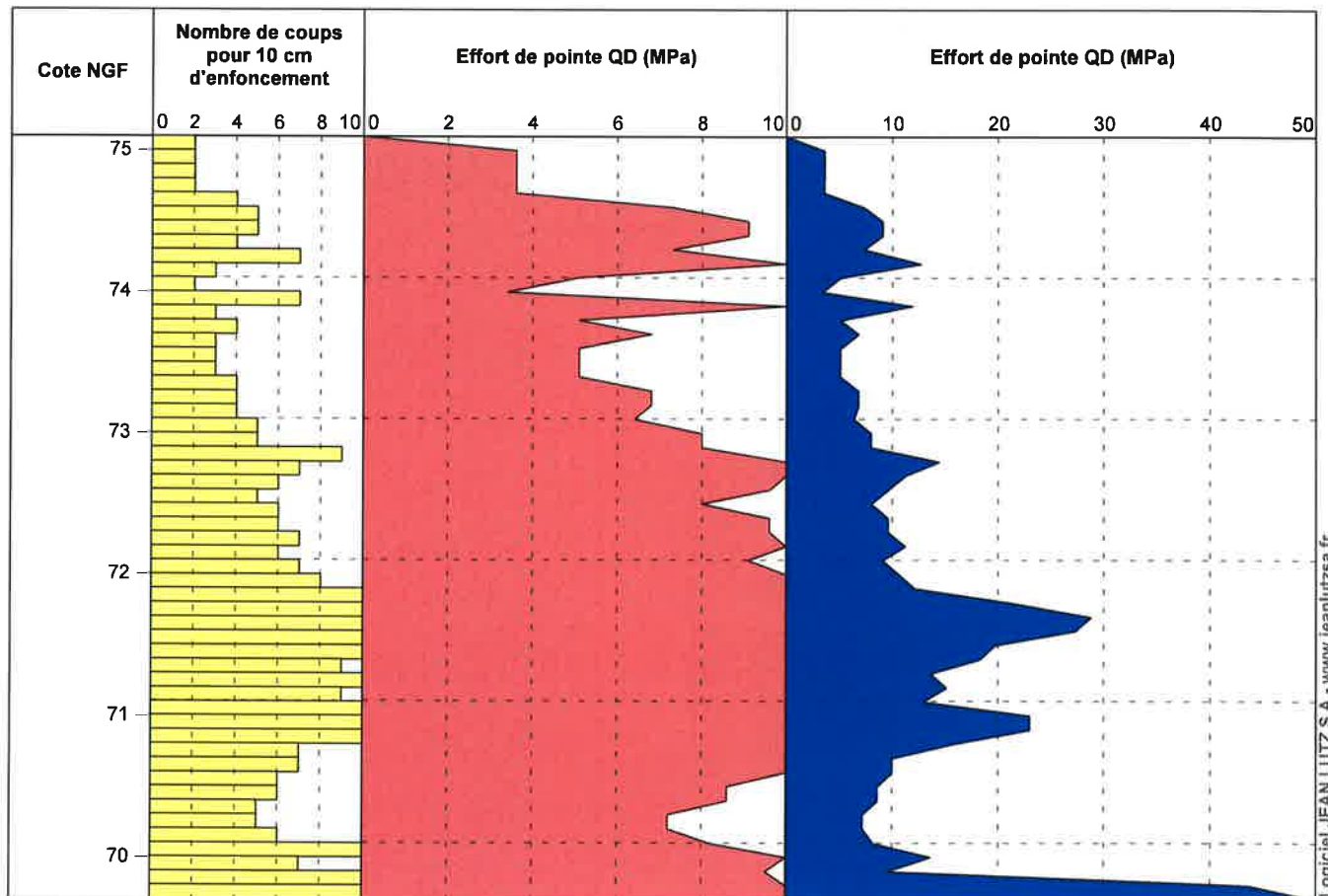
Machine : PDB7/ LH

Angle : 0°

1/50

Forage : PDB6 + Pz2

EXGTE 2.30/GTE



Logs des pénétromètres dynamiques légers



(Contrat EN.13.0147)

HAUT CAREÏ / MENTON

Date : 17/12/2013

Cote NGF : 105.50

Profondeur : 0.00 - 1.00 m

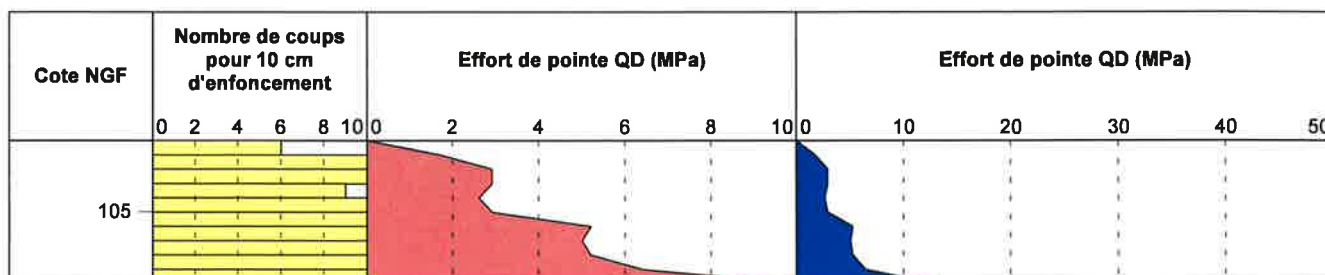
Machine : EL2 / LH

Angle : 0°

1/50

Forage : P1

EXGTE 2.30/GTE



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



(Contrat EN.13.0147)

HAUT CAREÏ / MENTON

Date : 17/12/2013

Cote NGF : 105.40

Profondeur : 0.00 - 1.20 m

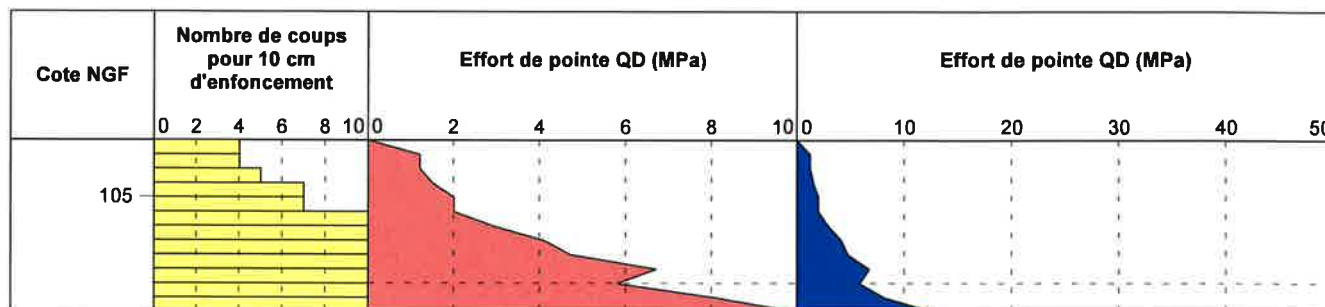
Machine : EL2 / LH

Angle : 0°

1/50

Forage : P2

EXGTE 2.30/GTE



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



(Contrat EN.13.0147)

HAUT CAREÏ / MENTON

Date : 18/12/2013

Cote NGF : 74.7

Profondeur : 0.00 - 0.90 m

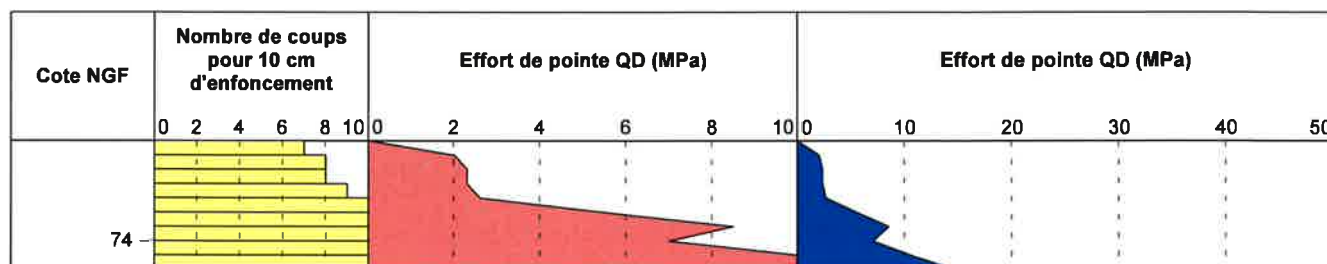
Machine : EL2 / LH

Angle : 0°

1/50

Forage : P3

EXGTE 2.30/GTE



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



HAUT CAREÏ / MENTON

(Contrat EN.13.0147)

Date : 18/12/2013

Cote NGF : 75.10

Profondeur : 0.00 - 1.20 m

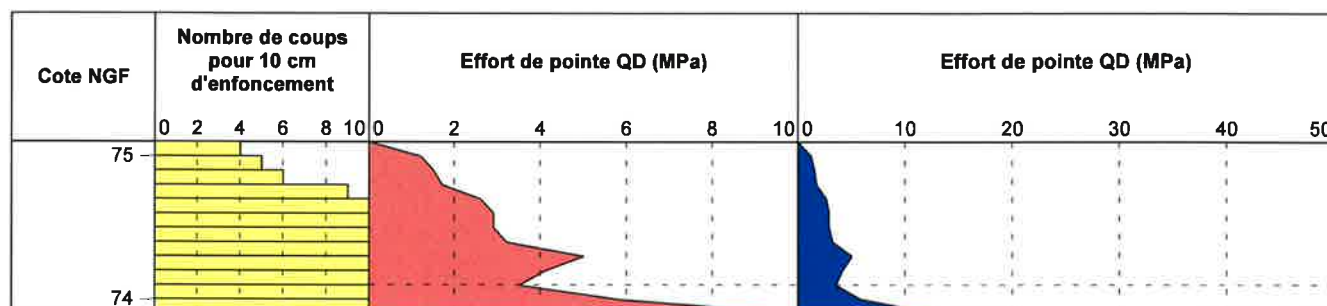
Machine : EL2 / LH

Angle : 0°

1/50

Forage : P4

EXGTE 2.30/GTE



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

Comptes-rendus de pose des tubes piézométriques

COMPTE-RENDU DE POSE DE TUBE CREPINE PZ 1

CHANTIER: HAUT CAREÏ / MENTON
EN.13.0147

FORAGE: PDB3

DATE: 17/12/2013

Profondeur du forage: 3.5 m

Diamètre du forage (1): 60 mm

Longueur du tube dans le sol (2): 3.5 m

Longueur du tube hors sol (3): 0.5 m

Tube PVC Ø32 mm

Plein (4): Néant

Crépiné (5): 0.0 à 3.5 m

Bouchon de ciment (6): Néant

Bouchon d'étanchéité (7): Néant

Gravillonnage (8): Néant

Tête: Néant

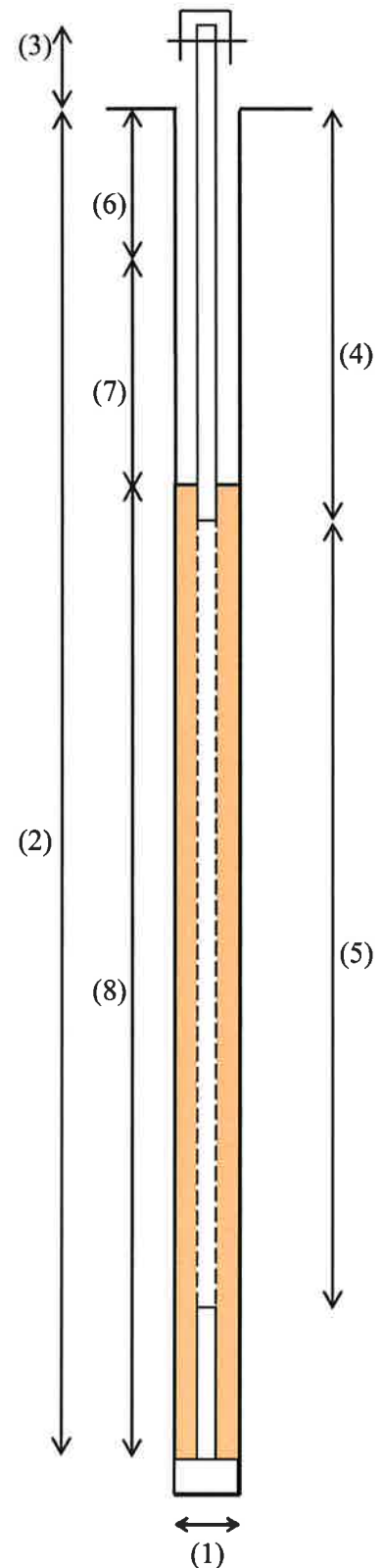
Observations: Bouchon de fond

DETAILS SUR LA RENCONTRE DE L'EAU:

En cours de forage: Néant

Avant pose du piézomètre: Néant

Après pose du piézomètre: Néant



COMPTE-RENDU DE POSE DE TUBE CREPINE PZ 2

CHANTIER: HAUT CAREÏ / MENTON
EN.13.0147

FORAGE: PDB6

DATE: 18/12/2013

Profondeur du forage: 5.4 m

Diamètre du forage (1): 60 mm

Longueur du tube dans le sol (2): 5.4 m

Longueur du tube hors sol (3): 0.6 m

Tube PVC Ø 32 mm

Plein (4): Néant

Crépiné (5): 0.4 à 4.4 m

Bouchon de ciment (6): Néant

Bouchon d'étanchéité (7): Néant

Gravillonnage (8): Néant

Tête: Néant

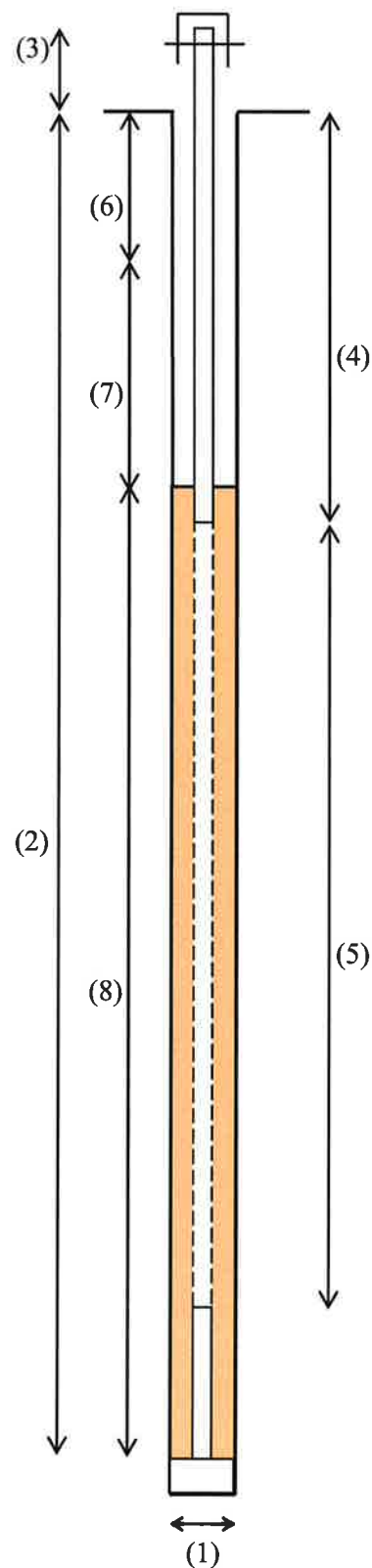
Observations: Bouchon de fond

DETAILS SUR LA RENCONTRE DE L'EAU:

En cours de forage: Néant

Avant pose du piézomètre: Néant

Après pose du piézomètre: Néant





Procès-verbaux des essais en laboratoire

RECAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Echantillons remaniés

Nom de l' affaire : ZAC HAUT CAREÏ MENTON						Affaire N° : EN.130147 indice mémo:			Ingénieur d'études , visa : I.COLLOMBAT					RESPONSABLE DU LABORATOIRE S.SEGURA				Page			
														Date 03-janv-14		Nom S.SEGURA		Visa 		/	
FORAGE	PROFONDEUR m	NATURE	Wn %	WL %	Ip %	Wr %	ρ Mg / m³	ρ s T / m³	Calculé %	VBs	% passant à 50 mm Ø / D	% passant à 2 mm Ø / D	% passant à 80 µm Ø / D	% passant à 2 mm Ø / 50	% passant à 80 µm Ø / 50	% passant à 2 µm Ø / D	sans correction Wopn %	ρdopr Mg / m³	I.P.I. à Wnat	matière organique %	
	Normes AFNOR		94-050	94-051			94-053	94-054	94-048	94-068	94-056					94-057	94-093	94-078	94-047		
Remarques : *Wn = teneur en eau sur Ø/20 (NFP 11-300) * Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400 µm (NFP 94-051)																					
Nombre d' essais			2	2							2	2	2								
PM2	1.50	limon argilo sableux	10.2	41	17						100.0	95.0	58.7	95.0	58.7						
PM4	1.50	limon argilo sableux	12.2	44	17						96.6	86.8	61.1	89.8	63.3						
N.B. : ★ quantité de matériau NON NORMALISEE ★ Cet essai ne représente que l'échantillon																					

N.B. :

★ quantité de matériau NON NORMALISEE

★ Cet essai ne représente que l'échantillon

ANNEXE 10 – SONDAGES DE SOL ESSAIS (EXTRAIT)

- Extrait des coupes de sondages, essais en laboratoire et plan d'implantation associé

SOL-ESSAIS

460, rue Jean Perrin 13851 AIX en PROVENCE

Tél: 42 39 74 85 - Fax: 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYSTISES

FORAGE AVEC ENREGISTREMENT
DE PARAMETRES LIM4000S

FP1

COTE DE DEPART: +61.40 DATE: 15/01/97

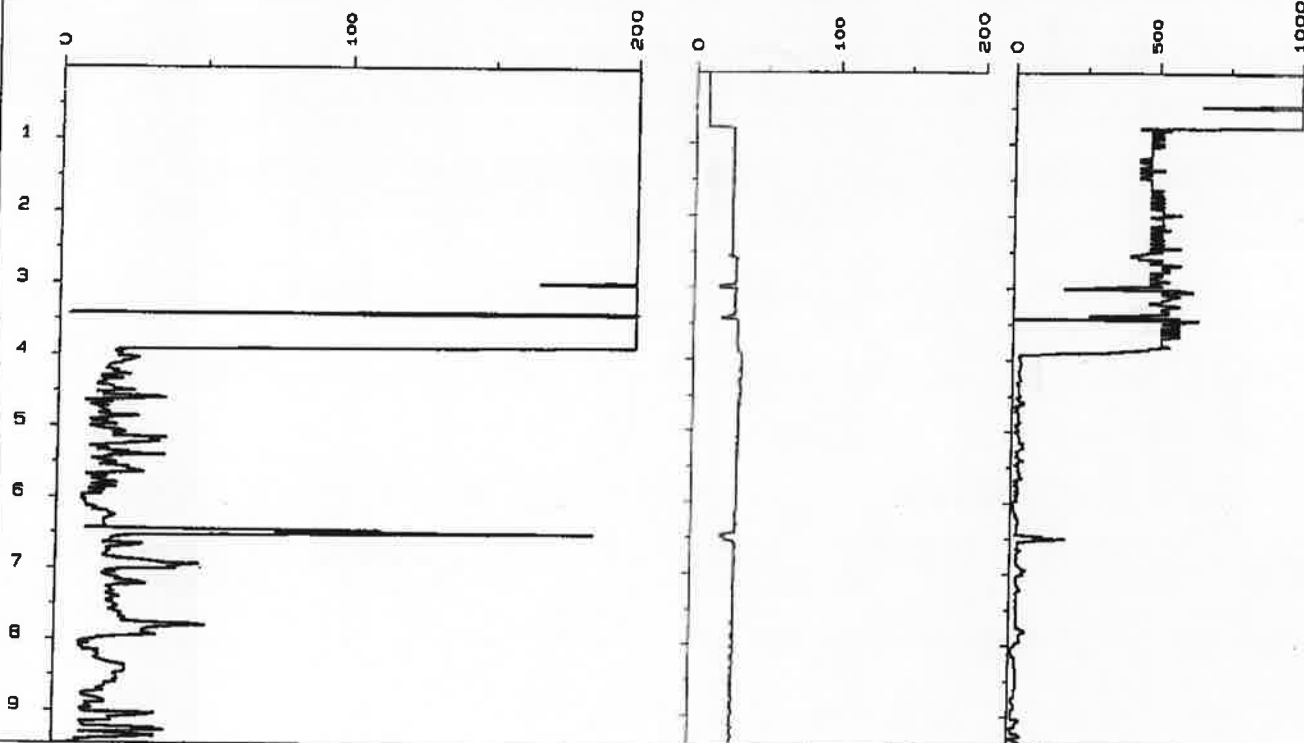
N°: 32387

FIN: 9.46 m

VIA (M/H)

PO (BARS)

VIA1000 (M/H)



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 42 39 74 85 - Télécopie 42 39 73 91

MENTON

LES MYRTES

QUARTIER DES CYTISES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

FP 1

COTE DE DEPART: + 61,40

DATE: 15/01/98 N° : 32397

NATURE DU SOL

MODULE PRESSIOMETRIQUE
(MPa)

• PRESSION DE FLUAGE

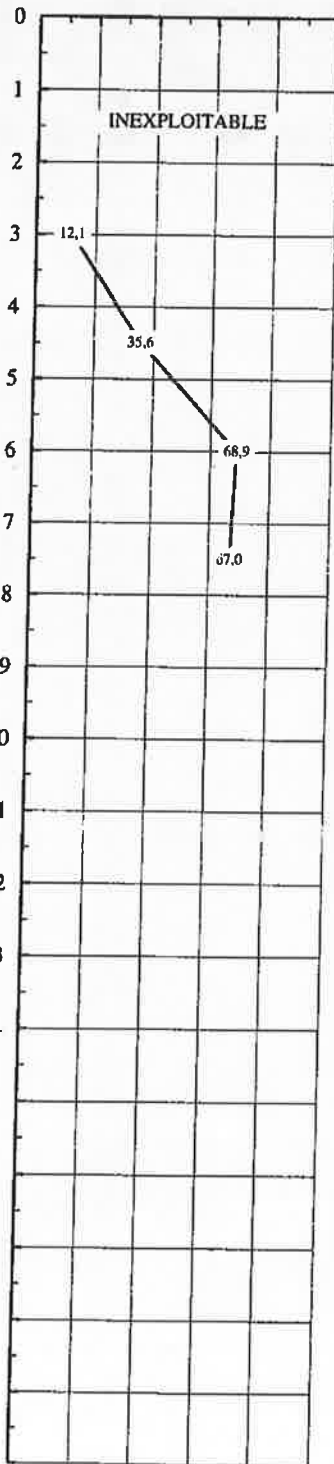
PRESSIOMETRIQUE
PRESSION LIMITE
(MPa)

OBSERVA-
TIONS

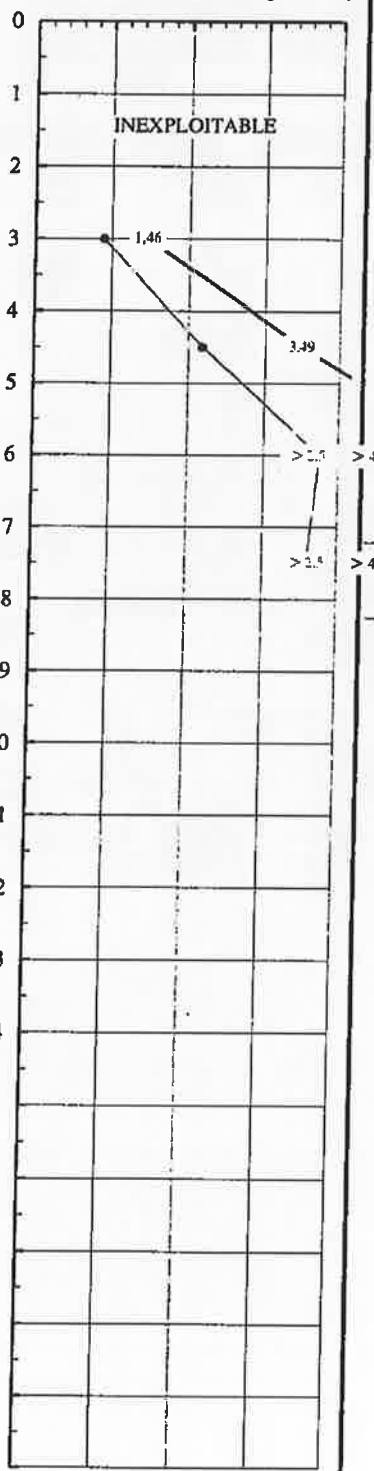
0,00

0 20 40 60 80 100

0 1 2 3 4



PROFONDEUR EN METRES



eau à 7m20
le 16/01

éboulé à 8m25

Fin de forage à 9m46

SOL-ESSAIS

460, rue Jean Perrin 13851 AIX en PROVENCE

Tél: 42 39 74 85 - Fax: 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES

FORAGE AVEC ENREGISTREMENT
DE PARAMETRES LIM4000S

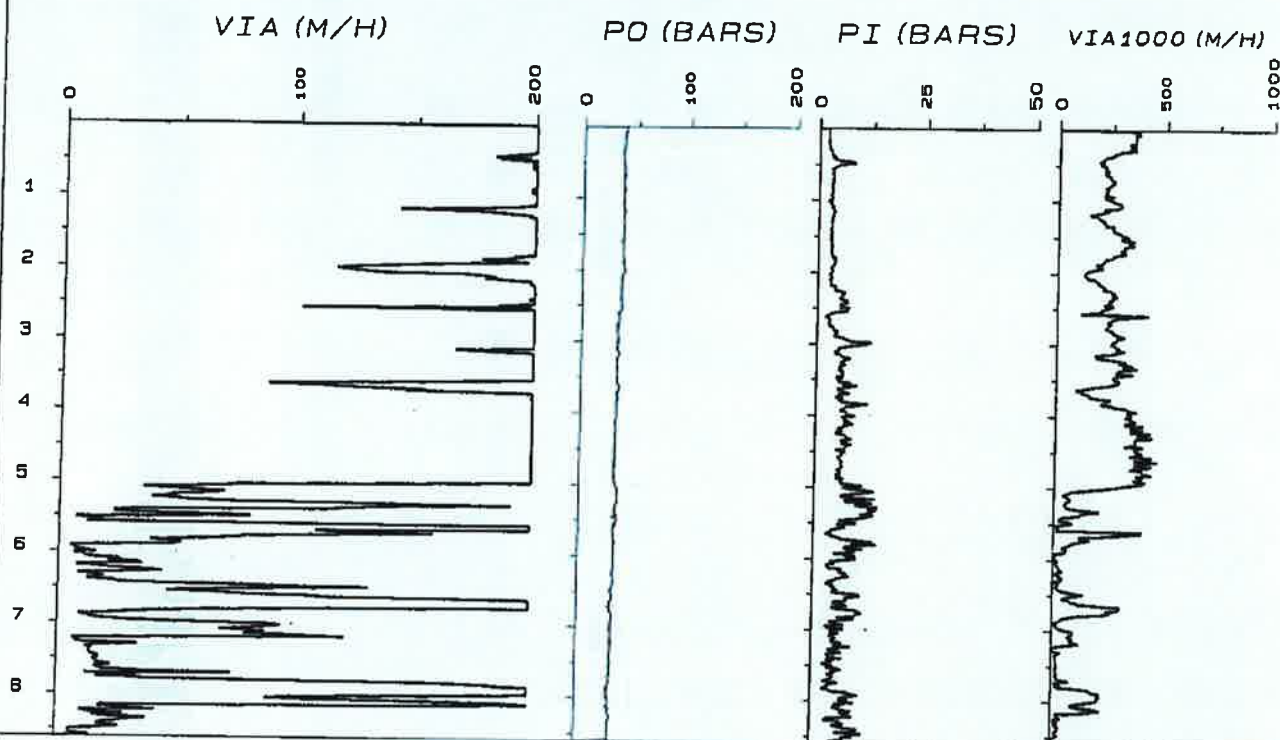
FP2

COTE DE DEPART: +59.70

DATE: 16/01/98

N°: 32397

FIN: 8.6 m



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 42 39 74 85 - Télécopie 42 39 73 91

MENTON

LES MYRTES

QUARTIER DES CYTISES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

FP 2

COTE DE DEPART: + 59,70

DATE: 16/01/98 N° : 32397

NATURE DU SOL

MODULE PRESSIOMETRIQUE
(MPa)

• PRESSION DE FLUAGE

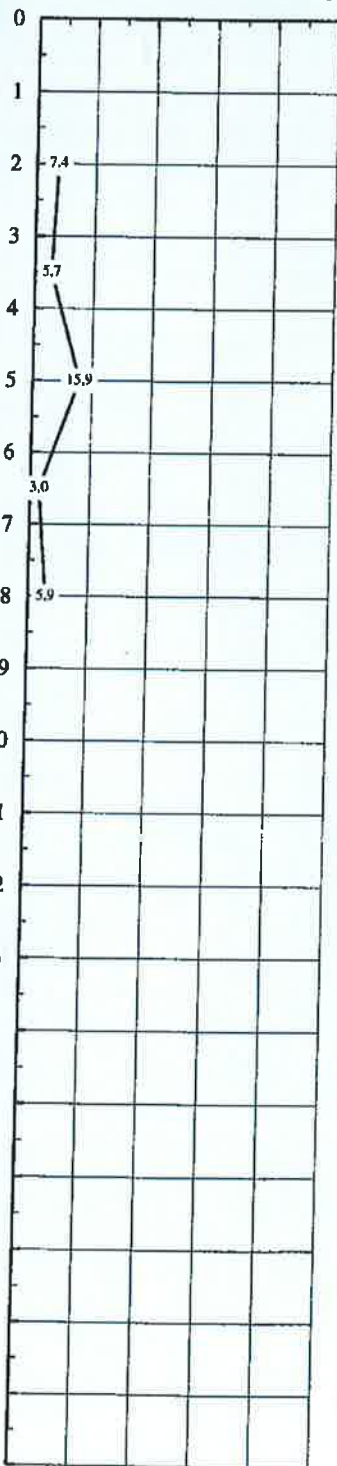
PRESSIOMETRIQUE
PRESSION LIMITE
(MPa)

OBSERVA-
TIONS

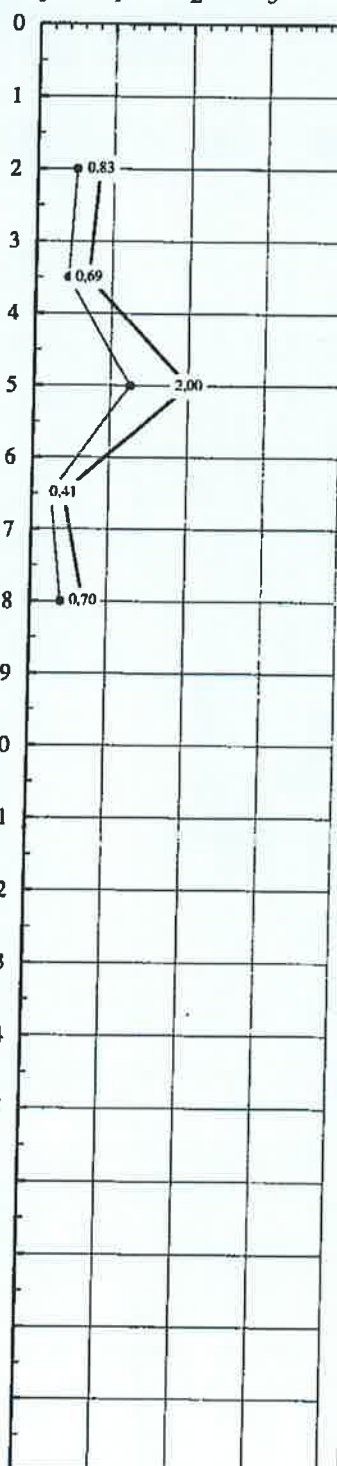
0,00

0 20 40 60 80 100

0 1 2 3 4



PROFONDEUR EN METRES



eau à 2m95
le 16/01

éboulé à 7m90

Fin de forage à 8m60

SOL-ESSAIS

450, rue Jean Perrin 13651 AIX en PROVENCE

Tél: 42 39 74 85 - Fax: 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES

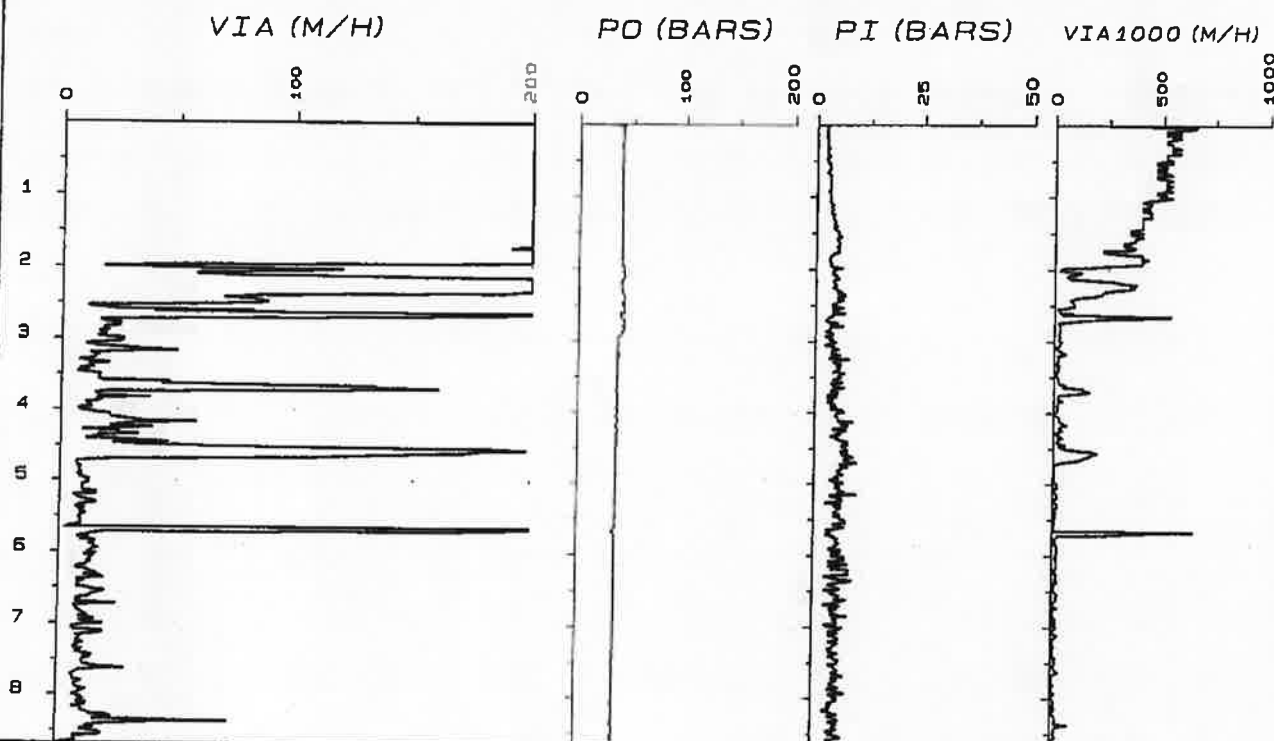
FORAGE AVEC ENREGISTREMENT
DE PARAMETRES LIM4000S

FP3

COTE DE DEPART: +57.75 DATE: 16/01/98

N°: 32397

FIN: 8.67 m



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 42 39 74 85 - Télécopie 42 39 73 91

MENTON

LES MYRTES

QUARTIER DES CYTISES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

FP 3

COTE DE DEPART: + 57,75

DATE: 16/01/98 N° : 32397

NATURE DU SOL

MODULE PRESSIOMETRIQUE
(MPa)

• PRESSION DE FLUAGE

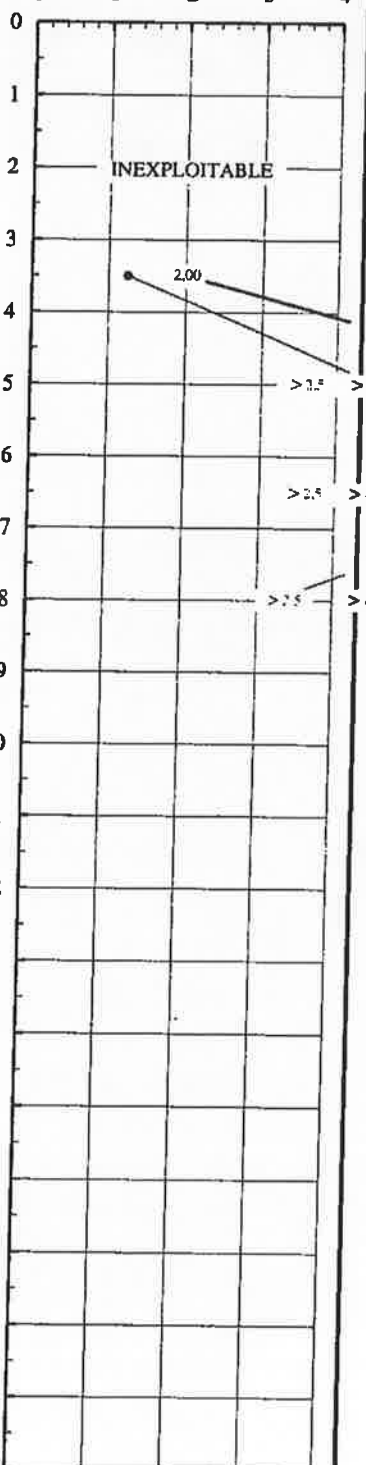
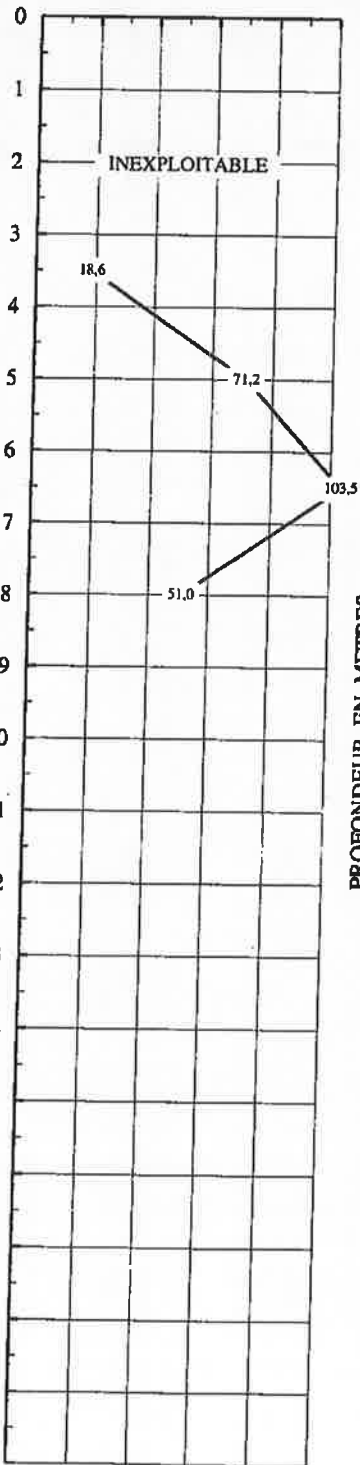
PRESSIION LIMITE
(MPa)

OBSERVA-
TIONS

0,00

0 20 40 60 80 100

0 1 2 3 4



PROFONDEUR EN METRES

Fin de forage à 8m67

SOL-ESSAIS

450, rue Jean Perrin 13851 AIX en PROVENCE

Tél: 42 39 74 85 - Fax: 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES

FORAGE AVEC ENREGISTREMENT
DE PARAMETRES LIM4000S

FP4

COTE DE DEPART: +54.50

DATE: 19/01/98

N°: 32397

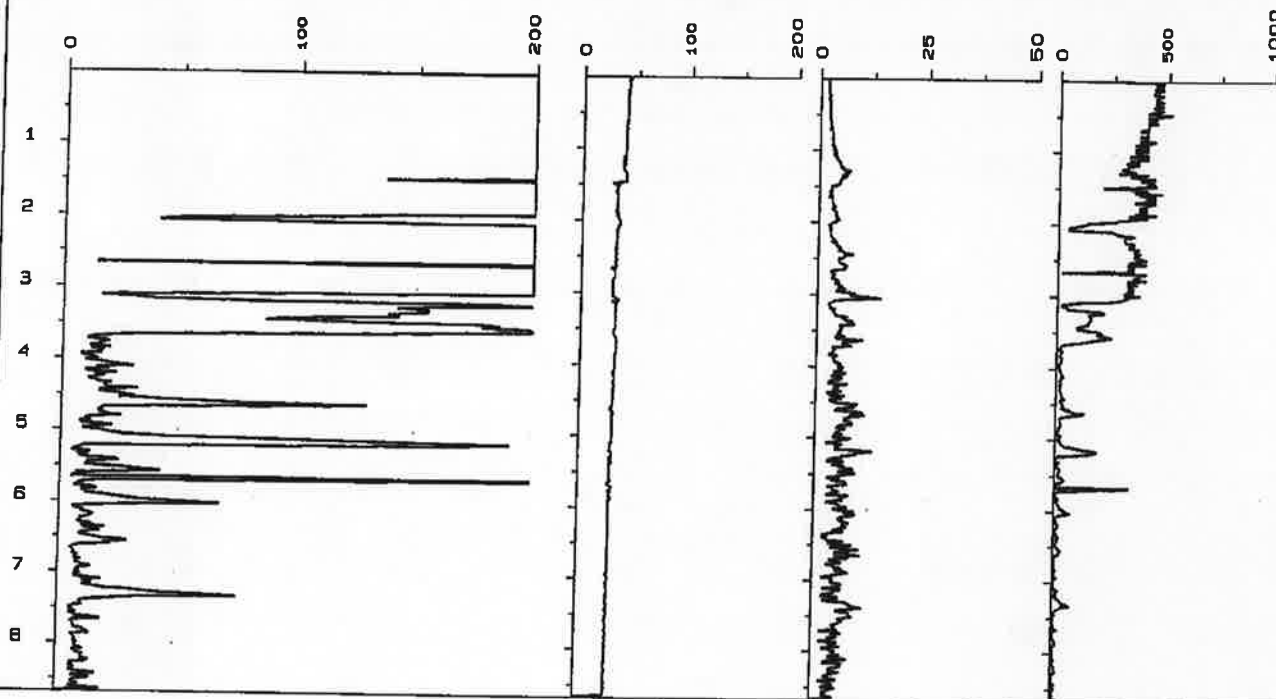
FIN: 8.67 m

VIA (M/H)

PO (BARS)

PI (BARS)

VIA1000 (M/H)



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3
Tél. 42 39 74 85 - Télécopie 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE
FP 4

COTE DE DEPART: + 54,50

DATE: 19/01/98 N° : 32397

NATURE DU SOL

MODULE PRESSIOMETRIQUE
(MPa)

• PRESSION DE FLUAGE

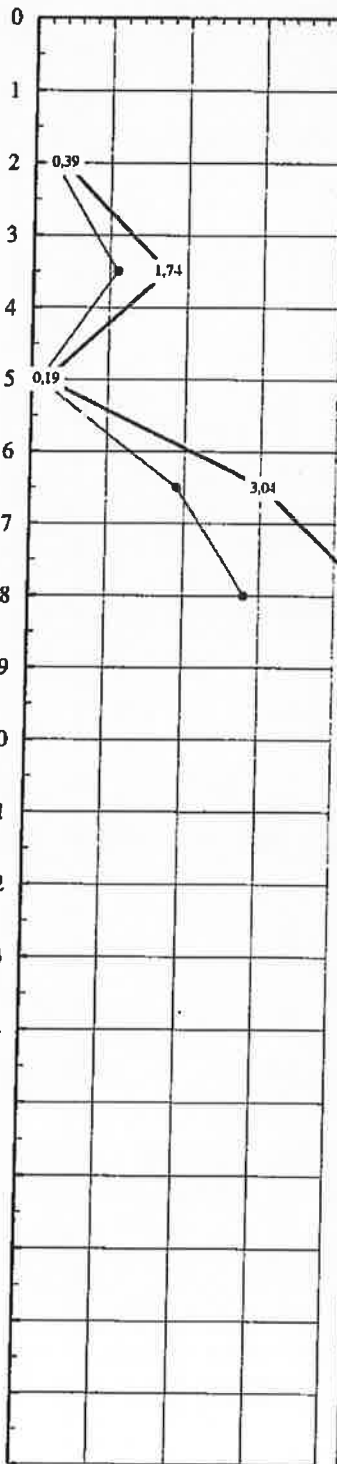
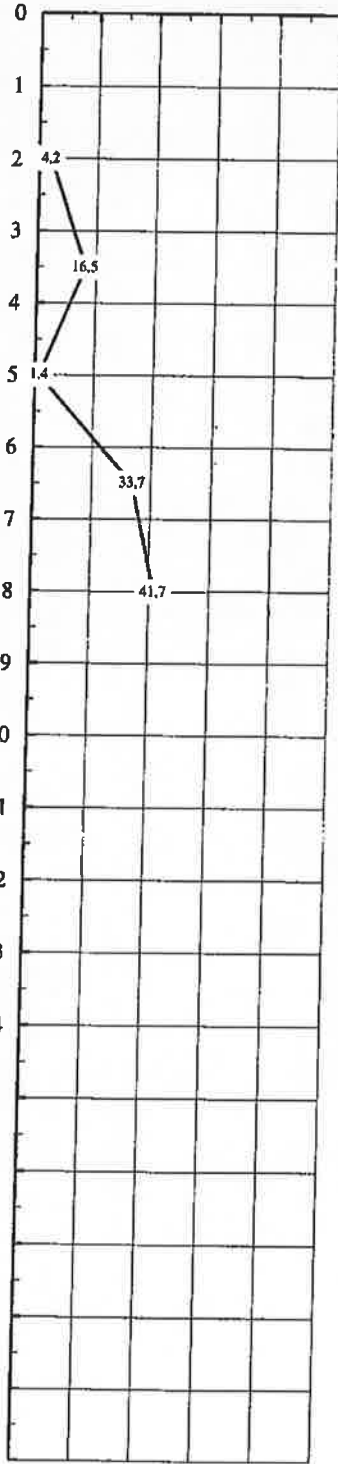
PRESSIOMETRIQUE
PRESSION LIMITE
(MPa)

OBSERVA-
TIONS

0,00

0 20 40 60 80 100

0 1 2 3 4



PROFONDEUR EN METRES

Fin de forage à 8m67

SOL-ESSAIS

450, rue Jean Perrin 13851 AIX en PROVENCE

Tél: 42 39 74 85 - Fax: 42 39 73 91

MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES

FORAGE AVEC ENREGISTREMENT
DE PARAMETRES LIM4000S

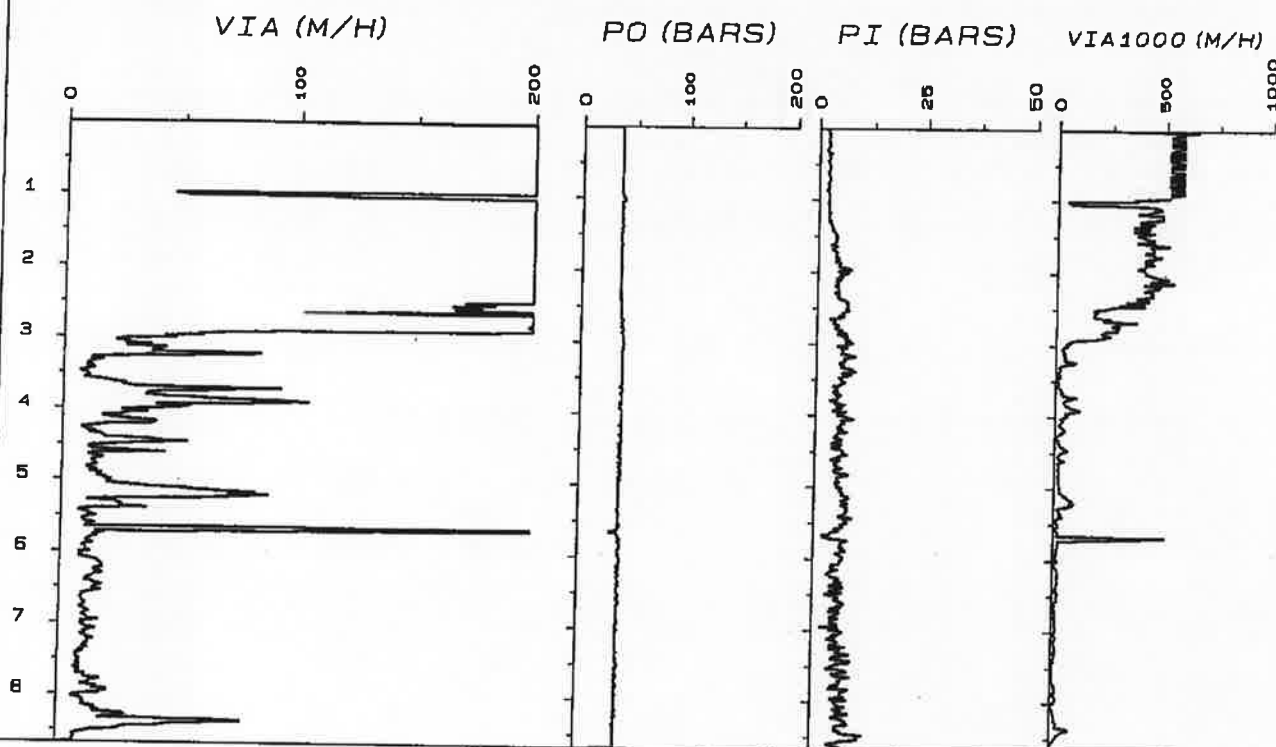
FP5

COTE DE DEPART: +53.60

DATE: 19/01/98

N°: 32397

FIN: 8.68 m



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 42 39 74 85 - Télécopie 42 39 73 91

MENTON

LES MYRTES

QUARTIER DES CYTISES

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

FP 5

COTE DE DEPART: + 53,60

DATE: 19/01/98 N° : 32397

NATURE DU SOL

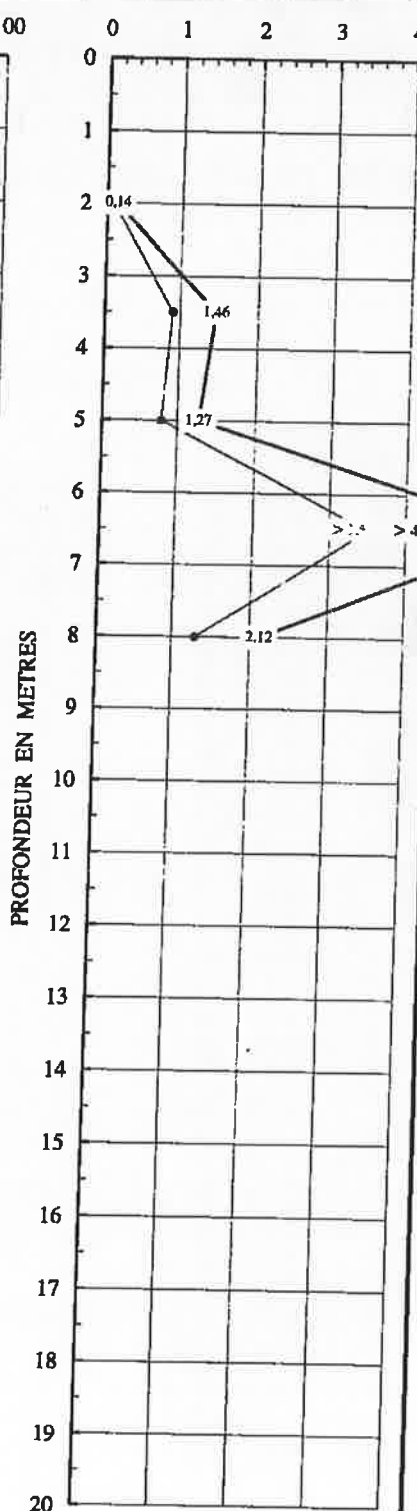
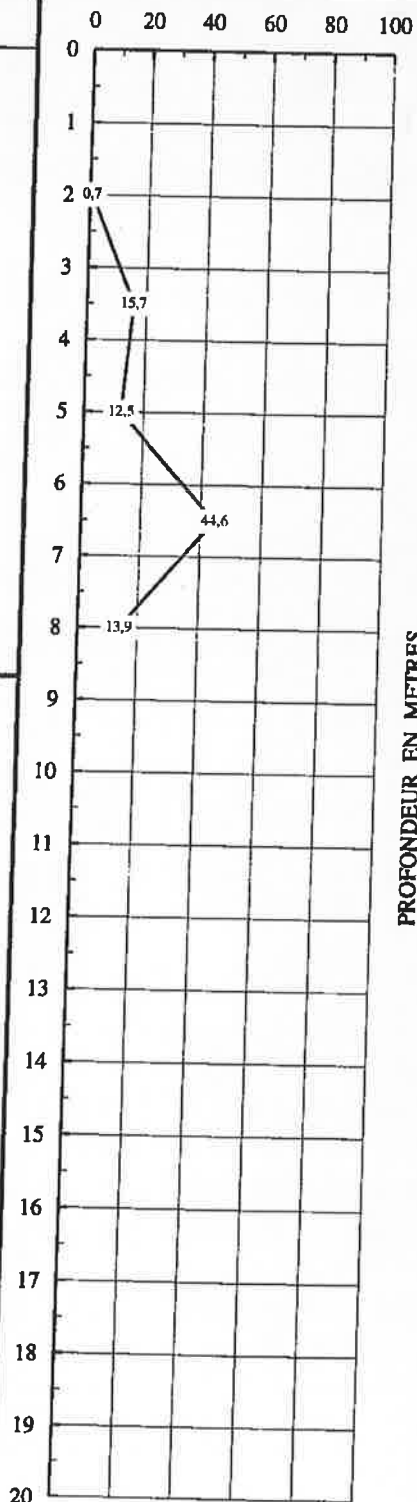
MODULE PRESSIOMETRIQUE
(MPa)

• PRESSION DE FLUAGE
PRESSION LIMITE
(MPa)

OBSERVA-
TIONS

0,00

Fin de forage à 8m68



SOL-ESSAIS

460 Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3
Tél. 04 42 39 74 85 - Télécopie 04 42 39 73 91

**MENTON
LES MYRTES
QUARTIER DES CYTISES**

**FORAGE CAROTTE
F1**

COTE DE DEPART : + 62,15

DATE : 15-16/01/98

N° : 32397

COTES	PROFONDEUR	EPAISSEUR	NATURE DU TERRAIN	Récupération (%) 20 40 60 80	SYMBLES	OBSERVATIONS
61,25	0,90	0,90	Terre végétale argilo-caillouteuse gris brunâtre avec racines.			
59,15	3,00	2,10	Argile limoneuse beige crème avec quelques cailloutis. Ensemble moyennement consistant et assez plastique notamment à la base.			
58,80	3,35	0,35				
56,35	5,80	2,45	Argile caillouteuse grisâtre à beige ocre, très altérée et comportant quelques rognons calcaireux. Ensemble mal récupéré avec aspect friable, plus homogène mais assez plastique vers la base.			
56,05	6,10	0,30	Argile plastique beige crème, peu consistante et plastique.			
55,25	6,90	0,80	Argile caillouteuse grisâtre, assez friable en tête, puis plus plastique mais moyennement consistante à la base.			
54,95	7,20	0,30	Nombreux rognons de calcaire marneux grisâtre et oxydés.			
54,15	8,00	0,80	Argile marno-calcaireuse assez altérée, récupérée en rognons grisâtres d'aspect feuilleté et schisteux, avec passage plus argileux grisâtre à la base. Récupération difficile en raison du degré de fracturation (nombreuses diaclases d'orientations multiples).			

EI 1

EI 2

eau à 5m10
le 16/01

Piézomètre Ø 40 à 7m15 - Crépiné de 3m15 à 7m15 - avec boîtier

RF / GG

Fin de forage à 8m00 - 8 caisses

SOL-ESSAIS
460 Avenue Jean Perrin
13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3
Tél. 04 42 39 74 85 Télécopie 04 42 39 73 91

13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3
Tél. 04 42 39 74 85 Télécopie 04 42 39 73 91

Tél. 04 42 39 74 85
Télécopie 04 42 39 73 91

LES MYRTES

SONDAGES

Nº: 32397

23/01/98

IDENTIFICATION

CARACTERISTIQUES MECANQUES

[illegible]

SOL-ESSAIS

460, Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 04 42 39 74 85 - Télécopie 04 42 39 73 91

ESSAI AU TRIAXIAL (CU + u). NF P 94-074

MENTON (06)

Forage N° : SC 1

Carotte N° : 1

LES MYRTES

Profondeur : 3,00 à 3,35 m

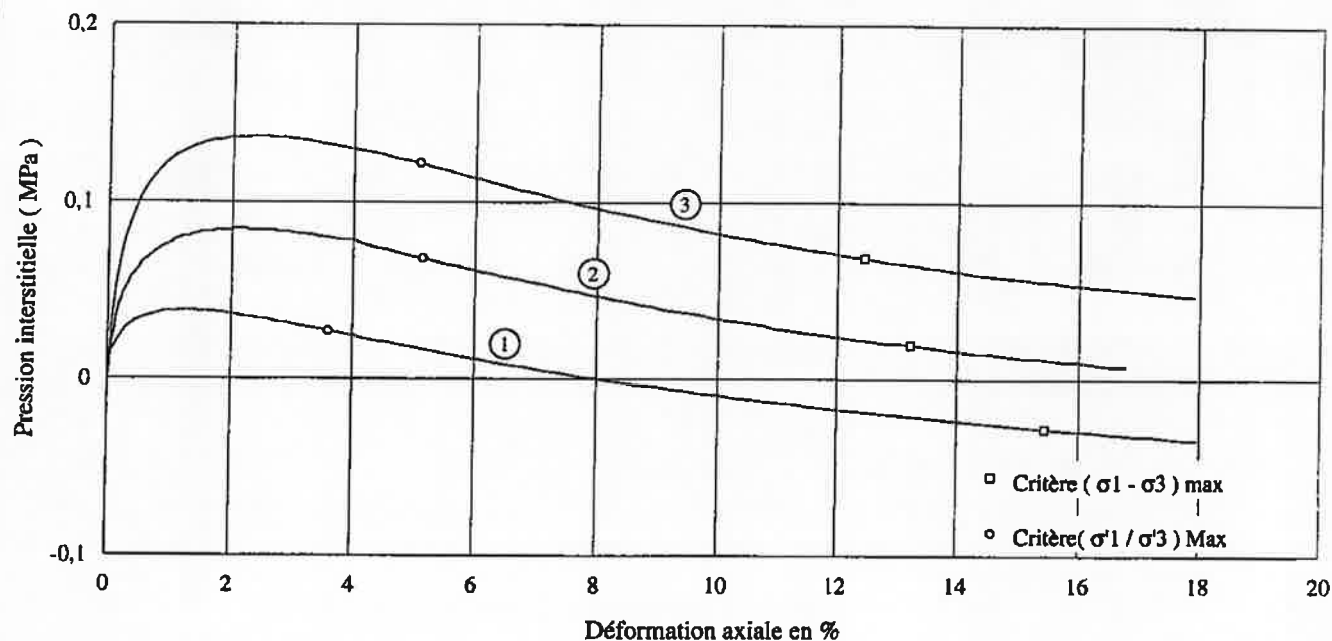
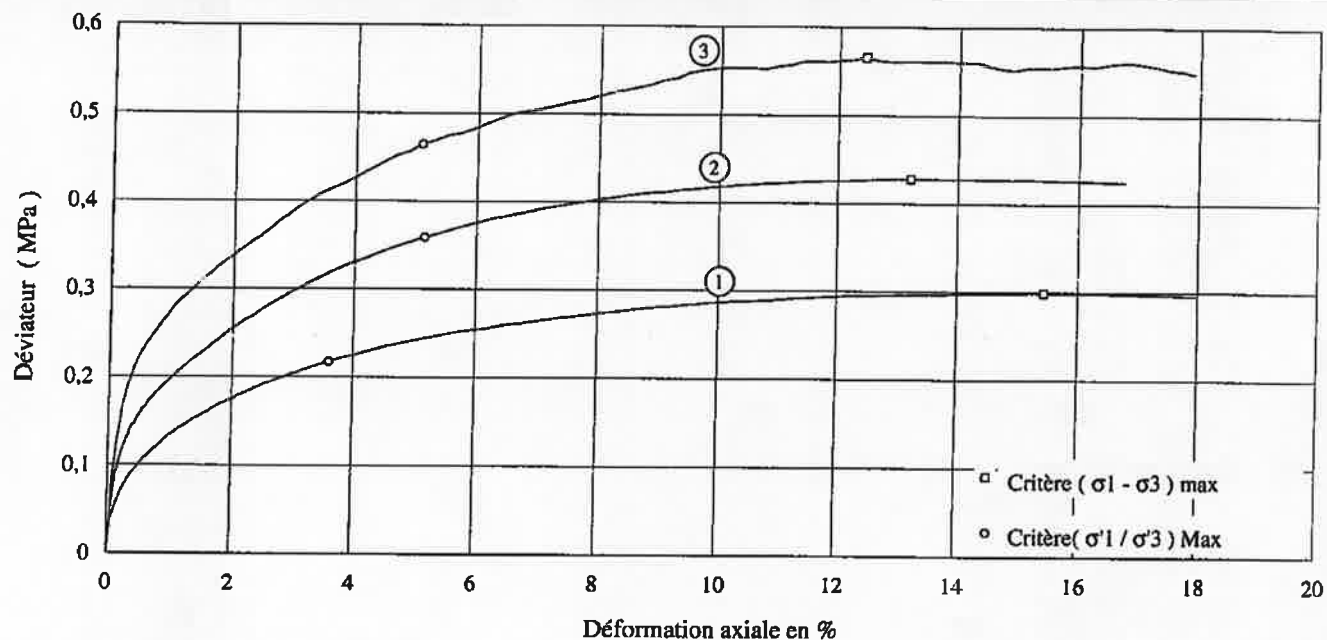
SE N° : 32397

Quartier des Cytises

DESCRIPTION : Limon argileux bariolé gris-ocre-jaune, mi-consistant à consistant, $\pm$ plastique, avec traces d'altération blanchâtres, et quelques radicelles.

OBSERVATIONS :

Eprouvette N°	CARACTERISTIQUES							CARACTERISTIQUES FINALES				
	ϕ (mm)	H (mm)	W (%)	γ	γ_d	e	S_r (%)	W (%)	γ	γ_d	e	S_r (%)
1	35,0	69,6	22,9	2,04	1,66	0,63	98,5	22,3	2,06	1,68	0,60	100,0
2	35,0	69,6	22,8	2,04	1,66	0,63	98,3	21,2	2,08	1,72	0,57	100,0
3	35,0	69,7	23,1	2,04	1,65	0,63	98,9	20,6	2,09	1,73	0,56	100,0
4												
5												
6												



SOL-ESSAIS

460, Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 04 42 39 74 85 - Télécopie 04 42 39 73 91

ESSAI AU TRIAXIAL (CU + u). NF P 94-074

MENTON (06)

Forage N° : SC 1

Carotte N° : 1

LES MYRTES

Profondeur : 3,00 à 3,35 m

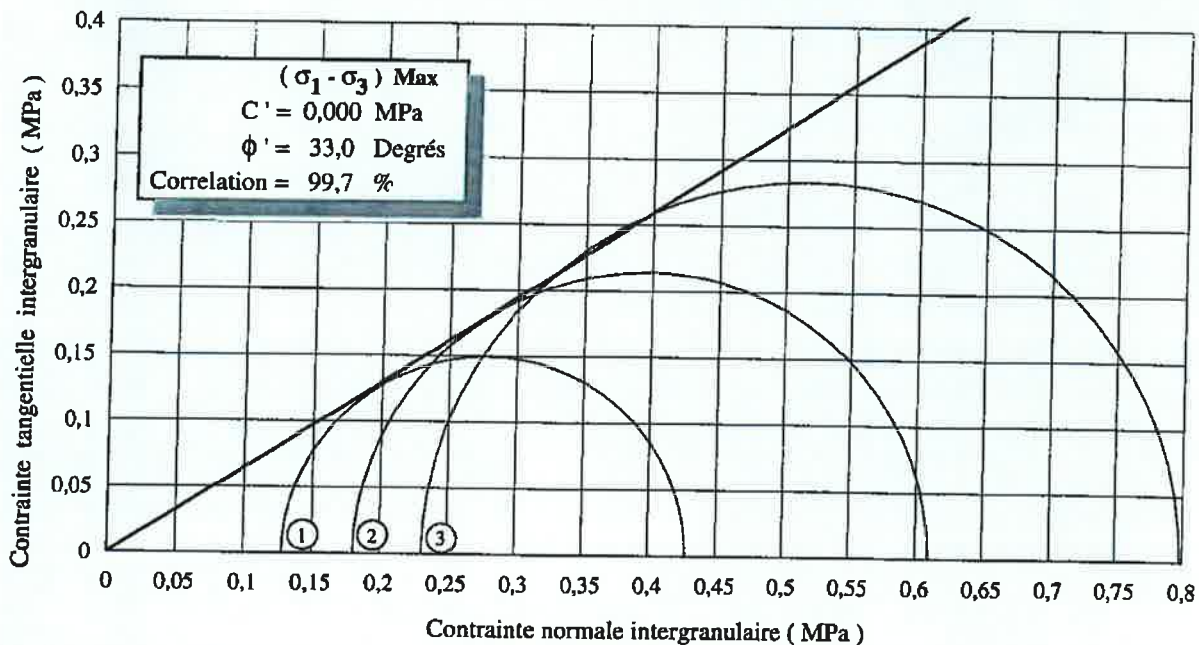
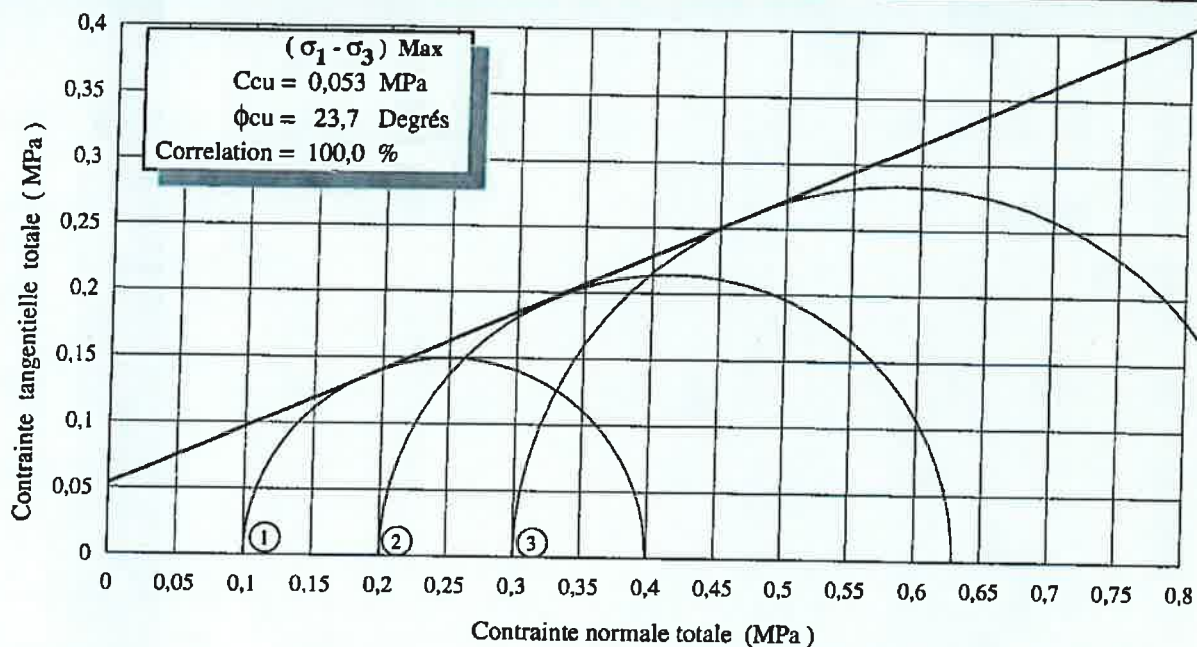
SE N° : 32397

Quartier des Cytises

DESCRIPTION : Limon argileux bariolé gris-ocre-jaune, mi-consistant à consistant, $\pm$ plastique, avec traces d'altération blanchâtres, et quelques radicelles.

OBSERVATIONS :

Eprouvette N°	CRITERE ($\sigma_1 - \sigma_3$) Max				CRITERE (σ'_1 / σ'_3) Max				σ_3 (MPa)	C_p contre pression (MPa)	T_{100} (mm)	B (%)	Vit. mm/mm
	($\sigma_1 - \sigma_3$) (MPa)	U (MPa)	ϵ (%)	A_f (%)	($\sigma_1 - \sigma_3$) (MPa)	U (MPa)	ϵ (%)	A_f (%)					
1	0,2987	-0,0281	15,4	-9,4	0,2171	0,0275	3,6	12,7	0,100	0,20	13	NON	0,1
2	0,4285	0,0195	13,2	4,6	0,3590	0,0687	5,1	19,1	0,200	0,20	12	97,5	0,1
3	0,5657	0,0689	12,4	12,2	0,4648	0,1224	5,1	26,3	0,300	0,20	13	99,3	0,1
4													
5													
6													



SOL-ESSAIS

460, Avenue Jean Perrin - 13851 AIX EN PROVENCE Cedex 3

Tél. 04 42 39 74 85 - Télécopie 04 42 39 73 91

ESSAI AU TRIAXIAL (CU + u). NFP 94-074

MENTON (06)

LES MYRTES

Quartier des Cytises

Forage N° : SC 1

Carotte N° : 1

Profondeur : 3,00 à 3,35 m

SE N° : 32397

DESCRIPTION : Limon argileux bariolé gris-ocre-jaune, mi-consistant à consistant, $\pm$ plastique, avec traces d'altération blanchâtres, et quelques radicelles.

OBSERVATIONS :

Diagramme de CAMBRIDGE : PLAN (p' , q')

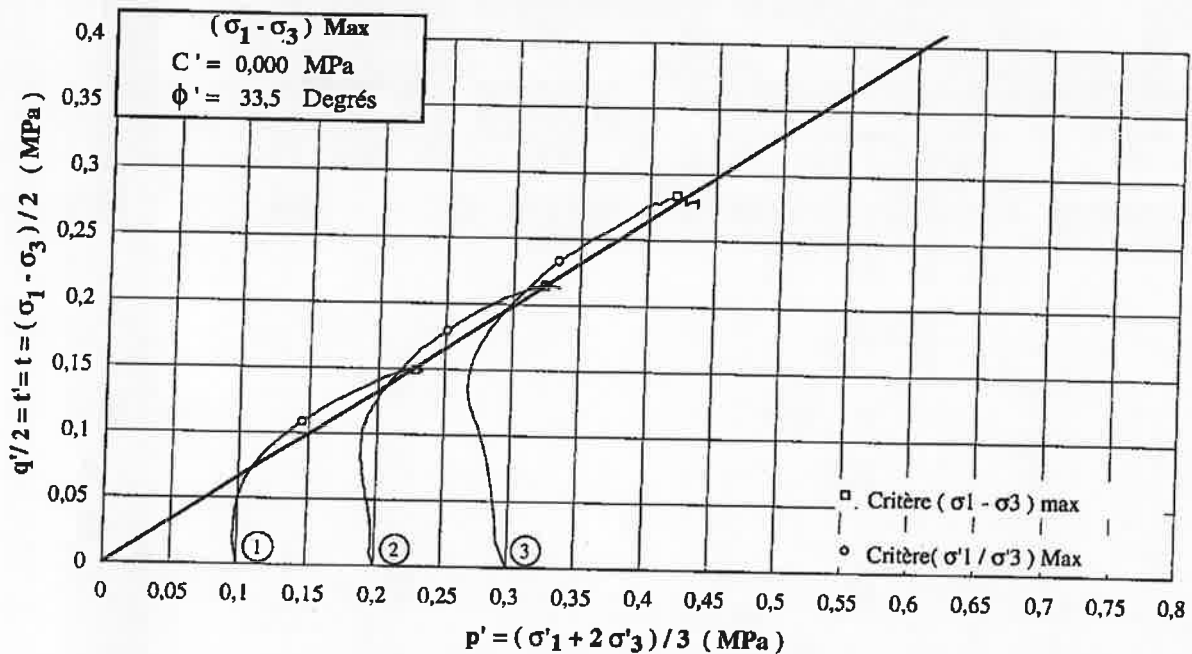
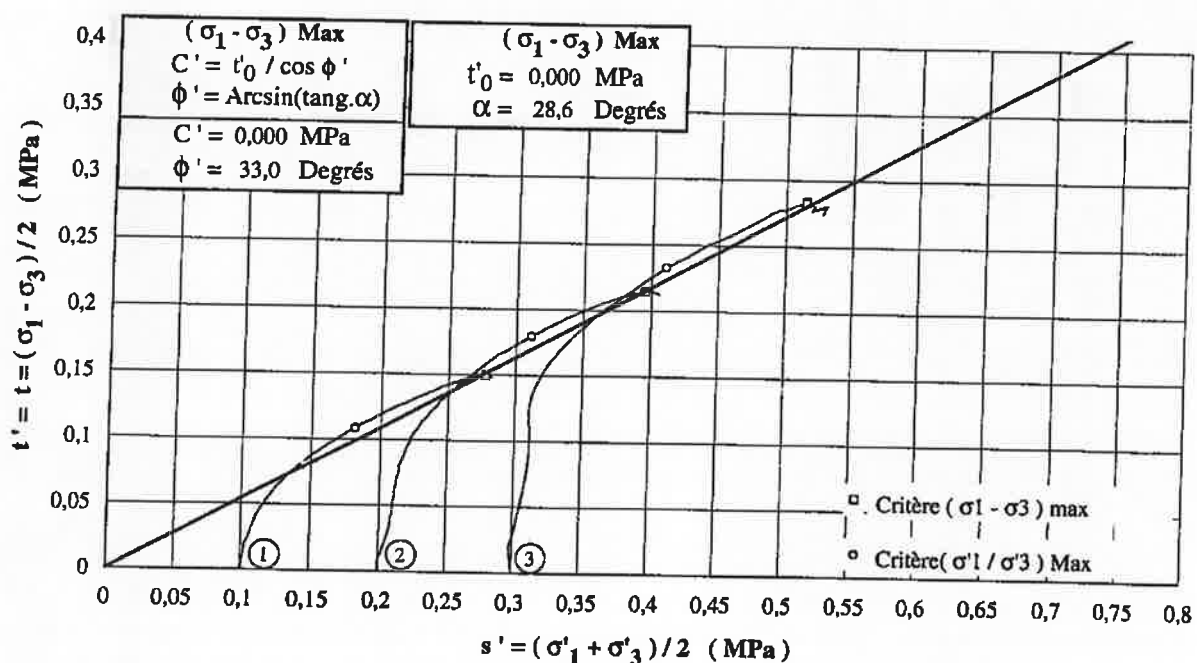
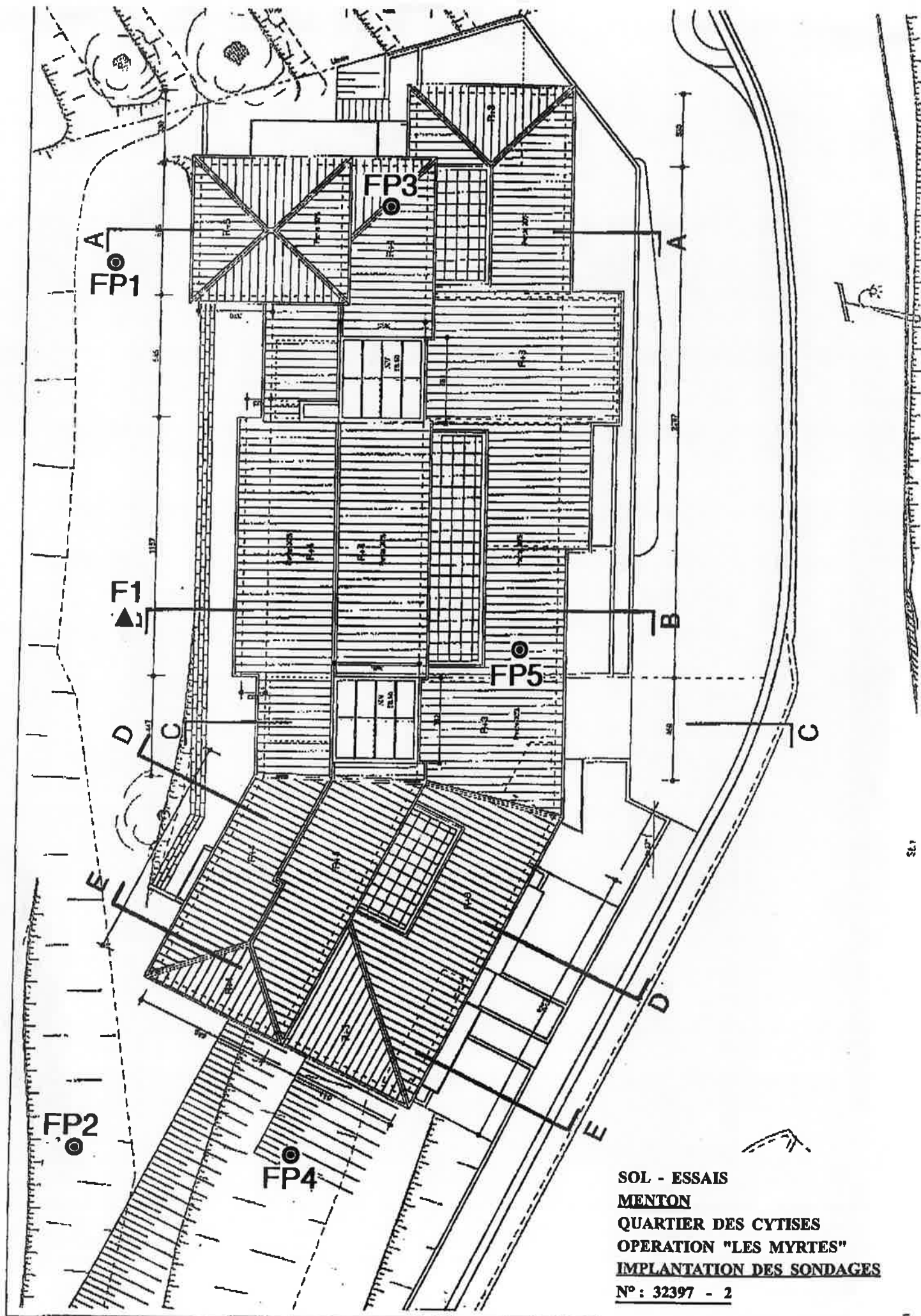


Diagramme de LAMBE : PLAN (s' , t)





SOL - ESSAIS
MENTON
 QUARTIER DES CYTISES
 OPERATION "LES MYRTES"
IMPLANTATION DES SONDAGES
 N° : 32397 - 2



CEBTP

LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle
Calédonie



Polynésie



Maghreb

CONTACT

Agence de NICE

277 avenue Sainte Marguerite
06200 NICE

Tél. : 04 92 29 37 10

Fax : 04 92 29 37 29

Email : cebtpr.nice@groupe-cebtp.com

www.groupe-cebtp.com