**GINGER CEBTP**

DIRECTION REGIONALE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR-CORSE

Agence d'AIX-EN-PROVENCE

370, Rue René Descartes

Les Hauts de la Duranne

13857 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3

Téléphone : 04 42 99 27 00

Télécopie : 04 42 99 27 35

Email : cebtp.aix@gingergroupe.com

SIRET 412 442 519 00341

SIREN 412 442 519



SP/JM : Réf courrier CAI2.CD.176

Affaire suivie par : Sébastien PILORGE - GINGER CEBTP

Dossier CAI2.D.817-6

Objet : AMENAGEMENT ZAC ATHELIA - LA CIOTAT

Etude géotechnique d'avant-projet (G12)

Pas ds AIES.

Aix-en-Provence, le 25 Juin 2013

Destinataire :COMMUNAUTE URBAINE MARSEILLE PROVENCE
METROPOLE**Madame Corinne SAGUES-PUPPO**

Immeuble CMCI

2 rue Henri Barbusse

13001 MARSEILLE CEDEX 02

| COURRIER DPAUCV | |
|-----------------|---------------|
| Arrivé le | - 1 JUL. 2013 |
| A : | DJF/DBF/CSD |
| Copie : | |

BORDEREAU D'ENVOI

Madame,

Nous vous prions de bien vouloir trouver les pièces et documents énumérés ci-dessous :

| | |
|------------------|--|
| AFFAIRE | ● AMENAGEMENT ZAC ATHELIA - LA CIOTAT - Marché n° 12-137 |
| DOCUMENTS | ● 1 exemplaire rapport CAI2.D.817-6 |

Nous vous en souhaitons bonne réception et, demeurant à votre disposition,

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.



Sébastien PILORGE
Ingénieur chargé d'Affaire
Service Sols-Fondations

GINGER CEBTP

Siège social : 12 avenue Gay Lussac - ZAC LA CLEF SAINT PIERRE - 78990 ELANCOURT - Téléphone : 01 30 85 24 00

S.A.S au Capital de 2 597 660 € - RCS Versailles B 412 442 519 - Code APE 7112B - N° TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebtp.contact@gingergroupe.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
La portée de l'agrément Laboroute est disponible auprès du laboratoire

MAIRIE D'AINAUTE URBAINE
PROVENCE METROPOLE
N° d'enregistrement: 2013-04-31315
Courrier arrivé le 24 AVR. 2013
Original à : DPM
Copie à :

EXPEDITEUR :

Agence d'Aix-en-Provence

Les Hauts de la Duranne
370 rue René DESCARTES - CS 90340
13799 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3
Direction Paysage | Environnement | Sols Pollués
Tél : 04 42 99 27 90
Fax : 04 42 99 28 44

COURRIER DGDAT
Arrivé le 25 AVR. 2013
A : DUF
Copie:

DESTINATAIRE :

CUMPM
DEVELOPPEMENT DURABLE ET
ATTRACTIVITE DU TERRITOIRE
DIRECTION DE L'URBANISME ET DU
FONCIER
BP48014
13567 MARSEILLE CEDEX 02

Contact : Corinne Sagues-Puppo

Aix-en-Provence, le 22 avril 2013

Affaire suivie par Olivier DI GRAZIA

Nos Réf : BE_007.04.2013 / RVA-ADA – SP13.DA012

Objet : LEVE A200 Diag - ZAC ATHELIA- la Ciotat

BORDEREAU D'ENVOI

| Nombre | DESIGNATION DES PIECES | OBSERVATIONS |
|--------|------------------------|--------------|
| 1 | Rapport | |
| 1 | Reproductible | |

DPAUCV le 29 AVR. 2013

| | | | |
|-----|-----|-------|--|
| DEE | | DHCS | |
| DUF | CSP | Autre | |

Ratiba BOUCHAREB
Assistante
Pôle Paysage | Environnement | Sols Pollués
Ginger Environnement et Infrastructures

GINGER ENVIRONNEMENT ET INFRASTRUCTURES

SIRET : 00234 – SAS au capital de 2 400 000 € - SIREN : 438 213 233 - APE 7112 B – N° TVA Intracommunautaire FR 69 438 213 233
Siège social : Les Hauts de la Duranne – 370 rue René Descartes – CS 90340 – 13799 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3 - Tél : 04 42 99 27 27
Email : direction.environnement@gingergroupe.com - www.gingergroupe.com



Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole
Direction Général Adjointe
Développement et Aménagement du territoire
Direction de Pôle Infrastructures et Déplacements
Direction des Infrastructures
Service des Opérations d'Aménagement

COMMUNAUTE URBAINE DE MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

Direction des Infrastructures

Les Docks - Atrium 10.7

B.P. 48014

13 567 MARSEILLE

AMENAGEMENT ZAC ATHELIA

LA CIOTAT (13)

RAPPORT - Etude géotechnique d'avant projet (G12)

| Dossier : CAI2.D.817-6 | | | Rapport : 01 | | | Devis CAI2.D.0194 Bon de commande n° 13D0035 du 17/04/2013 | |
|---|------------|------------|---|-------------|--|--|--|
| INDICE | DATE | ETABLI PAR | VISA | VERIFIE PAR | VISA | PAGES | OBSERVATIONS |
| 1 | 03/05/2013 | S.PILOGE | | A. PELLERO | | 29 pages + 106 annexes | |
| 2 | 11/06/2013 | S.PILOGE |  | A. PELLERO |  | 29 pages + 106 annexes | Modifications suite réunion du 04/06/13 |
| <i>GINGER CEBTP- 370 rue René Descartes 13857 AIX EN PROVENCE CEDEX3</i> <i>Tel. 04.92.29.37.10 Fax 04.92.29.37.29</i> | | | | | | | |



DIRECTION REGIONALE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR-CORSE
Agence d'AIX EN PROVENCE
Les Hauts de la Duranne – 370, rue René Descartes
13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3
Téléphone : 04.42.99.27.00
Télécopie : 04.42.99.27.35
Email : cebtp.aix@gingergroupe.com
SIRET 412 442 519 00341
SIREN 412 442 519

SOMMAIRE

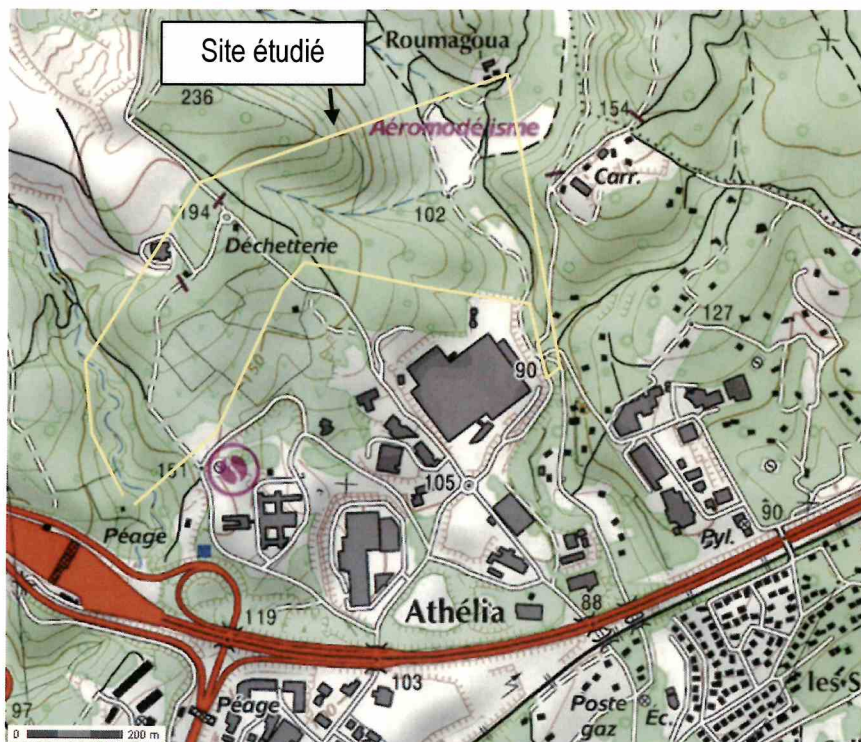
| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PLANS DE SITUATION | 5 |
| 1.1 | Extrait de carte IGN | 5 |
| 1.2 | Image aérienne..... | 5 |
| 2 | CONTEXTE DE L'ETUDE | 6 |
| 2.1 | Données générales..... | 6 |
| 2.1.1 | Généralités..... | 6 |
| 2.1.2 | Intervenants | 6 |
| 2.1.3 | Documents communiqués..... | 6 |
| 2.2 | Description du site | 7 |
| 2.2.1 | Topographie, occupation du site et avoisinants | 7 |
| 2.2.2 | Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique | 7 |
| 2.3 | Caractéristiques du projet | 9 |
| 2.3.1 | Description de l'ouvrage..... | 9 |
| 2.3.2 | Trafic..... | 10 |
| 2.4 | Mission GINGER CEBTP | 10 |
| 3 | INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES | 11 |
| 3.1 | Implantation et nivellement..... | 11 |
| 3.2 | Sondages, essais et mesures in situ | 12 |
| 3.3 | Essais en laboratoire..... | 13 |
| 4 | SYNTHESE DES INVESTIGATIONS..... | 13 |
| 4.1 | Analyse et synthèse géotechnique | 13 |
| 4.1.1 | Lithologie..... | 13 |
| 4.1.2 | Essais de laboratoire..... | 16 |
| 4.2 | Synthèse hydrogéologique..... | 17 |
| 4.2.1 | Piézométrie | 17 |
| 4.2.2 | Perméabilité | 17 |
| 4.2.3 | Inondabilité..... | 17 |
| 4.3 | Risques naturels - Données parasismiques réglementaires | 18 |
| 5 | PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)..... | 18 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.1 | Analyse du contexte et principes d'adaptation..... | 18 |
| 5.2 | Réalisation des terrassements | 19 |
| 5.2.1 | <i>Traficabilité en phase chantier</i> | <i>20</i> |
| 5.2.2 | <i>Terrassabilité des matériaux</i> | <i>20</i> |
| 5.2.3 | <i>Drainage en phase chantier</i> | <i>21</i> |
| 5.2.4 | <i>Talutage - Stabilité</i> | <i>21</i> |
| 5.2.5 | <i>Tassements</i> | <i>22</i> |
| 5.2.6 | <i>Réutilisation des matériaux</i> | <i>23</i> |
| 5.2.7 | <i>Réalisation des remblais routiers</i> | <i>23</i> |
| 5.3 | Voies..... | 23 |
| 5.3.1 | <i>Documents de référence.....</i> | <i>23</i> |
| 5.3.2 | <i>Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....</i> | <i>24</i> |
| 5.3.3 | <i>Amélioration des PST - arase</i> | <i>24</i> |
| 5.3.4 | <i>Couche de forme.....</i> | <i>25</i> |
| 5.3.5 | <i>Hypothèses de calcul.....</i> | <i>26</i> |
| 5.3.6 | <i>Structure type de chaussée</i> | <i>26</i> |
| 6 | OBSERVATIONS MAJEURES | 27 |

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – RAPPORT D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ERG
ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

1 PLANS DE SITUATION

1.1 Extrait de carte IGN



Source : www.geoportail.fr

1.2 Image aérienne



Source : www.geoportail.fr

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités
























Nom de l'opération : Aménagement ZAC Athelia V
Localisation / adresse : Chemin des Mattes – Avenue du Mistral
Commune : LA CIOTAT (13)
Client : CUMPM

2.1.2 Intervenants

Maître d'ouvrage : CUMPM

2.1.3 Documents communiqués

Les documents transmis par le Maître d'ouvrage pour l'actualisation sont les suivants :

| Document | Echelle | Origine / Référence | Date |
|--|---------------|--|-----------|
| Plan d'aménagement | 1/1000 |  01-Plan aménagement d'ensemble.pdf | mars 2013 |
| Plan de masse et profil en long de chaque voie | 1/200 |  00-Plan de voirie_Giratoire Serpolet.pdf  01-Plan de voirie_Voie-A.pdf  02-Plan de voirie_Voie-B.pdf  03-Plan de voirie_Voie-C.pdf  04-Plan de voirie_Voie-D2.pdf  05-Plan de voirie_Voie-D1.pdf  06-Plan de voirie_Voie-E.pdf  07-Plan de voirie_Voie-F.pdf  08-Plan de voirie_Voie-F.pdf  09-Plan de voirie_Voie-G.pdf | |
| Plan et coupes sur bassins | 1/200 |  01-Plan et coupes du bassin de rétention_BR1.pdf  02-Plan et coupes du bassin de rétention_BR2.pdf  03-Plan et coupes du bassin de rétention_BR3.pdf | |
| Profils en travers type – réseaux enterrés | 1/50 ou 1/100 |  01-Carnet de profil en travers types et détails des acces.pdf | |
| Profils en travers détaillés | 1/75 |  01-Carnet de profils en travers_Voie-A.pdf  02-Carnet de profils en travers_Voie-B.pdf  03-Carnet de profils en travers_Voie-C.pdf  04-Carnet de profils en travers_Voie-D2.pdf  05-Carnet de profils en travers_Voie-D1.pdf  06-Carnet de profils en travers_Voie-E.pdf  07-Carnet de profils en travers_Voie-F.pdf  08-Carnet de profils en travers_Voie-G.pdf | |
| Extraits du dossier loi sur l'eau et de l'étude d'impact | - | Page 6/242 | 2012-2013 |

Les documents transmis par le Maître d'ouvrage pour la première étude étaient les suivants :

| Document | Echelle | Origine / Référence | Date |
|--|---------|---------------------------------|--------------|
| Plan Masse | - | Dossier de réalisation phase C | octobre 2010 |
| Vues en plan et Coupes types des voies | - | Dossier de réalisation phase A1 | mai 2010 |
| Rapport ERG | - | N° 10 MG 277 Aa | 11/10/10 |

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

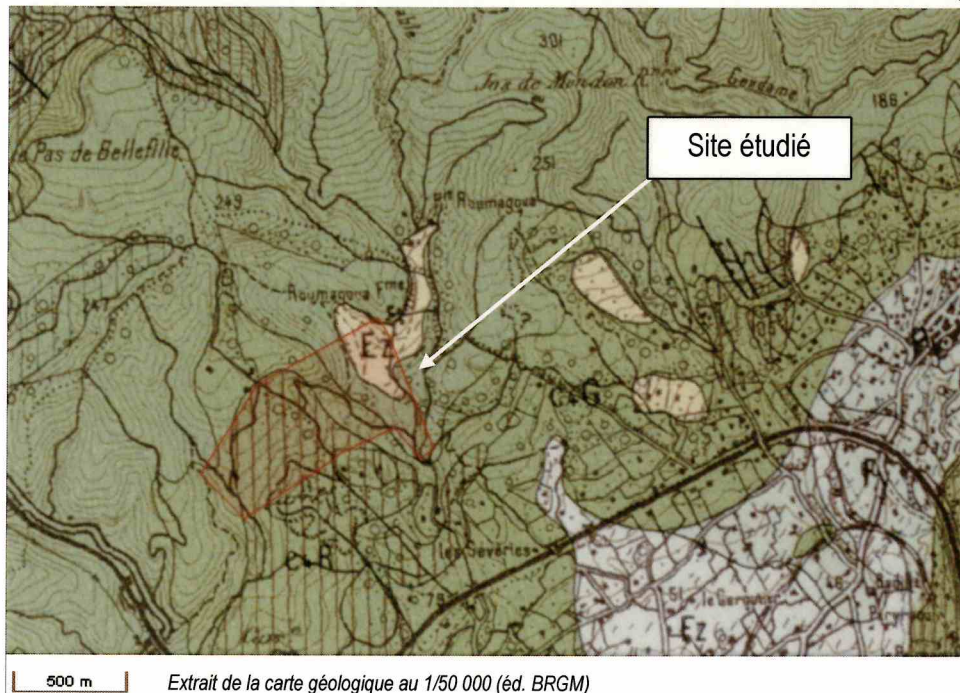
La zone d'étude se situe au nord de la commune de La Ciotat et s'inscrit dans la continuité de la ZAC Athelia IV. Le contexte topographique est un flanc de colline, avec une pente vers l'est et le sud-est assez marquée (30%), ainsi qu'un vallon à l'est, desservant le Bas Roumagoua.

Le site est quasi-totalement boisé (pins, chênes), avec quelques pistes existantes. Le terrain est à une altitude variant entre 150 à 195 NGF sur la partie ouest, et entre 90 et 120 NGF dans le vallon du Roumagoua.

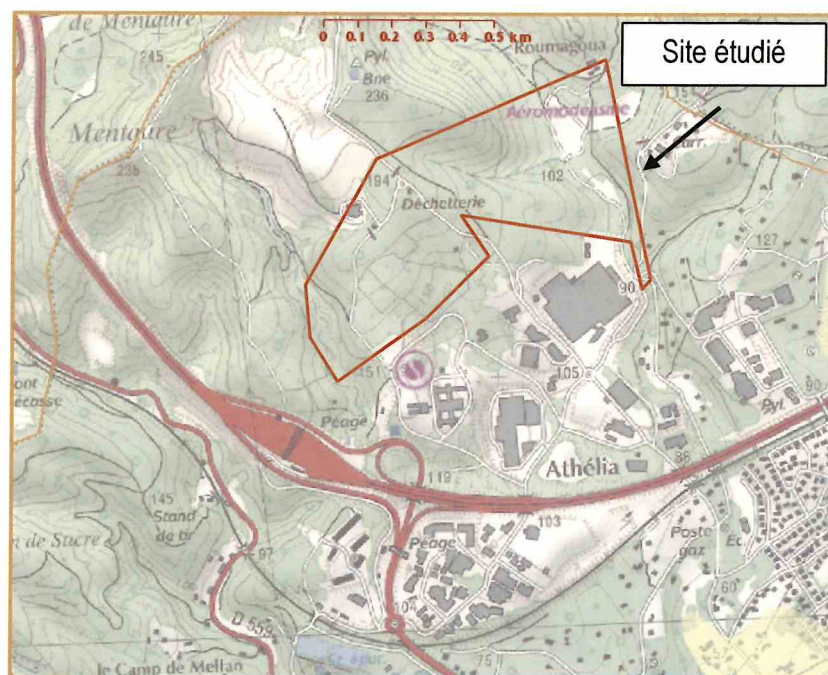
2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après la carte géologique d'AUBAGNE MARSEILLE au 1/50000, le site s'établit sur :

- des calcaires à Rudistes (C4R et C3R) du Coniacien et du Turonien, principalement,
- d'éboulis récents, ponctuellement dans le vallon accédant au Bas Roumagoua



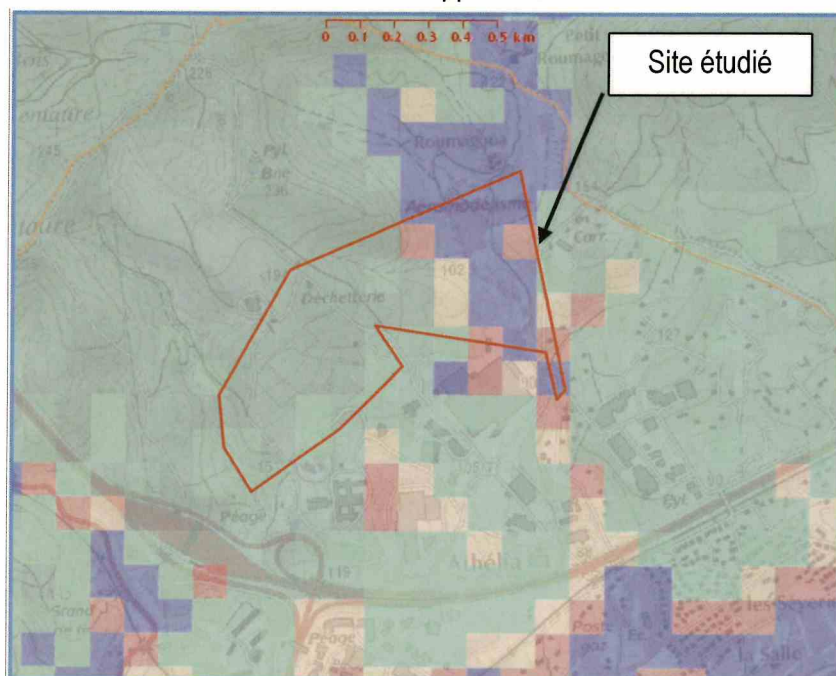
La carte d'aléa retrait/gonflement disponible sur le site argiles.fr du BRGM indique un aléa a priori nul.



Légende des argiles

- Argiles
- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible
- Aléa à priori nul

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière : www.inondationsnappes.fr), le site présente, vis-à-vis des risques d'inondations par remontée de la nappe, une sensibilité globalement faible à très faible sur le tracé, sauf autour du vallon du Roumagoua, où la sensibilité est très forte avec nappe subaffleurante.



Légende des remontées de nappes

- Nappe sub-affleurante
- Sensibilité très forte
- Sensibilité forte
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité faible
- Sensibilité très faible
- Non réalisé

Toutefois, l'étude d'impact et le dossier loi sur l'eau indiquent que ce vallon est d'origine karstique, et correspond donc à une « vallée sèche », dans laquelle s'infiltrent les eaux pluviales. D'après ces données, il n'y aurait donc pas de nappe à faible profondeur.

D'après le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) applicable depuis le 1^{er} mai 2011, le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible). L'application des règles parasismiques y est obligatoire et il faudra se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

2.3 Caractéristiques du projet

2.3.1 Description de l'ouvrage

Le projet prévoit l'aménagement de la ZAC Athelia par la construction de voiries d'accès aux différents lots, de 3 bassins de rétention et la mise en place des réseaux enterrés.

Le détail des terrassements du projet des voies est le suivant :

- voie A :
 - Déblai Remblai +/- 1 m de hauteur sur 30 ml,
 - Remblai environ 2 m de hauteur sur 150 ml (pente 2H/1V),
 - Profil rasant ;
- voie B :
 - Déblai noue amont 2 à 3 m de hauteur,
 - Remblai aval d'environ 1 à 2 m de hauteur (pente 2H/1V),
 - Pk120 à 170 : remblai aval de 6 à 7 m hauteur sur TN pentu à 30% environ ;
- voie C :
 - Déblai noue amont 2 à 3,5 m de hauteur,
 - Remblai aval d'environ 1 à 2 m de hauteur (pente 2H/1V),
 - Pk280 à 330 : comblement de vallon en remblai sur 4 à 8 m de hauteur sur TN pentu à 20% environ ;
- voie D1 :
 - Remblai côté aval environ 2 à 3 m de hauteur (pente 2H/1V) sur TN pentu à 20 à 40% ;
- voie D2 :
 - Profil rasant sur 50 ml,
 - Pk60 à 75 : Remblai côté aval environ 4 à 6 m de hauteur (pente 1H/1V) sur TN pentu à 60 à 70% environ ;
 - Profil rasant sur 50 ml,
 - Pk120 à 220 : remblai général 1 à 4 m de hauteur (pente 1H/1V) ;

- voie E :
 - Pk0 à 130 : Remblai général 1 à 8 m de hauteur (pente 2H/1V) sur TN pentu à 20 à 30%
 - Profil rasant sur 80 ml,
 - Déblai Remblai +/- 1,5 m de hauteur sur 30 ml ;
- voie F :
 - Pk0 à 120 : Déblai Remblai +/- 1,5 m de hauteur,
 - Pk130 à 150 : Déblai 6 à 8 m hauteur à 1H/1V,
 - Profil rasant sur 150 ml,
 - Pk 300 à 550 : Remblai 1 à 3 m de hauteur,
 - Pk 550 à 660 : Déblai Remblai +/- 1,5 m de hauteur ;
- voie G :
 - Pk0 à 70 : Remblai 1 à 1,5 m de hauteur à 2H/1V,
 - Pk 70 à 140 : Remblai 2 à 3 m de hauteur à 2H/1V ;

Le détail des terrassements du projet de bassins de rétention est le suivant :

- Bassin BR1 :
 - Déblai de 2 à 4,5 m jusqu'à 149,7 NGF (pente 1H/1V) ;
- Bassin BR2 :
 - Déblai de 2 à 3 m jusqu'à 146,1 NGF (pente 1H/1V) ;
- Bassin BR3 (agrandissement du bassin actuel) :
 - Déblai de 1 à 8 m jusqu'à 84,0 NGF (pente 1H/3V) sur 50 ml ;

2.3.2 Trafic

Les estimations de trafic ne nous ont pas été communiquées. Des trafics estimés à TC320 (85 PL/jour/sens sur une durée de vie de 20 ans avec un taux de croissance de 2 %) ou TC420 (200 PL/jour/sens sur une durée de vie de 20 ans avec un taux de croissance de 2 %) au sens du Catalogue des structures types de chaussée neuve du LCPC/SETRA de 1998 ont été prises.

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° CAI2.D.0194, conformément au bon de commande n° 13D00035 selon le marché n°12-137.

Il s'agit d'une étude géotechnique d'avant projet (G12) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de décembre 2006 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La présente étude s'attachera à répondre aux problèmes posés par le projet et son adaptation, notamment :

- L'analyse du contexte géologique et géotechnique du site ;
- Les caractéristiques géologiques et géotechniques des terrains ;
- L'aptitude au terrassement des terrains (extraction, réemploi des matériaux) ;
- La reconnaissance des sols en place afin de déterminer la classe d'arase terrassement ;
- Le dimensionnement d'une couche de forme et d'une structure de chaussée neuve ;
- Les conditions de réutilisation des matériaux de déblai ;
- Les pentes de talus à prendre en compte pour les déblais.
- Les contraintes particulières d'ordre géotechnique.

Il s'agit d'une réactualisation du rapport Ginger CEBTP CAI5.A.317 déjà réalisé sur ce site, à partir des éléments modifiés du projet (voiries, terrassements, bassins, talutage) et comprend la définition d'une campagne de reconnaissance complémentaire adaptée.

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- L'historique du site ;
- L'étude de la pollution ;
- L'étude de l'inondabilité du site.
- Les anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise de la reconnaissance,

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par le client et réalisés par ERG dans le cadre de leur marché avec la CUMPM.

3.1 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages figure sur les plans de repérage intégré au rapport d'ERG en référence. Un plan d'implantation a été réalisé à partir des nouveaux plans fournis pour la réactualisation de l'étude (cf. annexe 2).

Les profondeurs des sondages sont données par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance réalisée par ERG. Les cotes NGF sont indiquées sur les coupes des sondages destructifs.

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations in situ réalisées par ERG dans le cadre de leur marché de sondages ont eu lieu en septembre et octobre 2010.

| Type de sondage | Sondage | Prof. m/ TN | Arrêt |
|--|---------|-------------|-------|
| Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2 | PD01 | 3,8 | refus |
| | PD02 | 3,8 | refus |
| | PD03 | 3,8 | refus |
| | PD04 | 3,6 | refus |
| | PD05 | 4,0 | refus |
| | PD06 | 3,0 | refus |
| | PD07 | 3,0 | refus |
| | PD08 | 3,0 | refus |

| Type de sondage | Sondage | Prof. m/ TN |
|---|---------|-------------|
| Sondage destructif avec pose de piézomètre | SD1 | 25,0 |
| | SD2 | 25,0 |
| | SD3 | 25,0 |

| Type de sondage | Sondage | Prof. m/ TN |
|---|------------|-------------|
| Fouilles à la pelle mécanique ou relevés d'affleurements | PM1 à PM25 | 0,1 à 3,5 |

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

- **Essais au pénétromètre dynamique type B :**
 - diagramme donnant en fonction de la profondeur, la résistance de pointe q_d (en MPa) calculée selon la « formule des Hollandais ».
- **Sondages destructifs :**
 - coupe établie à titre indicatif par le sondeur sur la base des remontées de cuttings,

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.

- **Fouilles de reconnaissance à la pelle :**
 - coupe détaillée des sols ;
 - venue d'eau éventuelle ;

3.3 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés sur les échantillons prélevés à la pelle mécanique :

| Identification des sols | Nombre | Norme |
|--|--------|-------------|
| Teneur en eau pondérale W | 16 | NF P94-050 |
| Valeur au bleu du sol (VBS) | 16 | NF P94-068 |
| Analyse granulométrique par tamisage | 16 | NF P 94-056 |
| Classification des sols (G.T.R) | 16 | NF P 11-300 |
| Essai de compactage à l'essai Proctor Normal | 7 | NF P94-093 |
| Mesure de l'indice Portant Immédiat | 5 | NF P94-078 |
| Masse volumique sur roche | 4 | NF P94-064 |

| Caractéristiques mécaniques | Nombre | Norme |
|---|--------|--------------|
| Cisaillement direct consolidé lent (CD) | 1 | NF P94-071-1 |
| Essai Micro Deval | 4 | NF EN 1097-1 |
| Essai de Dureté Cerchar | 2 | XP P94-412 |
| Essai d'Abrasivité Cerchar | 2 | NF P94-430-1 |

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Analyse et synthèse géotechnique

4.1.1 Lithologie

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

La profondeur des horizons est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

Horizon n°1 (H1) : Remblai et limon sableux

Rencontré à partir du TN

Jusqu'à : 0,6 à 1,2 m/TN dans le vallon de Roumagoua
0 à 0,8 m/TN ailleurs (6 m localement en SD1)

Commentaires : Cet horizon correspond au remblai d'aménagement du site ou aux limons de couverture, sur des profondeurs faibles, sauf sur le chemin du bas Roumagoua où les épaisseurs sont plus importantes. On note en général la présence de débris végétaux sur les premiers centimètres.

Horizon n°2 (H2) : Cailloutis et blocs calcaires dans une matrice sablo-limoneuse

Rencontré à partir de 0,6 à 1,2 m/TN dans le vallon de Roumagoua
0 à 0,8 m/TN ailleurs

Jusqu'à : 2,4 à 4,0 m/TN dans le vallon de Roumagoua
0,3 à 1,3 m/TN ailleurs

Commentaires : Cet horizon correspond aux colluvions de pente (blocs issus de la désagrégation des calcaires sous-jacents), ainsi qu'aux éboulis rencontrés dans le vallon de Roumagoua.

Horizon n°3 (H3) : Calcaire sain

Rencontré à partir de 0,3 à 4 m/TN (6 m localement en SD1)

Jusqu'à : 25 m/TN (arrêt des sondages)

Commentaires : Cet horizon correspond aux calcaires à Rudistes du substratum. C'est un terrain potentiellement karstique renfermant des cavités de tailles et de dispositions aléatoires. Le sondage SD1 a par exemple mis en évidence une zone altérée pouvant correspondre à un vide karstique entre 11 et 13 m/TN, puis un karst rempli d'argile entre 18 et 25 m/TN.

Le contexte géotechnique est homogène sur le site, avec deux zones distinctes :

- au droit du vallon de Roumagoua, des limons sableux et éboulis caillouteux jusqu'à 3 à 3,5 m/TN, recouvrant les calcaires du substratum ;
- ailleurs, une faible épaisseur de limons et blocs (0,1 à 1 m environ), recouvrant les calcaires. Avec les pistes existantes et la déchetterie au nord-ouest, des remblais divers (terre, ferraille, plastique, béton, etc.) peuvent toutefois être rencontrés en tête.

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission de projet G2.

Les profondeurs du toit des différents horizons au droit des sondages sont données dans le tableau suivant (en m/TN) :

| Projet | Sondage | Remblai et limon H1 | Cailloutis et blocs sablo-limoneux H2 | Calcaire sain H3 | Arrêt des sondages |
|------------|---------|------------------------|--|------------------|-----------------------|
| Bassin BR1 | SD1 | 0 | - | 6 | 25 |
| | PM25 | - | - | 0 | 0,02 |
| | PM16 | - | 0 | 0,8 | 0,8 |
| Bassin BR2 | PM4 | - | 0 | 1,2 | 1,3 |
| Voie A | PM5 | - | - | 0 | 0,05 |
| | PM6 | - | - | 0 | 0,1 |
| | PM15 | 0 | - | 0,7 | 0,8 |
| Voie B | PM20 | 0 | - | 0,1 | 0,1 |
| | PM7 | 0 | 0,2 | 0,6 | 0,7 |
| Voie C | PM17 | 0 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| | PM18 | 0 | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
| | PM19 | - | 0 | 0,1 | 0,1 |
| Voie D | PM4 | - | 0 | 1,2 | 1,3 |
| | PM3 | 0 | 0,2 | 1,3 | 1,3 |
| | PM2 | - | 0 | 0,3 | 0,3 |
| | PM1 | 0 | 0,8 | 1,3 | 1,3 |
| Voie E | PM14 | 0 | 0,2 | 0,5 | 0,6 |
| | PM22 | 0 | - | 0,1 | 0,1 |
| | PM21 | 0 | - | 0,3 | 0,4 |
| Voie F | PM8 | 0 | - | 0,5 | 0,6 |
| | PM13 | 0 | 0,6 | 3,1 | 3,2 |
| | PD8 | 0 | 0,6 | 3,0 | 3,0 |
| | SD2 | 0 | 1,2 | 2,4 | 25 |
| | PD7 | 0 | 1,2 | 3,0 | 3,0 |
| | PM12 | 0 | 1,4 | - | 3,5 |
| | PD6 | 0 | 1,4 | 3,0 | 3,0 |
| | PD5 | 0 | 1,5 | 4,0 | 4,0 |
| | PM9 | 0 | 0,8 | 2,7 | 3,5 |
| | PD3 | 0 | 1,1 | 3,8 | 3,8 |
| | PD2 | 0 | 1,1 | 3,5 | 3,8 |
| Voie G | PD1 | 0 | 1,1 | 3,5 | 3,8 |
| | SD3 | 0 | 1,0 | 3,6 | 25 |
| | PM10 | 0 | 0,9 | - | 3,5 |
| | PM11 | 0 | - | 0,3 | 0,3 |

4.1.2 Essais de laboratoire

Les résultats des essais réalisés sur les échantillons prélevés dans les sondages à la pelle mécanique sont présentés dans le tableau suivant. Les procès verbaux des essais se trouvent en annexe 4.

| N°échantillon labo | Sond. | Prof. (m) | | Nature lithologique | Teneur en eau (*) W (%) | Dmax en mm | Passant à 0.080 mm sur 0/50 % | VBs | Proctor | Proctor/Pl sur 0/20 | γ_d g/cm3 | Mde | cisaillement reconstitué | dureté cerchar DIN | abrasivité cerchar AIN | Classification GTR |
|--------------------|-------|-----------|-----|--|----------------------------|---------------|----------------------------------|------|-------------|---------------------|---------------------|-----|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| B10-470-1 | PM1 | 0.9 | 1.1 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse gris-brun | 9.6 | 120 | 22 | 0.52 | | | | | | | | C2B5 |
| B10-470-2 | PM2 | 0.2 | 0.3 | Sable limoneux marron-rouille à blocs et cailloutis calcaire et racines | 5.6 | 120 | 20 | 0.81 | | 2.08 à 7.9 | | | | | | C1B5s |
| B10-470-3 | PM3 | 0.5 | 1.0 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse marron-rouille (remblai) | 8.9 | 120 | 83 | 1.20 | 2.07 à 9 | | | | | | | C1A1 |
| B10-470-4 | PM4 | 0.6 | 1.0 | Cailloutis calcaire dans une matrice sablo-limoneuse marron-beige | 8.3 | 150 | 15 | 0.47 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-5 | PM6 | 0.0 | 0.1 | Calcaire beige-gris à points de rouille | | | | | | | 2 651 | 11 | | 26 résistant | 13 abrasif | R21 |
| B10-470-6 | PM7 | 0.3 | 0.5 | Cailloutis calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | 12.3 | 120 | 30 | 1.31 | | | | | | | | C2B5 |
| | PM8 | 0.3 | 0.5 | Limon sableux marron-brun à nb racines, cailloutis et blocs calcaire | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-7 | PM9 | 1.0 | 1.2 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | 8.7 | 80 | 20 | 0.52 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-8 | PM10 | 0.5 | 0.7 | Limon sableux marron à nb racines et cailloutis | 8.6 | 50 | 36 | 1.94 | | 1.83 à 13.5 | | | | | | A1s |
| | | 1.6 | 1.8 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-9 | PM11 | 0.1 | 0.3 | Limon sableux marron à nb racines et cailloutis | 7.7 | 50 | 18 | 0.54 | | | | | | | | B5 |
| B10-470-10 | PM12 | 0.6 | 1.0 | Sable limoneux marron-brun à cailloutis et galets | 8.1 | 50 | 39 | 1.07 | | 1.88 à 12.6 | | | | | | C1A1s |
| | | 1.5 | 1.7 | Cailloutis centimétriques de calcaire rarement décimétriques dans une matrice sableuse beige-jaune (tout venant naturel) | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-11 | PM13 | 1.0 | 1.2 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | 8.7 | 100 | 16 | 0.30 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-12 | PM14 | 0.3 | 0.5 | Cailloutis calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | 9.8 | 120 | 21 | 0.55 | | | 2 669 | 12 | | 70 très résistant | 0.9 moyt abrasif | R21 (C2B51s) |
| B10-470-13 | PM15 | 0.3 | 0.4 | Sable gréseux rouge-marron à rares racines | 11.9 | 50 | 36 | 0.86 | | | | | | | | A1 |
| B10-470-14 | PM16 | 0.2 | 0.3 | Cailloutis calcaire dans une matrice sablo-limoneuse rouge-rouille | 12.3 | 150 | 27 | 1.28 | | 2.05 à 9.1 | 2 655 | 20 | | | | R21 (C2B51s) |
| B10-470-15 | PM19 | 0.0 | 0.1 | Cailloutis dans une matrice sablo-limoneuse marron-rouille à racines | 10.0 | 50 | 12 | 0.19 | | | | | | | | B3 |
| B10-470-16 | PM21 | 0.1 | 0.3 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | 8.2 | 150 | 12 | 0.56 | 1.84 à 13.8 | | | | | | | C2B5s |
| | PM22 | 0.0 | 0.1 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-17 | PM23 | 1.0 | 1.3 | Blocs, cailloutis calcaire beige-gris dans une matrice sablo-limoneuse beige-rouille (remblai supposé) | 4.1 | 150 | 13 | 0.45 | | 2.15 à 7.0 | | | $\sigma' = 0$ $\Phi' = 32$ | | | C2B5s |
| B10-470-18 | PM24 | 1.3 | 1.5 | Cailloutis calcaire dans une matrice sableuse beige-rouille (remblai supposé) | | | | | | | 2 647 | 16 | | | | R21 |

Les sols de l'horizon H1 sont classés, selon la norme NF P11-300, en :

- A1 et C1A1 : sables fins et limons peu plastiques avec parfois des cailloutis calcaires, dont la consistance change brutalement pour de faibles variations de teneur en eau ;
- B5 : sables limoneux plus ou moins graveleux dont la proportion de fines les rapproche du comportement des sols A1.

Ils contiennent en surface des débris végétaux (racines,...)

Les sols de l'horizon H2 sont classés, selon la norme NF P11-300, en :

- C2B5 : matériaux à base calcaire, dont la fraction 50/D est importante et limite l'influence de la matrice sablo-limoneuse, elle sensible à l'eau.
- C1B5 et C1A1 : sables fins et limons peu plastiques avec des cailloutis calcaires, dont la consistance change brutalement pour de faibles variations de teneur en eau ;

L'horizon H3 correspond à des calcaires durs de classe R21. Les masses volumiques mesurées correspondent à du rocher compact. Les calcaires R21 sont « résistants à très résistants » (classes F à G), d'après les essais de dureté Cerchar, et « abrasifs à très abrasifs ». Les essais Micro Deval confirment leur dureté.

L'ensemble des sols sont dans un état hydrique très sec à moyennement humide à la date de réalisation des sondages (octobre 2010).

4.2 Synthèse hydrogéologique

4.2.1 Piézométrie

L'étude de l'hydrogéologie ne fait pas partie de la présente mission. Aucun suivi piézométrique n'a été réalisé à ce jour sur les piézomètres posés.

Au droit des bassins BR1 et BR2, les affleurements visualisés sur site (talus côté route et côté parking) ne montrent pas de venues d'eau. De même, les terrains situés à l'aval des bassins ne montrent pas de venues d'eau sur les 2 à 3 premiers mètres.

Au droit du bassin BR3 existant, les contextes topographique et géologique (éboulis de fond de vallon) pourraient permettre des circulations d'eau préférentielles. Toutefois, le bassin ne va pas être approfondi, mais seulement élargi. La pose d'un piézomètre au bord de ce bassin, ainsi que son suivi, serait toutefois intéressant.

Des circulations sont possibles à la faveur de discontinuités et anomalies dans les horizons H2 et H3.

4.2.2 Perméabilité

Aucun essai de perméabilité n'a été réalisé. Toutefois la perméabilité dans les calcaires H3 sera très dépendante de sa fracturation et de sa porosité, et potentiellement variable d'un profil à l'autre.

4.2.3 Inondabilité

Des informations précises sur le risque d'inondabilité peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.O.S.) et dépendent des travaux de protection et d'aménagement réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude.

4.3 Risques naturels - Données parasismiques réglementaires

Le calcaire (horizon H3) est un milieu karstique renfermant des cavités de tailles et de dispositions aléatoire.

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), 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 :

| Paramètre | Valeur |
|--|--|
| Catégorie d'importance de l'ouvrage | II (à définir par le maître d'ouvrage) |
| Coefficient d'importance γ_I | 1,0 |
| Zone de sismicité | 2 (faible) |
| Accélération maximale de référence au rocher a_{gr} (m/s ²) | 0,7 |
| Accélération horizontale de calcul au rocher a_g ($a_g = \gamma_I * a_{gr}$) (m/s ²) | 0,7 |
| Classe de sol | A |
| Paramètre de sol S | 1,0 |
| Coefficient topographique S_t | à définir selon les zones |

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)

5.1 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 et conduiront les choix d'adaptation du projet :

>> Contexte géologique et géotechnique :

- contexte géotechnique homogène avec deux zones distinctes :
 - au droit du vallon de Roumagoua, des limons sableux et éboulis caillouteux jusqu'à 3 à 3,5 m/TN, recouvrant les calcaires du substratum ;
 - ailleurs, une faible épaisseur de limons et blocs (0,1 à 1 m), recouvrant les calcaires.
- faible recouvrement de limon sableux classés A1 ou B5 selon le GTR,
- graves limono-sableuses classées C1A1 à C2B5 selon le GTR,
- absence de données piézométrique (toutefois, la présence d'une nappe pérenne est peu probable au droit des bassins BR1 et BR2).

>> Environnement du projet :

- voirie de desserte aux futurs lots de la ZAC ;
- 3 bassins de rétention ;
- pose de canalisations et réseaux enterrés ;
- remblais localement hauts (6 à 8 m de hauteur) avec pente prévue forte (1H/1V localement) ;
- déblai localement important (6 à 8 m hauteur),
- un aménagement de certains lots à l'aval des hauts remblais mis en place.

Compte tenu des points précédents :

- les voiries en déblai dans les horizons H1 et H2 nécessiteront une amélioration d'arase – PST avant de mettre en place la couche de forme.
- les terrassements de déblai dans les calcaires H3 nécessiteront l'utilisation de moyens lourds.
- les matériaux extraits pourront être réutilisés en remblai sous certaines conditions.
- les remblais de 2 à 3 m de hauteur prévus sur les voies F et G engendreront des tassements à définir par des sondages complémentaires.
- des sondages complémentaires devront être réalisés dans les bassins BR2 et BR3, ainsi qu'au droit des remblais et déblais de forte hauteur.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants. Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G2) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

5.2 Réalisation des terrassements

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.

La présente étude n'est pas conçue pour forfaitiser un marché de terrassement. Les éléments ci-dessous sont donnés à titre indicatif.

5.2.1 Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme :

Horizons H1 et H2 : classe GTR A1, A2 et B5

Il s'agit donc de sols sensibles à l'eau, dans un état hydrique très sec à moyennement humide au moment de la reconnaissance.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux cet état hydrique peut varier sensiblement et les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent évoluer fortement.

Au droit des voiries, l'état de plate-forme au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Les sols H1 de type remblai et H2 font ponctuellement déjà l'objet de trafic (piste). Leurs fractions fines sont potentiellement sensibles à l'eau, et peuvent en cas d'intempéries poser des problèmes de traficabilité. Dans ce cas ils pourront faire l'objet d'un cloutage à l'aide de matériaux crus de classe R21 par exemple, et de granulométrie 100 / 300 mm, qui permettra d'améliorer la traficabilité du chantier localement.

L'horizon H3 sera mis à jour lors des terrassements des bassins, dans les fossés, et dans le déblai dépassant 1 m de profondeur (sauf dans le vallon de Roumagoua). Ils sont insensibles à l'eau, mais peuvent poser des problèmes de réglage de la PST.

La traficabilité des plates-formes lors des travaux sera assujettie à la parfaite maîtrise de la teneur en eau au sein des horizons de surface, notamment par la réalisation de pentes et contre-pentes, afin de favoriser le drainage des plates-formes vis-à-vis du ruissellement. Ce drainage permettra aussi de limiter la pénétration en profondeur des eaux stagnantes.

5.2.2 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons H1 et H2 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction.

Les déblais dans des matériaux résistants des calcaires H3 nécessiteront l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (éclateur, dérocteur, pelle puissante, brise-roche hydraulique, marteau pneumatique), voire d'explosifs. Le choix de l'utilisation d'explosifs devra être examiné en fonction de l'environnement du site, en particulier de la proximité d'habitations.

Le terrassement des réseaux et canalisations enterrés sous les voies A à E recouperont les calcaires H3. Ceux-ci poseront des problèmes d'extraction en tranchée, compte tenu de leur dureté. Une stratégie globale de terrassement pourrait être envisagée, afin que la profondeur nécessaire aux tranchées de canalisations soit terrassée dès les terrassements généraux.

5.2.3 Drainage en phase chantier

Du fait du contexte topographique et de la nature des terrains, les sujétions de drainage en phase chantier ne représentent pas une contrainte importante.

On préférera néanmoins une réalisation des travaux en période climatique favorable afin de limiter les soucis de traficabilité éventuels dans les poches limoneuses superficielles.

Il conviendra de prévoir les formes de pentes, les réseaux de fossés, les exutoires et autres dispositions spécifiques au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

5.2.4 Talutage - Stabilité

Déblais

Phase travaux

Les talus de **déblai provisoires**, pour des hauteurs inférieures à 3,0 m et non surchargés, seront réglés avec une pente sécuritaire de :

- 3H/2V dans l'horizon H1 (limon) ;
- 1H/1V dans l'horizon H2 (grave sablo-limoneuse) ;
- 1H/2V dans l'horizon H3 (calcaire) ;

à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire (venue d'eau, pluie, etc.).

En phase provisoire les talus devront être protégés de l'érosion de surface par un polyane.

Phase définitive

Les talus de **déblai résiduels**, pour des hauteurs inférieures à 3,0 m et non surchargés, seront réglés avec une pente de :

- 2H/1V* dans l'horizon H1 (limon) ;
- 3H/2V* dans l'horizon H2 (grave sablo-limoneuse) ;
- 1H/2V** dans l'horizon H3 (calcaire) ;

(*) les pentes prévues sur les plans pour les talus latéraux des bassins BR1 et BR2 sont de 1H/1V en tête. Compte tenu des caractéristiques mécaniques des horizons H1 et H2, ces pentes de talus sont trop élevées si les talus sont formés des horizons H1 et H2, et non stables à long terme. Les sondages et observations visuelles réalisés sur site au droit de BR1 et BR2 montrent des calcaires sub-affleurants. Toutefois, les fouilles PM4 et PM16, et surtout SD1, mettent en évidence 0,8 à 1,2 m de remblais blocailleux, voire 6 m en SD1. Les pentes devront être adaptées en fonction des matériaux rencontrés.

(**) cette pente peut éventuellement être optimisée dans le cadre d'une mission de suivi d'exécution de terrassement en fonction de la lithologie du rocher réellement rencontrée en cours de travaux.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux.

Les excavations plus profondes font l'objet d'une étude spécifique (stabilité par logiciel Talren). Au droit de certains profils, les talus pourraient faire 6-8 m de hauteur.

Les talus non rocheux devront être protégés de l'érosion par une mise en végétation rapide avec des essences adaptées aux terrains, et entretenue dans le long terme. Sur les talus rocheux, la végétalisation pourra nécessiter la mise en place de nappe géotextile pour retenir la terre. Un dispositif de drainage efficace (drains, cunettes, etc.) sera mis en œuvre afin de limiter le ruissellement et les infiltrations.

Remblais

Compte tenu des pentes importantes du terrain naturel là où sont prévus certains remblais de grande hauteur (voie B du pk 120 à 170, voie C du pk 280 à 330, voie D1, voie D2 du pk 60 à 75, voie E du pk0 à 130), des redans horizontaux, voire légèrement contrepentés vers l'intérieur devront être réalisés dans la pente existante, afin d'assurer la stabilité des matériaux et permettre leur compactage. Ces remblais seront réalisés par la méthode du mètre excédentaire.

La stabilité générale des talus en remblai devra être vérifiée en phase de projet géotechnique G2, par l'utilisation de logiciel du type Talren. Des investigations complémentaires (essais mécaniques) au droit de ces zones pourront être nécessaires, afin de s'assurer des terrains réellement rencontrés.

Nota important : Une attention particulière devra être portée à l'aménagement des lots en contrebas des talus remblayés. Ainsi, par exemple, en voie B – pk150, le lot n°13 se trouve en contrebas d'un remblai de 6 m de hauteur pour 12 m de large. Les 5 premiers mètres étant a priori inconstructibles, il faut veiller à ce que le propriétaire du lot ne puisse terrasser les 7 m de butée en pied de remblai, qui assurent sa stabilité.

5.2.5 Tassements

Les matériaux rencontrés en assise de remblai seront majoritairement des calcaires H3 au droit des voies A, B, C, D et E. Les remblais de hauteur importante prévus (notamment voie B du pk280 à 330, voie D2 du pk 60 à 75 et voie E du pk0 à 130) n'engendreront que de faibles tassements du sol d'assise (calcaire à moins de 0,5 m/TN).

Les remblais situés sur les voies F (1 à 3 m de hauteur entre pk300 et 550) et G (2 à 3 m entre pk70 à 140) généreront des tassements à définir par des sondages complémentaires de type pressiométrique (les essais au pénétromètre ne permettent pas le calcul des tassements).

5.2.6 Réutilisation des matériaux

Le décapage et l'évacuation de la partie supérieure constituée de terre végétale et de mélange calcaire /débris végétaux seront systématiquement réalisés. La terre végétale fera l'objet d'une purge générale au droit des ouvrages sur une profondeur de l'ordre de 0,20 m. Elle pourra être réutilisée pour une végétalisation des pentes latérales des talus.

Le projet prévoit la réalisation de déblais et remblais localement importants (6 à 8 m de hauteur).

La réutilisation des déblais des horizons H1 et H2 en remblai est possible, mais leur hétérogénéité et leur état plutôt sec la rendra difficile. Les conditions de réutilisation devront être adaptées aux conditions météorologiques lors des travaux selon les règles du GTR : enlèvement de la fraction fine argileuse, tri des plus gros éléments, compactage intense pour les matériaux secs, etc.

Les matériaux rocheux de l'horizon H3 peuvent être réutilisés moyennant une transformation en matériau 0/150 mm par des opérations de concassage.

En cas de volonté de réutiliser les calcaires H3 en couche de forme concassée, des essais mécaniques complémentaires seront nécessaires, avec les sondages associés, afin de vérifier leur nature GTR R21.

5.2.7 Réalisation des remblais routiers

Les remblais devront être réalisés en couches d'épaisseur conforme au guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC sept 1992 (GTR). Leur compactage devra être vérifié par des essais de plaque ou au gamma densimètre.

Ces remblais seront réalisés par la méthode du mètre excédentaire.

5.3 Voiries

5.3.1 Documents de référence

Les documents techniques de référence utilisés sont :

- Guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR)
- Catalogue des structures types de chaussées neuves pour le réseau routier national de 1998
- Guide technique LCPC/SETRA : "Conception et dimensionnement des structures de chaussées" (déc. 1994).

5.3.2 Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

Trois principaux cas de figure sont à retenir :

1/ Cas des sols de l'horizon H1 et ceux des sols H2 où la matrice sablo-limoneuse est importante (sols C1A ou C1B avec plus de deux tiers de fraction 0/50) : Voies F et G, voie D et ponctuellement voie A (sondage PM15)

Le contexte d'arase est **PST2/AR1** : « Partie Supérieure de Terrassement en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme. Cette portance peut néanmoins chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales ».

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

2/ Cas des sols de l'horizon H2 où la matrice sablo-limoneuse est faible (sols C2B5 et R21, avec moins de deux tiers de fraction 0/50) : Voie B, C, E et début voie A

Le contexte d'arase est **PST6/AR3** : « Partie Supérieure de Terrassement en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau mais posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité ».

La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de réglage.

3/ Cas des zones en remblai

Les remblais devront être montés afin d'obtenir les objectifs PST2-AR1 ou PST3-AR1 demandées ci-dessous.

5.3.3 Amélioration des PST - arase

Pour atteindre un objectif de plate-forme PF2, une amélioration d'arase n'est pas nécessaire si les remblais sont montés afin d'obtenir les PST2-AR1 ou PST3-AR1 demandées ci-dessus.

Si les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

5.3.4 Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

L'objectif est d'obtenir une PF2 minimum avec $EV2 \geq 50$ MPa.

Pour obtenir un PF2 avec un $EV2 \geq 50$ MPa à partir des classes PST/AR précédentes, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

1/ Cas n°1 et 3 :

| Etat hydrique de la PST | Classe PST/AR | Amélioration de la PST | Couche de forme |
|-------------------------|---------------|--|---|
| th | PST0/AR0 | Drainage latéral + Mise en place de 50 cm d'épaisseur de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) ou traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur* | 0,30 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au dessus d'un géotextile ou 0,40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) |
| h | PST1/AR1 | Mise en place de 50 cm d'épaisseur de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) ou traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur* | |
| m | PST2/AR1 | Pas nécessaire | |
| s | PST3/AR1 | | |
| ts | | | |

 : Etat hydrique estimé des matériaux en remblai (cas n°3) et dans le cas n°1

(*) : En cas de traitement à la chaux, il conviendra de réaliser une étude spécifique.

L'absence sur le tracé de déblai en matériaux nobles nécessitera l'utilisation d'une couche de forme en matériaux d'apport extérieur. Une couche de forme calcaire 0/31,5 à 0/100 pourra être retenue ou d'autres matériaux granulaires insensibles à l'eau (D2, D3, C1B3, C2B3, R2...).

Ces matériaux devront avoir les caractéristiques suivantes :

- $VBS < 0,1$
- $\% 80\mu m < 12\%$
- $D_{max} < 80$ mm
- LA et MDE < 45

La réception se fera par essais à la plaque, en respectant les critères de réception suivants :

- Un module de déformation $EV2 > 50$ MPa.
- Un coefficient de compactage $EV2/EV1 < 2$.

2 /Cas n°2 :

La réalisation de la couche de forme sera limitée à la mise en œuvre une couche de réglage de 15 cm de Grave Non Traitée 0/20 propre, de classe D21 ou B31 selon le GTR, de manière à obtenir une plate forme support de chaussée de portance au moins égale à PF2 (50 MPa).

5.3.5 Hypothèses de calcul

Deux hypothèses de calcul ont été prises en compte en classe de trafic cumulé au sens du Catalogue des structures types de chaussée neuve du LCPC/SETRA de 1998 :

- trafic TC320, soit 85 PL/jour/sens sur une durée de vie de 20 ans avec un taux de croissance de 2 %
- trafic TC420, soit 200 PL/jour/sens sur une durée de vie de 20 ans avec un taux de croissance de 2 %.

5.3.6 Structure type de chaussée

En fonction des hypothèses de trafic retenues, le prédimensionnement des structures de chaussée, sur la plate-forme PF2 précédemment définie, est le suivant :

↳ **Trafic TC320:**

| | | |
|-------------------|--|---|
| Couche de surface | 6 cm BBSG 0/10 cl3 NF EN 13108-1 | 6 cm BBSG 0/10 cl3 NF EN 13108-1 |
| Couche d'assise | 16 cm de GB 0/14 classe 3 (en 2 couches de 8 et 8 cm) NF EN 13108-1 La plate forme doit être réglée à +- 2cm, à défaut prévoir une couche de réglage de 10 cm en GNT insensible à l'eau | 11 cm d'EME 0/14 classe 2 NF EN 13108-1 La plate forme doit être réglée à +- 2cm, à défaut prévoir une couche de réglage de 10 cm en GNT insensible à l'eau |
| Plate forme | PF2 (EV2 >50 MPa) | PF2 (EV2 >50 MPa) |

↳ **Trafic TC4₂₀ :**

| | | |
|-------------------|---|---|
| Couche de surface | 6 cm BBSG 0/10 cl3 NF EN 13108-1 | 6 cm BBSG 0/10 cl3 NF EN 13108-1 |
| Couche d'assise | 19 cm de GB 0/14 classe 3 (en 2 couches de 10 et 9 cm) NF EN 13108-1 La plate forme doit être réglée à +- 2cm, à défaut prévoir une couche de réglage de 10 cm en GNT insensible à l'eau | 13 cm d'EME 0/14 classe 2 NF EN 13108-1 La plate forme doit être réglée à +- 2cm, à défaut prévoir une couche de réglage de 10 cm en GNT insensible à l'eau |
| Plate forme | PF2 (EV2 >50 MPa) | PF2 (EV2 >50 MPa) |

Lors de la réalisation des travaux, il sera porté la plus grande attention aux points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plate-forme,
- respect des épaisseurs,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

6 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 décembre 2006).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G12) et que, conformément à la norme NF P94-500 de décembre 2006, une étude de projet (G2) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- 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.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Programme de sondages complémentaires préconisé :

Bassin BR1 : pas besoin de sondages complémentaires

Bassin BR2 :

Une fouille au tractopelle au droit de la nouvelle implantation du bassin pour confirmer la présence de calcaire.

Bassin BR3 :

Deux fouilles au tractopelle au droit du bassin pour visualiser les terrains.

1 sondage pressiométrique en haut de talus (côté route) pour détermination de la nature et la compacité des terrains à terrasser sur 8 m.

Compte tenu des niveaux d'eau mesurés dans le piézomètre au droit du bassin, nous préconisons la réalisation d'un suivi piézométrique mensuel sur un an au droit du bassin BR3 (avec pose d'un piézomètre à 8 m/TN en fond de bassin).

Voie A : pas besoin de sondages complémentaires

Voie B :

Une fouille au tractopelle au droit du remblai de grande hauteur (pk 120 à 170), avec réalisation d'un sondage pressiométrique à 8 m/TN si absence de rocher sur les deux premiers mètres (le sondage PM20 a seulement consisté à la mesure d'un affleurement rocheux).

Voie C :

Une fouille au tractopelle au droit du remblai de grande hauteur (pk 280 à 330), avec réalisation d'un sondage pressiométrique à 8 m/TN si absence de rocher sur les deux premiers mètres.

L'accès à ces zones B et C est toutefois très difficile compte tenu de la végétation dense. On pourra partir dans un premier temps sur l'hypothèse des fouilles PM7 et 19 (calcaire subaffleurant), et confirmer en phase travaux par un suivi de chantier.

Voie D1 :

Deux fouilles au tractopelle au droit du remblai côté aval (côté nord).

Voie D2 :

Une fouille au tractopelle au droit du remblai de grande hauteur (pk 60 à 75) en contrehaut d'une voie d'accès à un bâtiment existant.

Voie E :

Deux fouilles au tractopelle au droit du remblai de grande hauteur (côté nord – pk 0 à 130).

Voie F et G :

Trois sondages pressiométriques à 8 m/TN à répartir dans le vallon pour calcul des tassements sous remblais (à titre indicatif, voie F au pk 360 et pk480 et voie G pk140), et un carottage à 4 m/TN.

Un sondage pressiométrique à 10 m/TN à l'amont du déblai de grande hauteur (pk 130 à 150) et un carottage à 8 m/TN.

Des essais de cisaillement ou triaxiaux à réaliser selon la nature de matériaux pour déterminer les angles de frottement et la cohésion des sols.

Le programme de sondages devra permettre la justification de la stabilité des talus de grande hauteur (déblai et remblai) avec Talren.

En cas de volonté de réutiliser les calcaires H3 en couche de forme concassée, des essais mécaniques complémentaires seront nécessaires, avec les sondages associés, afin de vérifier leur nature GTR R21.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

EXTRAIT DE LA NORME AFNOR SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES



*L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 7.
Il appartient au maître d'ouvrage de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.*

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).

Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants ;
- Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs.

- Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et doit être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet ;
- Fournir une approche des quantités / délais / coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement à la charge de l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (en assurer le suivi et l'exploitation des résultats) ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées ;

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Il a pour objet d'étudier de façon strictement limitative un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

| Étape | Phase d'avancement du projet | Missions d'ingénierie géotechnique | Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques | Prestations d'investigations géotechniques * |
|--|--|---|---|--|
| 1 | Étude préliminaire Étude d'esquisse | Étude géotechnique préliminaire de site (G11) | Première identification des risques | Fonction des données existantes |
| | Avant projet | Étude géotechnique d'avant-projet (G12) | Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences | Fonction des données existantes et de l'avant-projet |
| 2 | Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT) | Étude géotechnique de projet (G2) | Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences | Fonction des choix constructifs |
| 3 | Exécution | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) | Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences | Fonction des méthodes de construction mises en œuvre |
| | | Supervision géotechnique d'exécution (G4) | | Fonction des conditions rencontrées à l'exécution |
| Cas particulier | Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques | Diagnostic géotechnique (G5) | Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques | Fonction de la spécificité des éléments étudiés |
| * NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante. | | | | |

ANNEXE 2 – PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES

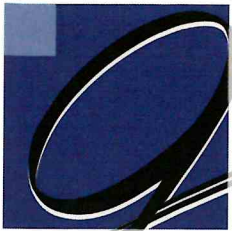
ANNEXE 3 – RAPPORT D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ERG

- Rapport 10MG277A du 11/10/2010

ANNEXE 4 –PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Identifications des sols,
- Masse volumique,
- MicroDeval,
- Abrasivité et Dureté Cerchar,
- Essais Proctor / IPI,
- Essai de cisaillement.

- .



GINGER CEBTP

DIRECTION REGIONALE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR-CORSE

Agence d'AIX-EN-PROVENCE

370, rue René Descartes

Les Hauts de la Duranne

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

Téléphone : 04 42 99 27 00

Télécopie : 04 42 99 27 35

Email : cebt.aix@gingergroupe.com

SIRET 412 442 519 00341

SIREN 412 442 519

Aix-en-Provence, le 07 mai 2013

CUMPM

Direction de l'Urbanisme, du Foncier et
de l'Habitat

BP48014

13567 MARSEILLE CEDEX 02

A l'attention de Mme Sagues-Puppo

Dossier : CAI2.D.817-6

Objet : LA CIOTAT (13) - Aménagement ZAC Athelia
Etude géotechnique d'avant projet (G12)

Envoi anticipé par mail :

Madame,

Veillez trouver ci-joint, notre rapport d'étude concernant l'affaire citée en
objet.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire,

Et vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.

S.PILOGE

**Ingénieur Chargé d'Affaire
Service Sols Fondations**

GINGER CEBTP

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

S.A.S au Capital de 2 597 660 € - RCS VERSAILLES B 412 442 519 – Code APE 7112B – N°TVA : FR 31 412 442 519

Email : cebt.contact@gingergroupe.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

La portée de l'agrément Laboroute est disponible auprès du laboratoire

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

EXTRAIT DE LA NORME AFNOR SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES



L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 7. Il appartient au maître d'ouvrage de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).

Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants ;
- Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs.

- Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et doit être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet ;
- Fournir une approche des quantités / délais / coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement à la charge de l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (en assurer le suivi et l'exploitation des résultats) ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées ;

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Il a pour objet d'étudier de façon strictement limitative un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.





Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

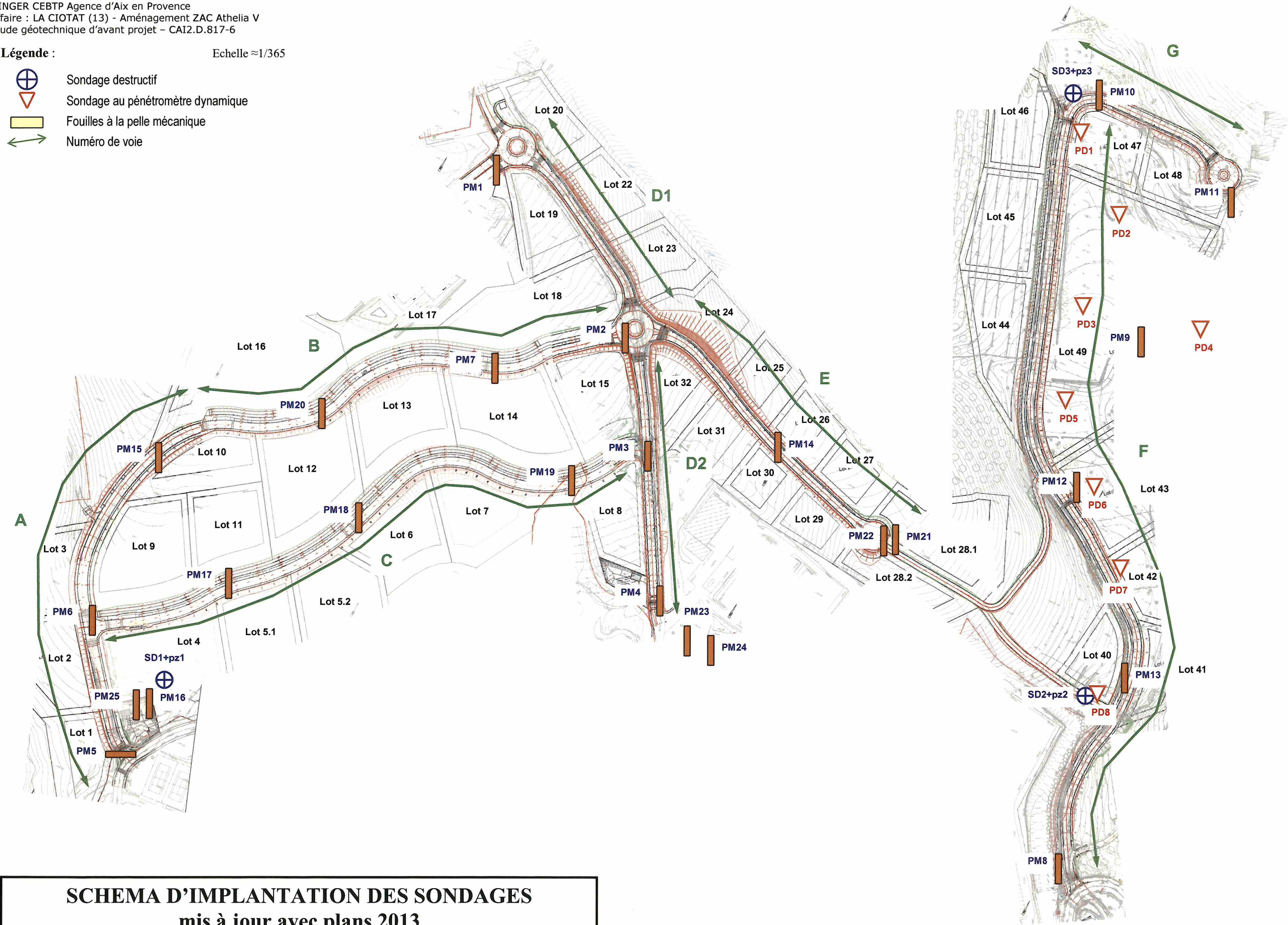
Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

| Étape | Phase d'avancement du projet | Missions d'ingénierie géotechnique | Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques | Prestations d'investigations géotechniques * |
|--|--|---|---|--|
| 1 | Étude préliminaire Étude d'esquisse | Étude géotechnique préliminaire de site (G11) | Première identification des risques | Fonction des données existantes |
| | Avant projet | Étude géotechnique d'avant-projet (G12) | Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences | Fonction des données existantes et de l'avant-projet |
| 2 | Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT) | Étude géotechnique de projet (G2) | Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences | Fonction des choix constructifs |
| 3 | Exécution | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) | Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences | Fonction des méthodes de construction mises en œuvre |
| | | Supervision géotechnique d'exécution (G4) | | Fonction des conditions rencontrées à l'exécution |
| Cas particulier | Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques | Diagnostic géotechnique (G5) | Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques | Fonction de la spécificité des éléments étudiés |
| * NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante. | | | | |

ANNEXE 2 – PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES

Légende : Echelle ≈1/365

-  Sondage destructif
-  Sondage au pénétromètre dynamique
-  Fouilles à la pelle mécanique
-  Numéro de voie



ANNEXE 3 – RAPPORT D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ERG

- Rapport 10MG277A du 11/10/2010



**MARSEILLE PROVENCE METROPOLE
COMMUNAUTE URBAINE**

DIRECTION DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT

ZAC ATHELIA V

LA CIOTAT (13)

INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

w:\geotechnique\dossiers en cours\2010\10mg277aa_zac athelia 5_cumprn 13 la ciotat\rapport d\10mg277aa-rapport.doc

| N° DOSSIER | 10 | MG | 277 | A | a | GE | DJ | SGa | PIECE 1/1 | AGENCE DE MARSEILLE |
|------------|--------|------------|-----|---|---|--------------|----|-----|--------------|------------------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 11/10/10 | 15461 | | | | | | | | 5 + Annexes | PREMIERE DIFFUSION |
| DATE | CHRONO | | | | | | | | NB. DE PAGES | MODIFICATIONS - OBSERVATIONS |
| | | D. JACQUES | | | | H. TISSERAND | | | | |
| | | REDACTION | | | | VERIFICATION | | | | |

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

GROUPE E.R.G. Agence MARSEILLE : 59 avenue André Roussin - 13016 MARSEILLE - Tél. 04.95.06.90.60 - Fax 04.91.03.65.58
EXEQUITES ETUDES ET RECHERCHES GEOTECHNIQUES - S.A.S AU CAPITAL DE 368 000 € - SIRET 339 110 611 00052 - CODE NAF 7112B - RC MARSEILLE 1994 B 422

| | | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------------|
| TOULON (Siège social) | CAVAILLON | DRAGUIGNAN | LILLE | MARSEILLE | NANCY | NICE |
| 04 94 11 04 90 | 04 32 50 10 87 | 04 94 68 39 39 | 03 20 90 78 82 | 04 95 06 90 60 | 03 83 26 09 02 | 04 93 72 90 00 |
| la-seyne@erg-sa.fr | | | lille@erg-sa.fr | marseille@erg-sa.fr | nancy@erg-sa.fr | nice@erg-sa.fr |



| | |
|----|--------------------|
| A1 | DONNÉES DE TERRAIN |
|----|--------------------|

- schéma d'implantation des investigations géotechniques
- coupes des sondages destructifs avec piézomètre : SD1pz à SD3pz
- coupe schématique des fouilles à la pelle : PM1 à PM25
- diagrammes des essais de pénétration dynamique

Dominique JACQUES
Ingénieur Géotechnicien

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'D' and 'J'.

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE
Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en décembre 2006

CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GEOTECHNIQUE

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

| Étape | Phase d'avancement du projet | Missions d'ingénierie géotechnique | Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques | Prestations d'investigations géotechniques * |
|---|--|---|---|--|
| 1 | Étude préliminaire Étude d'esquisse | Étude géotechnique préliminaire de site (G11) | Première identification des risques | Fonction des données existantes |
| | Avant projet | Étude géotechnique d'avant-projet (G12) | Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences | Fonction des données existantes et de l'avant-projet |
| 2 | Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT) | Étude géotechnique de projet (G2) | Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences | Fonction des choix constructifs |
| 3 | Exécution | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) | Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences | Fonction des méthodes de construction mises en œuvre |
| | | Supervision géotechnique d'exécution (G4) | | Fonction des conditions rencontrées à l'exécution |
| Cas particulier | Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques | Diagnostic géotechnique (G5) | Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques | Fonction de la spécificité des éléments étudiés |
| * NOTE : A définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante | | | | |

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

**CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE
UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE (version décembre 2006)**

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'oeuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préliminaire de site (G11), d'étude géotechnique d'avant projet (G12), d'étude géotechnique de projet (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

CONDITIONS PARTICULIERES

1. Déclaration réglementaire

- Rappelons que conformément au code minier, le client est tenu de déclarer ou faire déclarer par le maître d'ouvrage les forages de plus de 10 m au BRGM
- Rappelons également que le client est tenu de faire établir une déclaration en préfecture des sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètre notamment).

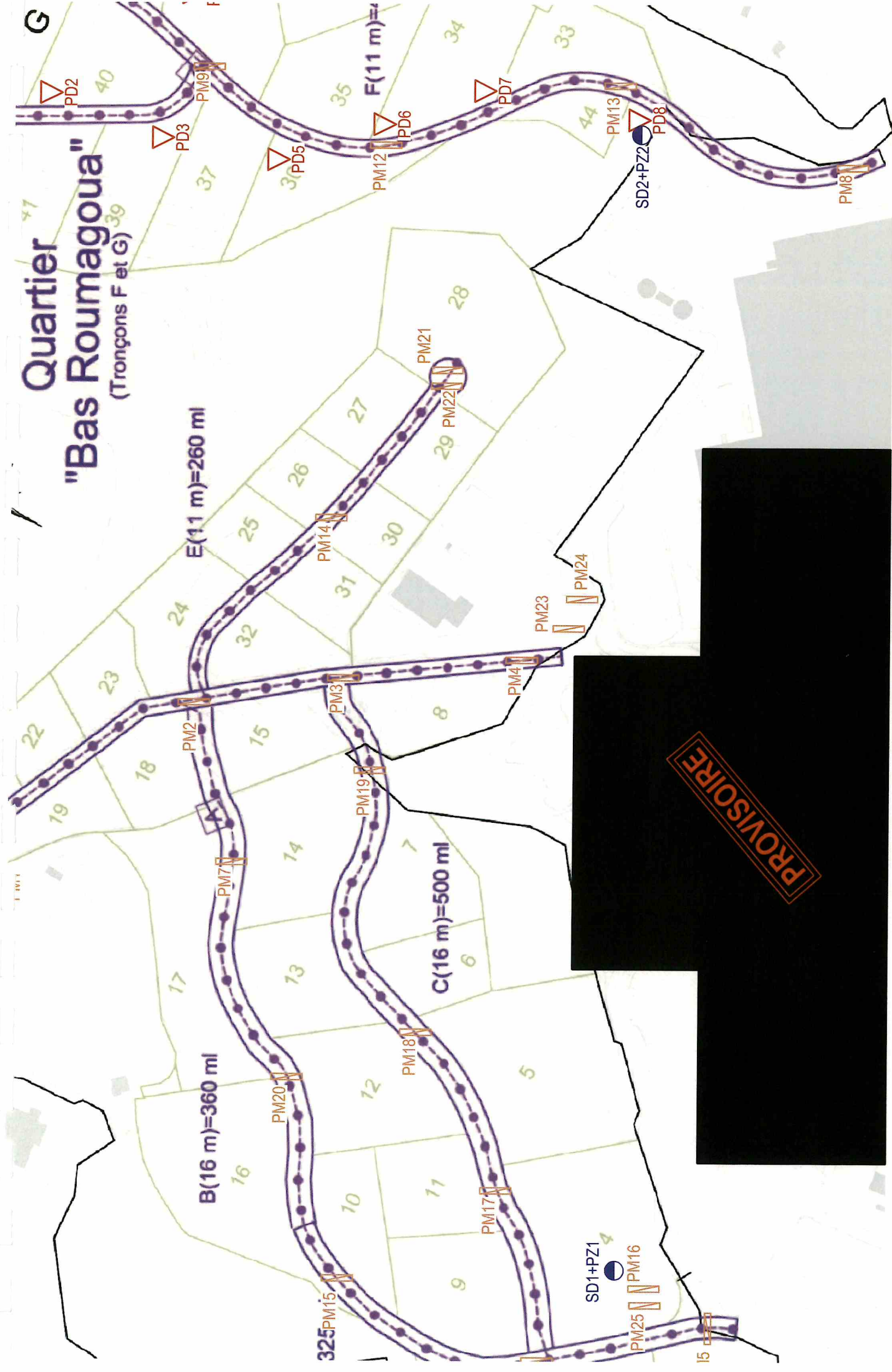
2. Sondages géotechniques

La mission est strictement de type géotechnique. Les sondages géotechniques réalisés dans le cadre de cette mission n'ont pas pour but et donc ne peuvent pas détecter d'éventuelles pollutions des sols. Ainsi, dans le cadre de cette mission géotechnique spécifique, il n'est pas abordé le contexte environnemental (dans le cas d'une éventuelle contamination des sols, une étude environnementale comprenant des investigations adaptées pour cela doit être réalisée).

3. Rapport de mission – délai de validité

Le maître d'ouvrage est tenu de nous informer de la DROC (date réelle d'ouverture de chantier). Il devra faire réactualiser le présent rapport de mission en cas de modification du projet ou d'ouverture du chantier plus de 2 ans après la date du présent rapport. Il en sera de même en cas de travaux de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant notamment les qualités mécaniques et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique. Ces nouvelles conditions hydro-géotechniques (éléments géotechniques nouveaux) sont de nature à modifier tout ou partie des conclusions du rapport nécessitant impérativement une réactualisation de ce dernier.

Quartier "Bas Roumagosa" (Tronçons F et G)



PLAN D'IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SON



SONDAGE : SD1 PZ

Affaire N°: 10MG277Aa

Type : **DESTRUCTIF**

X: 864667,20

Date du : 29/09/2010

Y: 106093,60

Au : 30/09/2010

Z: 152,8 m

Fin : 25,00 m

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 1 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|--------------|----------------|--|--------------|--------|--------------|--------------------|--------------------------|--------------|
| 0 | 0.00 | Argile + blocs peu homogène | | | | ézomètr plein | Marteau 3 pouces à l'air | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | 6.00 | Calcaire très compact avec passages très altérés avancement rapide (cavité, zone décomprimée ?) de 11 à 13 m | | | | Piézomètre crépiné | Marteau 3 pouces à l'air | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | Argile brune orangée, av rapide | | | | | Marteau 3 pouces à l'air | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | 18.00 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | 20.00 | | | | | | | |

Type : **DESTRUCTIF**

X: 864667,20

Date du : **29/09/2010**

Y: 106093,60

Au : 30/09/2010

Z: 152,8 m

Fin : **25,00 m**

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Echelle : **1 / 100**


Client : CUMPM

**Etude : REALISATION ZAC ATHELIA V
13 - LA CIOTAT**

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 2 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|-----------------|-------------------|--|--------------|--------|--------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| 20 | 20.00 |  Argile brune orangée, av rapide | | | | <i>Piézomètre crépiné</i> | <i>Marteau 3 pouces à l'air</i> | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | 25.00 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | |



SONDAGE : SD2 PZ

Affaire N°: 10MG277Aa

Type : **DESTRUCTIF**

X: 865349,70

Date du : 27/09/2010

Y: 106438,50

Au : 28/09/2010

Z: 97,7 m

Fin : 25,00 m

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 1 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|-----------------|-------------------|--------------------------------|--------------|--------|--------------|--------------------|--------|--------------|
| 0 | 0.00 | Argile + blocs | | | | Pézomètre plein | | |
| 1 | 1.20 | Marne + blocs | | | | | | |
| 2 | 2.40 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | Calcaire homogène très compact | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | 20.00 | | | | | | | |



SONDAGE : SD2 PZ

Affaire N°: 10MG277Aa

Type : **DESTRUCTIF**

X: 865349,70

Date du : 27/09/2010

Y: 106438,50

Au : 28/09/2010

Client : **CUMPM**

Etude : **REALISATION ZAC ATHELIA V
13 - LA CIOTAT**

Z: 97,7 m

Fin : 25,00 m

Inclinaison/Vert (°) :


Azimut :

Echelle : 1 / 100

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 2 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|-----------------|-------------------|---|--------------|--------|--------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| 20 | 20.00 |  Calcaire homogène très compact | | | | <i>Piézomètre crépiné</i> | <i>Marteau 3 pouces à l'air</i> | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | 25.00 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | |



SONDAGE : SD3 PZ

Affaire N°: 10MG277Aa

Type : **DESTRUCTIF**

X: 865108,80

Date du : 28/09/2010

Y: 106672,30

Au : 29/09/2010

Z: 109,9 m

Fin : 25,00 m

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Echelle : 1 / 100

Client : **CUMPM**

Etude : **REALISATION ZAC ATHELIA V
13 - LA CIOTAT**

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 1 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|--------------|--------|--------------|--------------------|--------------------------|--------------|
| 0 | 0.00 | Argile + blocs | | | | ézomètr plein | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | Calcaire très compact, homogène | | | | Piézomètre crépiné | Marteau 3 pouces à l'air | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | 3.60 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | 20.00 | | | | | | | |

Type : **DESTRUCTIF**

X: 865108,80

Date du : **28/09/2010**

Y: 106672,30

Au : 29/09/2010

Z: 109,9 m

Fin : **25,00 m**

Inclinaison/Vert (°) :

Echelle : 1 / 100

Azimut :


Client : CUMPM

**Etude : REALISATION ZAC ATHELIA V
13 - LA CIOTAT**

Machine : BE 2050 N°3

Remarque :

Page: 2 / 2

| Altitude (m) | Profondeur (m) | LITHOLOGIE | NIVEAU D'EAU | TUBAGE | ECHANTILLONS | EQUIPEMENT | OUTILS | Essais d'Eau |
|-----------------|-------------------|---|--------------|--------|--------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| 20 | 20.00 |  | | | | <i>Piézomètre crépiné</i> | <i>Marteau 3 pouces à l'air</i> | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | 25.00 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | |

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

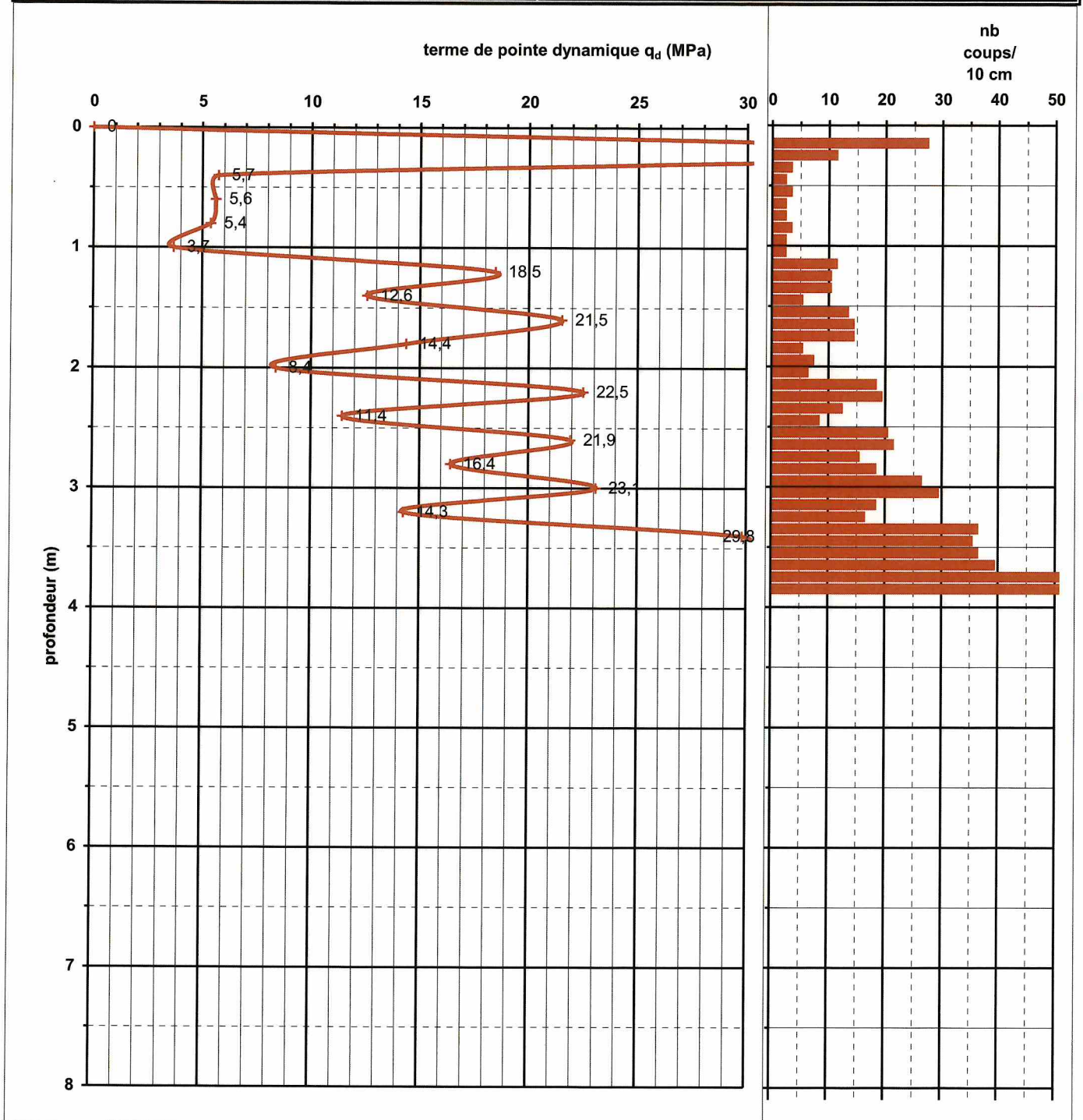
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD01



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,80 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

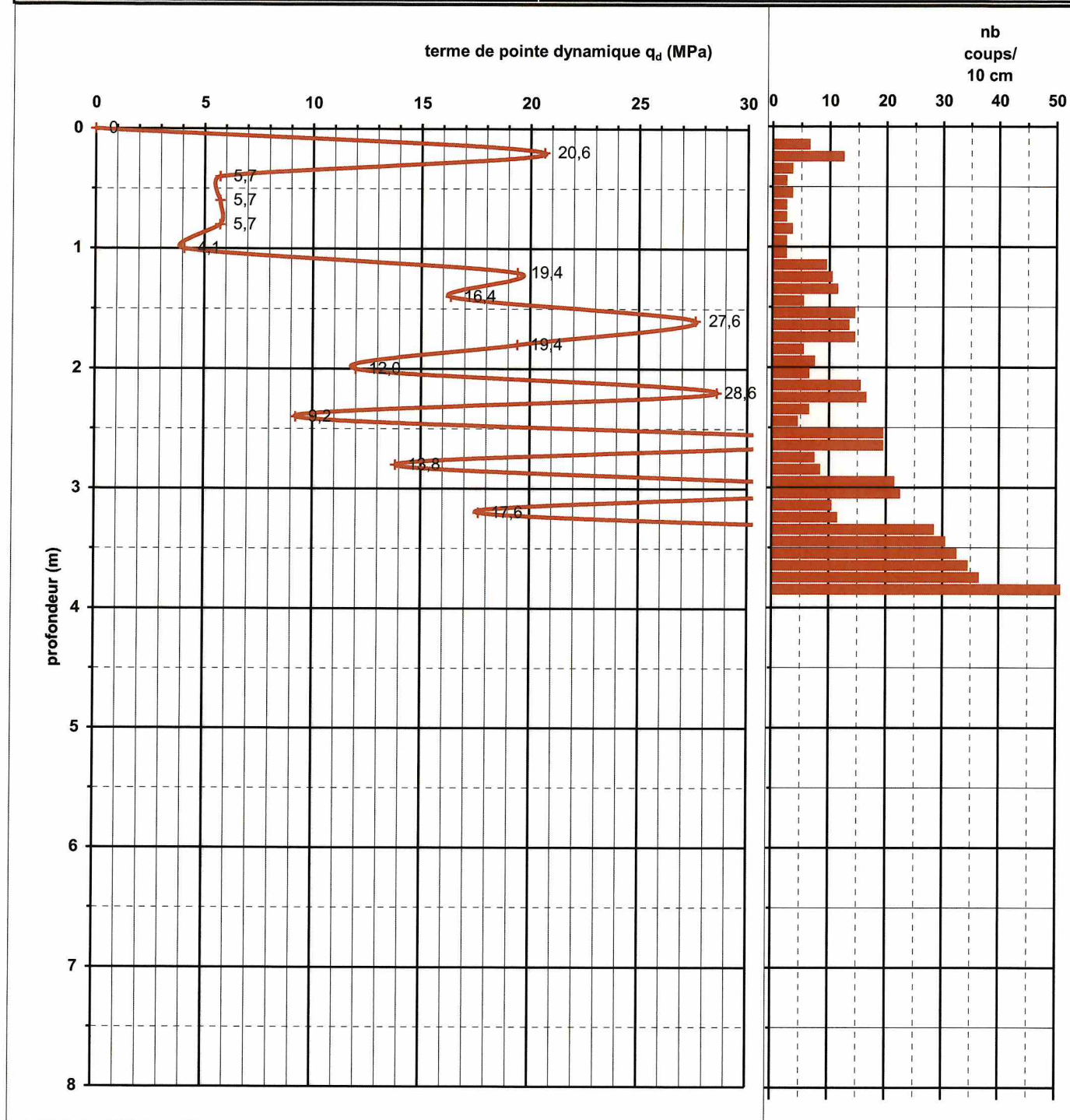
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD02



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,80 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

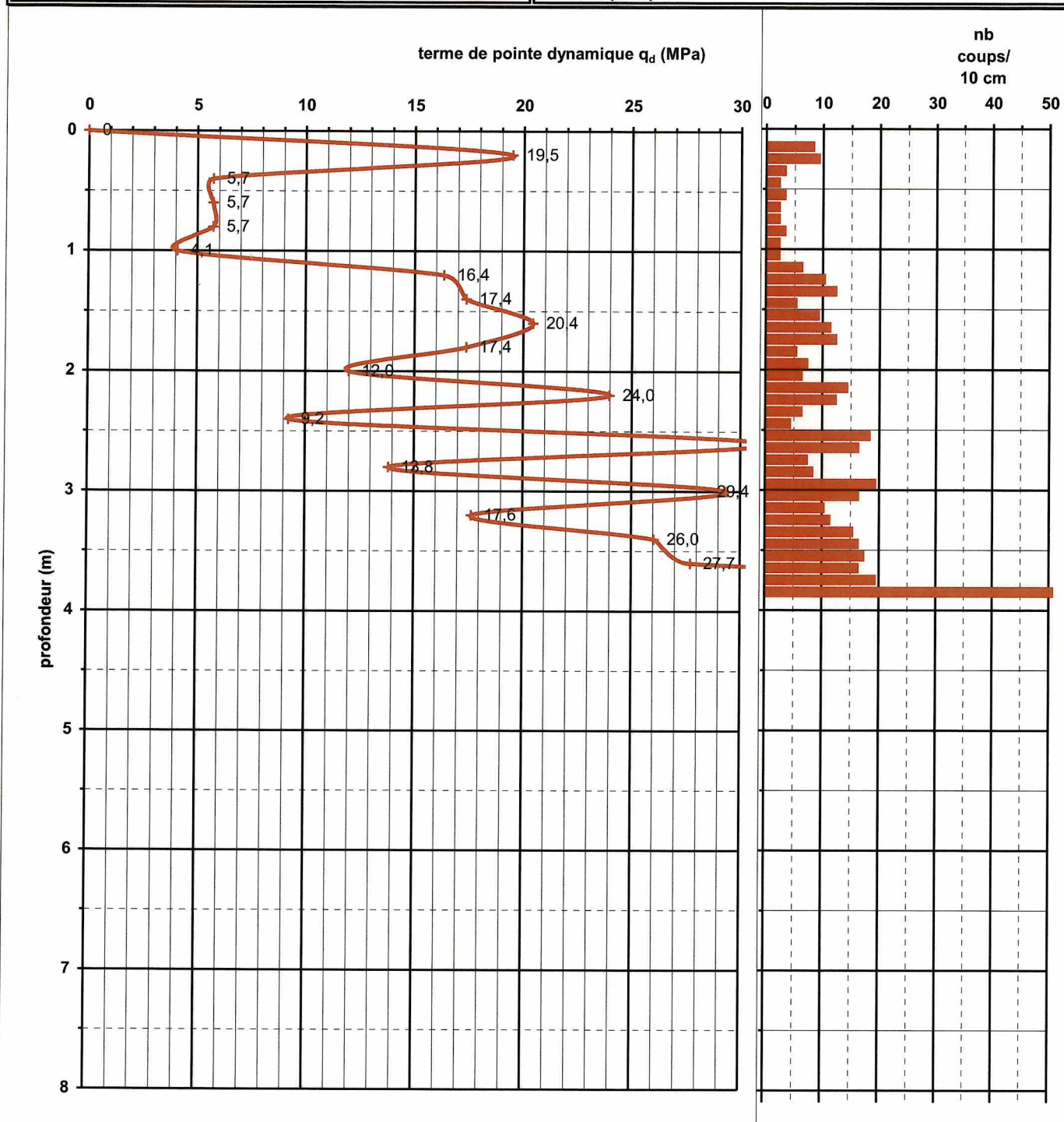
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD03



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,80 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

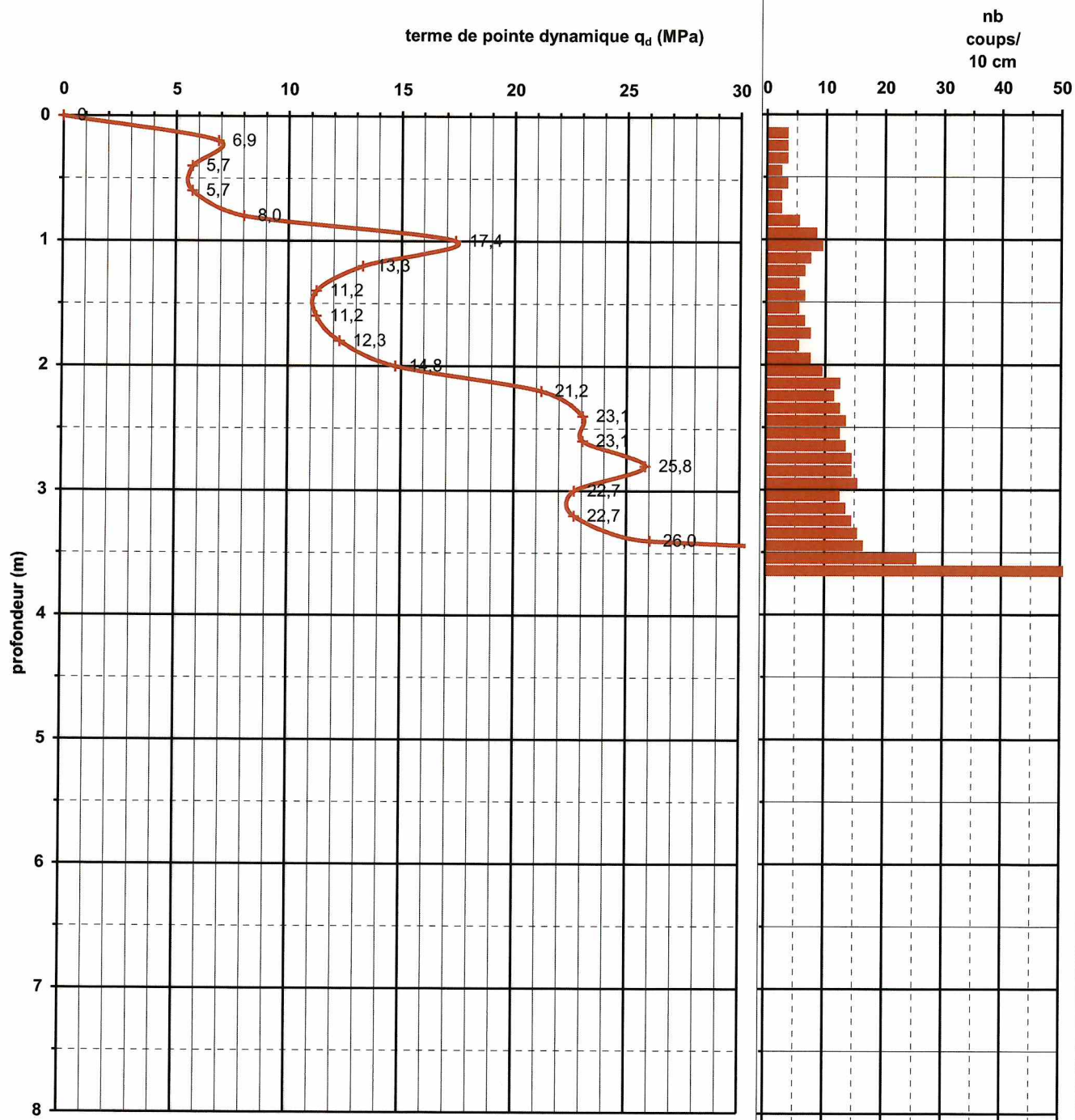
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD04



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,60 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

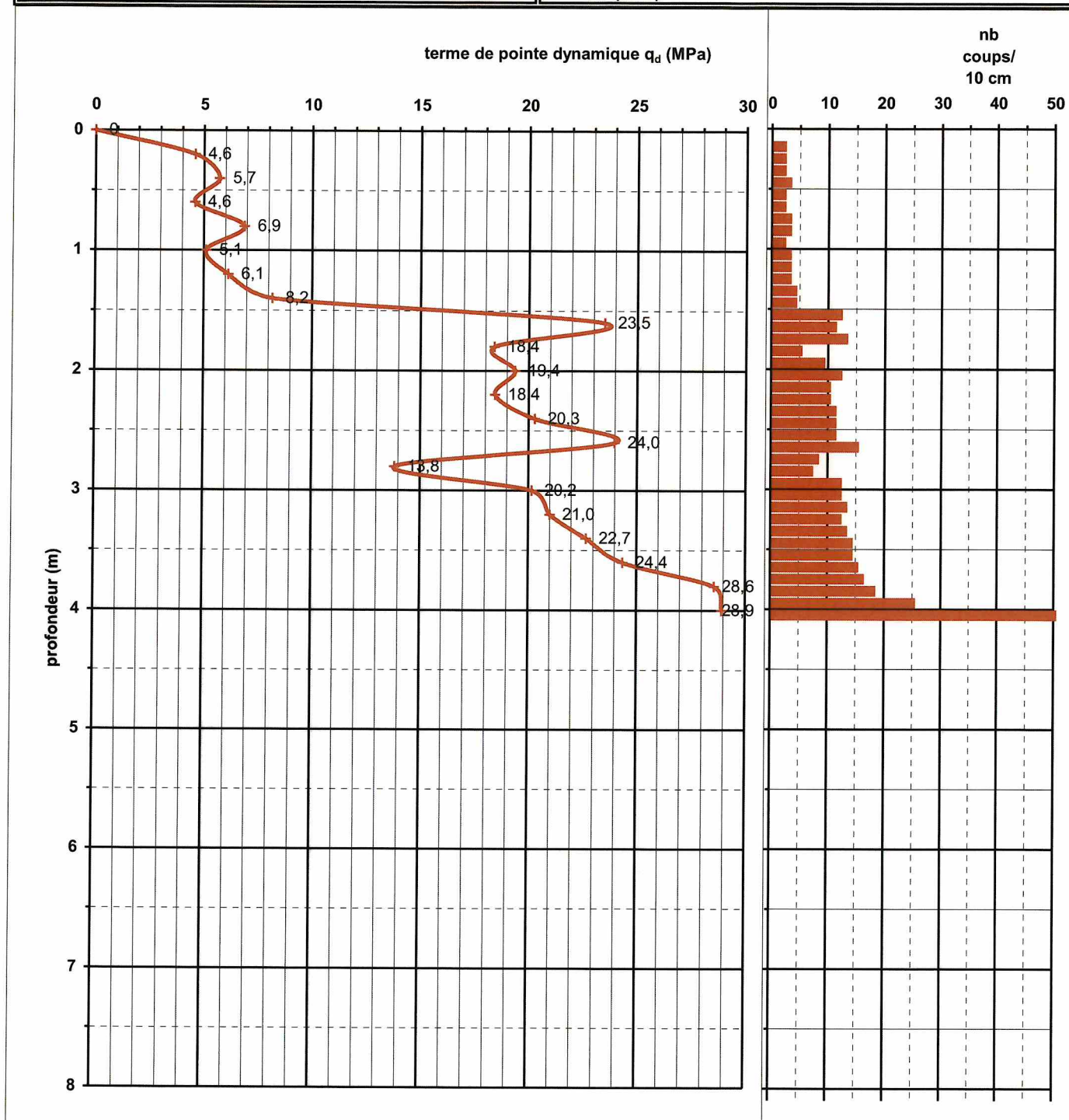
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD05



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 4,00 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

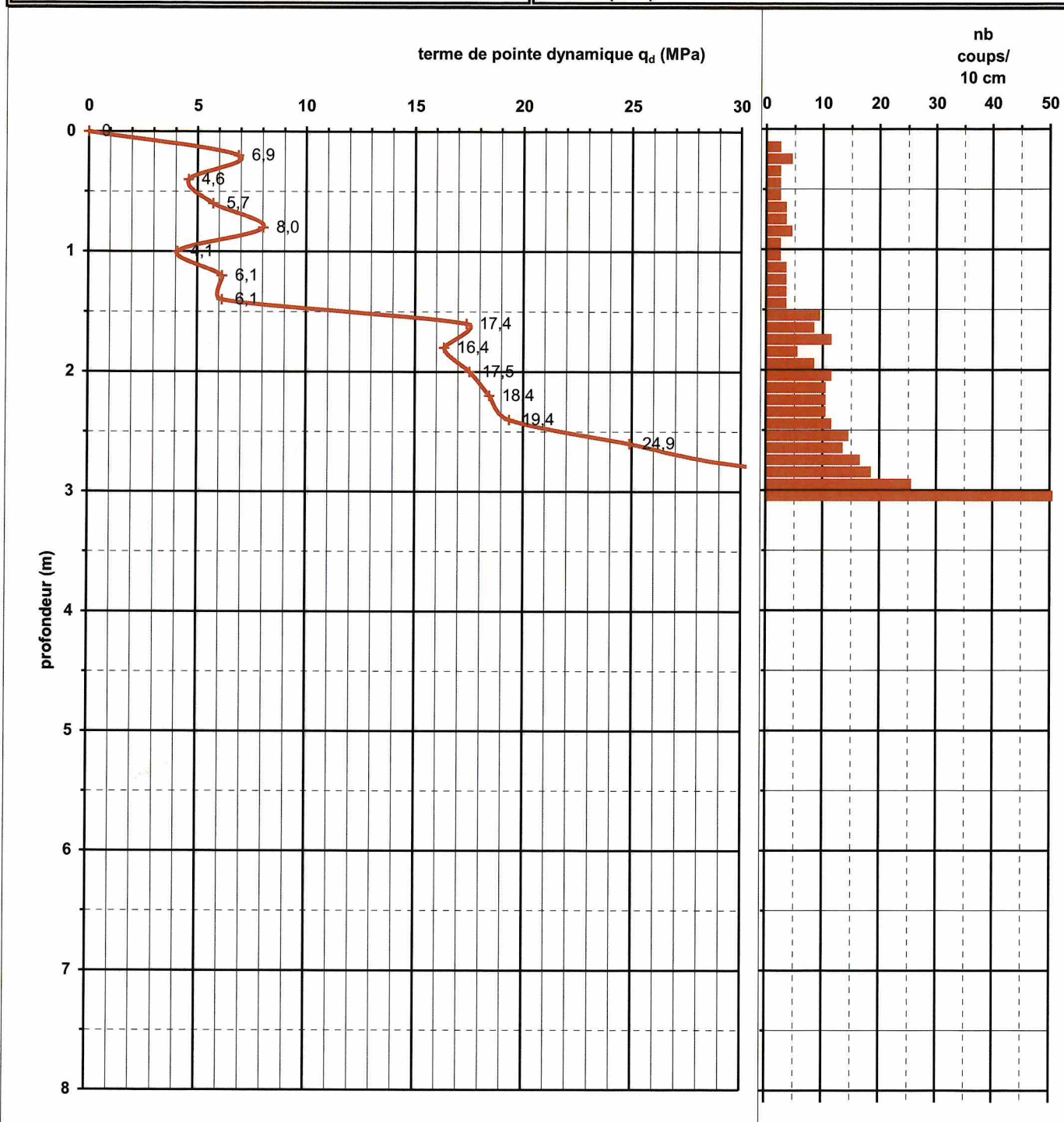
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD06



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,00 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

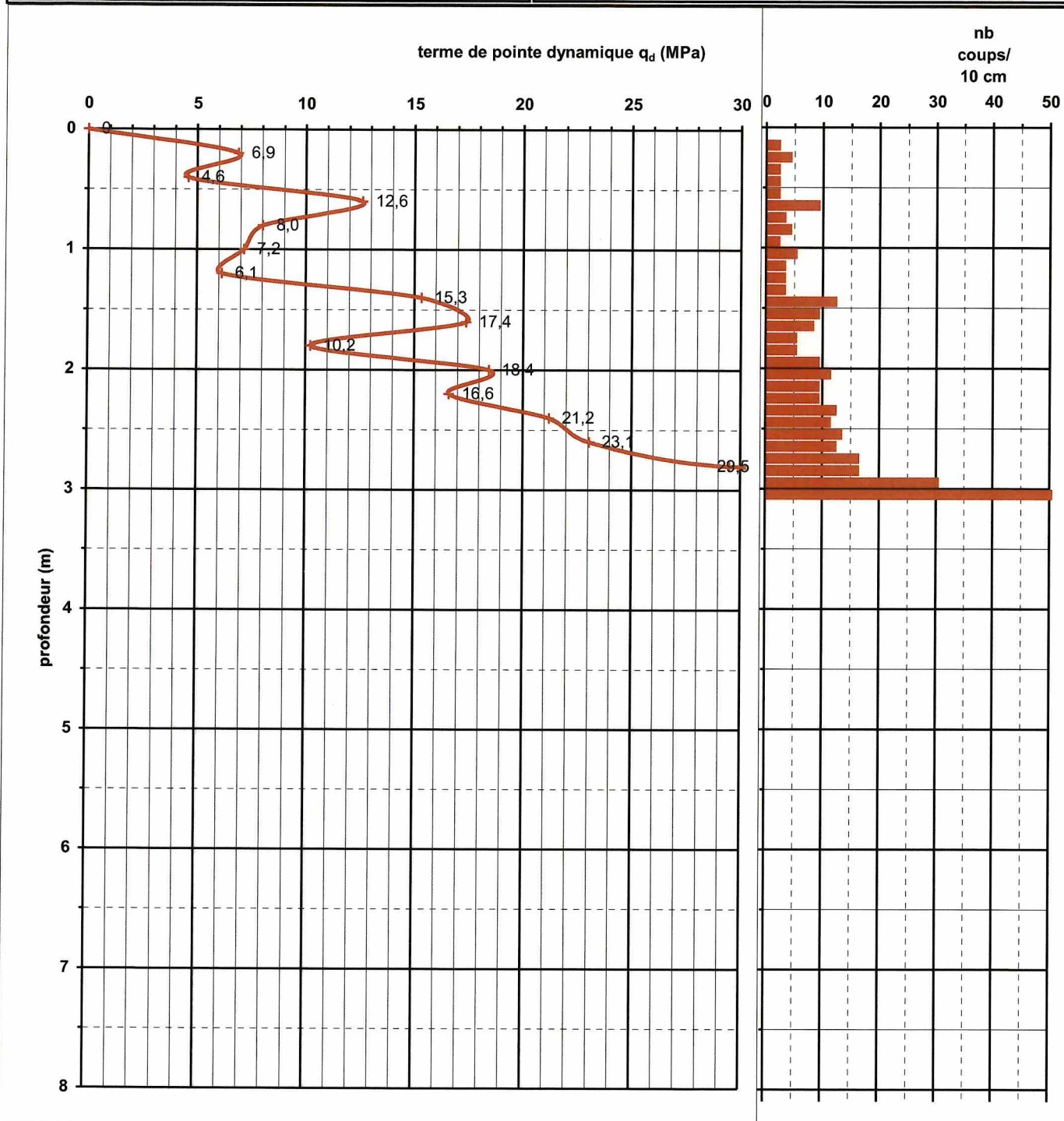
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD07



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,00 |



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

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

norme NF P 94-115

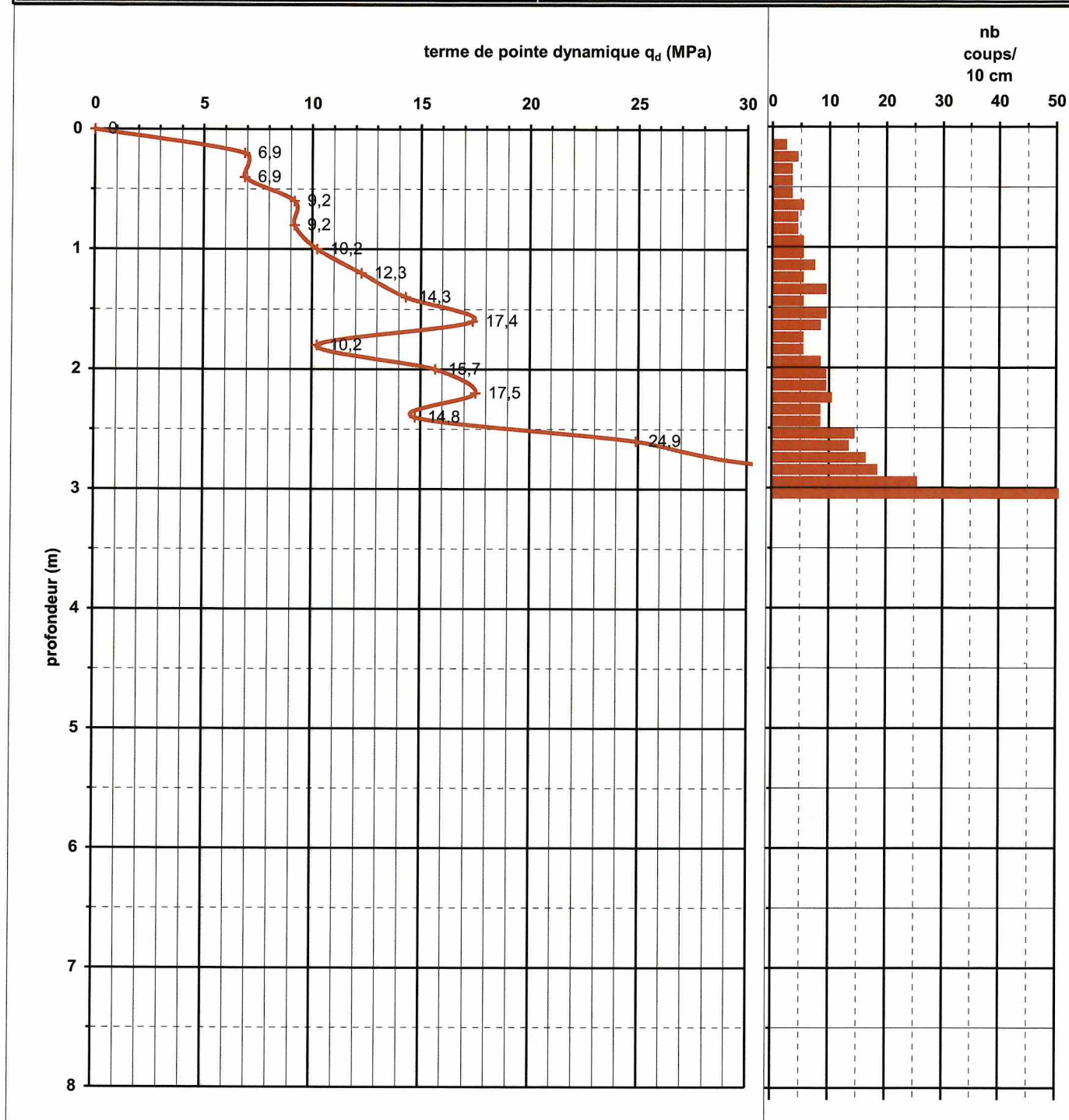
type pénétromètre :

PAGANI normalisé type B

PD08



| | | | |
|------------|----------------|-------------|------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | EQUIPE | LONGEAR |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | SONDEURS | LUIGI |
| CLIENT | CUMPM | DATE | 11/10/2010 |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | COTE (en m) | 3,00 |



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

| | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

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

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|---------------------------|----------|--|--------------------|------------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Sable limoneux marron-brun à nombreuses racines, cailloutis calcaires et débris divers (remblai) | | |
| 0,20 | 0,80 | Blocs calcaires, cailloutis calcaires et débris divers dans une matrice sableuse grise (remblai) | | |
| 0,80 | 1,30 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse gris-brun | PM1 | de 0,9 à 1,1 |
| 1,30 | 1,30 | Calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 2



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,3 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,30 | Sable limoneux marron-rouille à blocs et cailloutis calcaires et racines | PM2 | de 0,2 à 0,3 |
| 0,30 | 0,30 | Calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 3



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 1,4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|--|-------------|------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Sable limoneux marron-rouille à racines, cailloutis et blocs calcaires (remblai) | | |
| 0,20 | 1,30 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse marron-rouille (remblai) | PM3 | de 0,5 à 1 |
| 1,30 | 1,40 | Calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 4



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

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

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 1,20 | Blocs centimétriques à pluridécimétriques, cailloutis calcaires et racines dans une matrice sablo-limoneuse marron-beige | | |
| 1,20 | 1,30 | Blocs métriques de calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 5



| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,05 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

[illegible]

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 6



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 11/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,8 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

[illegible]

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 7



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,7 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Limon sableux brun à humus, nombreuses racines et cailloutis calcaires | | |
| 0,20 | 0,60 | Blocs et cailloutis de calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | PM7 | de 0,3 à 0,5 |
| 0,60 | 0,70 | Calcaire gréseux beige-gris en bancs centimétriques | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 8



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,6 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|--|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,50 | Limon sableux marron-brun à nombreuses racines, cailloutis et blocs calcaires | PM8 | de 0,3 à 0,5 |
| 0,50 | 0,60 | Blocs métriques de calcaire beige-gris | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 9



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Limite de pelle | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,80 | Limon sableux marron à cailloutis et racines | | |
| 0,80 | 2,70 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées plus limono-sableuses | PM9 | de 1 à 1,2 |
| 2,70 | 3,50 | Limon sableux marron-beige à rares cailloutis et traces blanchâtres | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 10



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Limite de pelle | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,90 | Limon sableux marron à cailloutis et racines | PM10 | de 0,5 à 0,7 |
| 0,90 | 3,50 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées plus sableuses | PM10 | de 1,6 à 1,8 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 11



OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 12



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 3,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Limite de pelle | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|--|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Limon sableux brun-marron à nombreuses racines | | |
| 0,20 | 1,40 | Sable limoneux marron-brun à cailloutis et galets | PM12 | de 0,6 à 1 |
| 1,40 | 3,50 | Cailloutis centimétriques de calcaire rarement décimétriques dans une matrice sableuse beige-jaune (tout venant naturel) | PM12 | de 1,5 à 1,7 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

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

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limon sableux brun-marron à nombreuses racines | | |
| 0,10 | 0,60 | Sable limoneux marron-brun à cailloutis et galets | | |
| 0,60 | 3,10 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées plus sableuses | PM13 | de 1 à 1,2 |
| 3,10 | 3,20 | Blocs métriques de calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------------|------------------------------------|----------|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,6 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|---------------------------|----------|--|--------------------|------------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Limon sableux brun à humus, nombreuses racines et cailloutis calcaires | | |
| 0,20 | 0,50 | Blocs et cailloutis de calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | PM14 | de 0,3 à 0,5 |
| 0,50 | 0,60 | Calcaire gréseux beige-gris en bancs centimétriques | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 15



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 11/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,8 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,8 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|--|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,30 | Cailloutis, blocs calcaires et débris divers dans une matrice sableuse beige à rares racines (remblai) | | |
| 0,30 | 0,70 | Sable gréseux rouge-marron à rares racines | PM15 | de 0,3 à 0,4 |
| 0,70 | 0,80 | Calcaire gréseux beige-rouille en bancs centimétriques | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 16



| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,8 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 11/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,8 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limon sableux brun à humus, nombreuses racines et cailloutis calcaires | | |
| 0,10 | 0,40 | Blocs et cailloutis de calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | | |
| 0,40 | 0,50 | Calcaire gris-beige à points de rouille | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

Coupe réalisée suite un relevé des affleurements de surface et une corrélation avec les sondages adjacents. Zone interdite d'accès au tracto-pelle

| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 11/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,8 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,5 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limon sableux brun à humus, nombreuses racines et cailloutis calcaires | | |
| 0,10 | 0,40 | Blocs et cailloutis de calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | | |
| 0,40 | 0,50 | Calcaire gris-beige à points de rouille | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

Coupe réalisée suite un relevé des affleurements de surface et une corrélation avec les sondages adjacents. Zone interdite d'accès au tracto-pelle

| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Cailloutis dans une matrice sablo-limoneuse marron-rouille à racines | PM19 | de 0 à 0,1 |
| 0,10 | 0,10 | Calcaire gréseux beige-rouille | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 20



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 11/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,8 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|-----------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,05 | Sable gréseux rouge-marron à rares racines et cailloutis calcaires | | |
| 0,05 | 0,10 | Calcaire gréseux beige-rouille en bancs centimétriques | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

Coupe réalisée suite un relevé des affleurements de surface et une corrélation avec les sondages adjacents. Zone interdite d'accès au tracto-pelle

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 21



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,4 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,30 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | PM21 | de 0,1 à 0,3 |
| 0,30 | 0,40 | Calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 22



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 0,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|--|-------------|------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,10 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | PM22 | de 0 à 0,1 |
| 0,10 | 0,10 | Calcaire gris-beige | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 23



SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 24



| | | | |
|------------|----------------|---------------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | OPERATEUR | AM |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | DATE | 07/10/2010 |
| CLIENT | CUMPM | OUTILS | TRACTO-PELLE |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | LARGEUR GODET | 0,4 M |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----------------------------|---|
| COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol) | 2,1 | EAU | ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol) | / |
| NATURE DE L'ARRET | Refus sur blocs | | STABILISEE A (m/sol) | / |

| PROFONDEUR (m/sol) | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE <small>nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases</small> | ECHANTILLON | |
|--------------------|------|---|-------------|--------------|
| de | à | | n° | côtes (m) |
| 0,00 | 0,20 | Sable limoneux rouille à cailloutis et racines | | |
| 0,20 | 2,00 | Cailloutis centimétriques à décimétriques de calcaire dans une matrice sableuse beige-rouille (remblai supposé) | PM24 | de 1,3 à 1,5 |
| 2,00 | 2,10 | Blocs métriques de calcaires beige-gris | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

OBSERVATIONS SUR LE SITE

PM 25



OBSERVATIONS SUR LE SITE

| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



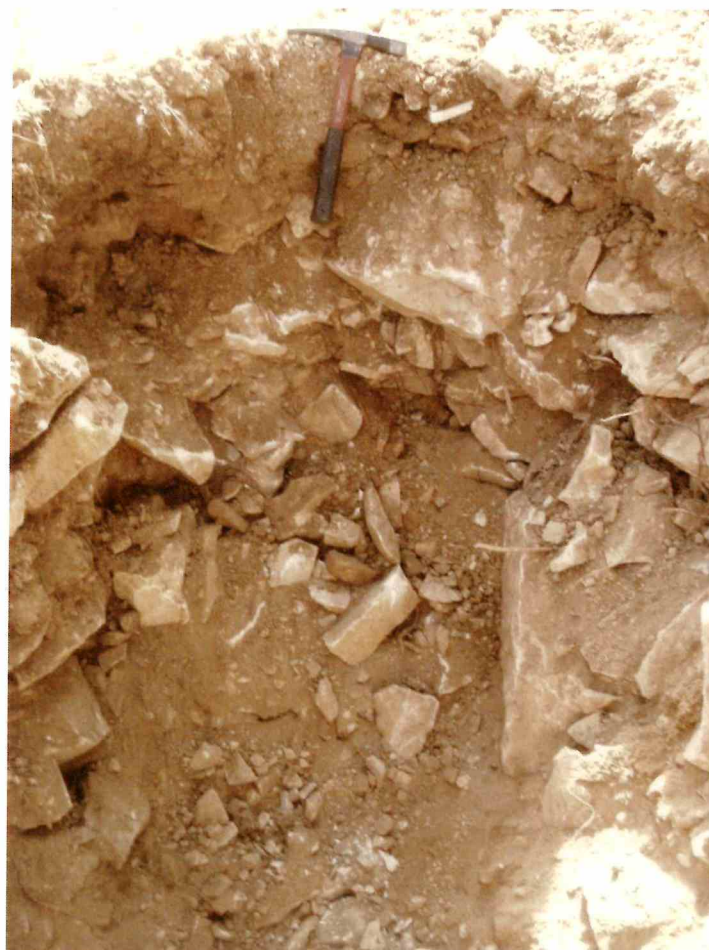
| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



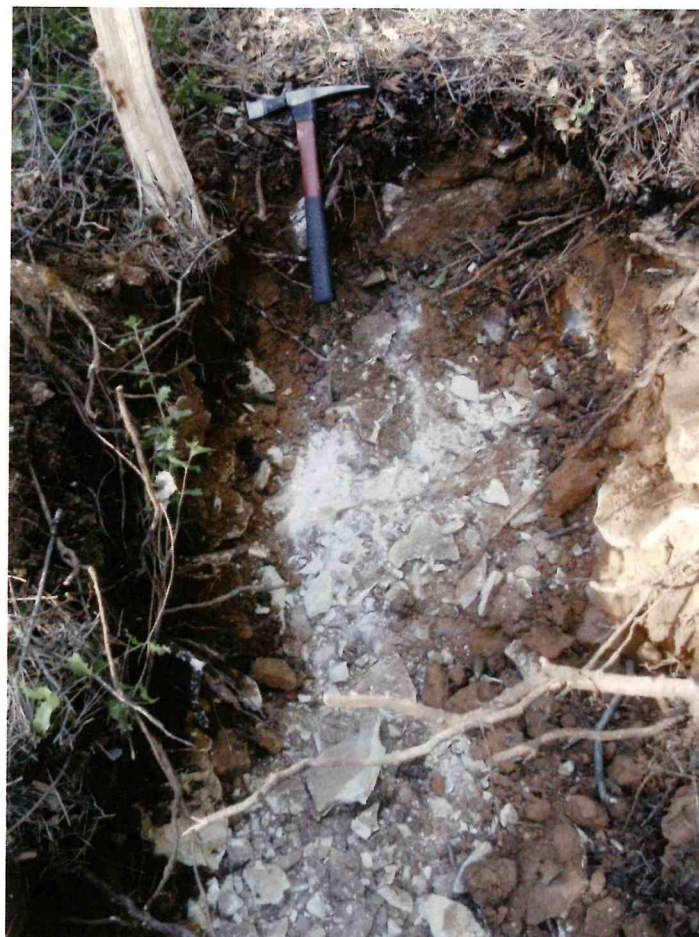
| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



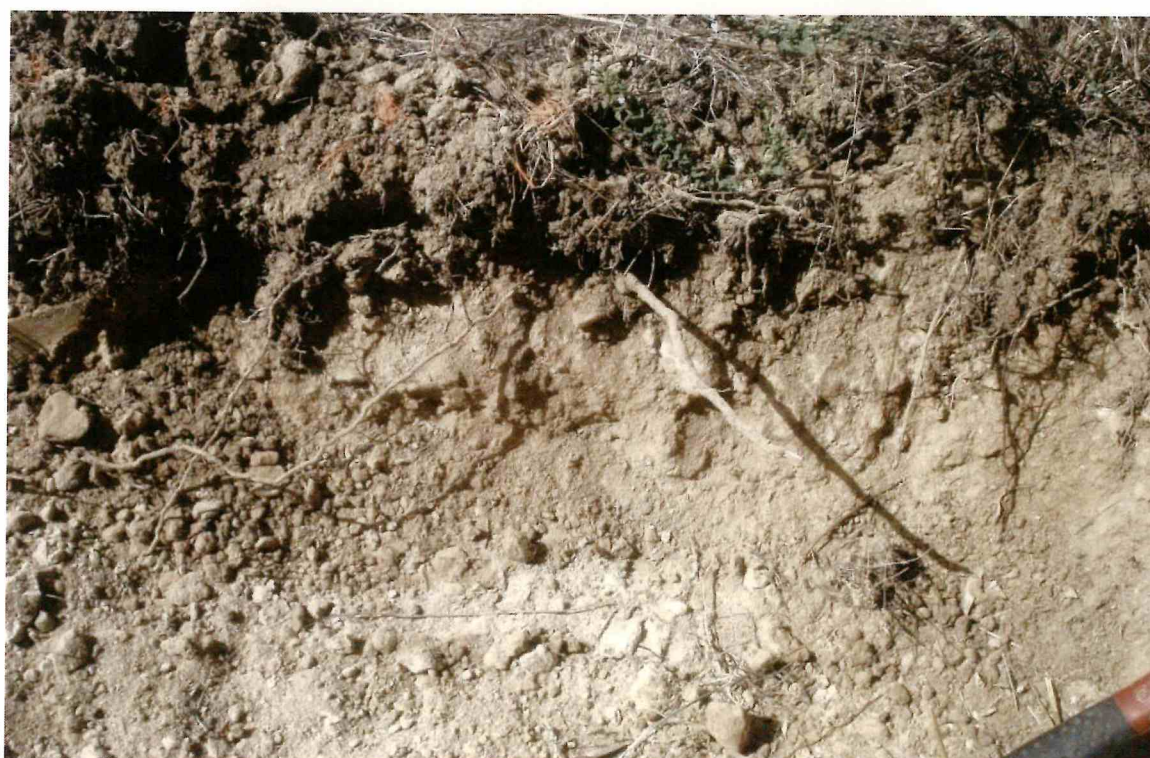
| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



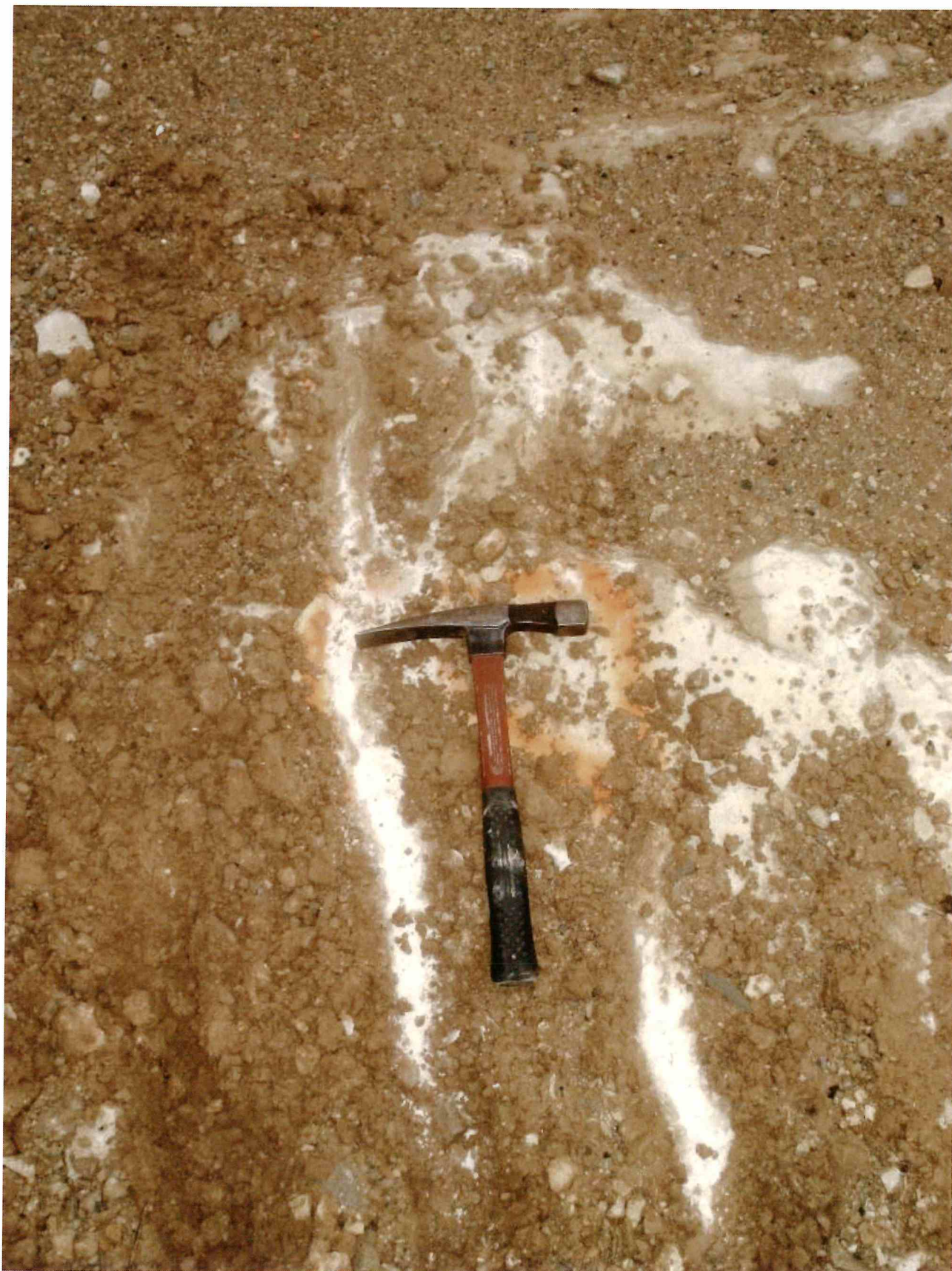
| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 07/10/2010 |



| | | | |
|------------|----------------|---------|--------------|
| CHANTIER | ZAC ATHELIA V | MACHINE | TRACTO-PELLE |
| LIEU | 13 - LA CIOTAT | EQUIPE | AM |
| CLIENT | CUMPM | ECHELLE | MARTEAU |
| N° DOSSIER | 10MG277Aa | DATE | 11/10/2010 |



ANNEXE 4 –PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Identifications des sols,
- Masse volumique,
- MicroDeval,
- Abrasivité et Dureté Cerchar,
- Essais Proctor / IPI,
- Essai de cisaillement.

- .

Essais de caractérisation au laboratoire

ZAC ATHELIA V à La Ciotat

CAI5.A.317

| N°échantillon labo | Sond. | Prof. (m) | | Nature lithologique | Teneur en eau (*) | Dmax | Passant à 0.080 mm sur 0/50 | VBs | Proctor | Proctor/PI sur 0/20 | γ_d | Mde | cisaillement reconstitué | dureté cerchar | abrasivité cerchar | Classification GTR |
|--------------------|-------|-----------|-----|--|-------------------|-------|-----------------------------|------|-------------|---------------------|------------|-----|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | de | à | | W (%) | en mm | % | | | | g/cm3 | | | DIN | AIN | |
| B10-470-1 | PM1 | 0.9 | 1.1 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse gris-brun | 9.6 | 120 | 22 | 0.52 | | | | | | | | C2B5 |
| B10-470-2 | PM2 | 0.2 | 0.3 | Sable limoneux marron-rouille à blocs et cailloutis calcaire et racines | 5.6 | 120 | 20 | 0.81 | | 2.08 à 7.9 | | | | | | C1B5s |
| B10-470-3 | PM3 | 0.5 | 1.0 | Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice sableuse marron-rouille (remblai) | 8.9 | 120 | 83 | 1.20 | 2.07 à 9 | | | | | | | C1A1 |
| B10-470-4 | PM4 | 0.6 | 1.0 | Cailloutis calcaire dans une matrice sablo-limoneuse marron-beige | 8.3 | 150 | 15 | 0.47 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-5 | PM6 | 0.0 | 0.1 | Calcaire beige-gris à points de rouille | | | | | | | 2 651 | 11 | | 26 résistant | 13 abrasif | R21 |
| B10-470-6 | PM7 | 0.3 | 0.5 | Cailloutis calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | 12.3 | 120 | 30 | 1.31 | | | | | | | | C2B5 |
| | PM8 | 0.3 | 0.5 | Limon sableux marron-brun à nb racines, cailloutis et blocs calcaire | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-7 | PM9 | 1.0 | 1.2 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | 8.7 | 80 | 20 | 0.52 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-8 | PM10 | 0.5 | 0.7 | Limon sableux marron à nb racines et cailloutis | 8.6 | 50 | 36 | 1.94 | | 1.83 à 13.5 | | | | | | A1s |
| | | 1.6 | 1.8 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-9 | PM11 | 0.1 | 0.3 | Limon sableux marron à nb racines et cailloutis | 7.7 | 50 | 18 | 0.54 | | | | | | | | B5 |
| B10-470-10 | PM12 | 0.6 | 1.0 | Sable limoneux marron-brun à cailloutis et galets | 8.1 | 50 | 39 | 1.07 | | 1.88 à 12.6 | | | | | | C1A1s |
| | | 1.5 | 1.7 | Cailloutis centimétriques de calcaire rarement décimétriques dans une matrice sableuse beige-jaune (tout venant naturel) | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-11 | PM13 | 1.0 | 1.2 | Cailloutis, galets et blocs calcaires dans une matrice sableuse beige blanchâtre à passées limoneux | 8.7 | 100 | 16 | 0.30 | | | | | | | | C1B5 |
| B10-470-12 | PM14 | 0.3 | 0.5 | Cailloutis calcaire gréseux beige-gris dans une matrice sableuse marron-rouille | 9.8 | 120 | 21 | 0.55 | | | 2 669 | 12 | | 70 très résistant | 0.9 moyt abrasif | R21 (C2B51s) |
| B10-470-13 | PM15 | 0.3 | 0.4 | Sable gréseux rouge-marron à rares racines | 11.9 | 50 | 36 | 0.86 | | | | | | | | A1 |
| B10-470-14 | PM16 | 0.2 | 0.3 | Cailloutis calcaire dans une matrice sablo-limoneuse rouge-rouille | 12.3 | 150 | 27 | 1.28 | | 2.05 à 9.1 | 2 655 | 20 | | | | R21 (C2B51s) |
| B10-470-15 | PM19 | 0.0 | 0.1 | Cailloutis dans une matrice sablo-limoneuse marron-rouille à racines | 10.0 | 50 | 12 | 0.19 | | | | | | | | B3 |
| B10-470-16 | PM21 | 0.1 | 0.3 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | 8.2 | 150 | 12 | 0.56 | 1.84 à 13.8 | | | | | | | C2B5s |
| | PM22 | 0.0 | 0.1 | Limon sableux à humus, racines, cailloutis et blocs calcaires | | | | | | | | | | | | |
| B10-470-17 | PM23 | 1.0 | 1.3 | Blocs, cailloutis calcaire beige-gris dans une matrice sablo-limoneuse beige-rouille (remblai supposé) | 4.1 | 150 | 13 | 0.45 | | 2.15 à 7.0 | | | c' = 0 Phi' = 32 | | | C2B5s |
| B10-470-18 | PM24 | 1.3 | 1.5 | Cailloutis calcaire dans une matrice sableuse beige-rouille (remblai supposé) | | | | | | | 2 647 | 16 | | | | R21 |

(*) les teneurs en eau naturelles sont élevées du fait du stockage de plusieurs sacs à l'extérieur. Au moment de l'identification visuelle l'ensemble des prélèvements était dans un état sec.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470-01

Nature du matériau : Blocs et cailloutis calcaire dans une matric
Repère ou sondage : PM1
Profondeur : 0.9 à 1.10 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélèvement par : ERG
Date des essais : 14/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 120 | 9.6 | 0.52 | | | | 47 | 41 | 22 | | | C2B5 |

(*) 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

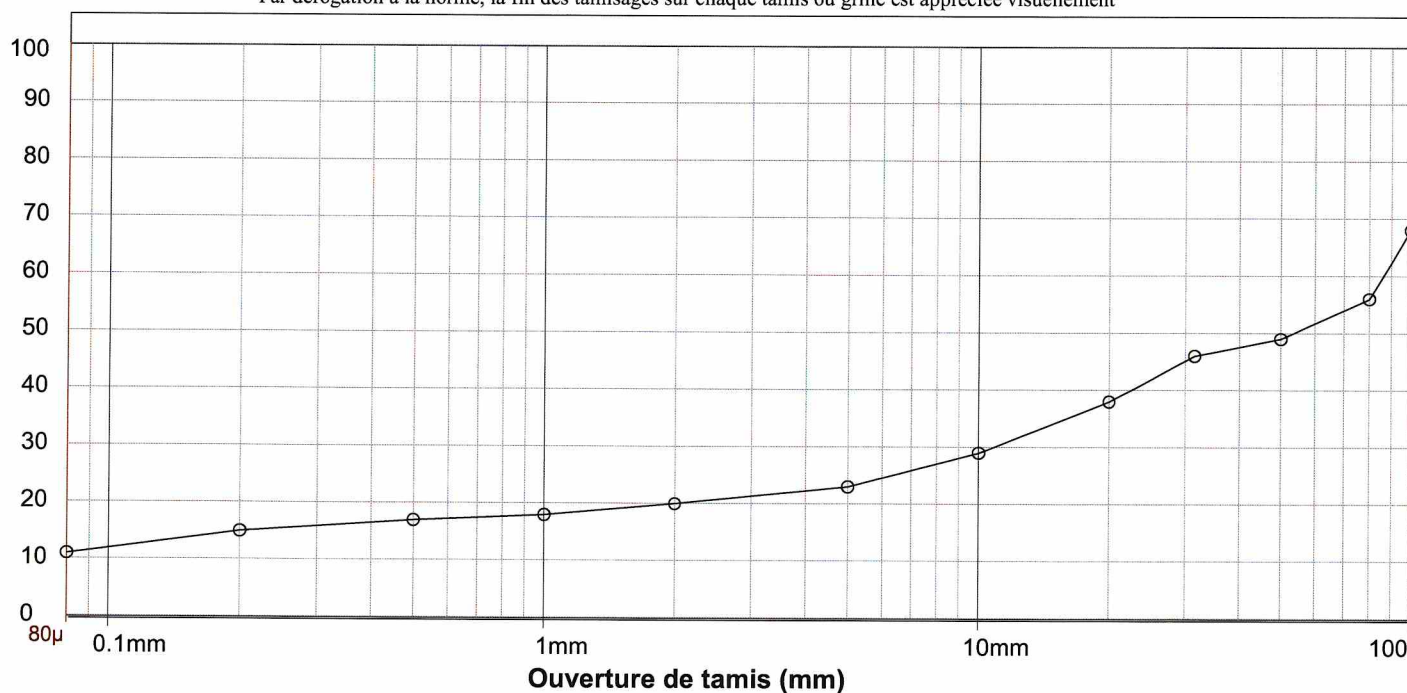
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 11% | 15% | 17% | 18% | 20% | 23% | 29% | 38% | 46% | 49% | 56% | 68% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.02

Nature du matériau : limon silteux rouille à cailloux
Repère ou sondage : PM2
Profondeur : 0.2 à 0.3 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 07/12/2010

| 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 | Poinçonn. I.P.I. | | Classification du sol |
|-------|------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--|-------------------|------------------|---------------------|--|-----------------------|
| mm | % | g/100g | % | % | - | % | % | % | | | |
| | NFP 94-050 | NFP 94-068 | NFP 94-051 | NFP 94-051 | NFP 94-051 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 120 | 5.6 | 0.81 | | | | 54 | 51 | 20 | 35 | | C1B5s |

(*) 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

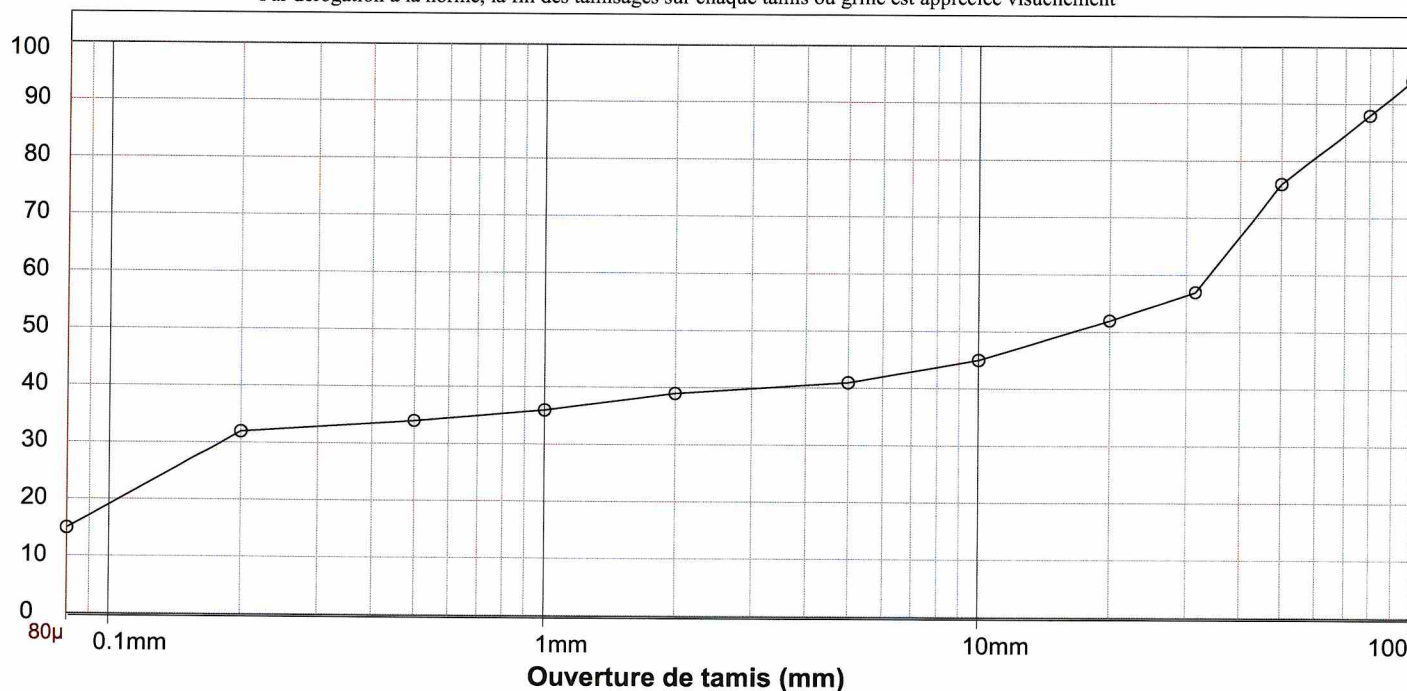
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 15% | 32% | 34% | 36% | 39% | 41% | 45% | 52% | 57% | 76% | 88% | 94% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

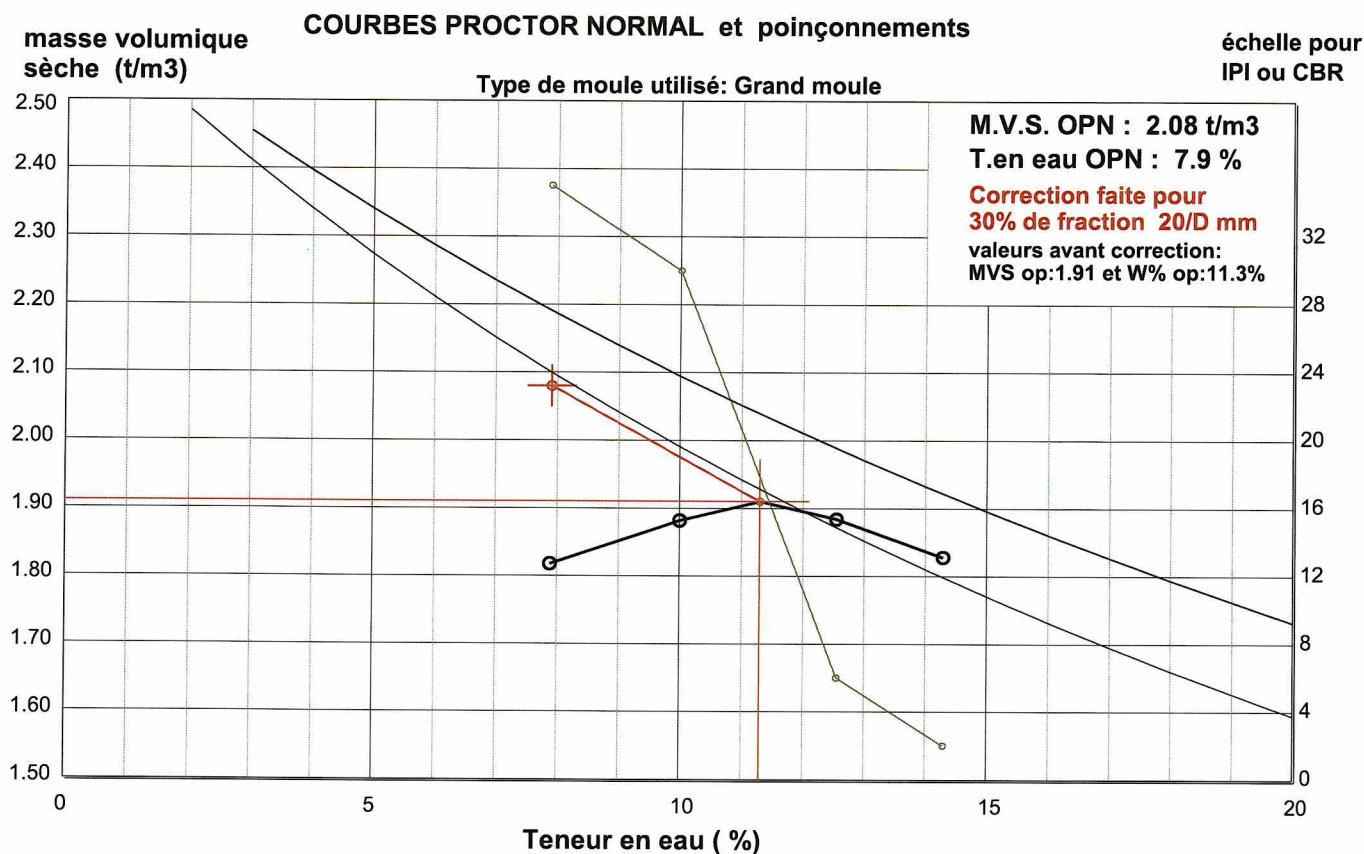


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.2

Nature du matériau : Sable limoneux marron à cailloutis
Repère ou sondage : PM2
Profondeur : -0.20/-0.30m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 4 moulages

| Teneur en eau (en %) | 7.89 | 10 | 12.55 | 14.29 | |
|-------------------------------------|--------|--------|-------|-------|--|
| Masse Vol.Sèche (t/m ³) | 1.818 | 1.882 | 1.884 | 1.828 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 35 / - | 30 / - | 6 / - | 2 / - | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470-3

Nature du matériau : Blocs et cailloutis calcaires dans une matrice
Repère ou sondage : PM3
Profondeur : 0.5 à 1.0 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 21/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 120 | 8.9 | 1.2 | | | | 98 | 97 | 83 | | | C1A1 |

(*) 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

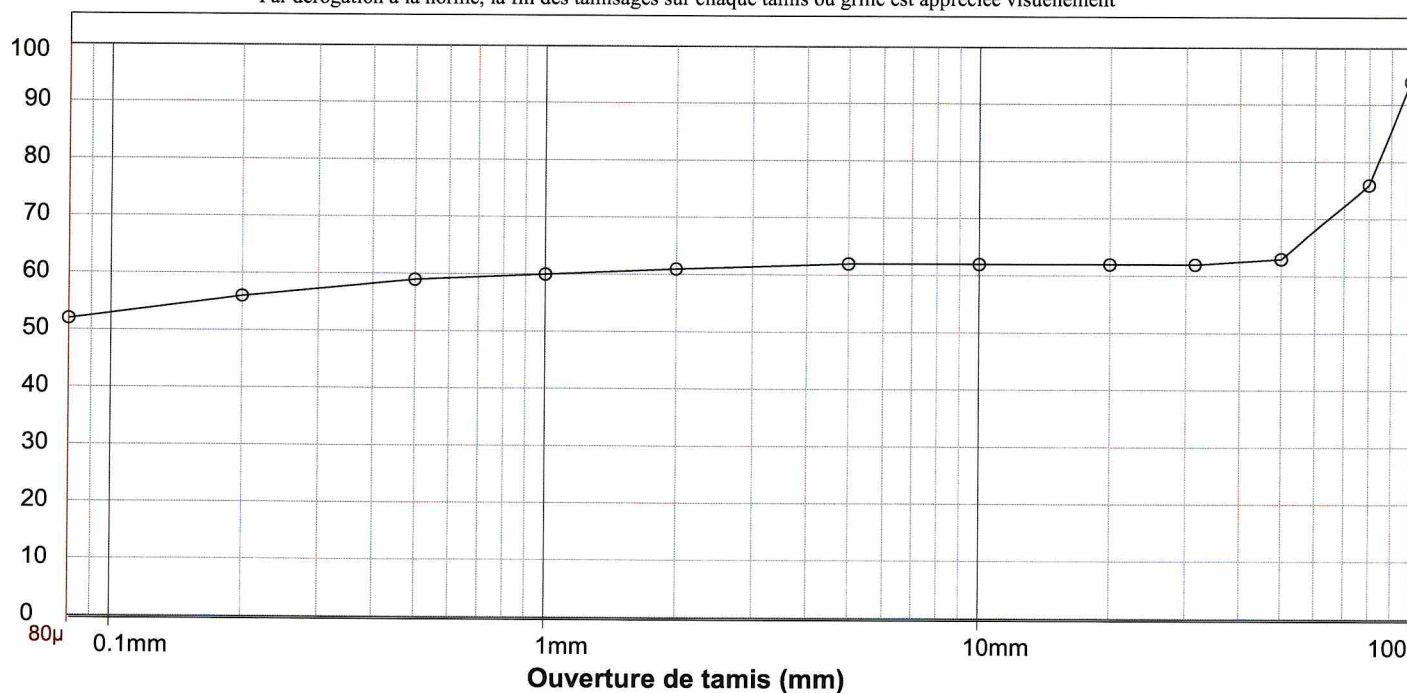
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 52% | 56% | 59% | 60% | 61% | 62% | 62% | 62% | 62% | 63% | 76% | 94% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

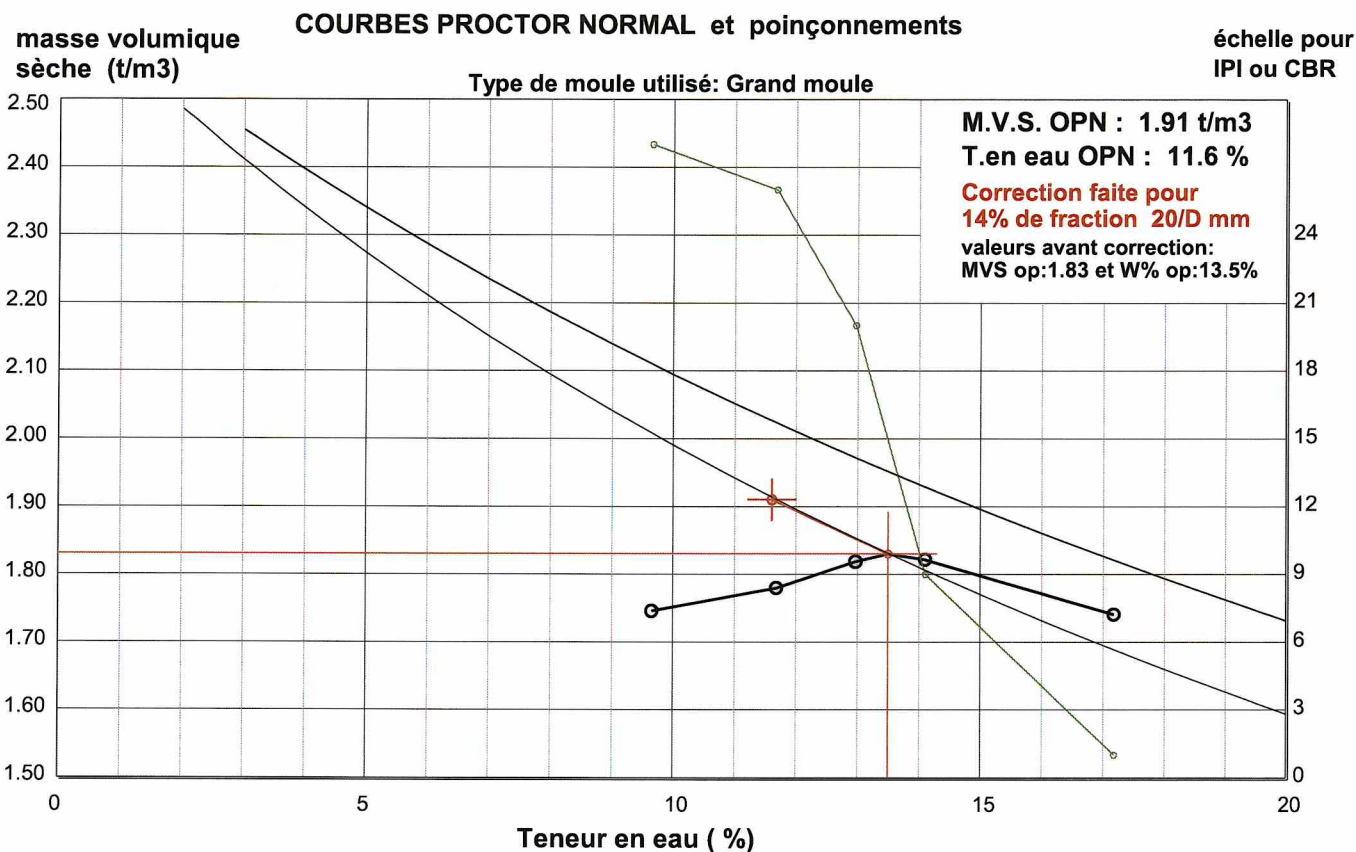


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.08

Nature du matériau : Limon sableux marron à cailloutis
Repère ou sondage : PM10
Profondeur : -0.50/-0.70m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 5 moulages

| Teneur en eau (en %) | 9.65 | 11.68 | 12.97 | 14.1 | 17.17 | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| Masse Vol.Sèche (t/m3) | 1.746 | 1.78 | 1.819 | 1.822 | 1.741 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 28 / - | 26 / - | 20 / - | 9 / - | 1 / - | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.04

Nature du matériau : Cailloutis calcaire dans une matrice sablo-
Repère ou sondage : PM4
Profondeur : 0.60 à 1.00 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 14/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 150 | 8.3 | 0.47 | | | | 44 | 34 | 15 | | | C1B5 |

(*) 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

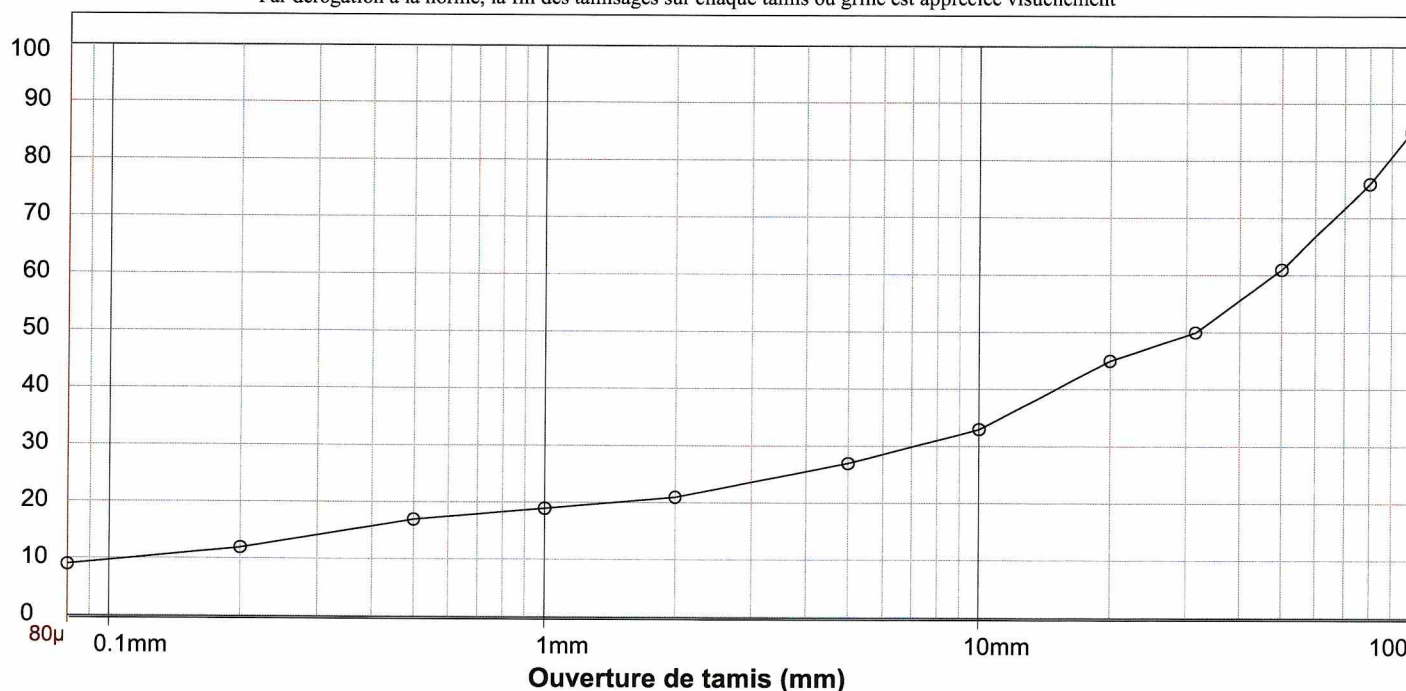
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 | 150 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 9% | 12% | 17% | 19% | 21% | 27% | 33% | 45% | 50% | 61% | 76% | 85% | 85% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 DE CLASSIFICATION
DES MATERIAUX ROCHEUX :
CAS DES ROCHES CARBONATEES**
conformément à la NF P 11-300

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Affaire : ZAC ATHELIA V | Date de l'essai : 27/12/2010 |
| Client : CUMPM | Technicien : MD+LP |
| Adresse : | N° éch. : B10-470.05 |
| Demandeur : CUMPM | Dossier : CA15-A-317 |

Identification de l'échantillon :

| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| Sondage : PM6 | Mode de prélèvement : tracto-pelle |
| Profondeur : 0.00 à 0.10m | Prélevé par : ERG |
| Nature : calcaire crème | Prélevé le : nc |

TENEUR EN EAU PONDERALE

Norme NF P 94-050

| | |
|---|-----|
| Température d'étuvage (°C) | 105 |
| Teneur en eau pondérale (%) | 1.3 |
| Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins douze heures à l'étuve. | |

MASSE VOLUMIQUE SECHE D'UN ELEMENT DE ROCHE

Norme NF P 94-064 - Méthode par pesée hydrostatique

| | |
|---|------|
| Masse volumique sèche pd en grammes/cm3 | 2651 |
|---|------|

ESSAI MICRO-DEVAL EN PRESENCE D'EAU

Norme NF EN 1097-1

Préparation et réduction de l'échantillon pour essais suivant NF EN 932-2

| | Masse d'essai | classe granulaire | Résultats |
|----------------------------------|---------------|-------------------|-----------|
| Le coefficient micro-Deval : MDE | 2 x 500 g | 10/14 | 11 |

CLASSIFICATION GTR

R21 : Calcaire dur

| |
|---|
| Observations : Les cailloux de roche ont été concassés pour obtenir la fraction de référence 10/14 pour l'essai Micro Deval. |
|---|

Aix en Provence, le 06/01/2011

Responsable laboratoire Essais Sols

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA V

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.06

Nature du matériau : Cailloutis dans une matrice sablo-argileuse
Repère ou sondage : PM7
Profondeur : 0.30 à 0.50 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 03/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 120 | 12.3 | 1.31 | | | | 74 | 72 | 30 | | | C2B5 |

(*) 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

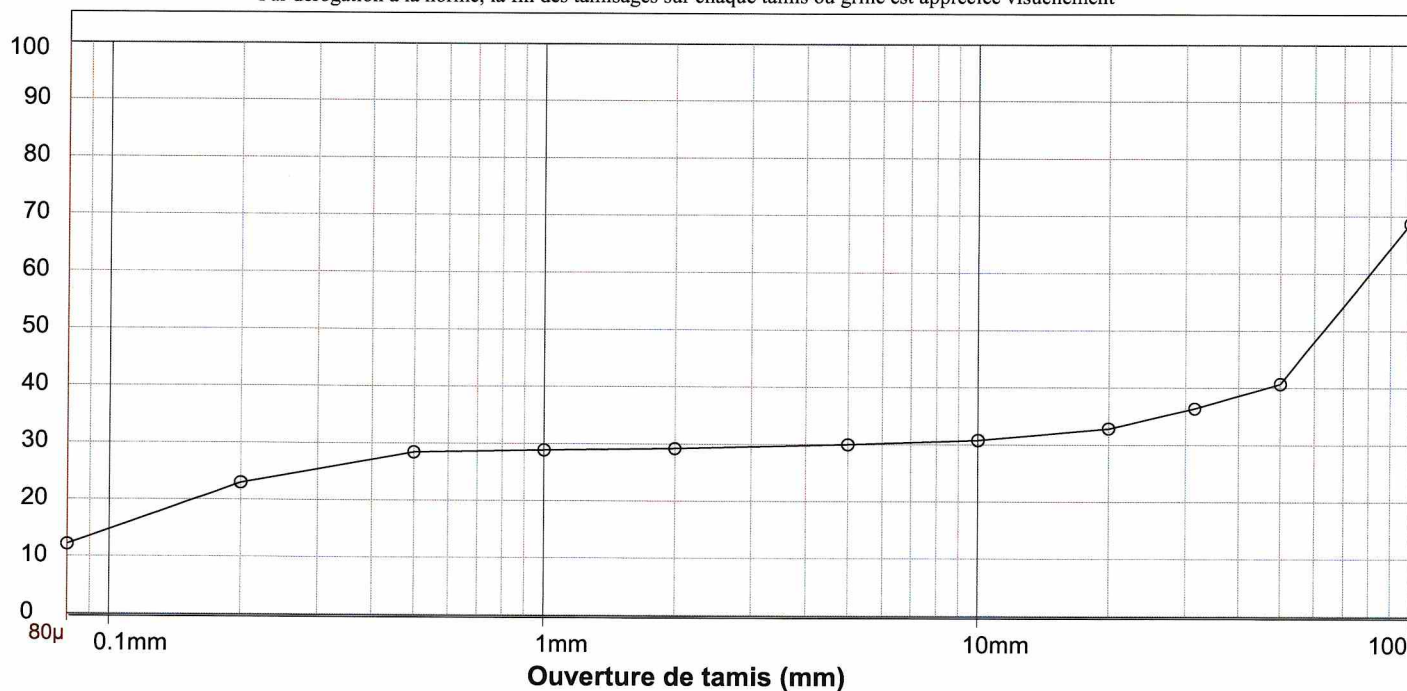
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 100 | 120 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
| Passants (%) | 12% | 23% | 28% | 29% | 29% | 30% | 31% | 33% | 36% | 41% | 69% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA V

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.07

Nature du matériau : Cailloutis dans une matrice sablo-argileuse
Repère ou sondage : PM9
Profondeur : 1.00 à 1.20 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 03/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 80 | 8.7 | 0.52 | | | | 45 | 39 | 20 | | | C1B5 |

(*) 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

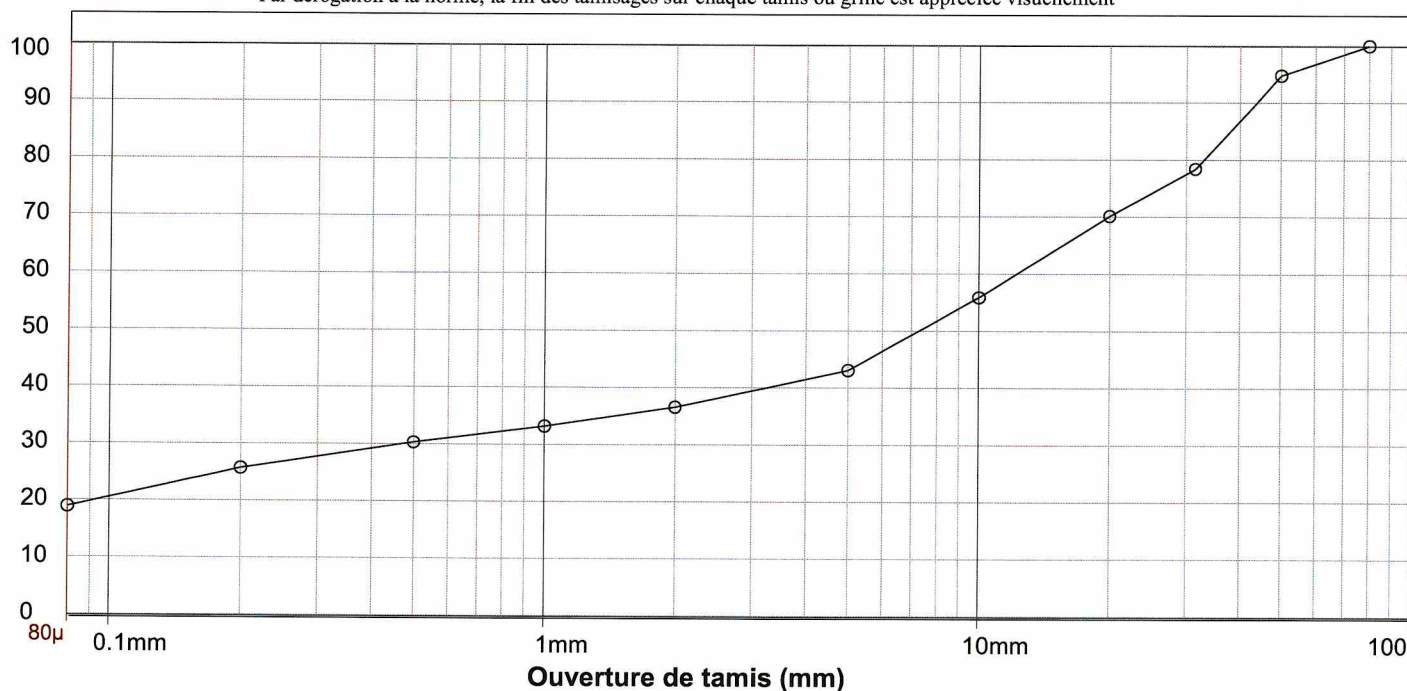
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| Passants (%) | 19% | 26% | 30% | 33% | 37% | 43% | 56% | 70% | 78% | 95% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suites normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.08

Nature du matériau : limon sableux marron
Repère ou sondage : PM10
Profondeur : 0.5 à 0.7 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 06/12/2010

| 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 | Poinçonn. I.P.I. | | 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 | 8.6 | 1.94 | | | | 72 | 62 | 36 | 28 | | A1s |

(*) 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

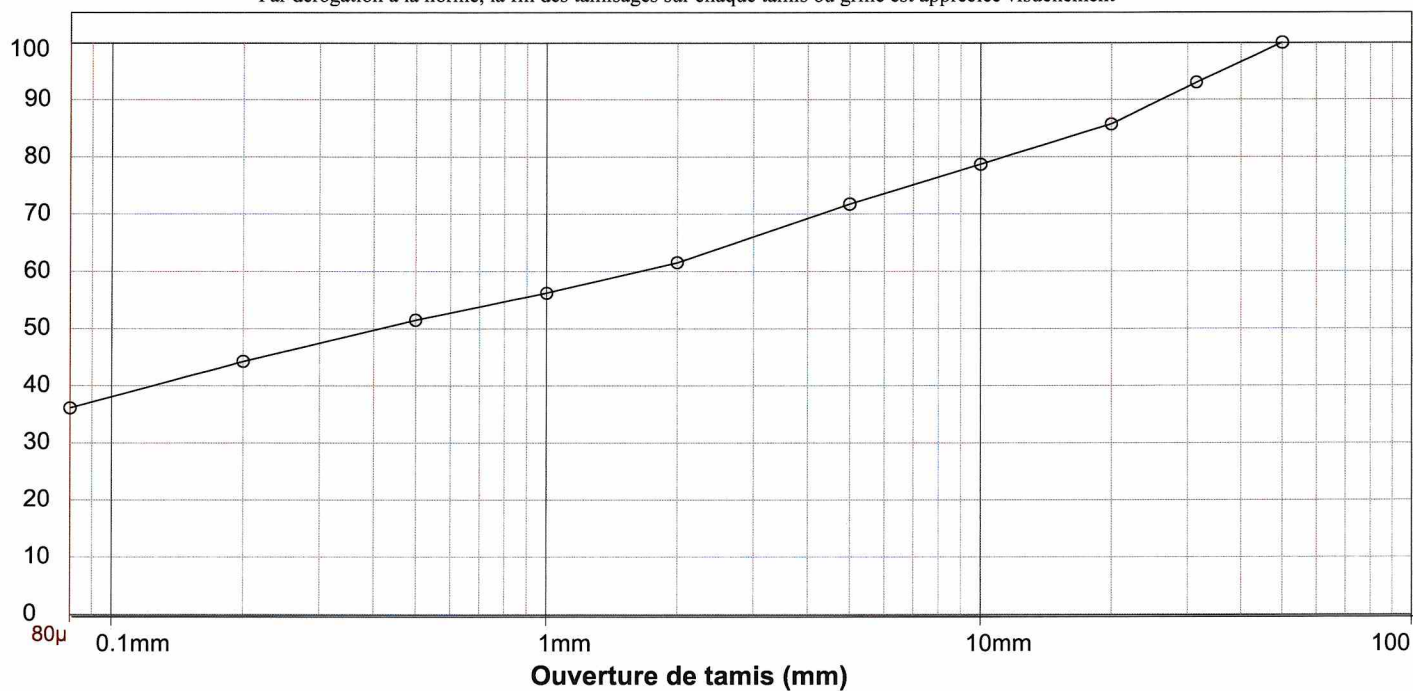
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 (%) | 36% | 44% | 52% | 56% | 62% | 72% | 79% | 86% | 93% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

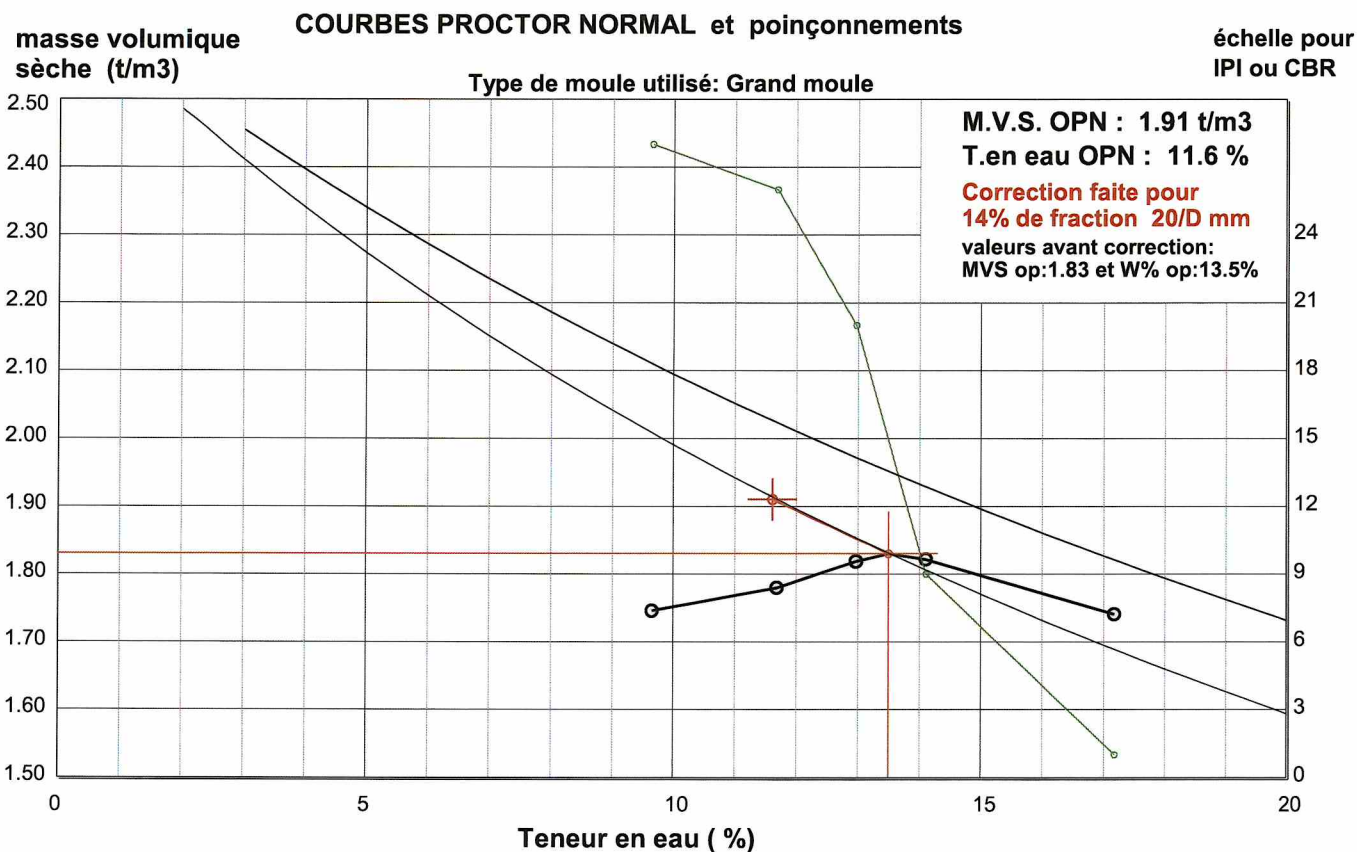


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CA15.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.08

Nature du matériau : Limon sableux marron à cailloutis
Repère ou sondage : PM10
Profondeur : -0.50/-0.70m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 5 moulages

| Teneur en eau (en %) | 9.65 | 11.68 | 12.97 | 14.1 | 17.17 | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--|
| Masse Vol.Sèche (t/m ³) | 1.746 | 1.78 | 1.819 | 1.822 | 1.741 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 28 / - | 26 / - | 20 / - | 9 / - | 1 / - | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suites normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA V

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.09

Nature du matériau : Limon sableux marron à cailloutis
Repère ou sondage : PM11
Profondeur : 0.10 à 0.30 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélèvement par : ERG
Date des essais : 03/12/2010

| 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 | 7.7 | 0.54 | | | | 43 | 35 | 18 | | | B5 |

(*) 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

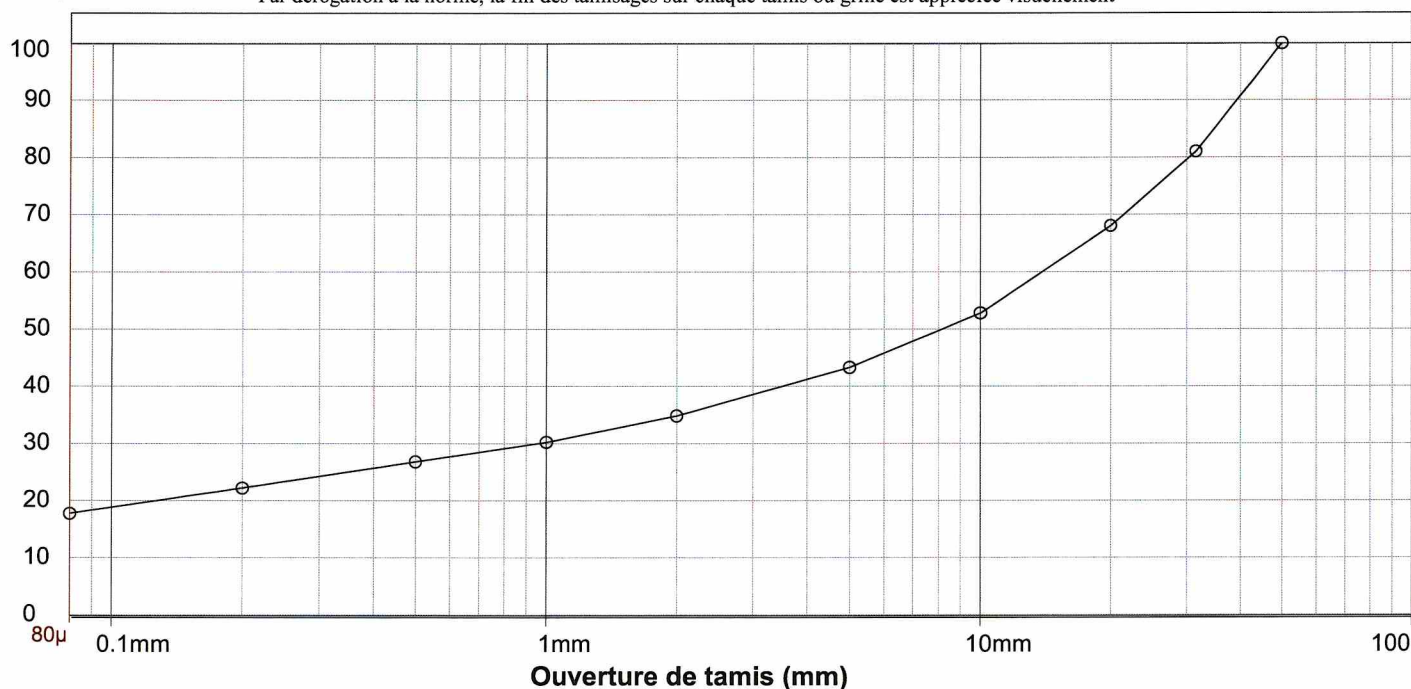
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 (%) | 18% | 22% | 27% | 30% | 35% | 43% | 53% | 68% | 81% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM

Destinataire : CUMPM

Adresse :

Dossier : CAI5.A.317

N° d'enregistrement : B10-470.10

Nature du matériau : limon sableux marron

Repère ou sondage : PM12

Profondeur : 0.60 à 1.00 m

Mode prélèvement : tracto-pelle

Date prélèvement : nc

Prélevé par : ERG

Date des essais : 06/12/2010

| 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 | Poinçonn. I.P.I. | | Classification du sol |
|-------|------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--|-------------------|------------------|---------------------|--|--------------------------|
| mm | % | g/100g | % | % | - | % | % | % | | | |
| | NFP 94-050 | NFP 94-068 | NFP 94-051 | NFP 94-051 | NFP 94-051 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 50 | 8.1 | 1.07 | | | | 69 | 59 | 39 | 26 | | CI1A1s |

(*) 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

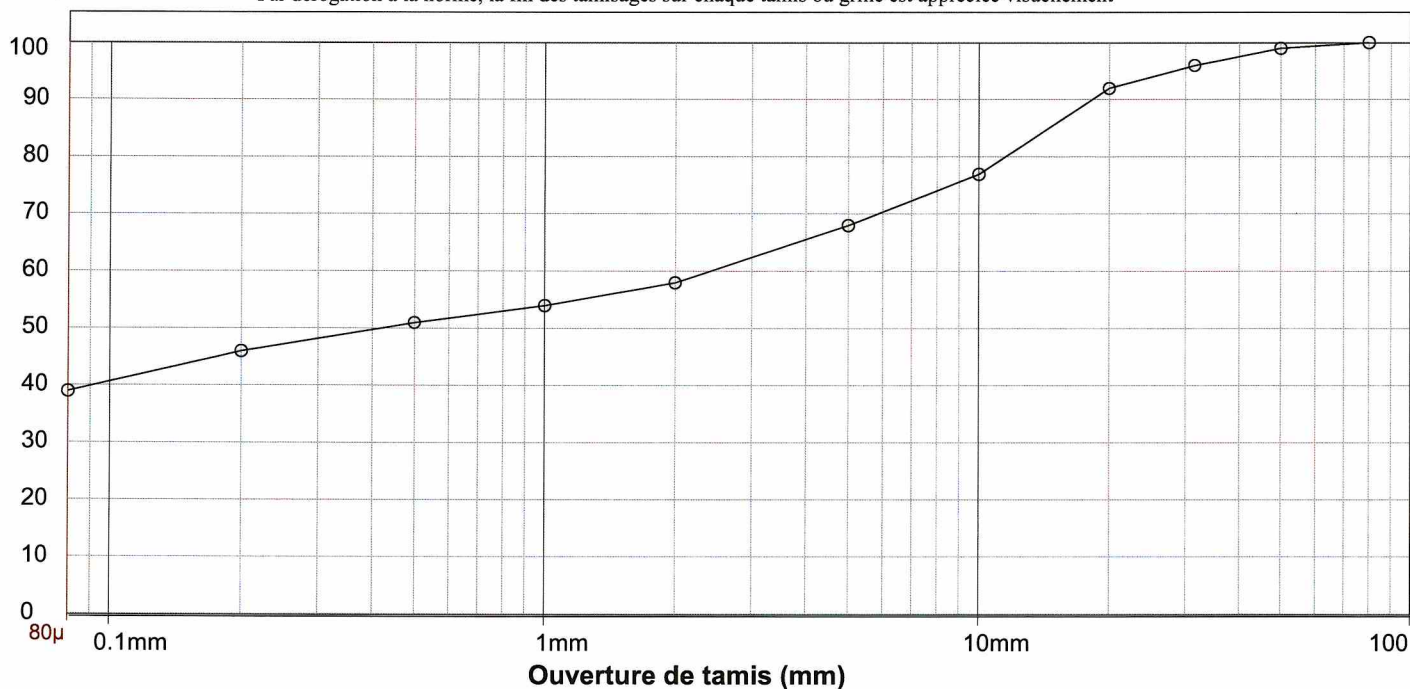
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| Passants (%) | 39% | 46% | 51% | 54% | 58% | 68% | 77% | 92% | 96% | 99% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

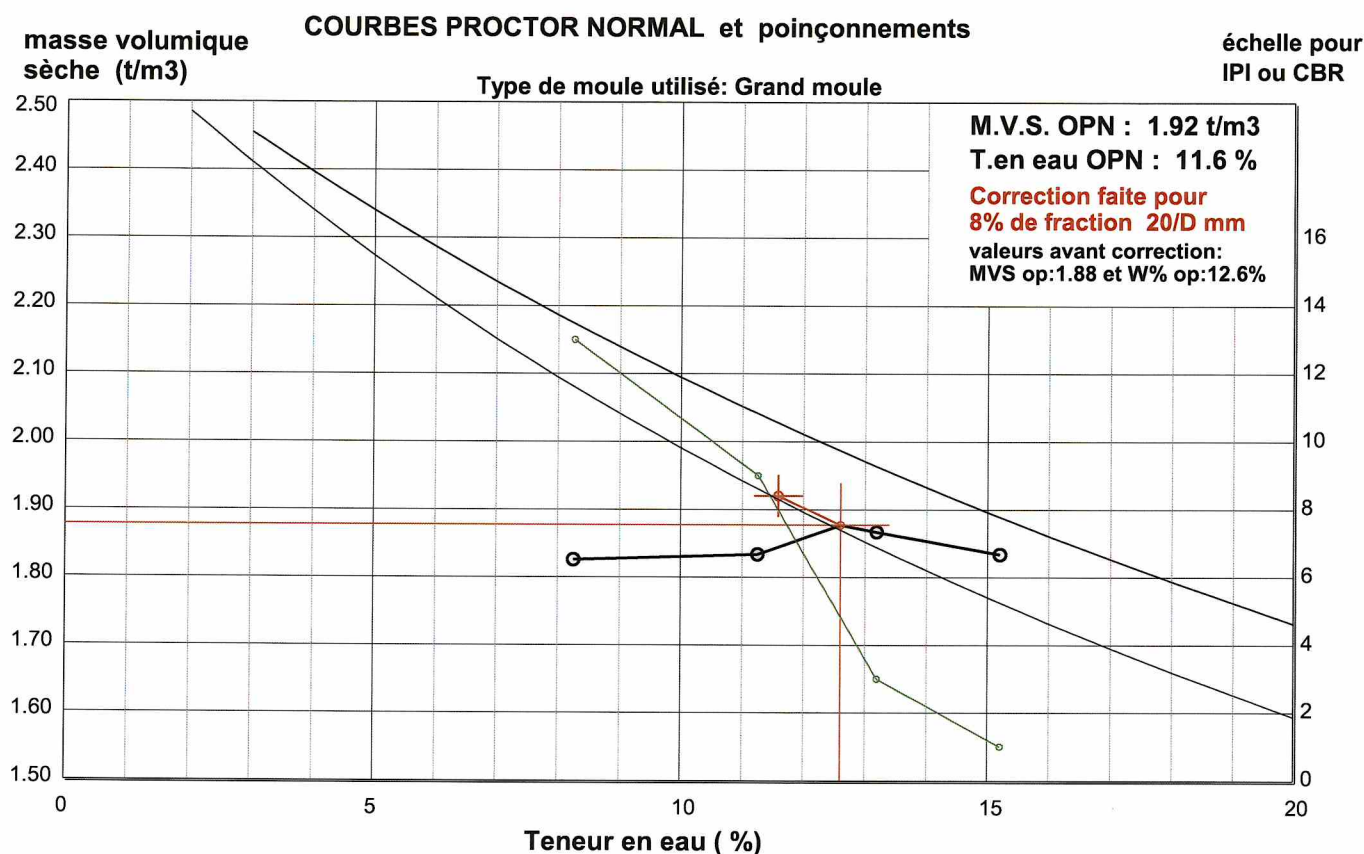


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.10

Nature du matériau : Sable limoneux marron-brun à cailloutis e
Repère ou sondage : PM12
Profondeur : -0.60/-1.00m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 4 moulages

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|--|
| Teneur en eau (en %) | 8.26 | 11.25 | 13.19 | 15.2 | |
| Masse Vol.Sèche (t/m3) | 1.826 | 1.834 | 1.867 | 1.834 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 13 / - | 9 / - | 3 / - | 1 / - | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15



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

suites normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470-11

Nature du matériau : Blocs et cailloutis calcaire dans une matric
Repère ou sondage : PM13
Profondeur : 1.00 à 1.20 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 14/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 100 | 8.7 | 0.3 | | | | 38 | 33 | 16 | | | C1B5 |

(*) 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

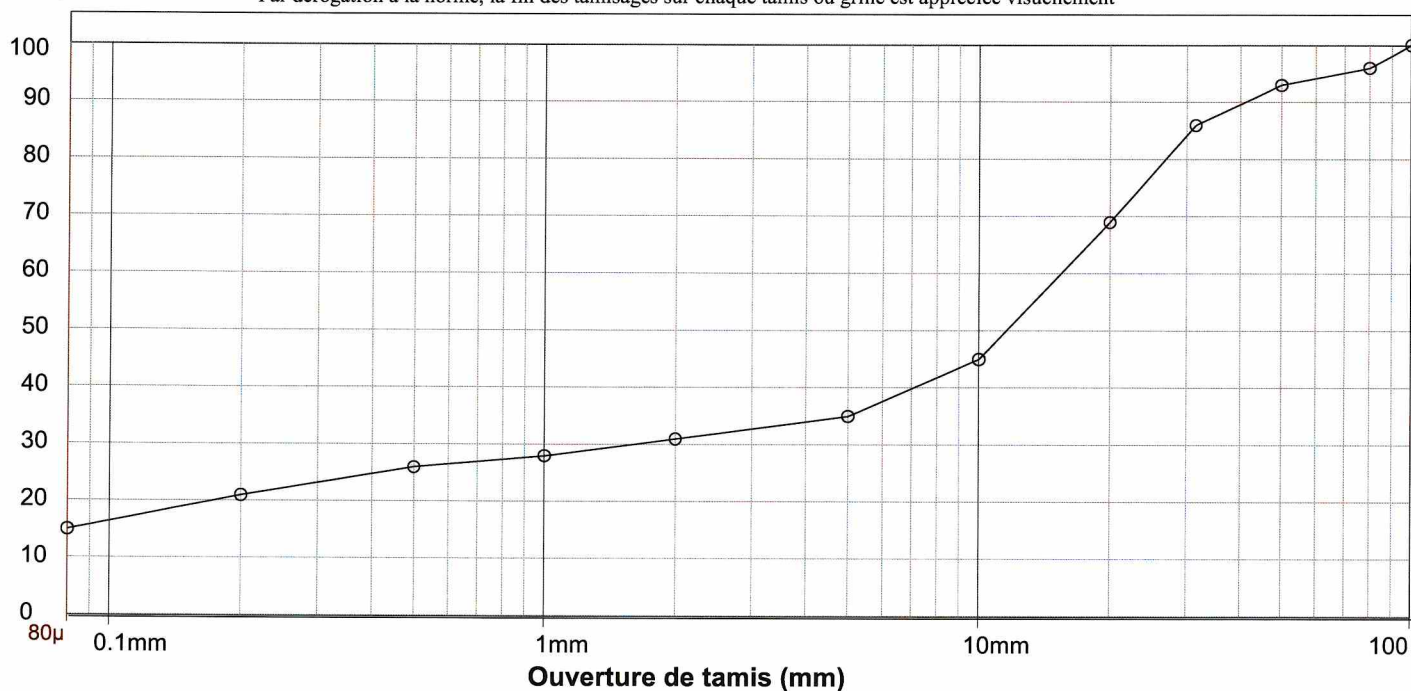
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
| Passants (%) | 15% | 21% | 26% | 28% | 31% | 35% | 45% | 69% | 86% | 93% | 96% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470-12

Nature du matériau : Cailloutis calcaire gréseux beige-gris dans
Repère ou sondage : PM14
Profondeur : 0.3 à 0.5 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 14/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | NFP 11-300 |
| 120 | 9.8 | 0.55 | | | | 30 | 30 | 21 | | C2B5 |

(*) 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

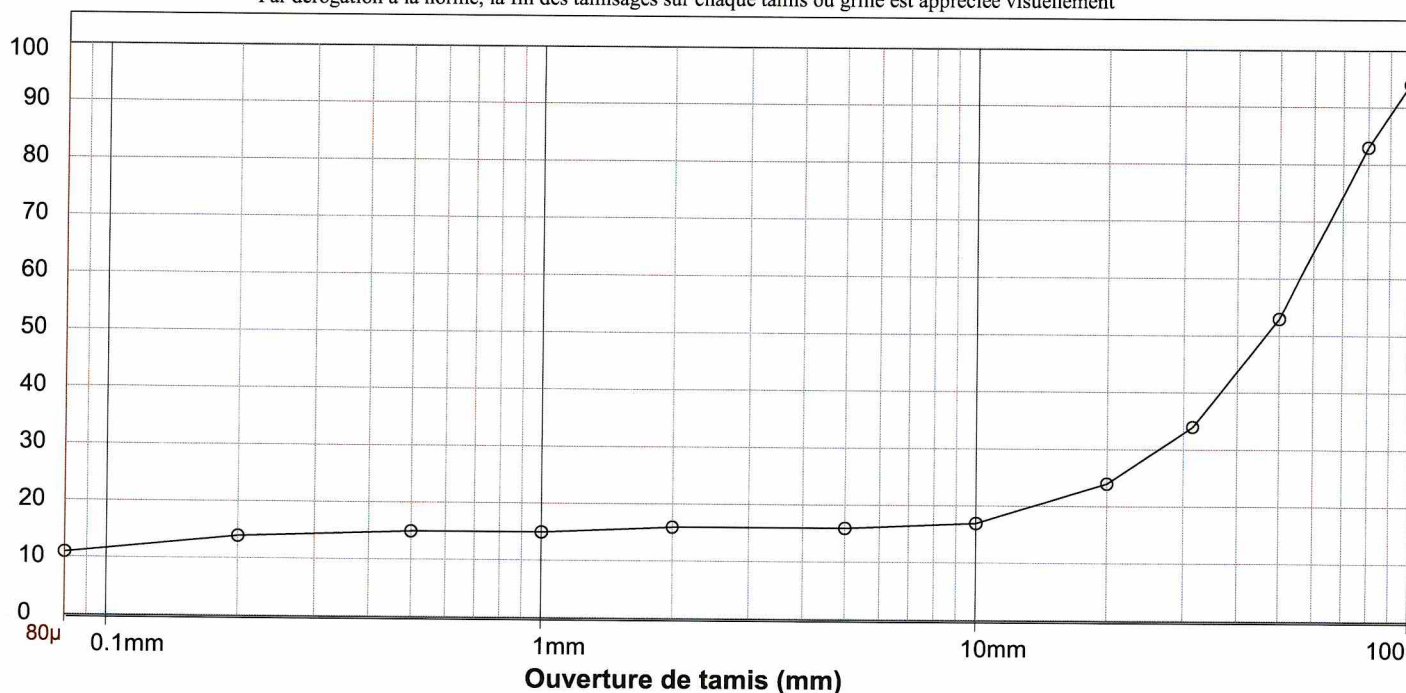
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 11% | 14% | 15% | 15% | 16% | 16% | 17% | 24% | 34% | 53% | 83% | 94% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 DE CLASSIFICATION
DES MATERIAUX ROCHEUX :
CAS DES ROCHES CARBONATEES**
conformément à la NF P 11-300

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Affaire : ZAC ATHELIA V | Date de l'essai : 27/12/2010 |
| Client : CUMPM | Technicien : MD+LP |
| Adresse : | N° éch. : B10-470.12 |
| Demandeur : CUMPM | Dossier : CAI5-A-317 |

Identification de l'échantillon :

| | |
|---------------------------|------------------------------------|
| Sondage : PM14 | Mode de prélèvement : tracto-pelle |
| Profondeur : 0.30 à 0.50m | Prélevé par : ERG |
| Nature : calcaire gris | Prélevé le : nc |

TENEUR EN EAU PONDERALE

Norme NF P 94-050

| | |
|------------------------------------|------------|
| Température d'étuvage (°C) | 105 |
| Teneur en eau pondérale (%) | 1.4 |

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

MASSE VOLUMIQUE SECHE D'UN ELEMENT DE ROCHE

Norme NF P 94-064 - Méthode par pesée hydrostatique

| | |
|--|-------------|
| Masse volumique sèche pd en grammes/cm3 | 2669 |
|--|-------------|

ESSAI MICRO-DEVAL EN PRESENCE D'EAU

Norme NF EN 1097-1

Préparation et réduction de l'échantillon pour essais suivant NF EN 932-2

| | Masse d'essai | classe granulaire | Résultats |
|---|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Le coefficient micro-Deval : MDE | 2 x 500 g | 10/14 | 12 |

CLASSIFICATION GTR

R21 : Calcaire dur

Observations :

Les cailloux de roche ont été concassés pour obtenir la fraction de référence 10/14 pour l'essai Micro Deval.

Aix en Provence, le 06/01/2011

Responsable laboratoire Essais Sols

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470-13

Nature du matériau : Sable gréseux argileux ocre
Repère ou sondage : PM15
Profondeur : 0.30 à 0.40 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 21/12/2010

| 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 | 11.9 | 0.86 | | | | 90 | 89 | 36 | | | A1 |

(*) 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

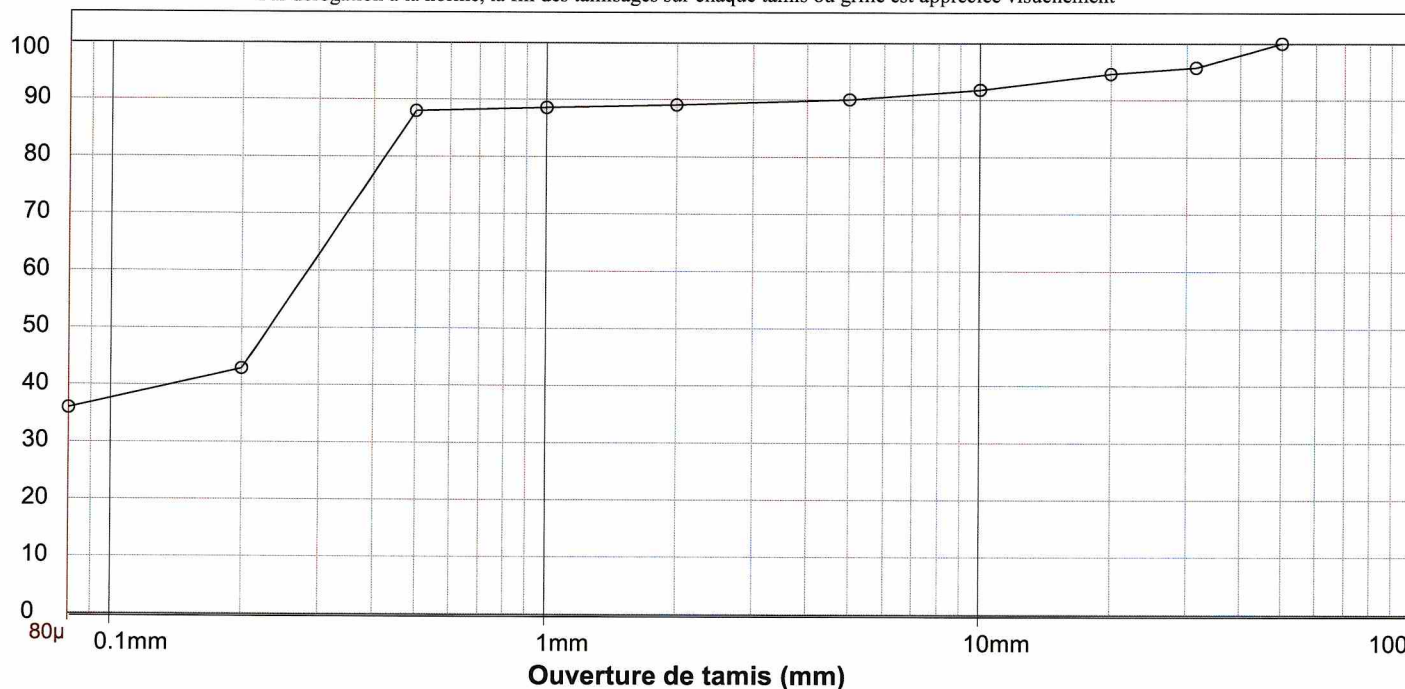
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 (%) | 36% | 43% | 88% | 89% | 89% | 90% | 92% | 95% | 96% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.14

Nature du matériau : Cailloutis dans une matrice argileuse rouge
Repère ou sondage : PM16
Profondeur : 0.20 à 0.30 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélevé par : ERG
Date des essais : 03/01/2011

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 150 | 12.3 | 1.28 | | | | 62 | 55 | 27 | | | C2B5 |

(*) 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

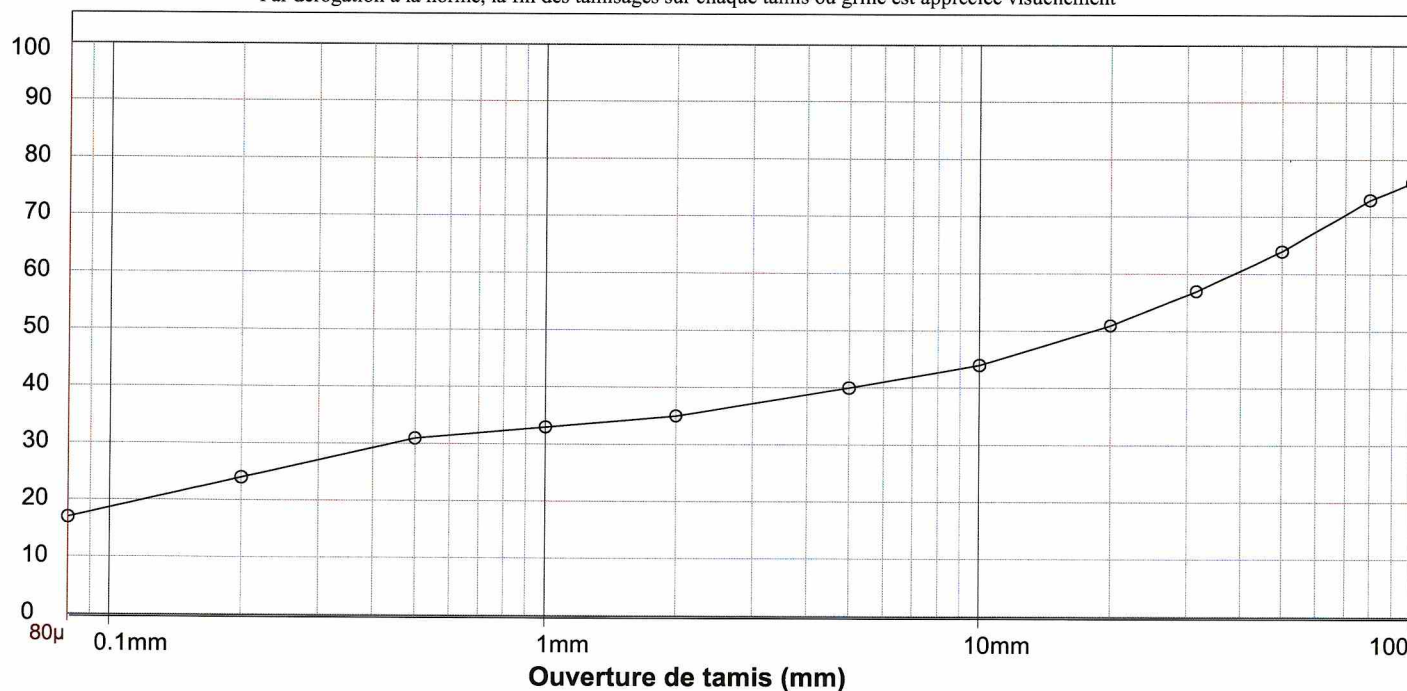
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 | 150 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 17% | 24% | 31% | 33% | 35% | 40% | 44% | 51% | 57% | 64% | 73% | 76% | 76% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

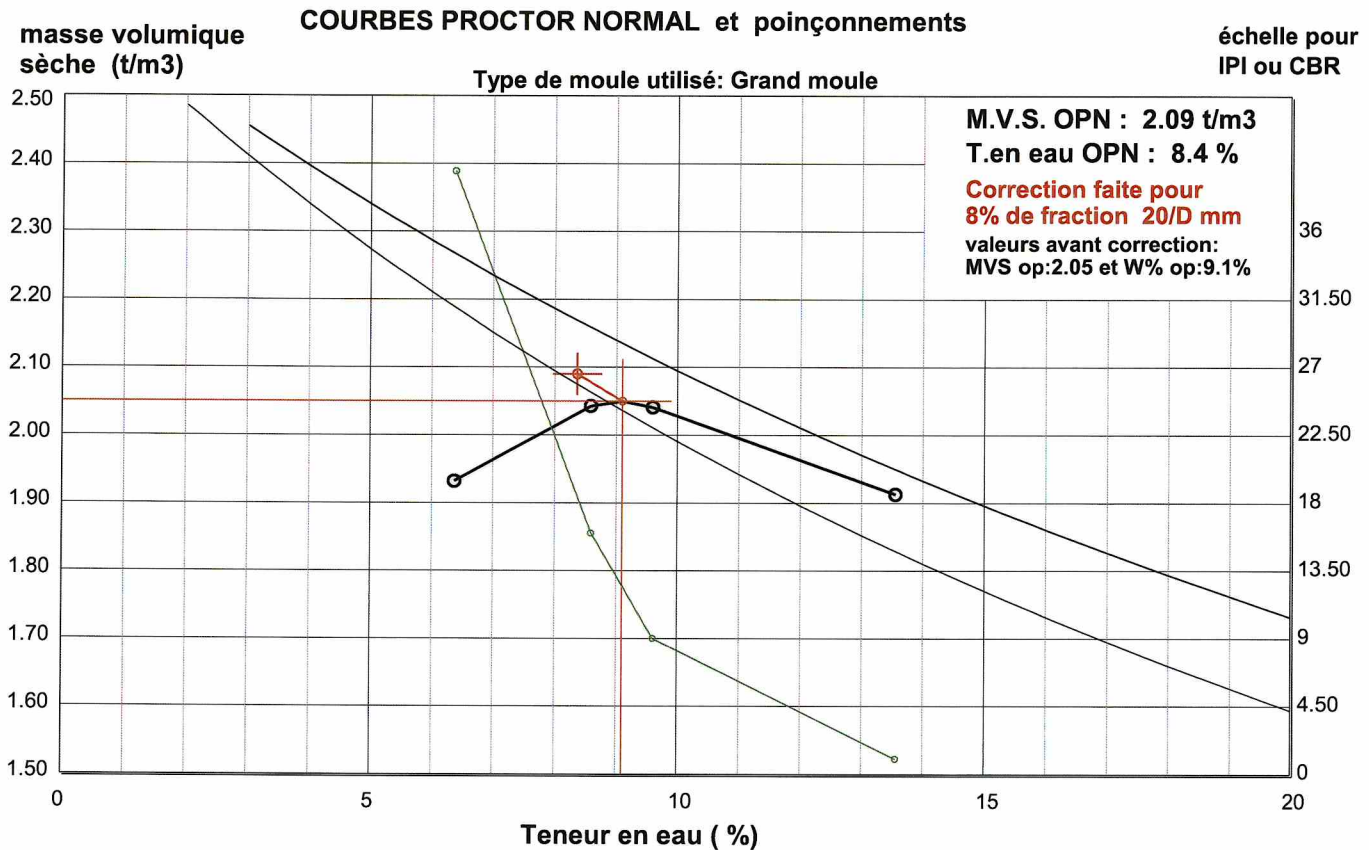


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.14

Nature du matériau : cailloutis calcaire beige-gris dans une mati
Repère ou sondage : PM16
Profondeur : -0.20/-0.30m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 4 moulages

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|-------|--|
| Teneur en eau (en %) | 6.37 | 8.59 | 9.6 | 13.55 | |
| Masse Vol.Sèche (t/m3) | 1.932 | 2.043 | 2.041 | 1.913 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 40 / - | 16 / - | 9 / - | 1 / - | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

**RAPPORT D'ESSAIS DE CLASSIFICATION
DES MATERIAUX ROCHEUX :
CAS DES ROCHES CARBONATEES**
conformément à la NF P 11-300

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Affaire : ZAC ATHELIA V | Date de l'essai : 27/12/2010 |
| Client : CUMPM | Technicien : MD+LP |
| Adresse : | N° éch. : B10-470.14 |
| Demandeur : CUMPM | Dossier : CAI5-A-317 |

Identification de l'échantillon :

| | |
|--|------------------------------------|
| Sondage : PM16 | Mode de prélèvement : tracto-pelle |
| Profondeur : 0.20 à 0.30 m | Prélevé par : ERG |
| Nature : calcaire grenu gris et calcaire blanc | Prélevé le : nc |

TENEUR EN EAU PONDERALE

Norme NF P 94-050

| | |
|---|-----|
| Température d'étuvage (°C) | 105 |
| Teneur en eau pondérale (%) | 1.1 |
| Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins douze heures à l'étuve. | |

MASSE VOLUMIQUE SECHE D'UN ELEMENT DE ROCHE

Norme NF P 94-064 - Méthode par pesée hydrostatique

| | |
|---|------|
| Masse volumique sèche pd en grammes/cm3 | 2655 |
|---|------|

ESSAI MICRO-DEVAL EN PRESENCE D'EAU

Norme NF EN 1097-1

Préparation et réduction de l'échantillon pour essais suivant NF EN 932-2

| | Masse d'essai | classe granulaire | Résultats |
|----------------------------------|---------------|-------------------|-----------|
| Le coefficient micro-Deval : MDE | 2 x 500 g | 10/14 | 20 |

CLASSIFICATION GTR

R21 : Calcaire dur

Observations :

Les cailloux de roche ont été concassés pour obtenir la fraction de référence 10/14 pour l'essai Micro Deval.

Aix en Provence, le 06/01/2011

Responsable laboratoire Essais Sols

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA V

Client : CUMPM

Destinataire : CUMPM

Adresse :

Dossier : CAI5.A.317

N° d'enregistrement : B10-470.15

Nature du matériau : Cailloutis dans une matrice sableuse marron

Repère ou sondage : PM19

Profondeur : 0.00 à 0.10 m

Mode prélèvement : tracto-pelle

Date prélèvement : nc

Prélevé par : ERG

Date des essais : 03/12/2010

| 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 | 10.0 | 0.19 | | | | 40 | 32 | 12 | | | B3 |

(*) 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

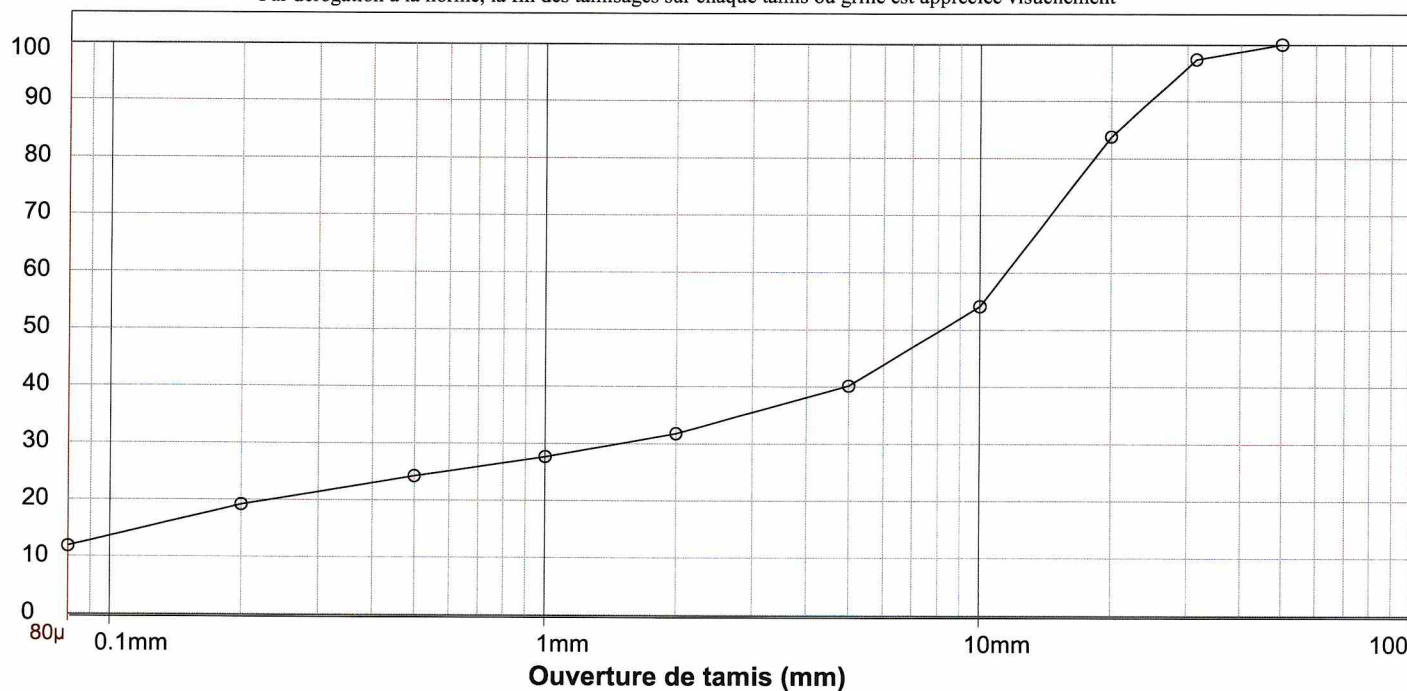
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 (%) | 12% | 19% | 24% | 28% | 32% | 40% | 54% | 84% | 97% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM

Destinataire : CUMPM

Adresse :

Dossier : CAI5.A.317

N° d'enregistrement : B10-470.16

Nature du matériau : Cailloutis dans une matrice sableuse noirâ

Repère ou sondage : PM21

Profondeur : 0.10 à 0.30 m

Mode prélèvement : tracto-pelle

Date prélèvement : nc

Prélevé par : ERG

Date des essais : 04/01/2011

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 150 | 8.2 | 0.56 | | | | 27 | 18 | 12 | | | C2B5 |

(*) 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

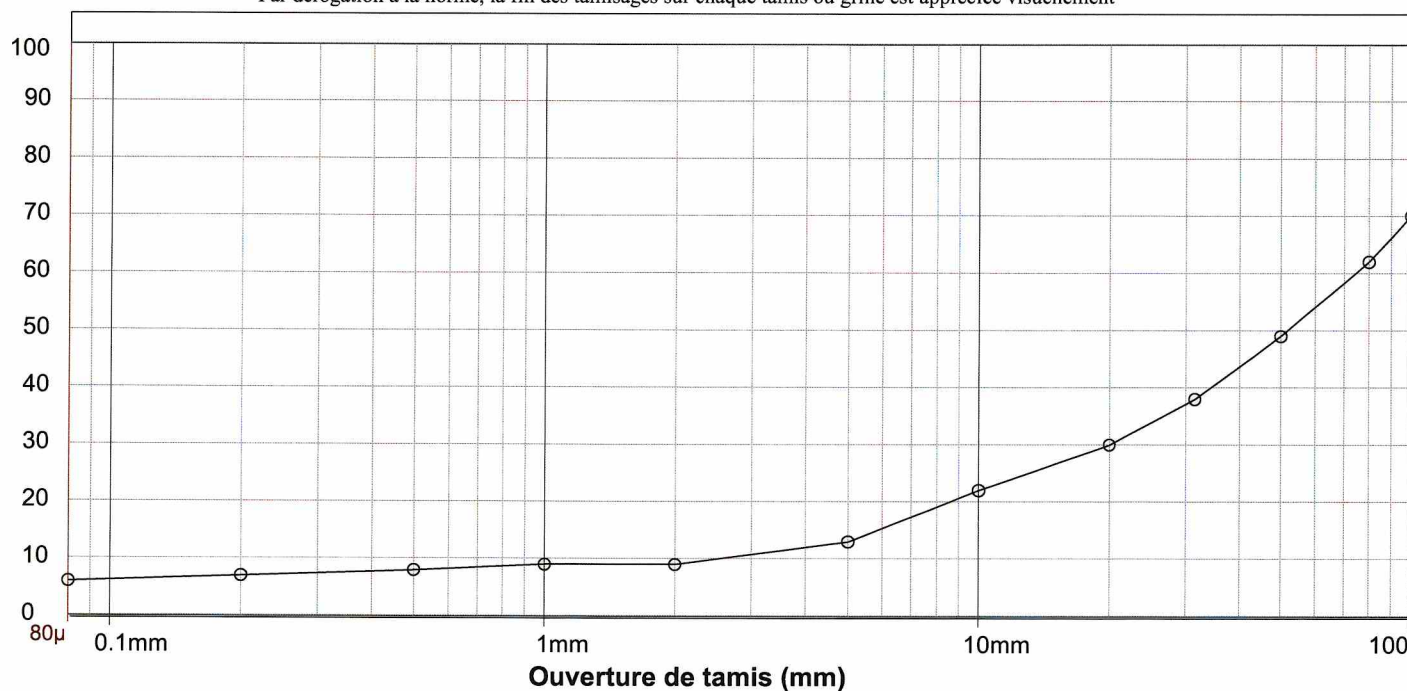
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 | 150 |
|--------------|------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Passants (%) | 6% | 7% | 8% | 9% | 9% | 13% | 22% | 30% | 38% | 49% | 62% | 70% | 70% | 79% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15



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'ESSAI PROCTOR

suivant norme NF P 94-093

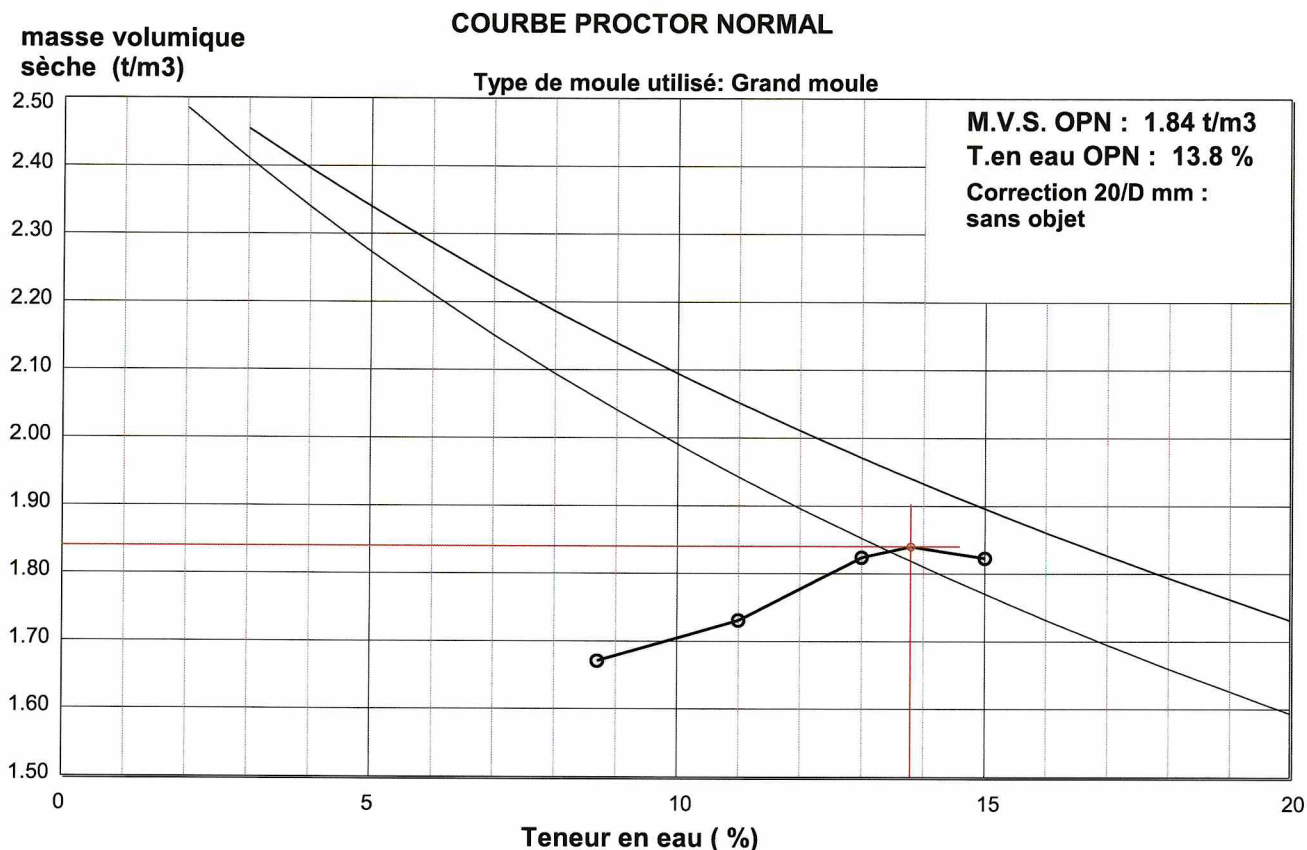


Chantier : **ATHELIA**

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.16

Nature du matériau : Limon sableux à humus racines et caillout.
Repère ou sondage : PM21
Profondeur : -0.1/-0.30m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 4 moulages

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Teneur en eau (en %) | 8.7 | 11 | 13 | 15 | |
| Masse Vol.Sèche (t/m3) | 1.671 | 1.731 | 1.824 | 1.823 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | | | | | |
| 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 Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 06/01/2011



Chantier : ZAC ATHELIA

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :

Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.17

Nature du matériau : Blocs et cailloutis dans une matrice sableu
Repère ou sondage : PM23
Profondeur : 1.00 à 1.30 m
Mode prélèvement : tracto-pelle
Date prélèvement : nc
Prélèvement par : ERG
Date des essais : 21/12/2010

| 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 | recalculés ici sur la fraction 0/50 mm | | | | | NFP 11-300 |
| 150 | 4.1 | 0.45 | | | | 37 | 29 | 13 | | | C2B5 |

(*) 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

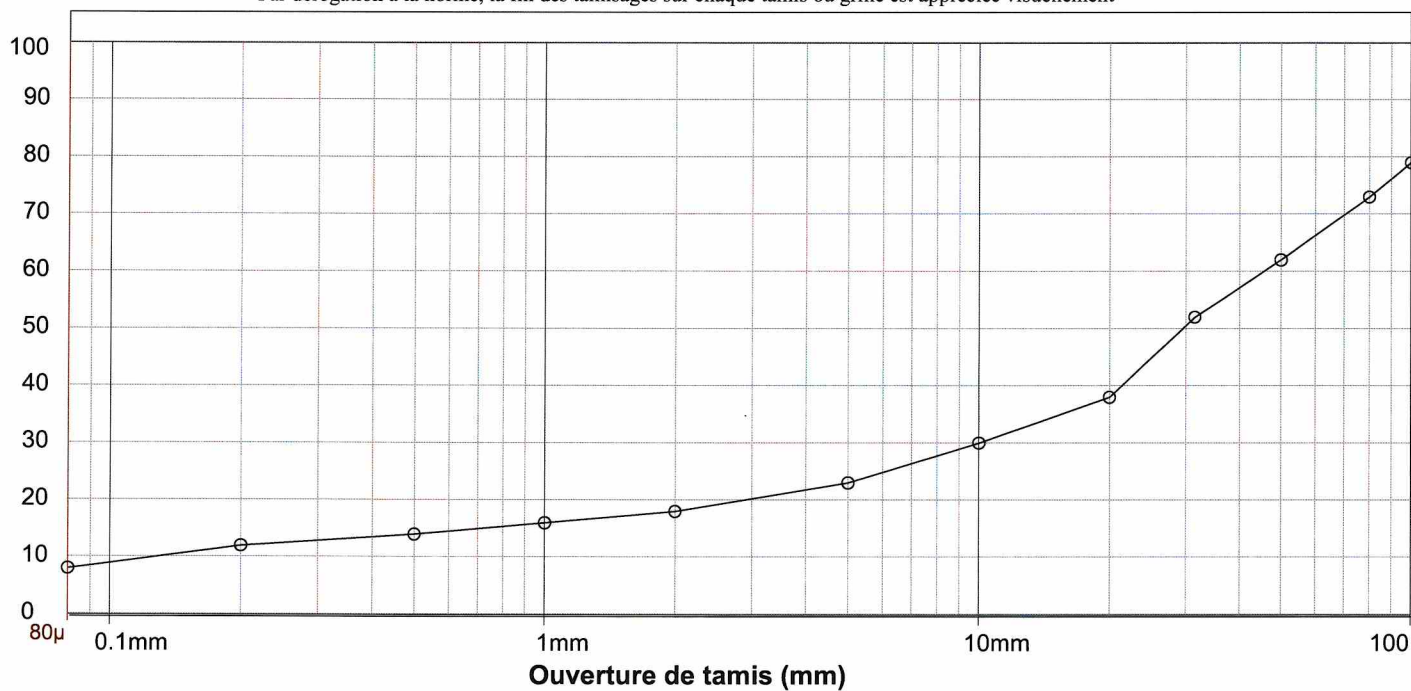
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage 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 | 80 | 100 | 120 | 150 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Passants (%) | 8% | 12% | 14% | 16% | 18% | 23% | 30% | 38% | 52% | 62% | 73% | 79% | 91% | 100% |

Responsable des Essais Sols

GRASOL32-S Version 5.35 -- [DQ. E151-02 - V.0 du 24/08/2008]

Laboratoire : GINGER-CEBTP - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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

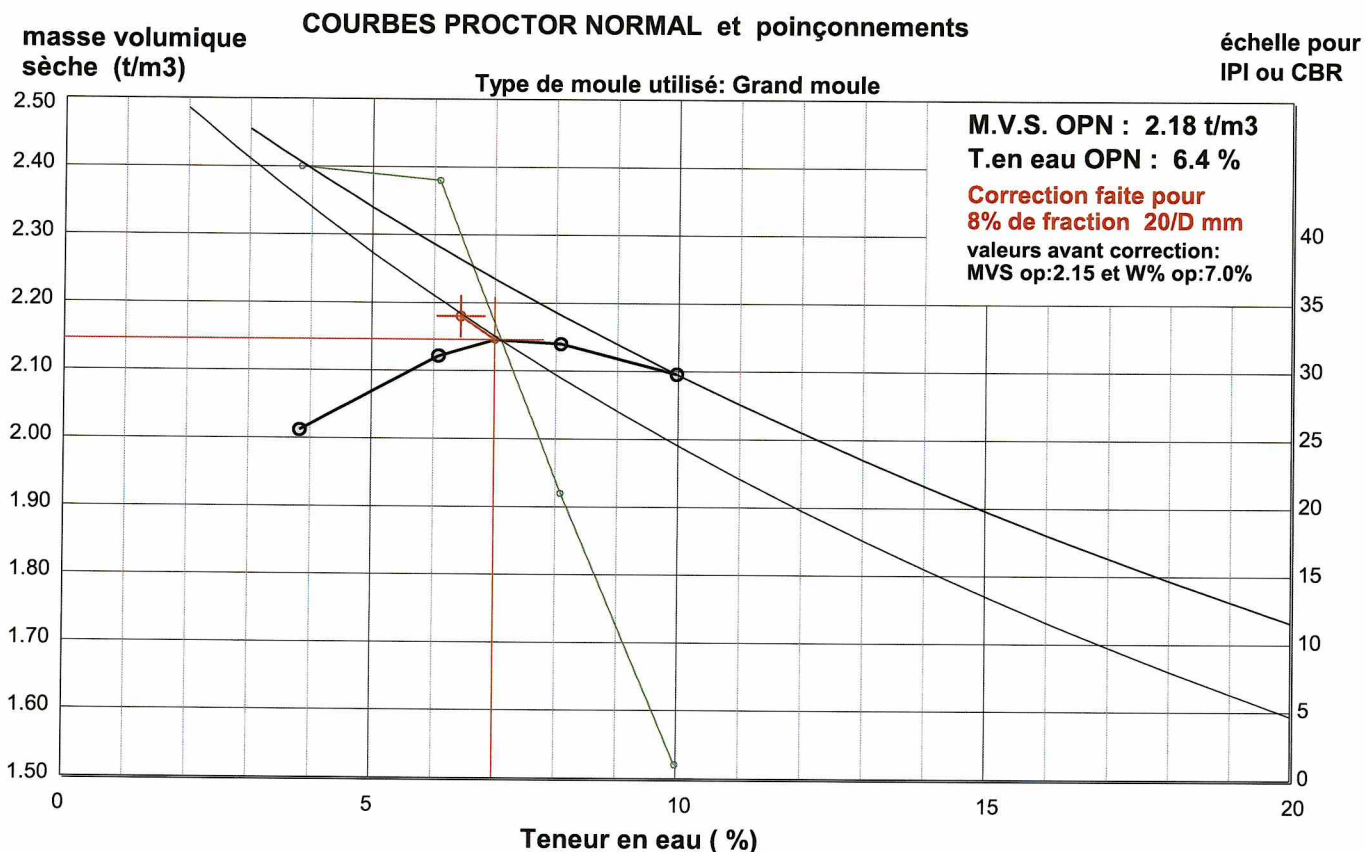


Chantier : ATHELIA

page 1/1 - édité le 10/01/2011

Client : CUMPM
Destinataire : CUMPM
Adresse :
Dossier : CAI5.A.317
N° d'enregistrement : B10-470.17

Nature du matériau : Cailloutis calcaire beige-gris dans une mat
Repère ou sondage : PM23
Profondeur : -1.00/-1.30m
Mode prélèvement :
Date prélèvement :
Date des essais : 23/12/2010



Résultats sur les 4 moulages

| | | | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------|--|
| Teneur en eau (en %) | 3.83 | 6.08 | 8.08 | 9.97 | |
| Masse Vol.Sèche (t/m ³) | 2.012 | 2.122 | 2.14 | 2.096 | |
| Poinçonnements IPI / CBR | 45 / - | 44 / - | 21 / - | 1 / - | |
| 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

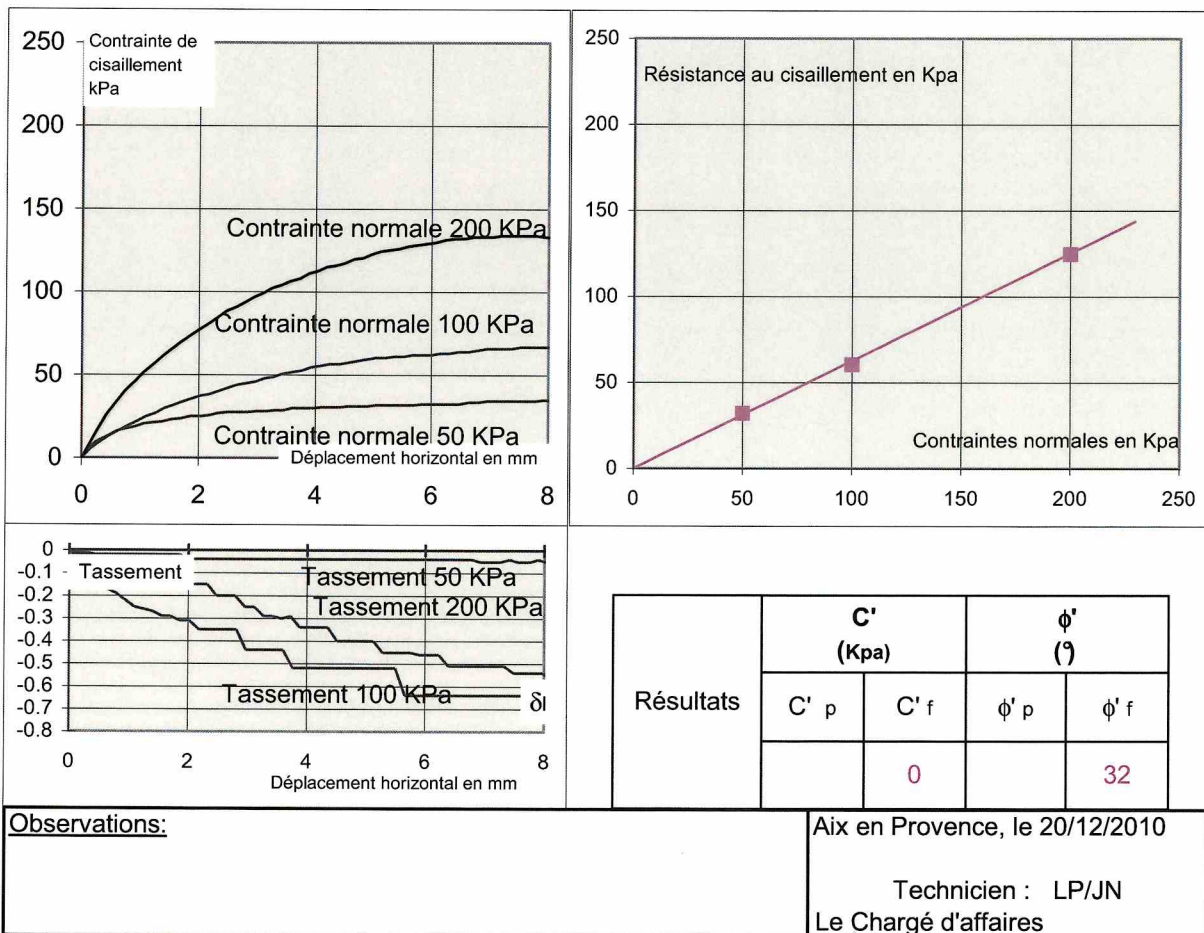
Le responsable du Service Sols

PROCTOR32-MT.EXE Version 6.25 -- [DQ. E153 - V.0 du 09/06/2008]

Laboratoire : CEBTP SOLEN - Agence d'Aix en Provence - 370, rue Descartes - 13857 Aix en Provence - Tél : 04 42 99 27 15

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.

|  | | ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - consolidé drainé NF P 94-071-1 | | Aix en Provence | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------------|--|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Laboratoire Routes/Matériaux | | | | V0 du 17/07/08 | | | | | | | | | |
| Firma : CUMPM | | | N° dossier : CA15-A-317 | | | | | | | | | | |
| | | | Date essai : janv.-11 | | | | | | | | | | |
| Site : Zac Athélia V | | | Caractéristique de l'éprouvette | | | | | | | | | | |
| | | | Hauteur = 35 | | Largeur, diamètre = 67.5mm | | | | | | | | |
| N° sondage : PM 23 | | Profondeur : de 1.00 à 1.30 m | | Date de prélèvement : N.C. | | | | | | | | | |
| Echantillon : B10-470-17 | | | | Vitesse de cisaillement | 1.5 mm/min | | | | | | | | |
| Identification des éprouvettes de sol | | | | | ρ_s | | | | | | | | |
| Nature : Matrice sablo-limoneuse beige-rouille | | | | | mesuré = Kg/m^3 estimé = 2675 Kg/m^3 | | | | | | | | |
| N° | Avant essai | | | | | Après consolidation | | Après cisaillement | σ' (Kpa) | Paramètres de résistance au cisaillement | | | |
| | ρ Kg/m^3 | ρ_d Kg/m^3 | W (%) | e | SR | ρ_d Kg/m^3 | t100 (min) | w (%) | | $\tau_{f,p}$ (Kpa) | $\delta l_{f,p}$ (mm) | $\tau_{f,f}$ (Kpa) | $\delta l_{f,f}$ (mm) |
| 1 | 1935 | 1801 | 7.4 | 0.49 | 41 | 1804 | 2 | 17.9 | 50 | | | 32.0 | 5.0 |
| 2 | 1923 | 1790 | 7.4 | 0.49 | 40 | / | / | 14.4 | 100 | | | 60.3 | 5.0 |
| 3 | 1903 | 1771 | 7.4 | 0.51 | 39 | 1872 | 1 | 15.0 | 200 | | | 124.5 | 5.0 |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |



RAPPORT D'ESSAIS DE CLASSIFICATION DES MATERIAUX ROCHEUX : CAS DES ROCHES CARBONATEES conformément à la NF P 11-300

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Affaire : ZAC ATHELIA V | Date de l'essai : 27/12/2010 |
| Client : CUMPM | Technicien : MD+LP |
| Adresse : | N° éch. : B10-470.18 |
| Demandeur : CUMPM | Dossier : CAI5-A-317 |

Identification de l'échantillon :

| | |
|--|------------------------------------|
| Sondage : PM24 | Mode de prélèvement : tracto-pelle |
| Profondeur : 1.30 à 1.50m | Prélevé par : ERG |
| Nature : calcaire grenu brun et calcaire crème | Prélevé le : nc |

TENEUR EN EAU PONDERALE

Norme NF P 94-050

| | |
|-----------------------------|-----|
| Température d'étuvage (°C) | 105 |
| Teneur en eau pondérale (%) | 1.6 |

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

MASSE VOLUMIQUE SECHE D'UN ELEMENT DE ROCHE

Norme NF P 94-064 - Méthode par pesée hydrostatique

| | |
|---|------|
| Masse volumique sèche pd en grammes/cm3 | 2647 |
|---|------|

ESSAI MICRO-DEVAL EN PRESENCE D'EAU

Norme NF EN 1097-1

Préparation et réduction de l'échantillon pour essais suivant NF EN 932-2

| | Masse d'essai | classe granulaire | Résultats |
|----------------------------------|---------------|-------------------|-----------|
| Le coefficient micro-Deval : MDE | 2 x 500 g | 10/14 | 16 |

CLASSIFICATION GTR

R21 : Calcaire dur

Observations :

Les cailloux de roche ont été concassés pour obtenir la fraction de référence 10/14 pour l'essai Micro Deval.

Aix en Provence, le 06/01/2011

Responsable laboratoire Essais Sols