CENTRE D'EXPERTISE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

L'Expertise de la **construction** et de **l'environnement**

EUROPE GROUPE INGENIERIE Ginger

Prélever, Analyser, Evaluer, Recommander

Des hommes à vos côtés pour construire l'avenir



CEBTP

DIRECTION REGIONALE MEDITERRANEE
Centre d'Etudes et d'Essais de MONTPELLIER
Le Millénaire
685, rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
Téléphone 04 67 22 50 80
Télécopie 04 67 22 54 42
Email : montpellier@cebtp.fr

Le 12 avril 2005

ECOTRON

MONTFERRIER SUR LEZ

RECONNAISSANCE DES SOLS

Dossier N° C312.5.040

1	12/04/05	M. MAURICE		B. BOURGAIN		58	43	Version initiale
2								
		Nom	Visa	Nom	Visa	Total	Annexes	
Indice	Date	Rédaction		Relecture		Nombre de pages		Observations

Sommaire

1 - INTRODUCTION 3

2 - RECONNAISSANCE 3

2.1- LE SITE 3
2.2- RECONNAISSANCE 4

3 - ESSAIS EN LABORATOIRE 9

4 - INTERPRETATION 10

4.1- LE PROJET 10
4.2- TERRASSEMENTS 11
4.3- DEBLAIS 11
4.4- REMBLAIS 11
4.5- VOIRIES 12
4.6- FONDATIONS 13
4.7- STABILITE DES PENTES 15

Annexes

Annexe A1 :- Conditions générales des missions géotechniques
Annexe A2 :- Classification des missions géotechniques types
Annexe A3 :- Schéma d'enchainement des missions géotechniques
Annexe A4 et A5 :- Plans de situation
Annexe A6 :- Plan d'implantation des sondages
Annexe A7 à A12 :- Coupes des sondages au tracto pelle
Annexe A13 :- Coupe du sondage carotté
Annexe A14 à A19 :- Résistance à la compression simple
Annexe A20 à A22 : Diagrammes pressiométriques
Annexe A23 à A28 :Coupes et essais pressiométriques
Annexe A29 à A31 : Résultats des essais en laboratoire sur sondage carotté
Annexe A32 à A36 : Résultats des essais en laboratoire sur sondage au tractopelle
Annexe A37 à A39 : Analyses granulométriques
Annexe A40 à A43 : Pré dimensionnement de pieux

1 - INTRODUCTION

A la demande et pour le compte du CNRS, le CEBTP, Agence de Montpellier, a procédé à une reconnaissance des sols en vue de la réalisation de l'ECOTRON à MONTFERRIER SUR LEZ, quartier du BAILLARGUET, lieu dit LES VIGNASSES, sur les parcelles cadastrées section BE n° 110, 111 et 113.

Notre intervention est de type GO + G12 selon la classification et les conditions générales d'exécutions des missions géotechniques, ci-jointes. Elle est conforme à notre devis C312.4.0342 du 13/01/2005, approuvé le 01/03/2005 (marché MAPA n°1304011).

Elle fait suite à une reconnaissance préliminaire dont elle prend également en compte les données (rapport CEBTP C312.3.006 du 24 mars 2003).

Nous disposons :

- d'un plan de bornage au 1/500 du 17/11/2003
- d'un plan topographique au 1/500 du 16/11/2004 de la SARL DE MORTILLET-AMPHOUX
- des plans d'avant projet sommaire au 1/100 du 19/11/2004 :
  - masse
  - niveau rez-de-chaussée
  - niveau macrocosme
- de trois coupes transversales, d'une coupe longitudinale et d'une vue de la façade ouest au 1/100 du 19/11/2004.

2 - RECONNAISSANCE

2.1- *Le site*

La carte géologique au 1/50000ème, feuille de Montpellier, laisse prévoir des formations de l'Oligocène inférieur, alternance d'argiles, de grès et de conglomérats.

La zone retenue pour les bâtiments se situe au sud ouest de la parcelle 110, au sud de la parcelle 111 et en limite ouest de la parcelle 113.

Le terrain présente une légère pente vers le sud ouest côté ouest (de l'ordre de 8°), une pente vers le sud pour l'essentiel du bâtiment (de l'ordre de 11° avec un maximum de 14°), une pente vers le sud est côté est (de l'ordre de 11° également).

A l'amont des bâtiments et à l'aval côté sud ouest et côté sud, les pentes sont très faibles. Côté sud est, elle reste de l'ordre de 11° sur une vingtaine de mètres puis diminue progressivement.

Le versant ne montre pas de traces de glissements ou de solifluxion et les ravinements y sont faibles.

Des graves affleurent parfois, surtout dans la zone située à l'ouest du sondage P5. Elles semblent associées à une végétation un peu différente avec présence de thym. Par suite du ruissellement, des graves éparses se retrouvent mélangées aux argiles marneuses en partie basse.

Au sud, la partie basse le long de la route d'accès est mal drainée et gorgée d'eau en périodes de pluies.

2.2- *Reconnaissance*

La reconnaissance a comporté :

- lors d'une première phase en 2003 : cinq sondages au tractopelle numérotés P1 à P5

- en 2005 : dix sondages au tractopelle complémentaires numérotés P11 à P20, six sondages pressiométriques et un sondage carotté.

Les coupes des sondages au tractopelle sont indiquées en annexe ainsi que l'estimation de la résistance à la compression simple à partir de mesures in situ au pénétromètre de poche :

- aucune venue d'eau n'a été observée le 09/03/2005. Le 23/01/2003, une venue d'eau avait été observée dans un seul sondage, P3, à 1.05 m.

- des graves roulées grossières ont été trouvées sous forme éparse dans la plupart des sondages. Elles constituent des bancs lenticulaires en P1 (0.9 / 1.25 m), P16 (1.0 / 1.5 m), et surtout en P5 où elles ont été traversées sur un mètre d'épaisseur avant qu'un banc particulièrement compact et/ou cimenté n'entraîne le refus de la pelle

- hormis P5 où elle est absente, l'épaisseur de terre végétale est de 5 à 15 cm (médiane 10 cm)

- les couches meubles superficielles sont constituées d'argiles marneuses brun jaune, d'argiles rougeâtres ou bariolées. Leur épaisseur varie de 0.9 m (P1) à plus de 3.3 m (P20) avec une médiane de 1.8 m. Les épaisseurs les plus importantes sont rencontrées côté est :

  - 2.3 m en P3
  - 3.05 m en P11
  - 2.5 m en P12
  - 2.35 m en P19
  - >3.3 m en P20

- la résistance à la compression simple estimée comme indiqué précédemment est de :

• argile brune à brun jaune	minimum	0.7 bar
	maximum	2.75 bars
	médiane	1.45 bar
• argile brun jaune et beige (P11, P18)	minimum	1.2 bar
	maximum	2.05 bars
	médiane	1.7 bar
• argiles bariolées (P3, P22, P12, P17, P18)	minimum	1.4 bar
	maximum	2.3 bars
	médiane	1.8 bar
• argile rose à rougeâtre (P11, P12, P18)	minimum	1.45 bar
	maximum	3.00 bars
	médiane	2.3 bars
• argile grise (P19)	minimum	1.65 bar
	maximum	2.3 bars
	médiane	2.0 bars

Les valeurs les plus faibles sont observées dans les niveaux superficiels déconsolidés, en particulier en P1, P2, P3, P4, P18, P20.

- les niveaux indurés rencontrés sous les niveaux meubles superficiels sont diversifiés :

  - argile rougeâtre en P11, P12, P18, P19
  - argile marneuse ocre jaune et gris vert (P1, P2, P3), argile marneuse beige (P13, P15, P17), brun jaune (P14), beige et jaune ocre (P15, P16, P17), marno calcaire (P14).

Les résistances à la compression simple, estimées comme indiqué précédemment, y sont élevées à très élevées :

• argile rougeâtre (P11, P12, P18, P19)	minimum	2.8 bars
	maximum	> 5 bars
	médiane	4.3 bars
• argile marneuse beige (P13, P15, P16, P17)	minimum	3.3 bars
	maximum	> >5 bars
	médiane	> 5 bars
• argile marneuse jaunâtre (P1, P14, P16)	minimum	3.9 bars
	maximum	> >5 bars
	médiane	> 5 bars
• argile marneuse beige (P1, P2, P3)		> > 5 bars

Le sondage carotté, arrêté à 10 m, a traversé sous une couverture meuble de 1.3 m d'argile plus ou moins graveleuse brune, essentiellement des marnes indurées beiges, bariolées beige et ocre ou, en profondeur ocre rouge et gris vert. Deux passages d'argiles indurées sont à noter :

- gris vert et ocre rouge de 1.3 à 2.8 m
- rougeâtre de 7.6 à 8.3 m.

Le pourcentage RQD est élevé caractérisant un comportement semi rocheux (les valeurs plus faibles entre 5.0 et 6.0 m ne sont pas significatives, dues uniquement à l'échec d'un mode de récupération différent).

Les résistances à la compression simple sont élevées à très élevées :

• argile indurée rougeâtre	minimum	2.9 bars
	maximum	> 5 bars
	médiane	3.9 bars
• marne indurée	minimum	2.9 bars
	maximum	> > 5 bars
	médiane	> > 5 bars

Les sondages pressiométriques ont été réalisés, comme le sondage carotté, avec une sondeuse EMCI montée sur chenillard et équipée de matériel d'enregistrement JEAN LUTZ. Les résultats sont fournis sous forme :

- de diagrammes des vitesses d'avancement VA en fonction de la profondeur, sur lesquels CR est le couple de rotation, PO la pression sur l'outil et PI la pression d'injection
- de coupes « sondeur » sur lesquelles sont reportées les caractéristiques pressiométriques : module, pression de fluage et pression limite.

On note que :

- l'épaisseur de la couverture meuble est importante en PR1 et PR2 côté est (respectivement 2.2 m et 3.1 m) ainsi qu'en PR5 (2.7 m). Dans les autres sondages, elle est beaucoup plus faible (0.3 à 1.05 m)
- les niveaux indurés sont des marnes gris beige ou jaunâtres avec des passages d'argile plus ou moins indurée rougeâtre :
  - en PR1 de 3.5 à 6.25 m
  - en PR2 de 3.1 à 5.25 m
  - en PR6 de 3.6 à 5.5 m

- les caractéristiques pressiométriques des différents niveaux sont :

  - pour les niveaux meubles superficiels (5 mesures)

o module	minimum	2.3 MPa
	maximum	4.2 MPa
	médiane	3.0 MPa
o pression de fluage	minimum	0.15 MPa
	maximum	0.28 MPa
	médiane	0.20 MPa
o pression limite	minimum	0.25 MPa
	maximum	0.48 MPa
	médiane	0.34 MPa

  - pour les argiles plus ou moins indurées rougeâtres (3 mesures)

o module	minimum	5.1 MPa
	maximum	34.5 MPa
	médiane	13.4 MPa
o pression de fluage	minimum	0.33 MPa
	maximum	2.4 MPa
	médiane	0.76 MPa
o pression limite	minimum	0.56 MPa
	maximum	4.1 MPa
	médiane	1.23 MPa

  - pour les marnes jaunâtres (8 mesures) :

o module	minimum	32.8 MPa
	maximum	150 MPa
	médiane	74.3 MPa
o pression de fluage	minimum	1.6 MPa
	maximum	> 5 MPa
	médiane	> 4.9 MPa
o pression limite	minimum	2.8 MPa
	maximum	> 8.4 MPa
	médiane	> 8.4 MPa

- pour les marnes gris beige (9 mesures) :

o module	minimum	35.9 MPa
	maximum	111 MPa
	médiane	80.6 MPa
o pression de fluage	minimum	2.4 MPa
	maximum	> 4.9 MPa
	médiane	4.4 MPa
o pression limite	minimum	4.1 MPa
	maximum	> 8.4 MPa
	médiane	> 7.5 MPa

Lors de l'exécution de ces sondages, aucune venue d'eau significative n'a été observée. Début avril 2005, nous avons pu observer :

- secs mais obstrués :
  - PR1 jusqu'à 1.70 m
  - PR2 jusqu'à 2.05 m
  - PR4 jusqu'à 2.51 m
  - PR5 jusqu'à 1.05 m
  - PR6 jusqu'à 0.5 m
- de l'eau :
  - en PR3 à 2.58 m
  - en SC1 à 2.62 m.

Il est probable que des circulations d'eau s'établissent au contact des niveaux superficiels relativement perméables (graves et argiles marneuses déconsolidées) et d'un substratum d'argile marneuse indurée très peu perméable. Des venues d'eau plus profondes ne sont pas exclues mais très ponctuellement à l'occasion de fractures du substratum et de remplissages bréchiques.

3 - ESSAIS EN LABORATOIRE

Les résultats des essais sont reportés en annexe. On note que :

- les sols sont proches de la saturation ou saturés, y compris les niveaux indurés en dépit de leur aspect
- les densités sèches sont variables selon la nature des sols et selon l'induration
  - argile marneuse indurée — minimum 1.799 ; maximum 2.246 ; médiane 2.044
  - argile rougeâtre indurée — minimum 1.55 ; maximum 1.748 ; médiane 1.615
  - argile marneuse meuble — minimum 1.509 ; maximum 1.870 ; médiane 1.584
  - argile meuble rougeâtre (P19, P20) : 1.298 et 1.41
  - argile grise (P19) : 1.422
- les sols sont très plastiques :
  - indice de plasticité de 26 en P2 à 0.7 m
  - valeur au bleu de 7.0 en P16 à 1.8 m, de 10.9 en P20 à 1.2 m et de 12 en SC1 à 1.3 / 2.0 m.

Ceci correspond, compte tenu d'un passant à 80 microns supérieur à 95 %, à des sols de classe A3 et A4, très plastiques, sensibles au retrait et au gonflement.

- l'indice CBR mesuré sur un moulage Proctor Normal au voisinage de l'optimum est de 3.6. Compte tenu des valeurs très élevées, des valeurs au bleu mesurées, il conviendra de prendre en compte un indice CBR encore plus faible, inférieur à 3
- Trois essais de cisaillement consolidés lents ont été réalisés :
  - <u>Sur l'argile indurée ocre rouge de S1</u> (1.3 / 2.0 m)
    - Angle de frottement interne — pic 29° ; palier 25°
    - Cohésion — pic 0.2 bar ; palier 0

- Sur l'argile marneuse brun jaune de P20 (1.2 m)
  - Angle de frottement interne : 19°
  - Cohésion : 0

- Sur l'argile marneuse ocre jaune de P2 (0.7 m)
  - Angle de frottement interne : pic 24° ; palier 23°
  - Cohésion : pic 0.06 bar ; palier 0

Par ailleurs, des essais de compression simple ont été réalisés sur les échantillons de SC1 peu ou pas délitables en dépit d'un séjour dans l'eau de 10 jours. Les valeurs obtenues sont des valeurs par défaut, par suite de la microfissuration induite par l'extraction et l'absence ultérieure de frettage latéral.

4 - INTERPRETATION

4.1- *Le projet*

Les documents d'APS disponibles indiquent :

- un bâtiment comportant deux barres d'orientation ouest-est, dont l'une est légèrement coudée
- un bâtiment amont (niveau macrocosme), à simple rez-de-chaussée, à la côte 86, de 8.10 m de largeur et de 95.2 m de longueur
- un bâtiment aval, qui comporte un niveau unique à dalle basse au niveau 86 dans la partie centrale, deux niveaux à l'ouest avec une dalle basse au niveau 82.16, deux niveaux également à l'est avec une dalle basse au niveau 82.80. De longueur comparable au précédent, il a une largeur de 10 m (11.5 m avec le débord de l'étage)
- des parkings à la côte 82.5 à l'ouest, 81.5 à l'est
- une zone de circulation amont, y compris une plateforme de rotation à la côte 86
- un déblai amont de l'ordre de 4 m de hauteur maximale prévu selon une pente de 2 V pour 3 H.

Nous ne disposons pas des descentes de charges.

4.2- Terrassements

Les terrassements intéresseront :

- des argiles marneuses de teintes diverses et argiles rougeâtres
- des argiles marneuses indurées
- des graves grossières, localement.

Les niveaux indurés ont souvent entraîné le refus du tractopelle. L'utilisation de bulldozers puissants équipés en ripper ou de pelles mécaniques de forte puissance devrait limiter l'utilisation de brise roche pour les déblais en grande masse (lentilles de conglomérat ou bancs particulièrement indurés). Par contre, son utilisation sera souvent nécessaire pour les fouilles isolées, surtout côté amont des bâtiments.

Les venues d'eau, sauf anomalie ponctuelle imprévisible au stade actuel, ne devraient pas constituer une contrainte. Par contre la pente, associée au caractère très plastique des argiles superficielles, incite très fortement à réaliser les terrassements en saison sèche.

4.3- Déblais

Le déblai atteint une hauteur maximale de 4 m dans la zone du sondage PR3. Les déblais prévus selon une pente de 2 V pour 3 H sont stables.

Pour une hauteur jusqu'à 4 m, il est envisageable de raidir le talus en conservant une pente de 2 V pour 3 H dans les niveaux meubles mais en augmentant la pente jusqu'à 2 V pour 1 H dans les niveaux indurés. Des dispositions annexes sont à prévoir : fossé de crête, couverture du talus par des plantes grimpantes ou descendantes pour limiter l'évaporation, dans tous les cas et dans le cas de pente raidie dans les niveaux indurés grillage de sécurité contre les chutes de blocs ou haie dense à l'aval.

4.4- Remblais

Les argiles meubles superficielles, très plastiques, sont très difficilement réutilisables et ne peuvent constituer des remblais de qualité. Elles ont vocation à être mises en dépôt.

Les argiles marneuses indurées sont éventuellement utilisables en remblais de faible hauteur mais constitueront une plateforme de qualité très médiocre.

Les graves grossières peuvent constituer des remblais de bonne qualité mais elles ne semblent exploitables qu'en volume très limité au voisinage et à l'ouest du sondage P5.

De légers remblais sont envisageables pour les parkings prévus côté sud. Par contre, la pente côté est est proche de l'équilibre limite en présence de circulations d'eau et nous déconseillons d'y établir des remblais. Il est hors de question d'établir les bâtiments sur de tels remblais.

Pour l'essentiel, les déblais iront donc en dépôt. La partie aval du site, côté est sous la côte 76, a fait l'objet d'une reconnaissance complémentaire qui fera l'objet d'un rapport spécifique. D'ores et déjà, il est possible de préciser que la mise en dépôt sur quelques mètres de hauteur y est possible.

4.5- Voiries

Pour un indice CBR inférieur à 3, le Manuel de dimensionnement des chaussées à faible trafic LCPC/SETRA recommande pour un trafic faible, inférieur à 25 poids lourds de charge utile supérieure à 5 tonnes par jour :

- revêtement : 5 cm de béton bitumineux
- couche de base : 15 cm de GNT de catégorie 1 au sens du Manuel
- couche de fondation : 35 cm de GNT de catégorie 1 au sens du Manuel
- couche de forme : 30 cm.

Un géotextile est conseillé sous la couche de forme et sera indispensable en cas de travaux dans des conditions météorologiques défavorables.

Dans le cas d'un trafic de poids lourds nul (parking véhicules légers par exemple), l'épaisseur de revêtement peut être réduite à 4 cm et l'épaisseur de couche de fondation à 20 cm.

Ceci est applicable sur les argiles meubles, c'est-à-dire pour les parkings sud.

Ces épaisseurs peuvent être réduites :

- sur les parkings sud dans les zones en remblai si celui-ci est constitué de sols d'apport de bonne qualité (graves)
- sur la zone de circulation nord où les niveaux indurés sont peu profonds. Dans ce cas, les épaisseurs de revêtement et de couche de base sont à conserver mais l'épaisseur de couche de fondation pourra être réduite à 20 cm sous réserve d'un examen de la plateforme, la couche de forme et le géotextile étant sans objet.

4.6- *Fondations*

4.6.1 - TYPE DE FONDATIONS

Les fondations doivent obéir à plusieurs impératifs :

- respecter la mise hors gel (50 cm par rapport au sol fini)
- dépasser le niveau déconsolidé par les cycles climatiques et d'éventuelles cultures antérieures, qui se confond en général avec le niveau d'argile meuble
- ne pas générer d'instabilités de pente. Les pentes naturelles sont en effet voisines de pentes d'équilibre des argiles dans le cas de circulations d'eau parallèles au versant dans les niveaux meubles superficiels
- être homogènes dans un bâtiment ou tout au moins entre deux joints d'un même bâtiment.

Ceci conduit en pratique à des fondations sur les niveaux indurés ou avec un encastrement dans ceux-ci, d'autant plus important que la pente est plus forte.

Pour le bâtiment amont, la partie ouest et la partie centrale pourront être fondées sur semelles filantes (en particulier le côté amont de la partie centrale) ou sur semelles isolées, le niveau induré étant atteint à :

- 85.2 en PR4
- 85.0 en P5
- 84.6 en P16
- 85.45 en PR6
- 84.4 en SC1
- 85.6 en P13.

Par contre dans la partie est, au-delà de SC1/P13, le substratum induré s'approfondit de manière importante jusqu'à 78.9/76.75 en PR2 et 79.0 en P12. Compte tenu de l'épaisseur de la couche argileuse très plastique et de la pente, une fondation sur pieux ancrés dans le substratum induré est mieux adaptée que des puits reposant en tête du niveau induré.

Pour le bâtiment aval :

- le côté ouest, à la côte 82.16, peut être fondé sur semelles filantes, le niveau induré étant à :

  81.8 en PR5
  85.0 en P5
  83.4 en P17.

- la partie centrale, à la côte 86, peut être fondée sur semelles isolées, le niveau induré étant à :

  83.4 en PR17
  84.6 en P16
  84.45 en P4
  85.45 en PR6

- la partie est, à la côte 82.8 sera fondée, comme le bâtiment amont, sur pieux plutôt que sur puits, le niveau induré étant à :

  79.05 en P11
  78.6 en PR1
  < 76.3 en P20.

4.6.2 - FONDATION SUR SEMELLES

Sur le tableau ci-après nous indiquons le calcul de la contrainte limite et du tassement avec les hypothèses Pl = 1.23 MPa, E = 13.4 MPa qui correspond aux argiles indurées rouges.

Largeur (m)	Longueur (m)	Contrainte ultime MPa	Tassement en cm sous 0.3 MPa (3 bars)
0.4	Filante	0.98	0.5
0.6	Filante	0.98	0.7
0.8	Filante	0.98	0.9
1.0	1.0	0.98	0.6
1.5	1.5	0.98	0.9
2.0	2.0	0.98	1.1

Ce tableau qui suppose un encastrement nul dans le niveau induré sous-estime la contrainte limite et surestime le tassement.

Si nécessaire et dans la plupart des cas, sur les marnes et marno calcaires gris beige à jaunâtre en particulier, une contrainte plus élevée pourra être envisagée. Nous attirons toutefois l'attention sur deux points :

- pour des raisons de bonne exécution et en particulier de centrage, il est déconseillé d'adopter des largeurs de fondations inférieures à :

  40 cm pour des semelles filantes de rez-de-chaussée
  50 cm pour des semelles filantes de R+1
  70 cm pour des semelles isolées

- l'adoption de contraintes à l'ELS au-delà de 0.5 MPa (5 bars) conduit fréquemment à des déboires compte tenu de l'altération et de la déconsolidation en fond de fouille lors de l'exécution, même lorsqu'elle est théoriquement admissible.

4.6.3 - FONDATIONS SUR PIEUX

Nous indiquons en annexe deux exemples de dimensionnement de pieux forés tarière creuse :

- pour le bâtiment aval, côté est (PR1)
- pour le bâtiment amont, côté est (PR2).

En pratique, les profondeurs devront être adaptées à la profondeur effective du niveau induré, facilement repérable lors d'un forage avec enregistrement de paramètres.

4.6.4 - DALLAGES ET VIDES SANITAIRES

Des remblais étant déconseillés, les extrémités est des bâtiments amont et aval seront sur vides sanitaires.

Il en sera de même chaque fois que la dalle basse et sa sous couche graveleuse ne peuvent être assises sur le substratum induré, un plancher porté constituant une alternative. Les argiles meubles très plastiques constituent un niveau trop sensible au retrait/gonflement pour servir d'assise.

Les zones sur terre plein pourraient être :

- la partie ouest du bâtiment aval
- la partie centrale du bâtiment amont ou les zones chargées par des massifs de terre.

4.7- Stabilité des pentes

On veillera à ne pas dégrader inutilement la végétation sur le flanc est et, si possible de favoriser sur ce versant des plantations dont les racines constitueraient une armature complémentaire du versant.

Au cas où les travaux mettraient à jour une source ou des venues d'eau significatives, les eaux devraient être captées et acheminées jusqu'au ruisseau en pied de versant est. Une amélioration du drainage en pied de colline, immédiatement au nord de la route d'accès est conseillé et serait très bénéfique pour la tenue dans le temps des parkings aval.

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES (version du 27-06-00)

1. Cadre de la mission

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types (Tableau 1 de la norme NF P 94-500), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques 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 géotechniques 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 G1, G2, G3, G4 sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- une mission type G0 engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission type G1 à G5 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 ;
- une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une mission type G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partiels d'ouvrage(s) concerné (s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission 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 reconnaissance 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 au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il 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 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 entamer des poursuites judiciaires.

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 5 juin 2000)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut contenir qu'une partie d'une mission type qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECIINIQUES
- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans des missions de type G 1 à G 5
- Fournir un compte rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès verbaux d'essais et les résultats des mesures.

Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou conseil ainsi que toute forme d'interprétation.

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE
Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.

G11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité géotechnique avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de pré dimensionnement.

Cette mission G II doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)
Phase 1 : - Définir une mission G 0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats;
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Phase 2 : - Présenter des exemples de pré dimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment soutènements, fondations, amélioration de sols).

Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude de projet géotechnique (mission G 2).

G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE
Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre.

Phase 1 : - Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

Phase 2 : - Etablir des 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.

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION
- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, les missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi *géotechnique d'exécution G 4.*

G 4 SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION
- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodique des résultats des mesures ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, 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.

G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE
L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif il ne porte pas sur la totalité du **projet** *ou de l'ouvrage.*

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre
- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement rabattement, etc.) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2, G 3 ou G 4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre
- Définir une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables.

Une étude de projet géotechnique G 2 doit être réalisée ultérieurement.

Voir le schéma d'enchaînement des missions géotechniques en page suivante

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A3
C312.5.040

SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(figure 1 de la norme NF P 94-500 du 05 juin 2000)

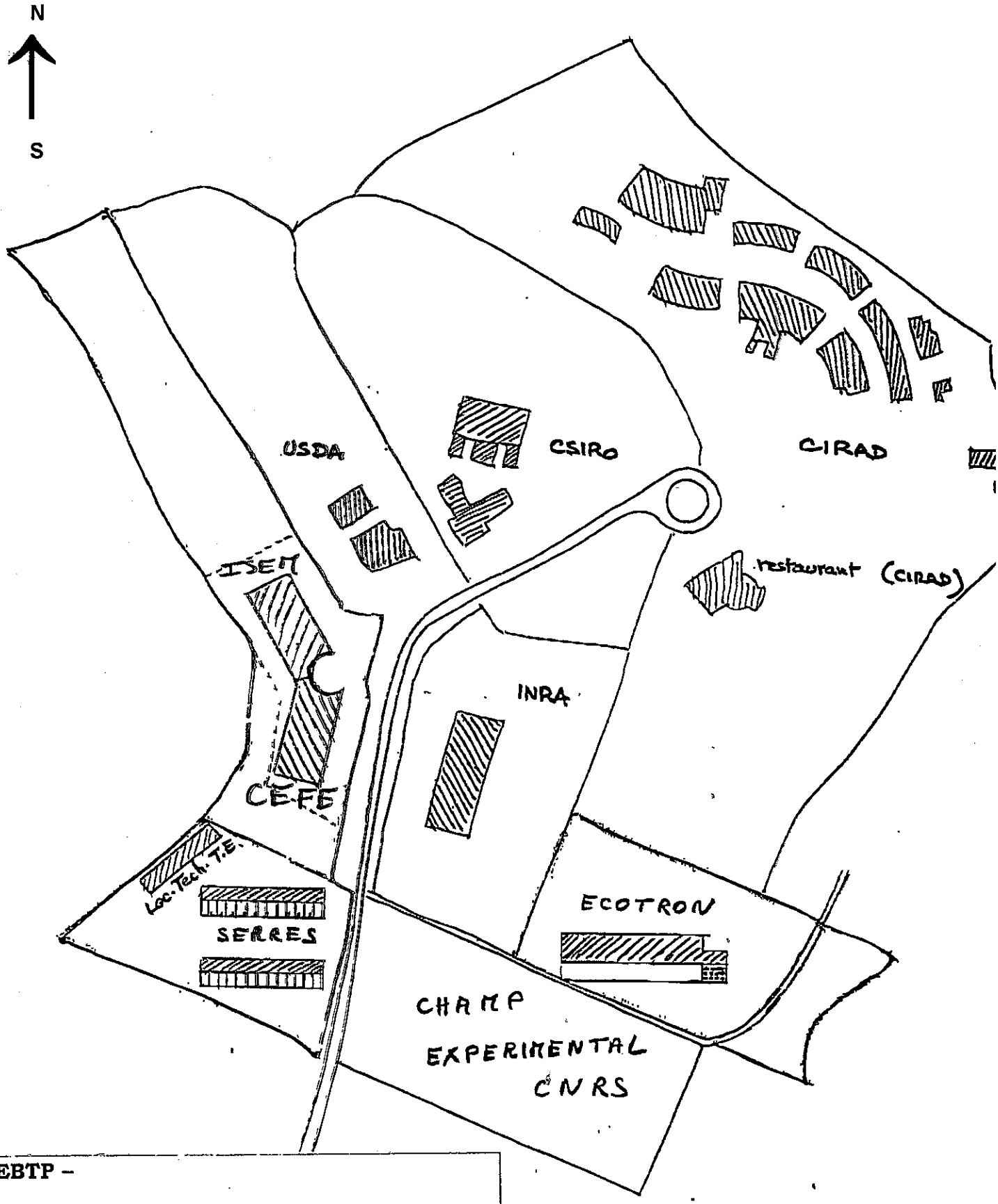
Etapes de réalisation de l'ouvrage	MISSIONS GEOTECHNIQUES			
	Etude et suivi des ouvrages géotechniques	Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques		Diagnostic géotechnique
Etudes préliminaires	G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique	G 0 préliminaire si nécessaire (1)		G 51
Avant projet	G 1 — G 12 Etude de faisabilité géotechnique Phase 1 Phase 2	G 0 détaillée indispensable (1)		G 51
Projet Assistance Contrat Travaux	G 2 — Etude de projet Géotechnique Phase 1 Phase 2	G0 — G 0 spécifique si nécessaire (1)		G 5 — G 51
Exécution	G 3 — Etude géotechnique d'exécution	G 0 complémentaire		G 51
	G 4 — Suivi géotechnique d'exécution	Si nécessaire (1)		G 52
OUVRAGE EXISTANT		G 0 — G 0 spécifique si nécessaire (1) G 0 spécifique indispensable (1)		G 5 — G 51 : sans sinistre G 52 : avec sinistre

(1) : à définir par le géotechnicien chargé de la mission

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A4
C312.5.040

PLAN DE SITUATION - SITE DU BAILLARGUET
COMMUNE DE MONTFERRIER - 34



CEBTP –

Plan de localisation

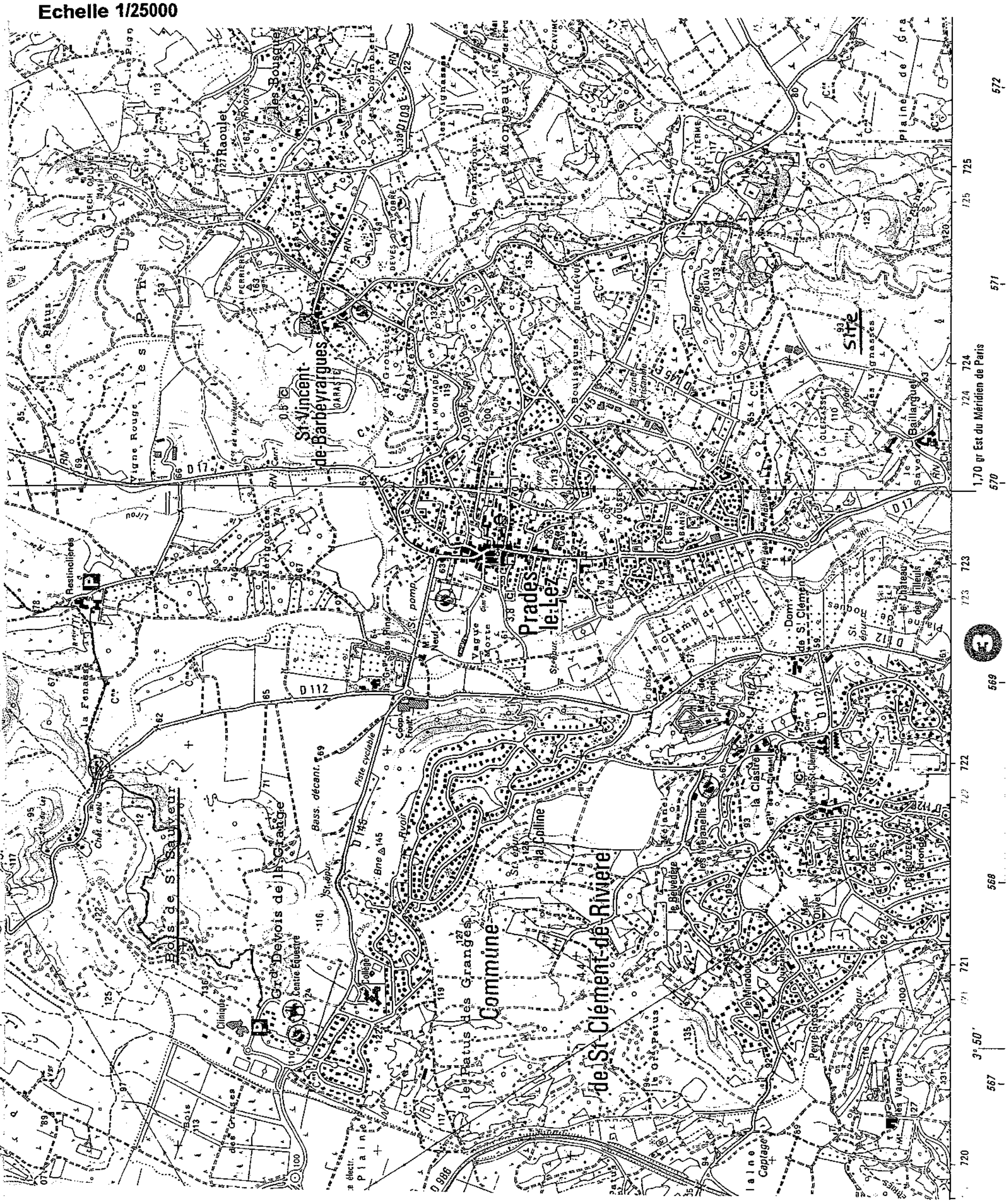
ECOTRON à MONTFERRIER SUR LEZ

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A5
C312.5.040

PLAN DE SITUATION

Echelle 1/25000



COUPES DES SONDAGES AU TRACTOPELLE (tractopelle FIAT HITACHI FB100 le 23.01.2003)

SONDAGE P1 (cote 81.5)

0.00 à 0.05m :	terre végétale argileuse brun jaune
0.05 à 0.55m :	argile marneuse brun jaune très peu compacte ; le tractopelle est à la limite de l'accessiblité
0.55 à 0.90m :	argile marneuse indurée ocre et jaune, extraite en 0/30mm
0.90 à 1.25m :	graves roulées 0/80mm (lentille côté amont du sondage) ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse
1.25 à 2.80m :	argile marneuse indurée ocre jaune et gris vert, extraite en 0/120mm
	Pas de venues d'eau

SONDAGE P2 (cote 82.5)

0.0 à 0.10m :	terre végétale argileuse brune
0.10 à 0.40m :	argile marneuse brune avec quelques graves 0/80mm éparses
0.40 à 1.50m :	argile marneuse ocre et jaune avec quelques graves 0/80mm éparses
1.50 à 1.80m :	niveau de transition avec niveaux indurés de plus en plus nombreux
1.80 à 2.15m :	argile marneuse indurée ocre, jaune et gris vert, extraite en 0/80mm
2.15 à 2.85m :	argile marneuse indurée gris vert, légèrement bariolée d'ocre ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse
	Pas de venues d'eau

COUPES DES SONDAGES AU TRACTOPELLE (tractopelle FIAT HITACHI FB100 le 23.01.2003)

SONDAGE P3 (cote 82.2)

0.0 à 0.15m :	terre végétale argileuse brune
0.15 à 1.05m :	argile marneuse brune avec graves roulées 0/80mm (quelques ø 120mm)
1.05 à 1.40m :	argile marneuse jaunâtre
1.40 à 2.20m :	argile marneuse ocre rouge, jaune et gris vert
2.20 à 2.70m :	argile marneuse indurée bariolée ocre rouge et gris vert
2.70 à 3.05m :	argile marneuse indurée gris vert
	Venues d'eau à 1.05m

SONDAGE P4 (cote 86)

0.0 à 0.10m :	terre végétale argileuse brune
0.10 à 1.00m :	argile marneuse brun jaune
1.0 à 1.55m :	argile marneuse ocre et jaune
1.55 à 1.90m :	argile marneuse indurée gris blanc ; l'inclinaison du toit induré est contraire à celle de la pente ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse
	Quasi refus à 1.90m côté amont, à 1.35m côté aval
	Pas de venues d'eau

SONDAGE P5 (cote 86)

0.0 à 0.80m :	graves roulées sableuses 0/80mm (quelques ø 150mm) ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse
0.80 à 1.00m :	graves roulées 0/100mm (quelques ø 200mm et 1 ø 300mm) ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse
	Refus à 1.0m sur graves cimentées
	Pas de venues d'eau

Remarque : les cotes sont estimées à partir du plan topographique au 1/500 dressé par le Cabinet DE MORTILLET et AMPHOUX le 29.01.2003 (cotes NGF) dont nous ne disposions pas lors de notre intervention sur le site.

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

COUPES DES SONDAGES AU TRACTOPELLE
(Tractopelle FIAT FB 90-2 le 09/03/2005)

Sondage P11 (côte 82.1)

0 à 0.05/0.10 m :	terre végétale
0.05/0.10 à 0.60 m :	argile brun jaune (remblai certain car bouteille de verre à 0.30 m et quelques graves roulées jusqu'à Ø 80 mm)
0.60 à 0.90 m :	argile brune à brun jaune
0.90 à 1.45 m :	argile marneuse brun jaune, très humide
1.45 à 1.90 m :	argile marneuse brun jaune et beige
1.90 à 2.25 m :	argile marneuse brun jaune, beige et rose, à dominante beige
2.25 à 3.05 m :	argile rouge, ocre et beige, à dominante rouge
3.05 à 3.15 m :	argile rougeâtre indurée
	Pas de venues d'eau.

Sondage P12 (côte 81.5)

0 à 0.05 m :	terre végétale
0.05 à 0.70 m :	argile légèrement graveleuse (graves roulées jusqu'à Ø 60 mm) brune jaune
0.70 à 1.2 m :	argile marneuse, graveleuse en tête (roulées jusqu'à Ø 100 mm) brun jaune
1.2 à 1.8 m :	argile marneuse ocre, beige et rougeâtre
1.8 à 2.5 m :	argile rougeâtre et beige, à dominante rougeâtre
2.5 à 3.0 m :	argile rougeâtre et beige, à dominante rougeâtre, partiellement indurée
	Pas de venues d'eau

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Sondage P13 (côte 87.0)

0 à 0.10 m :	terre végétale
0.10 à 1.15 m :	argile brun jaune
1.15 à 1.4 m :	argile marneuse légèrement graveleuse (nodules indurés Ø 5 à 20 mm) beige
1.4 à 2.0 m :	argile marneuse indurée beige ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse et progresse difficilement
	Quasi refus à 2.0 m
	Pas de venues d'eau

Sondage P14 (côte 88.5)

0 à 0.05 m :	terre végétale
0.05 à 0.15 m :	argile brune
0.15 à 0.70 m :	argile brun jaune
0.70 à 0.95 m :	argile partiellement indurée brun jaune
0.95 à 1.60 m :	argile indurée brun jaune ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse et, au-delà de 1.2 m, progresse difficilement
	Refus à 1.6 m sur mamo calcaire blanchâtre
	Pas de venues d'eau

Sondage P15 (côte 86.8)

0 à 0.10 m :	terre végétale
0.10 à 0.30 m :	argile graveleuse (alluvions Ø 20 mm) brune, humide
0.30 à 1.30 m :	argile crayeuse bariolée brun beige et blanc, à dominante beige ; fragments indurés au-delà de 0.7 m
1.30 à 1.90 m :	argile marneuse indurée beige et ocre à dominante beige ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse et progresse difficilement au-delà de 1.6 m
	Refus à 1.90 m sur niveau particulièrement induré
	Pas de venues d'eau

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Sondage P16 (côte 86.7)

0 à 0.10 m :	terre végétale brune et galets Ø 100 mm
0.10 à 0.30 m :	argile brune ; racines
0.30 à 0.70 m :	argile brun jaune
0.70 à 2.10 m :	argile beige et brun jaune à dominante brune jaune ; poche de graves roulées 0/50 mm côté amont de 1.0 à 1.5 m
2.1 à 3.1 m :	argile marneuse indurée beige et jaunâtre, à dominante beige jusqu'à 2.4 m puis jaunâtre.
	Pas de venues d'eau

Sondage P17 (côte 85.0)

0 à 0.05 m :	terre végétale brun jaune
0.05 à 0.90 m :	argile brun jaune, racine jusqu'à 0.6 m
0.9 à 1.2 m :	argile brun jaune et beige
1.2 à 1.6 m :	argile ocre, brun jaune, beige et rougeâtre
1.6 à 2.2 m :	argile indurée beige et brun jaune, à dominante beige ; la pelle gratte plus qu'elle ne creuse et progresse difficilement.
	Refus à 2.20 m sur niveau très fortement induré
	Pas de venues d'eau

Sondage P18 (côte 80.8)

0 à 0.10 m :	argile brune
0.10 à 0.45 m :	argile marneuse brun jaune, humide
0.45 à 0.85 m :	argile marneuse beige et brun jaune, humide
0.85 à 1.15 m :	argile blanche, ocre et rose
1.15 à 1.60 m :	idem, à dominante rose
1.60 à 1.80 m :	idem, partiellement encroûtée
1.80 à 3.10 m :	argile indurée rougeâtre et beige, à dominante rougeâtre
	Pas de venues d'eau

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Sondage P19 (côte 80.95)

0 à 0.10 m :	terre végétale et blocs marno calcaire Ø 80 à 120 mm
0.10 à 0.30 m :	argile brune
0.30 à 1.10 m :	argile marneuse brun jaune, très humide
1.10 à 1.50 m :	argile gris et rose, à dominante grise
1.50 à 2.35 m :	argile rougeâtre et beige, à dominante rougeâtre
2.35 à 3.0 m :	argile rougeâtre et beige, à dominante rougeâtre, indurée, surtout à partir de 2.5 m
	Pas de venues d'eau

Sondage P20 (côte 79.6)

0 à 0.10 m :	terre végétale brune
0.10 à 2.3 m :	argile brune à brun jaune, très humide ; quelques rares graves roulées
2.3 à 3.3 m :	argile graveleuse brune à brun jaune (graves roulées Ø 20 à 60 mm en général, quelques Ø 90 mm, un Ø 150 mm à 2.70 m et un Ø 250 mm à 3.0 m)
	Pas de venues d'eau

Remarque :

Les côtes sont estimées à partir du plan topographique dressé par le Cabinet DE MORTILLET-AMPHOUX le 29/01/2003 (côtes NGF).

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

SONDAGE CAROTTE SC1
(15 et 16 mars 2005)

Profondeur	% récupération	% R.D.Q	Nature du sol
0 à 1.0	50	/	Argile légèrement graveleuse (colluvions Ø 10 mm) brune
1.0 à 1.3	100	/	Argile brune
1.3 à 2.0	100	100	Argile indurée gris vert et ocre rouge, à dominante ocre rouge
2.0 à 2.8	100	85	Idem
2.8 à 3.4	100	95	Marne indurée beige
3.4 à 5.0	100	63	Marne indurée beige et ocre
5.0 à 6.0	30	15	Marne indurée beige et ocre
6.0 à 7.0	100	100	Marne indurée beige et ocre
7.0 à 7.6	100	100	Marne indurée beige et ocre
7.6 à 8.3	100	80	Argile indurée rougeâtre
8.3 à 9.0	100	80	Marne indurée ocre rouge et gris vert
9.0 à 10	60	53	Marne indurée ocre rouge et gris vert

RESISTANCE A LA COMPRESSION SIMPLE R.C. ESTIMEE A PARTIR DE MESURES IN-SITU AU PENETROMETRE DE POCHE

Sondage	Profondeur (m)	R.C. (bars)	Nature du sol
P1	0.35	0.7/0.9/0.95	Argile marneuse brun jaune
	0.7	2.9/3.8/4.1	Argile marneuse indurée ocre et jaune
	1.25/2.8	>>5	Argile marneuse indurée ocre et gris vert
P2	0.3	0.9/0.95/1.2	Argile marneuse brune
	0.5	0.9/1.1/1.1	Argile marneuse ocre et jaune
	0.7	1.1/1.15/1.4	«
	0.9	1.9/1.9/2.15	«
	1.1	1.5/1.8/2.25	«
	1.15	2.05/2.4/2.55	«
	1.2	1.85/2.35/2.75	«
	1.3	1.8/1.95/2.05	«
	1.8/2.15	>>5	Argile marneuse indurée ocre, jaune et gris vert
	2.15/2.85	>>5	Argile marneuse indurée gris vert
P3	0.7	1.1/1.3/1.4	Argile marneuse brune
	0.85	1.25/1.25/1.3	«
	1.0	1.1/1.3/1.3	«
	1.1	0.9/1.3/1.3	Argile marneuse jaunâtre
	1.25	1.3/1.35/1.45	«
	1.4	1.3/1.35/1.35	«
	1.45	1.7/1.8/1.9	Argile marneuse ocre rouge, jaune et gris vert
	1.55	1.8/1.85/1.95	«
	1.65	1.65/1.7/1.8	«
	1.75	1.7/1.9/1.95	«
	1.9	1.45/1.45/1.6	«
	2.05	2.05/2.15/2.3	«
	2.2	1.9/1.95/2.2	«
	2.3	3.3/4.6	Argile marneuse indurée ocre rouge et gris vert
	2.5	>>5	«
	2.7/3.0	>>5	Argile marneuse indurée gris vert
P4	0.5	1.1/1.25/1.3	Argile marneuse brun jaune
	0.8	0.9/0.95/1.1	«
	1.2	1.1/1.2/1.3	Argile marneuse ocre et jaune

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESISTANCE A LA COMPRESSION SIMPLE RC

Estimée à partir de mesures in situ au pénétromètre de poche

Sondage	Profondeur (m)	R.C. (bars)	Nature du sol
P11	0.75	1.95/2.0/2.5	Argile brune à brun jaune
	1.0	1.2/1.4/1.5	Argile marneuse brun jaune
	1.63	1.8/2.3/2.45	Argile marneuse brun jaune
	1.45	1.9/2.5/2.5	Argile marneuse brun jaune
	1.55	1.65/1.9/1.95	Argile marneuse brun jaune et beige
	1.7	1.75/1.9/2.05	Argile marneuse brun jaune et beige
	2.0	1.9/1.95/1.95	Argile marneuse brun jaune, beige et rose
	2.1	1.7/1.85/1.9	Argile marneuse brun jaune, beige et rose
	2.2	1.7/1.8/2.0	Argile marneuse brun jaune, beige et rose
	2.4	2.2/2.45/2.6	Argile rougeâtre
	2.6	2.25/2.5/2.5	Argile rougeâtre
	2.75	2.05/2.45/2.45	Argile rougeâtre
	2.9	2.35/2.7/2.8	Argile rougeâtre
	3.1	3.4/3.8/3.9	Argile rougeâtre indurée
P12	0.5	1.1/1.1/1.15	Argile brune
	0.8	1.5/1.5/1.8	Argile marneuse brun jaune
	0.95	1.15/1.2/1.3	Argile marneuse brun jaune
	1.1	1.3/1.5/1.8	Argile marneuse brun jaune
	1.2	1.45/1.5/1.6	Argile marneuse brun jaune
	1.3	1.8/1.9/2.05	Argile marneuse ocre, beige et rougeâtre
	1.5	1.7/1.8/1.9	Argile marneuse ocre, beige et rougeâtre
	1.7	1.95/2.0/2.0	Argile marneuse ocre, beige et rougeâtre
	2.0	2.4/2.9/3.0	Argile rougeâtre
	2.3	2.55/2.9/2.95	Argile rougeâtre
	2.7	2.6/2.8/2.95	Argile rougeâtre plus ou moins indurée
	2.9	3.7/4.1/4.2	Argile rougeâtre plus ou moins indurée

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

P13	0.4	1.3/1.3/1.3	Argile brun jaune
	0.65	1.35/1.45/1.5	Argile brun jaune
	0.9	1.25/1.3/1.4	Argile brun jaune
	1.1	1.5/1.6/1.65	Argile brun jaune
	1.2	1.45/1.5/1.95	Argile marneuse beige
	1.4/2.0	>>5	Argile marneuse indurée beige
P14	1.0	4.8/>5/>5	Argile indurée brun jaune
	1.2	>>5	Argile indurée brun jaune
	1.5	>>5	
P15	0.4	1.35/1.6/1.7	Argile brun jaune
	0.7	1.75/1.8/1.95	Argile brun jaune
	1.35	>5	Argile indurée beige
	1.6/1.9	>>5	Argile indurée beige
P16	0.4	1.45/1.5/1.6	Argile brun jaune
	0.9	1.4/1.7/1.8	Argile jaunâtre
	1.1	1.6/1.9/2.1	Argile jaunâtre
	1.3	1.8/1.8/1.8	Argile jaunâtre
	1.55	1.55/1.7/1.7	Argile jaunâtre
	1.8	1.9/1.9/2.05	Argile jaunâtre
	2.0	1.6/1.7/1.75	Argile jaunâtre
	2.2	3.3/>5/>5	Argile marneuse indurée beige
	2.5	3.9/>5/>5	Argile marneuse indurée jaunâtre
	2.8	>>5	Argile marneuse indurée jaunâtre
	3.1	>>5	Argile marneuse indurée jaunâtre
P17	0.4	1.45/1.6/2.1	Argile brun jaune
	0.7	1.4/1.75/1.8	Argile brun jaune
	1.4	1.4/1.6/1.8	Argile ocre, brun jaune, beige et rougeâtre
	1.7	>5	
	2.0	>>5	Argile indurée beige
	2.2	>>5	Argile indurée beige
			Argile indurée beige

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le millénaire - 685 Rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

P18	0.4	0.8/0.95/1.05	Argile marneuse brun jaune
	0.7	1.2/1.3/1.35	Argile marneuse beige et brun jaune
	0.9	1.4/1.5/1.85	Argile blanche, ocre et rose
	1.0	1.5/1.55/1.85	Argile blanche, ocre et rose
	1.1	1.5/1.6/1.8	Argile blanche, ocre et rose
	1.4	1.55/1.8/1.8	Argile rose
	1.55	1.8/1.9/2.0	Argile rose
	1.7	1.9/1.95/2.35	Argile rose encroûtée
	2.0	4.1/>5/>5	Argile indurée rougeâtre
	2.3	3.3/3.6/3.8	Argile indurée rougeâtre
	2.5	3.55/4.3/4.35	Argile indurée rougeâtre
	2.7	4.6/>5/>5	Argile indurée rougeâtre
	3.0	>5/>5/>>5	Argile indurée rougeâtre
P19	0.6	1.3/1.3/1.45	Argile marneuse brun jaune
	0.8	1.65/1.8/1.8	Argile marneuse brun jaune
	0.95	1.4/1.65/1.75	Argile marneuse brun jaune
	1.1	1.5/1.6/1.65	Argile marneuse brun jaune
	1.2	1.65/1.8/2.0	Argile grise
	1.35	2.05/2.1/2.3	Argile grise
	1.6	1.45/1.6/1.85	Argile rougeâtre
	1.75	1.9/2.1/2.3	Argile rougeâtre
	1.9	1.7/1.85/1.9	Argile rougeâtre
	2.1	1.7/1.8/1.8	Argile rougeâtre
	2.3	2.3/2.5/2.6	Argile rougeâtre
	2.5	>5/>5/>5	Argile indurée rougeâtre
	2.65	3.3/4.3/>5	Argile indurée rougeâtre
	2.8	2.8/4.4/4.8	Argile indurée rougeâtre
	3.0	3.6/3.7/>5	Argile indurée rougeâtre

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

P20	0.3	0.95/1.1/1.1	Argile brune à brun jaune
	0.6	1.05/1.2/1.25	Argile brune à brun jaune
	0.8	1.0/1.2/1.25	Argile brune à brun jaune
	1.0	1.45/1.6/1.65	Argile brune à brun jaune
	1.2	1.0/1.25/1.3	Argile brune à brun jaune
	1.4	1.25/1.3/1.3	Argile brune à brun jaune
	1.55	1.2/1.2/1.45	Argile brune à brun jaune
	1.7	1.45/1.75/1.8	Argile brune à brun jaune
	1.85	1.25/1.3/1.3	Argile brune à brun jaune
	2.0	1.5/1.7/2.0	Argile brune à brun jaune
	2.2	1.3/1.6/1.65	Argile brune à brun jaune
	2.35	1.65/1.7/1.75	Argile brune à brun jaune
	2.5	1.5/1.7/1.9	Argile brune à brun jaune
	2.7	1.45/1.9/2.25	Argile brune à brun jaune
	3.0	1.95/2.25/2.3	Argile brune à brun jaune
	3.3	1.45/1.65/1.9	Argile brune à brun jaune

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESISTANCE A LA COMPRESSION SIMPLE

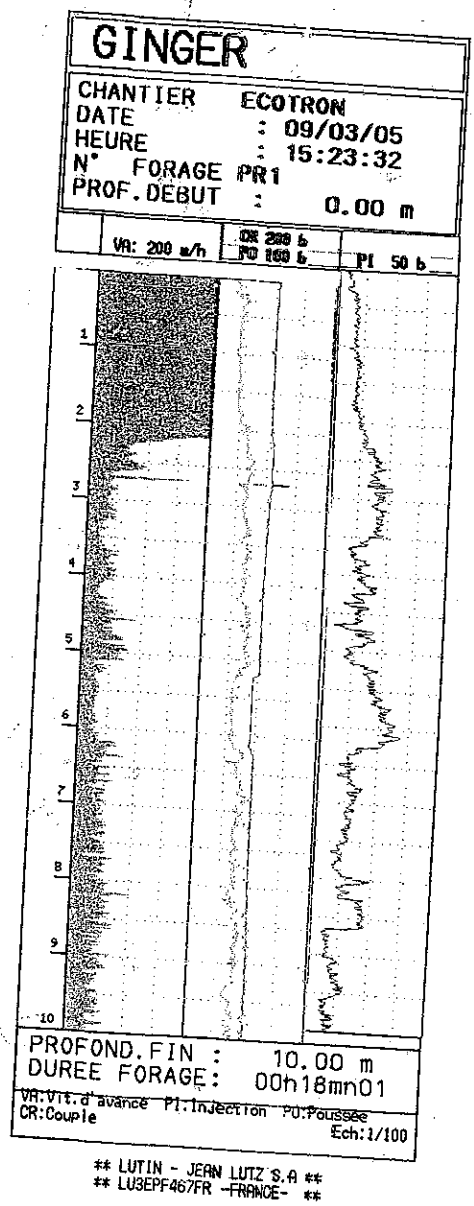
Estimée à partir de mesures in situ au pénétromètre de poche

Sondage	Profondeur (m)	R.C. (bars)	Nature du sol
SC1	0.9	2.1/2.6	Argile brune
	1.1	2.75/3.1	Argile brune
	1.5	2.9/3.5	Argile indurée ocre rouge
	2.2	3.9/3.9	Argile indurée ocre rouge
	2.9	4.8/>>5/>>5	Marne indurée beige
	3.3	>>5	Marne indurée beige
	3.5/4.0	>>5	Marne indurée beige à ocre
	4.0/4.5	>>5	Marne indurée beige à ocre
	4.7	2.9/3.5/3.9	Marne indurée beige à ocre
	5.1	>>5	Marne indurée beige à ocre
	6.0/7.0	>>5	Marne indurée beige à ocre
	7.0/7.6	>>5	Marne indurée beige à ocre
	7.9	2.9/3.5	Argile indurée rougeâtre
	8.2	4.8/>5/>5	Argile indurée rougeâtre
	8.3/9.0	>>5	Marne indurée ocre rouge et gris vert
	9.0/10.0	>>5	Marne indurée ocre rouge et gris vert

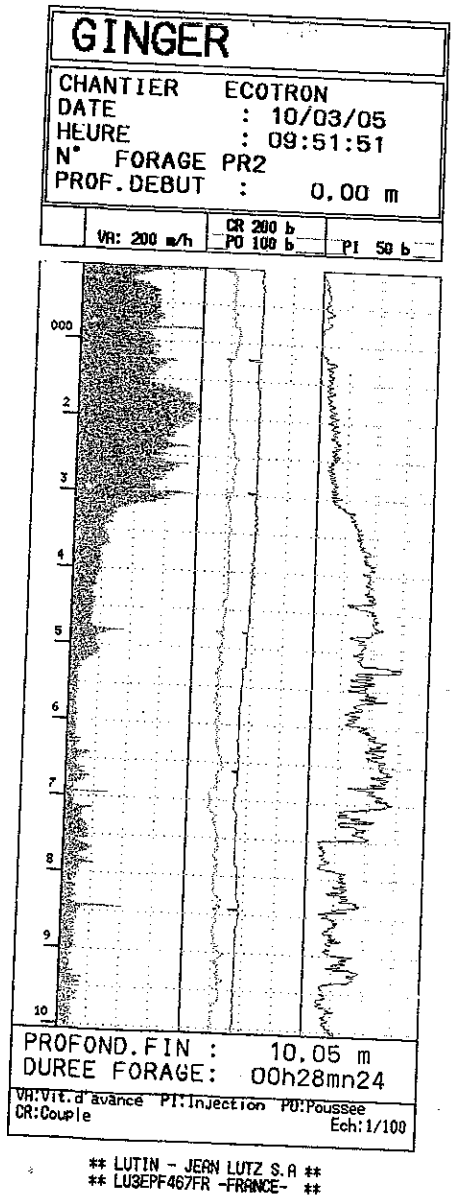
CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A2O
C312.5.040

PR1



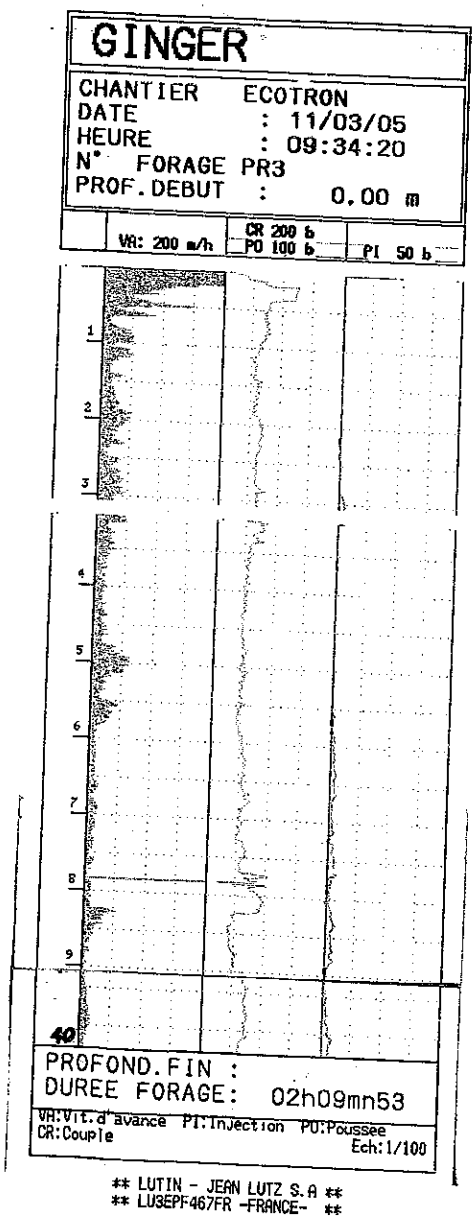
PR2



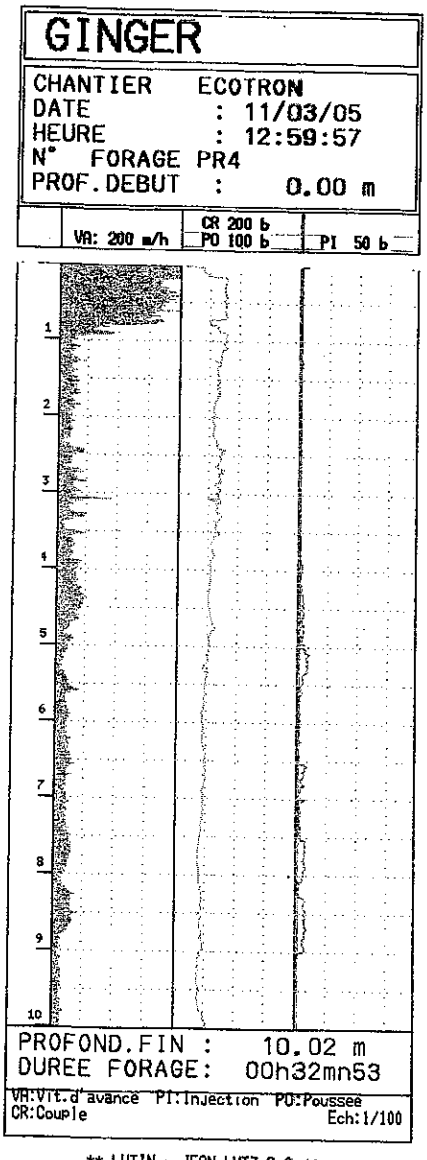
CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A2.1
C312.5.040

PR3



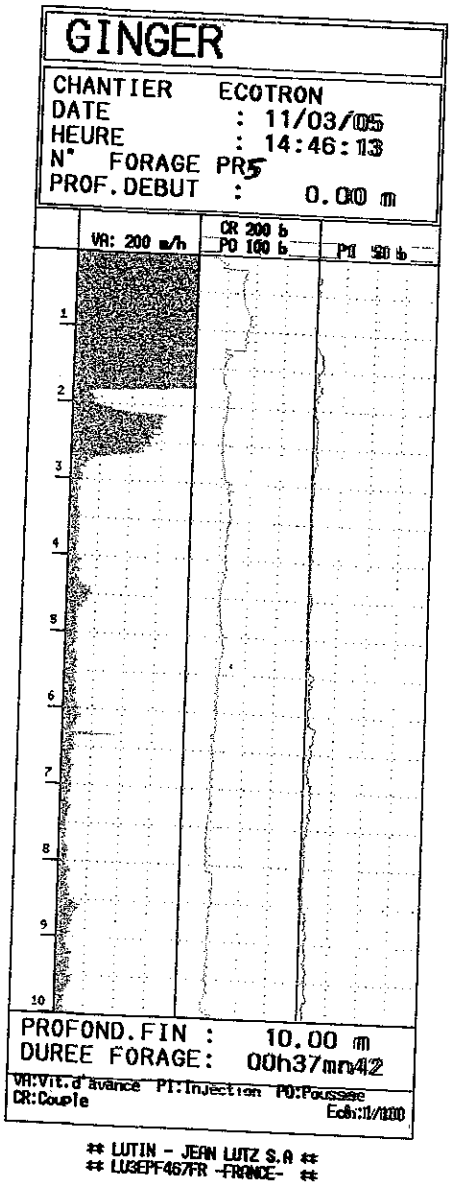
PR4



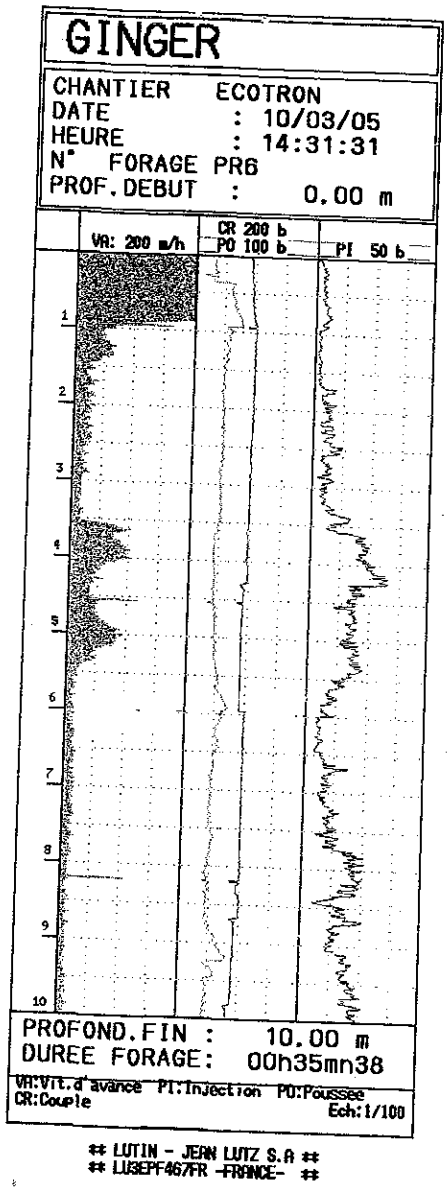
CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

Annexe A22
C312.5.040

PR5



PR6



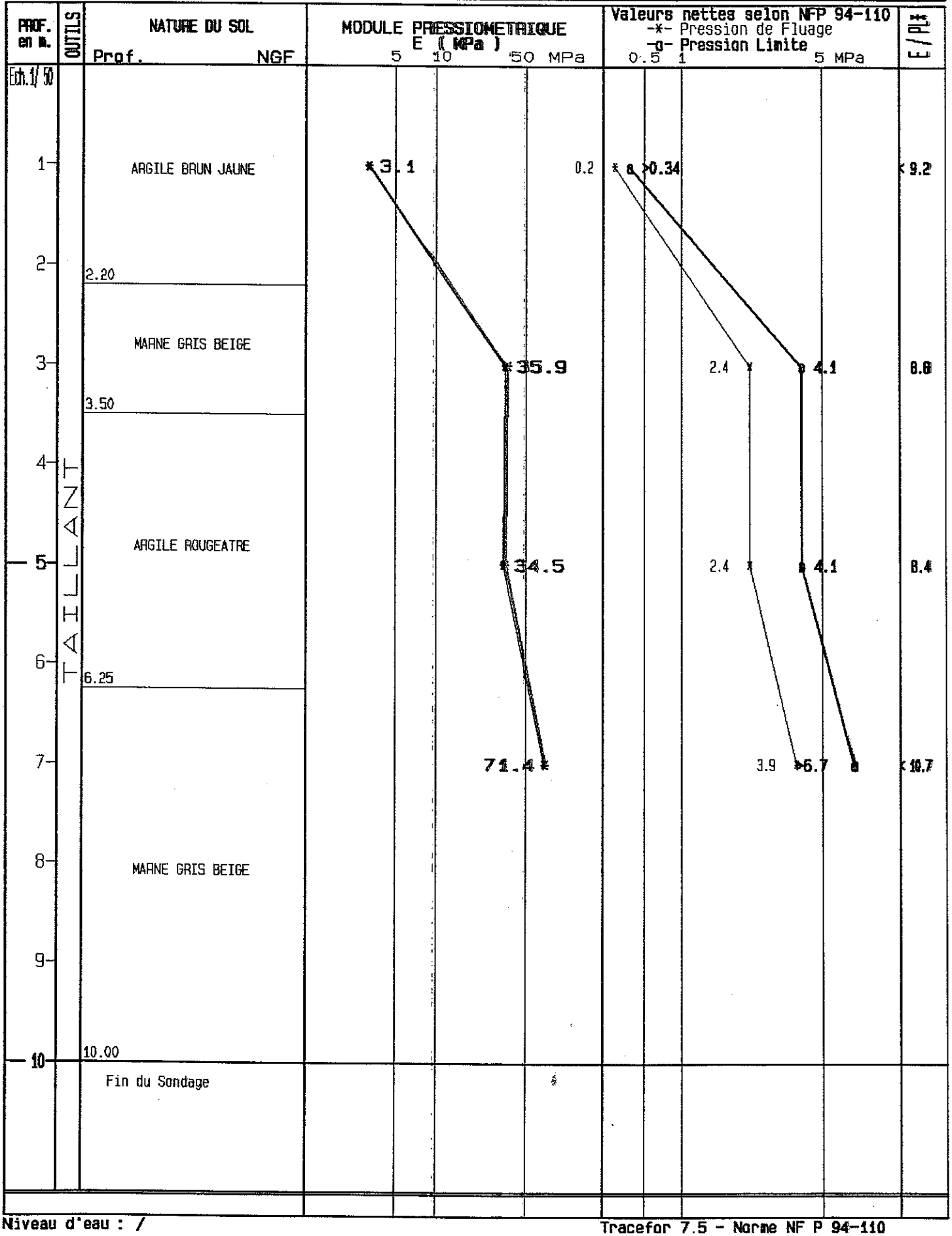
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR1

- X =
- Y =
- Z = 80,8

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 09.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

A24

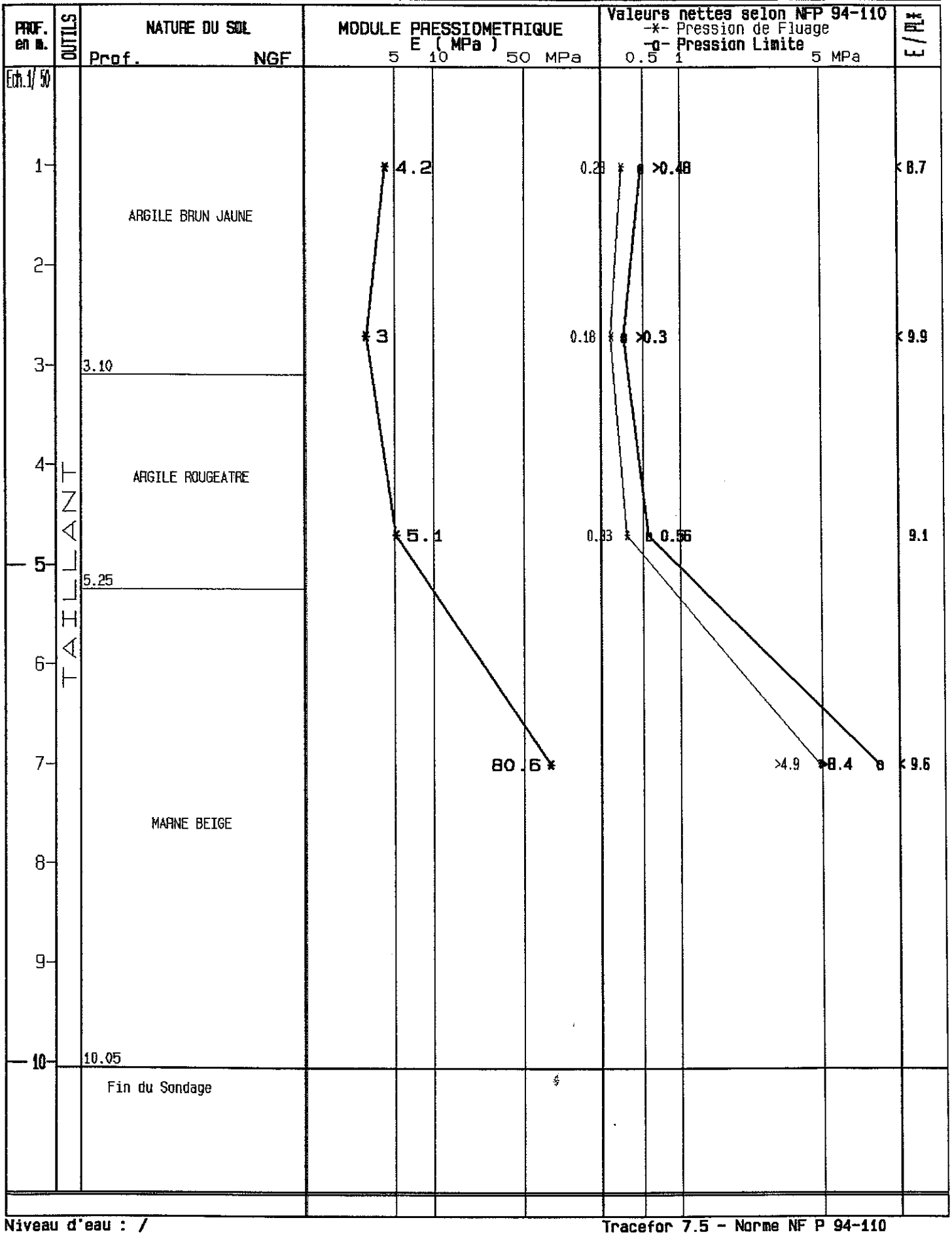
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR2

- X =
- Y =
- Z = 82,0

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 10.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

A25

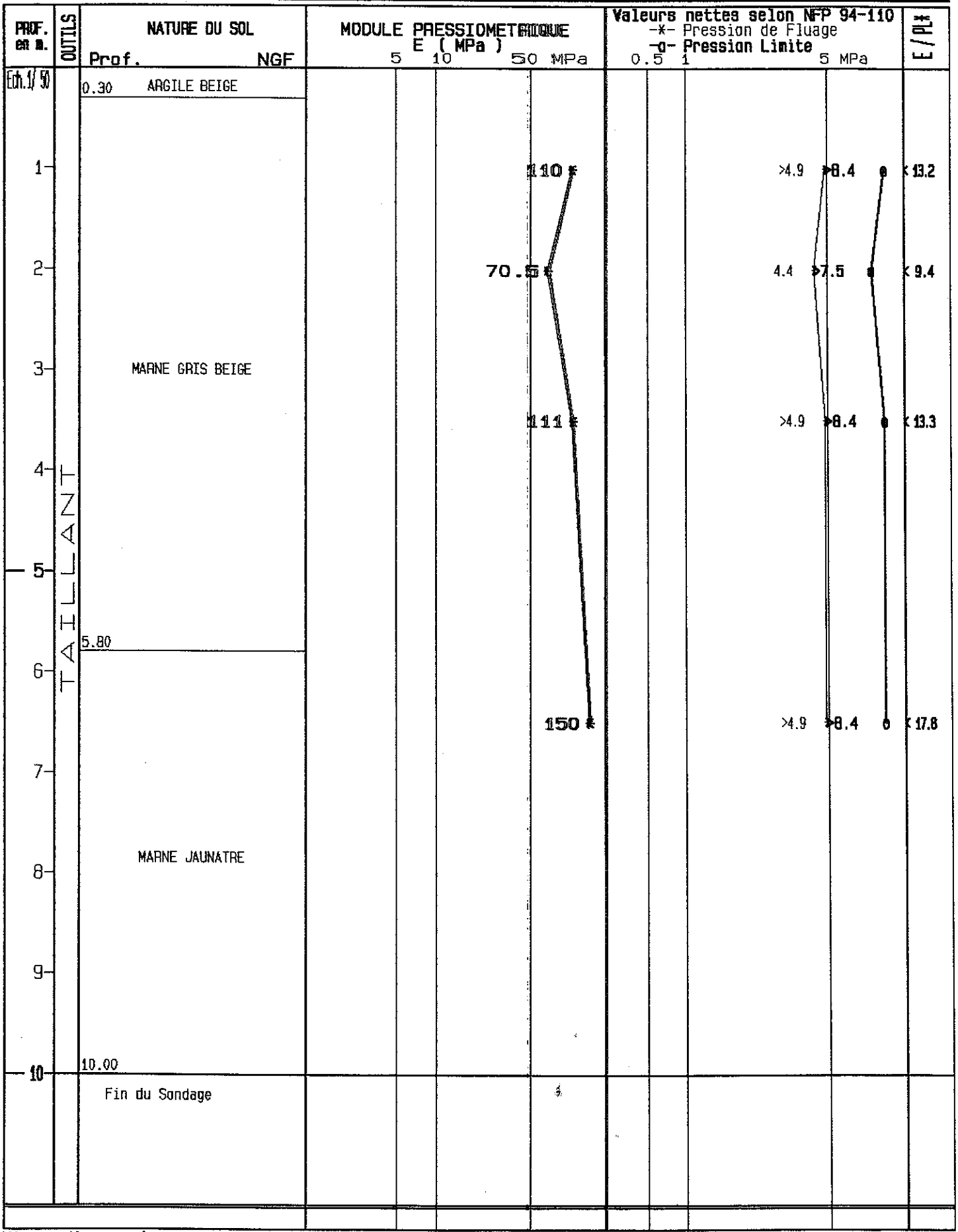
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR3

- X =
- Y =
- Z = 89,75

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 11.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

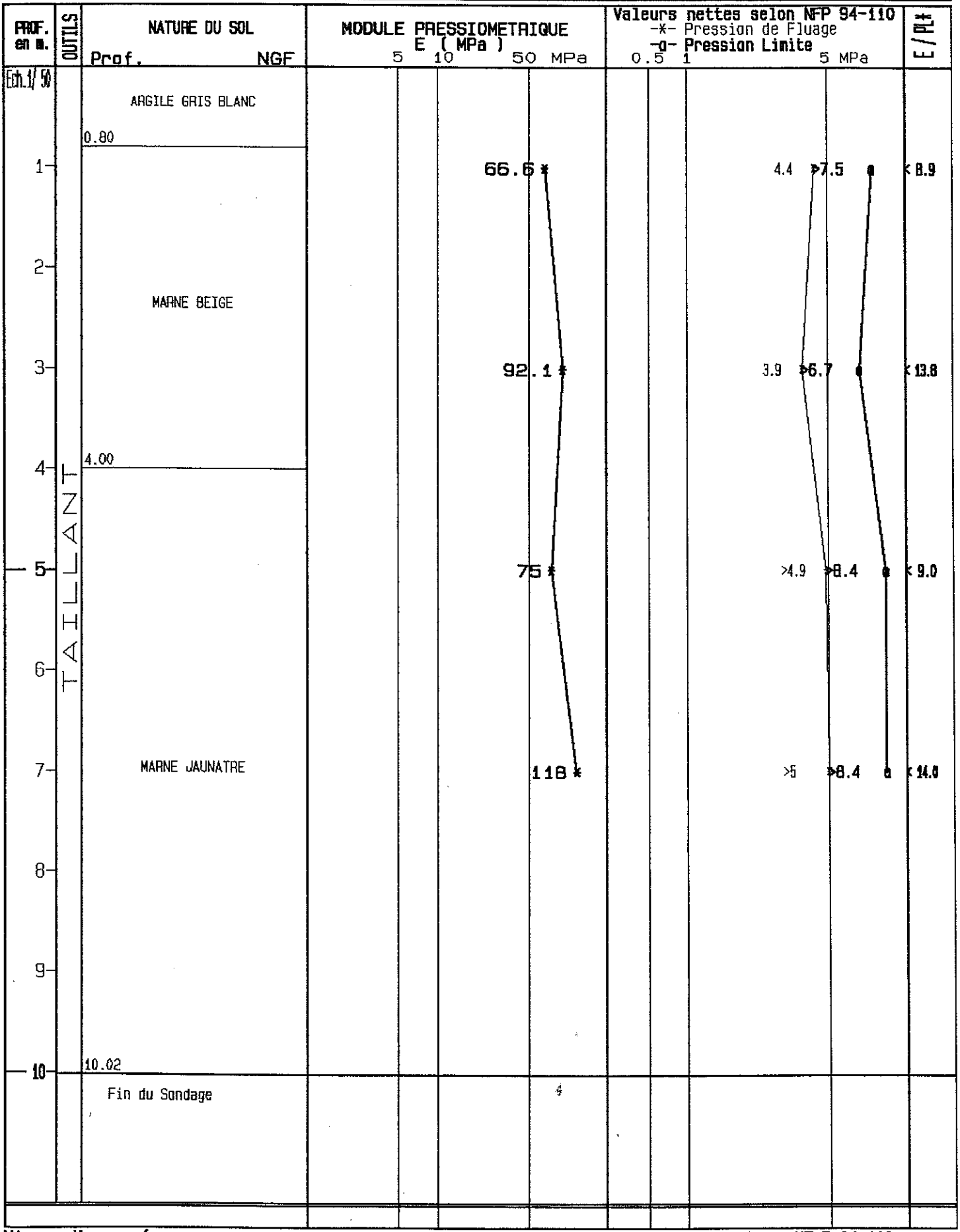
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR4

- X =
- Y =
- Z = 86,0

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 11.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

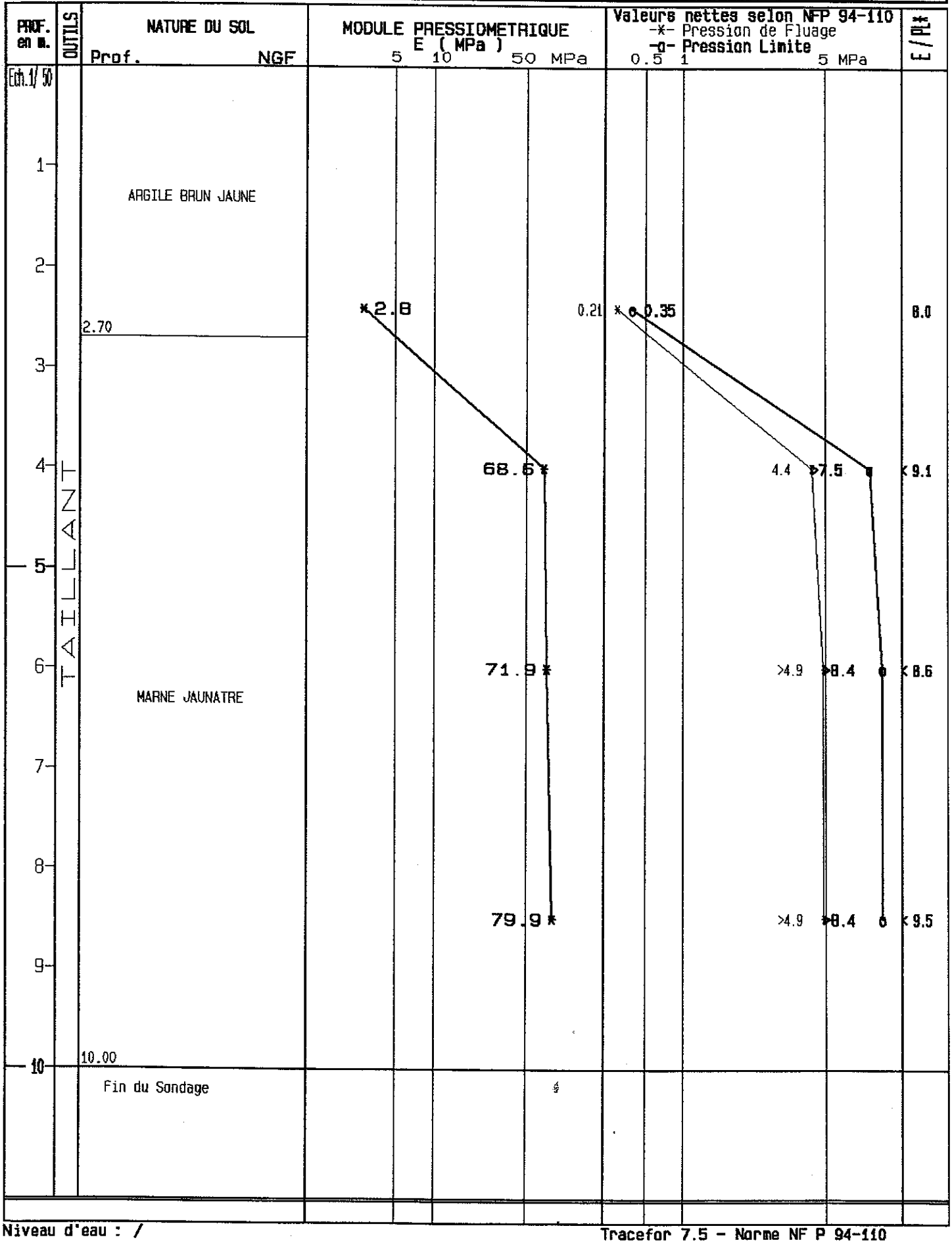
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR5

- X =
- Y =
- Z = 84,5

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 11.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

A28

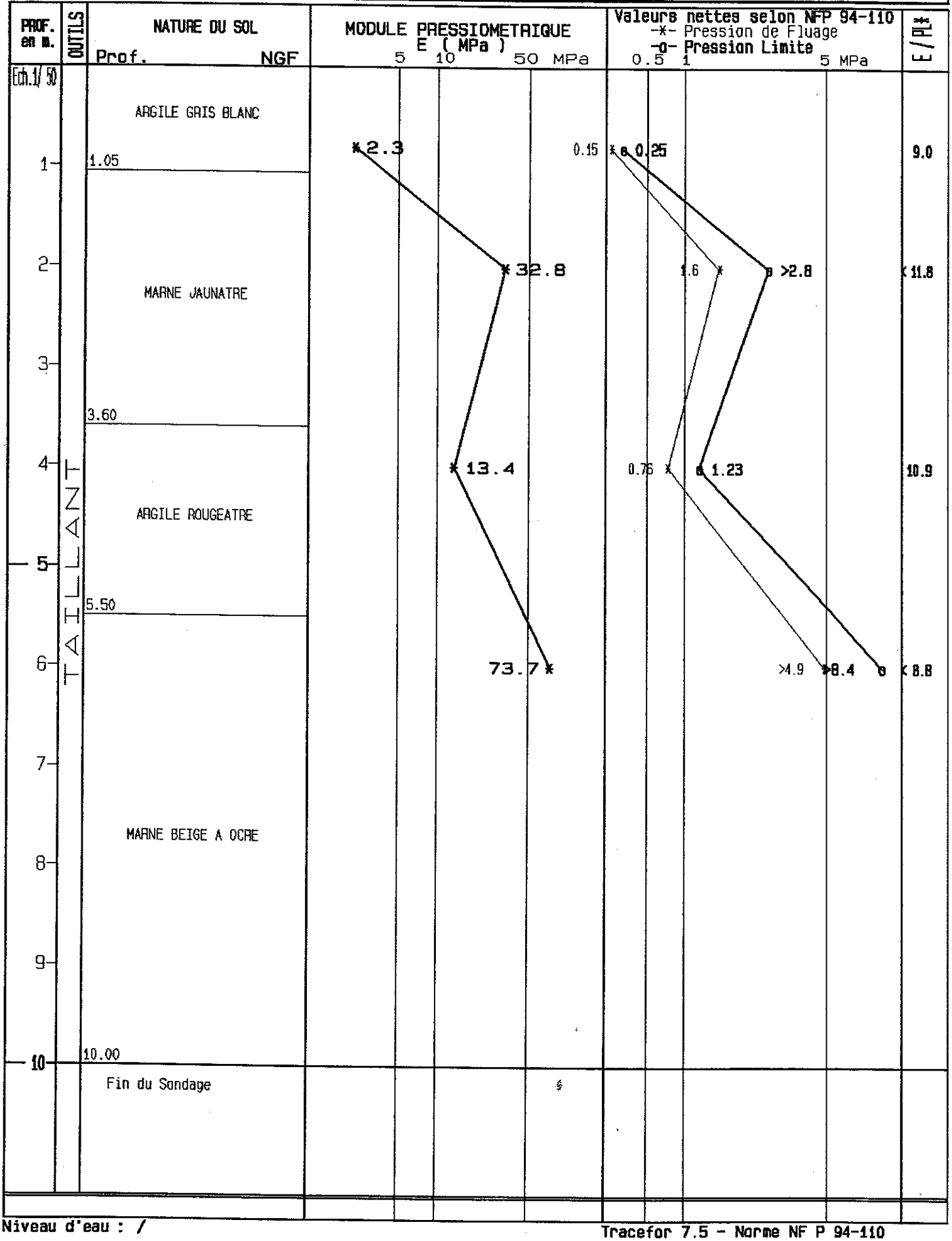
C.E.B.T.P
Page 1/1

FORAGE PRESSIOMETRIQUE PR6

- X =
- Y =
- Z = 86,5

CHANTIER : ECOTRON
OBSERVATIONS :

Dossier: C312.5.040
Date: 10.03.2005



Niveau d'eau : /

Tracefor 7.5 - Norme NF P 94-110

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	**SC1**	**SC1**	**SC1**	**SC1**
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.	1.3/2.0	2.0/2.5	3.0/3.4	4.5/4.8
Profondeur de prélèvement				
Description : Nature Couleur Inclusion	Argile indurée Ocre rouge	Argile indurée Ocre rouge	Argile indurée Beige	Argile indurée Beige à ocre
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u				
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 12.0 19.58 17.48 62	 27.3 19.73 15.50 100	 10.4 22.32 20.22 88	 17.5 21.23 18.07 99
Valeur au bleu	12.0	Délitage	Pas de délitage	Faible délitage
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' (bar) Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)	 Pic 29 Palier 25 Pic 0.2 Palier 0		3.6	1.1
Compressibilité – Perméabilité				

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	**SC1**	**SC1**	**SC1**	**SC1**
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.				
Profondeur de prélèvement	6.4/7.0	7.1/7.6	7.7/8.0	8.0/8.3
Description : Nature Couleur Inclusion	Marne induré Beige à ocre	Marne induré Beige à ocre	Argile indurée Rougeâtre	Argile indurée rougeâtre
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u				
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m^3 Poids spécifique apparent sec KN/m^3 Poids spécifique des grains KN/m^3 Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 10.4 22.58 20.45 93	 13.9 22.34 19.61 100	 22.1 20.42 16.72 100	 25.0 19.49 15.59 95
Valeur au bleu	Pas de délitage	Pas de délitage	Pas de délitage	Faible délitage
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)	 4.7	 6.8	 1.9	
Compressibilité – Perméabilité				

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	**SC1**	**SC1**	**SC1**
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.	8.7/8.9	9.3/9.6	9.9/10.0
Profondeur de prélèvement			
Description : Nature Couleur Inclusion	Marne indurée Ocre rouge et gris vert	Marne indurée Ocre rouge et gris vert	Marne indurée Ocre rouge et gris vert
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u			
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 11.6 22.81 20.44 100	 17.8 21.19 17.99 99	 17.6 21.26 18.08 100
Valeur au bleu			
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)			
Compressibilité – Perméabilité			

RESULTATS DES ESSAIS

Repère du sondage	P2	P2	P2	
Repère de l'échantillon et cote NGF				
Profondeur du prélèvement en m	0.7	2.0	2.3	
Description Nature Couleur Inclusions	Argile Marneuse Ocre Jaune	Argile Marneuse Indurée Ocre jaune	Argile marneuse indurée Gris vert	
Pénétromètre de poche (Unité 1) RC 10^5Pa				
Scissomètre de poche Cu 10^5Pa				
Caractéristiques physiques				
Teneur en eau naturelle W%	18.8	9.2	11.0	
Poids spécifique apparent hum. δ KN/m³	20.13	22.94	23.11	
Poids spécifique apparent sec δd KN/m³	16.94	21.01	20.82	
Poids spécifique des grains δs KN/m³				
Degré de saturation Sr %	88	93	100	
Analyse granulométrique				
Analyse sédimentométrique				
Limites d'Atterberg WL%	51			
WP%	25			
IP	26			
Indice CBR sur moulage				
Proctor Normal au voisinage de l'Optimum	3.6			
Caractéristiques mécaniques				
Type d'essai : (2) consolidé lent				
Frottement interne φ ' Degré	Pic 23.9 palier 22.8			
Cohésion C ' 10^5Pa	Pic 0.06 palier 0			
Résistance à la compression RC 10^5Pa				
Résistance à la traction Essai Brésilien Rt 10^5Pa				
Compressibilité – Perméabilité				

NOTA (1) {- 10^5Pa = 1bar # 1Kgf/cm²
{- 10KN/m³ = 1g/cm³

T = Triaxial ↑ - UU = non consolidé non drainé
(2) | - C U = consolidé non drainé
| - CD = consolidé drainé
↓ - C Pi = consolidé non drainé avec mesure de la pression interstitielle

R = Cisaillement rectiligne
(2)
NCR non consolidé - rapide
CR consolidé - rapide
CL consolidé – lent

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	**P11**	**P11**	**P12**	**P12**
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.				
Profondeur de prélèvement	1.0/1.2	1.7	1.3	2.9
Description : Nature Couleur Inclusion	Argile marneuse Brun jaune	Argile marneuse Brun jaune et beige	Argile marneuse Ocre beige et rouge	Argile Rougeâtre
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u				
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 17.9 20.14 17.08 86	 17.3 19.11 16.29 73	 25.1 19.82 15.84 99	 26.8 16.46 12.98 68
Valeur au bleu				
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)				
Compressibilité – Perméabilité				

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	P13	P14	P15	P16
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.				
Profondeur de prélèvement	1.5/1.7	1.2	1.1	1.8
Description : Nature Couleur Inclusion	Argile marneuse indurée Beige	Argile indurée Brun jaune	Argile crayeuse beige	Argile Brun jaune
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u				
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 8.4 23.01 21.23 89	 6.5 23.92 22.46 96	 14.7 21.45 18.70 93	 22.6 18.55 15.13 80 oui
Valeur au bleu				7.0
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)				
Compressibilité – Perméabilité				

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	**P17**	**P18**	**P18**
Repère de l'échantillon et cote N.G.F			
Profondeur de prélèvement	2.2	0.2/0.4	0.4/0.7
Description : Nature Couleur Inclusion	Argile indurée beige	Argile marneuse Brun jaune	Argile marneuse Beige et brun jaune
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u			
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 7.9 22.81 21.14 82	 26.8 19.14 15.09 94	 25.1 19.77 15.80 98
Valeur au bleu			
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)			
Compressibilité – Perméabilité			

CEBTP - AGENCE DE MONTPELLIER
Le Millénaire - 685 rue Louis Lépine
34000 MONTPELLIER
☎ 04 67 22 50 80 🖷 04 67 22 54 42

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Repère du sondage	P19	P19	P20
Repère de l'échantillon et cote N.G.F.			
Profondeur de prélèvement	1.2/1.3	1.75/1.9	1.2
Description : Nature Couleur Inclusion	 Argile Grise	 Argile Rougeâtre	 Argile Brun à brun jaune
Pénétromètre de poche R C Scissomètre de poche C u			
Caractéristiques physiques : Teneur en eau naturelle % Poids spécifique apparent humide KN/m³ Poids spécifique apparent sec KN/m³ Poids spécifique des grains KN/m³ Degré de saturation % Analyse granulométrique Analyse sédimentométrie % Limites d'Atterberg %	 30.2 18.52 14.22 93	 29.7 18.29 14.10 89	 25.6 19.42 15.46 95
Valeur au bleu			10.9
Caractéristiques mécaniques : Type d'essai (2) Angle de frottement interne Cohésion C' Résistance à la compression (Rc) Résistance à la traction essai (Rt)			 Consolidé lent 19° 0
Compressibilité – Perméabilité			

A37

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENTS

suivant normes françaises

Chantier : ECOTRON

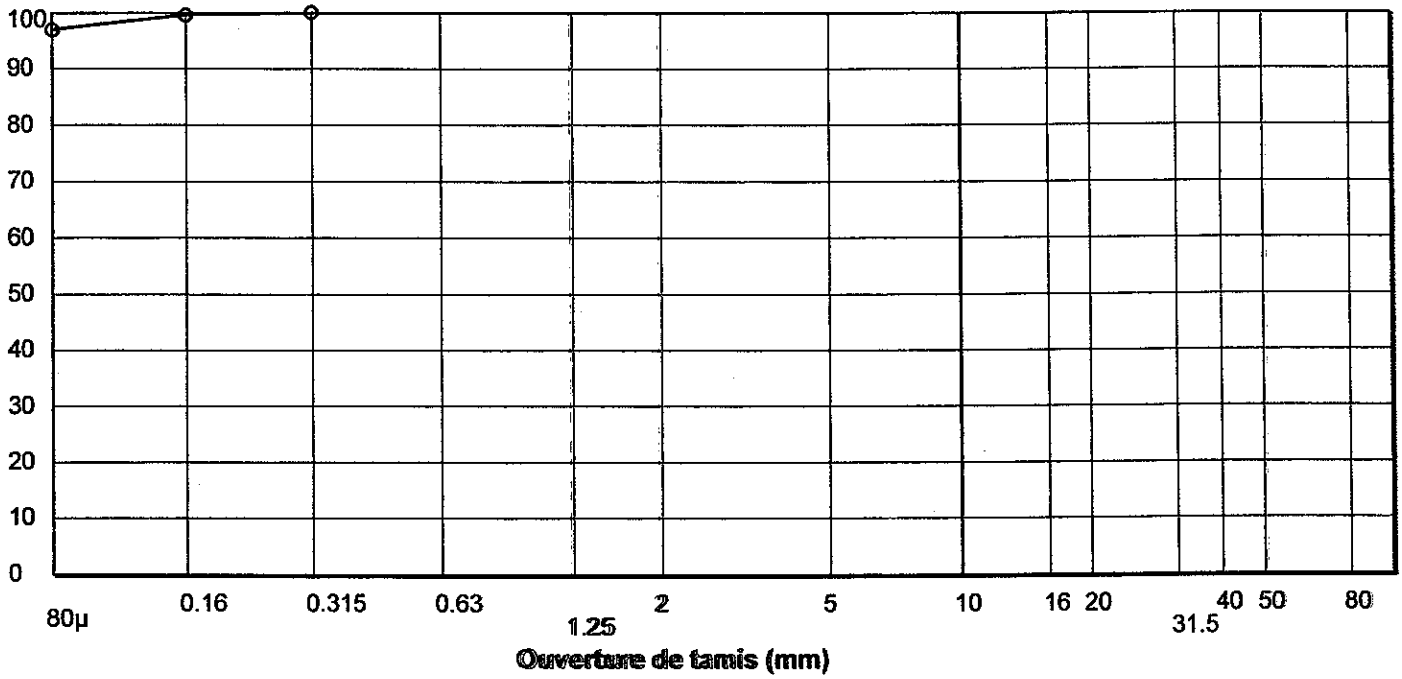
Client : CNRS
Destinataire : CNRS
Dossier : C312.5.040
N° d'enregistrement : 83.1

Nature du matériau : ARGILE OCRE ROUGE
Repère ou sondage : SC1
Profondeur : 1.3/2.0
Mode prélèvement : SONDAGE CAROTTE
Date prélèvement : 15.03.2005
Date des essais : 24.03.2005

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
				ESV	ESP						
mm	%	ppc	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	P 18-598		P 18-576	P 18-573	P 18-572			NFP 11-300
16	97	12	12.								A4

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Norme NF P 94-056



Tamis en mm	0.08	0.16	0.315
Passants (%)	97	100	100

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.

GRASOL-F Version 4.93

L'ingénieur responsable
M.MAURICE

A38

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENTS

suivant normes françaises

Chantier : ECOTRON

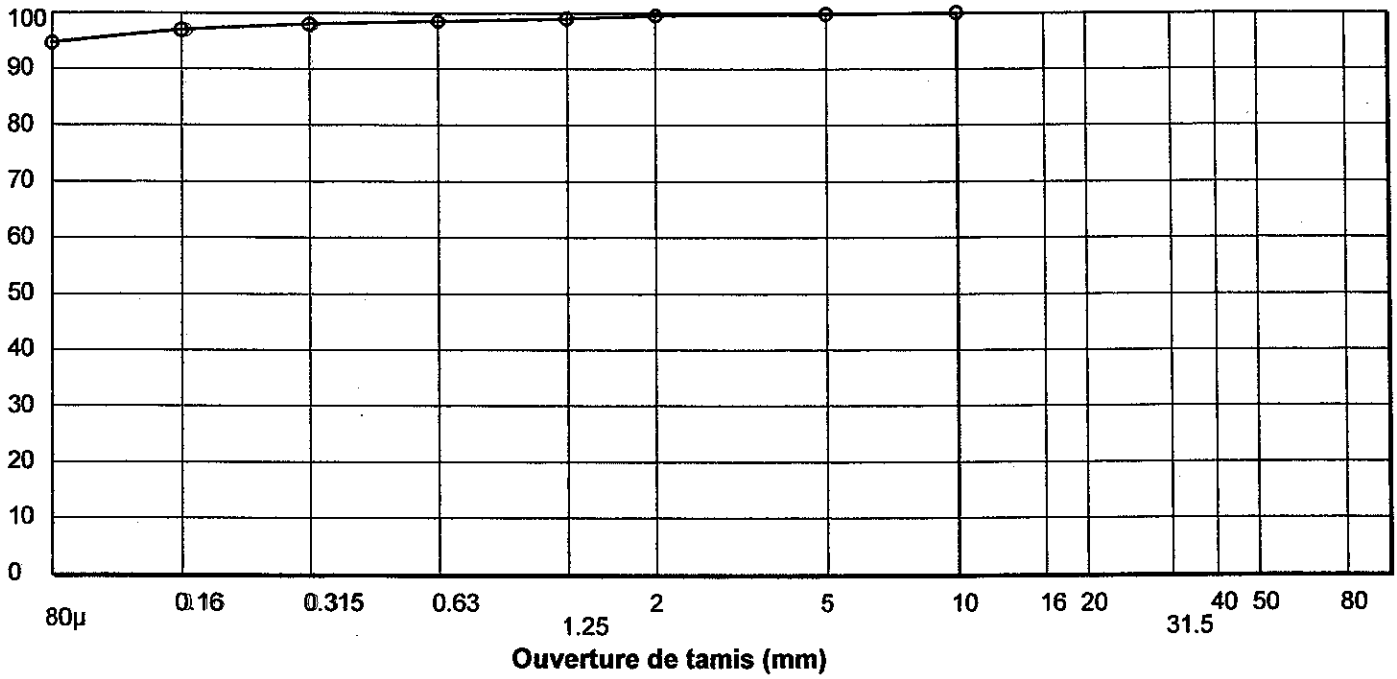
Client : CNRS
Destinataire : CNRS
Dossier : C312.5.040
N° d'enregistrement : 75.8

Nature du matériau : ARGILE BRUN JAUNE
Repère ou sondage : P20
Profondeur : 1.2
Mode prélèvement : TRACTOPELLE
Date prélèvement : 09.03.2005
Date des essais : 22.03.2005

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	ppc	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	P 18-598		P 18-576	P 18-573	P 18-572			NFP 11-300
16	95	25.6	10.9								A4

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Norme NF P 94-056



Tamis en mm	0.08	0.16	0.315	0.63	1.25	2	5	10
Passants (%)	95	97	98	98	99	99	100	100

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.

GRASOL-F Version 4.93

L'ingénieur responsable
M.MAURICE

A39

RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENTS

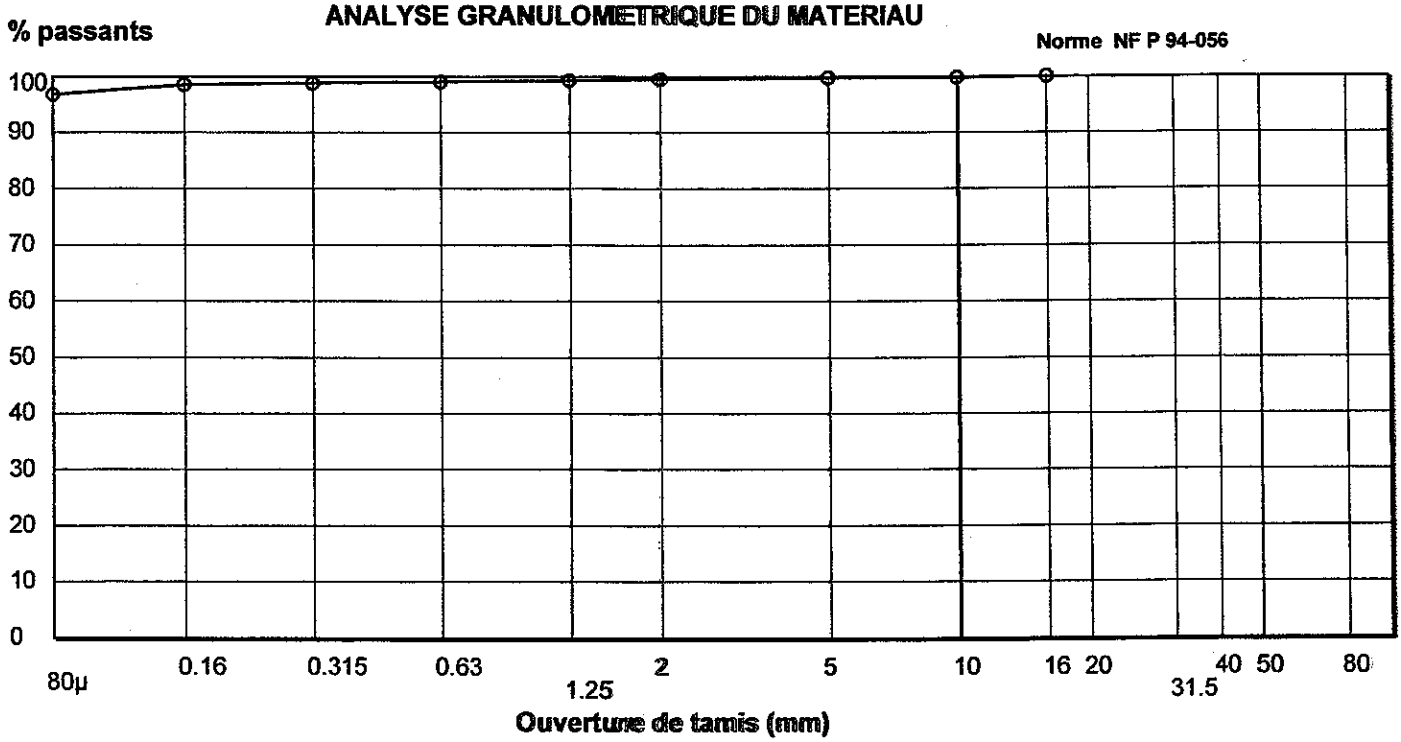
suivant normes françaises

Chantier : ECOTRON

Client : CNRS
Destinataire : CNRS
Dossier : C312.5.040
N° d'enregistrement : 75.12

Nature du matériau : ARGILE BRUN JAUNE
Repère ou sondage : P16
Profondeur : 1.8
Mode prélèvement : TRACTOPELLE
Date prélèvement : 09.03.2005
Date des essais : 23.03.2005

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau W	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable ESV	Equivalent de sable ESP	Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	I.P	I.P.I	Classification GTR 92
mm	%	ppc	g/100g				%	%			
		NFP 94-050	NFP 94-068	P 18-598		P 18-576	P 18-573	P 18-572			NFP 11-300
16	97	22.6	7.								A3



Tamis en mm	0.08	0.16	0.315	0.63	1.25	2	5	10	16
Passants (%)	97	99	99	99	99	100	100	100	100

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.

GRASOL-F Version 4.93

L'ingénieur responsable
M.MAURICE

CALCUL EN PR1

C.E.B.T.P
Dossier
C317.5.040

ECOTRON

TABLEAU DE PRE-DIMENSIONNEMENT DE PIEUX
Régles DTU 13.2

FP-DTU V.7.8

Type de pieu.....: Pieu FORE tarière creuse (Enr.Paramètres)
Données pour calcul.....: Pressiométre
Mise en oeuvre envisagée: Soignée (au sens DTU 13.2)
Profondeur de la nappe..: Pas de nappe.
Couche d'ancrage.....: n° 2 . Marne et marno-calcaire.
Neutralisation frot.lat.: 2.20 m

Dimensions de la fondation			Eléments de calcul par couche de sol recoupée					Résultats intermédiaires				Charges limites		CHARGES de CALCUL		contraintes tête de pieux sous charges:		rem
B (m)	L (m)	H (m)	n° sol	h. de calcul	type abaq	qsi (KPa)	surf. (m2)	Qsi (KN)	PLe (MPa)	Kp	qpl (MPa)	pointe Qp (KN)	frott. Qs (KN)	Q ELS (KN)	Q ELU (KN)	Q ELS (MPa)	Q ELU (MPa)	
0.40		4.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.40		4.00	2	1.80	E	233.2	2.26	527.5	4.10	1.60	6.56	824	527	539	808	4.29	6.43	
0.60		4.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.60		4.00	2	1.80	E	233.2	3.39	791.2	4.10	1.43	5.87	1661	791	949	1424	3.36	5.04	
0.80		4.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.80		4.00	2	1.80	E	233.2	4.52	1055.0	4.10	1.35	5.55	2791	1055	1458	2187	2.90	4.35	
0.40		4.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.40		4.50	2	2.30	E	233.2	2.89	674.0	4.10	1.60	6.56	824	674	612	918	4.87	7.30	
0.60		4.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.60		4.50	2	2.30	E	233.2	4.34	1011.0	4.10	1.60	6.56	1855	1011	1124	1686	3.97	5.96	
0.80		4.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.80		4.50	2	2.30	E	233.2	5.78	1348.0	4.10	1.42	5.80	2917	1348	1646	2469	3.28	4.91	
0.40		5.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.40		5.00	2	2.80	E	233.2	3.52	820.5	4.10	1.60	6.56	824	821	685	1028	5.45	8.18	
0.60		5.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.60		5.00	2	2.80	E	233.2	5.28	1230.8	4.10	1.60	6.56	1855	1231	1234	1850	4.36	6.54	
0.80		5.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.80		5.00	2	2.80	E	233.2	7.04	1641.1	4.10	1.47	6.01	3023	1641	1828	2742	3.64	5.46	
0.40		5.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.40		5.50	2	3.30	E	233.2	4.15	967.1	4.83	1.60	7.73	971	967	807	1211	6.42	9.64	*
0.60		5.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.60		5.50	2	3.30	E	233.2	6.22	1450.6	4.83	1.60	7.73	2185	1451	1454	2180	5.14	7.71	*
0.80		5.50	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.80		5.50	2	3.30	E	233.2	8.29	1934.1	4.83	1.46	7.07	3554	1934	2152	3228	4.28	6.42	*
0.40		6.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.40		6.00	2	3.80	E	233.2	4.78	1113.6	4.83	1.60	7.73	971	1114	880	1321	7.01	10.51	*
0.60		6.00	1	0.00	A	45.6	0.00	0.0										
0.60		6.00	2	3.80	E	233.2	7.16	1670.4	4.83	1.60	7.73	2185	1670	1563	2345	5.53	8.29	*

0.80 0.80		6.00 6.00	1 2	0.00 3.80	A E	45.6 233.2	0.00 9.55	0.0 2227.2	4.83	1.60	7.73	3884	2227	2408	3612	4.79	7.19	*

Nota: pressions sol prises en compte, [qpl=Kp * (Ple-P0)+ Q0]
Kp calculé avec sol de catégorie 2

RAPPELS

- **Charge E.L.S** **Q ELS = Qp/3 + Qs/2** **(pour sollicitations aux ELS)**
- **Charge E.L.U** **Q ELU = Qp/2 + Qs*3/4** **(pour sollicitations aux ELU)**

Notations éventuelles en colonne rem.

(*): Proximité (<1m) d'une couche de sol différente => PLe éventuellement modifiée
(≡): Moins de 4B sous pieu dans couche ancrage, avec couche inférieure plus faible (pour info)

C.E.B.T.P
Dossier
C317.5.040

ECOTRON

FP-DTU V.7.8

TABLEAU DE PRE-DIMENSIONNEMENT DE PIEUX
Régles DTU 13.2

Type de pieu.....: Pieu FORE tarière creuse (Enr.Paramètres)
Données pour calcul.....: Pressiométre
Mise en oeuvre envisagée: Soignée (au sens DTU 13.2)
Profondeur de la nappe..: Pas de nappe.
Couche d'ancrage.....: n° 3 . Marne très compacte.
Neutralisation frot.lat.: 3.10 m

Dimensions de la fondation			Eléments de calcul par couche de sol recoupée					Résultats intermédiaires				Charges limites		CHARGES de CALCUL		contraintes tête de pieux sous charges:		rem
B (m)	L (m)	H (m)	n° sol	h. de calcul	type abaq	qsi (KPa)	surf. (m2)	Qsi (KN)	PLe (MPa)	Kp	qpl (MPa)	pointe Qp (KN)	frott. Qs (KN)	Q ELS (KN)	Q ELU (KN)	Q ELS (MPa)	Q ELU (MPa)	
0.40		6.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.40		6.00	2	2.10	A	60.3	2.64	159.2										
0.40		6.00	3	0.80	F	629.8	1.01	633.1	3.41	1.60	5.45	685	792	624	937	4.97	7.45	*
0.60		6.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.60		6.00	2	2.10	A	60.3	3.96	238.8										
0.60		6.00	3	0.80	F	629.8	1.51	949.7	3.41	1.60	5.45	1541	1188	1108	1662	3.92	5.88	*
0.80		6.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.80		6.00	2	2.10	A	60.3	5.28	318.3										
0.80		6.00	3	0.80	F	629.8	2.01	1266.3	3.41	1.43	4.86	2443	1585	1607	2410	3.20	4.79	*
0.40		7.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.40		7.00	2	2.10	A	60.3	2.64	159.2										
0.40		7.00	3	1.80	F	629.8	2.26	1424.6	8.40	1.60	13.44	1689	1584	1355	2032	10.78	16.17	
0.60		7.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.60		7.00	2	2.10	A	60.3	3.96	238.8										
0.60		7.00	3	1.80	F	629.8	3.39	2136.9	8.40	1.44	12.11	3425	2376	2330	3494	8.24	12.36	
0.80		7.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.80		7.00	2	2.10	A	60.3	5.28	318.3										
0.80		7.00	3	1.80	F	629.8	4.52	2849.1	8.40	1.36	11.45	5757	3167	3503	5254	6.97	10.45	
0.40		8.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.40		8.00	2	2.10	A	60.3	2.64	159.2										
0.40		8.00	3	2.80	F	629.8	3.52	2216.0	8.40	1.60	13.44	1689	2375	1751	2626	13.93	20.90	
0.60		8.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.60		8.00	2	2.10	A	60.3	3.96	238.8										
0.60		8.00	3	2.80	F	629.8	5.28	3324.0	8.40	1.60	13.44	3800	3563	3048	4572	10.78	16.17	
0.80		8.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.80		8.00	2	2.10	A	60.3	5.28	318.3										
0.80		8.00	3	2.80	F	629.8	7.04	4432.0	8.40	1.47	12.37	6220	4750	4448	6673	8.85	13.27	
0.40		9.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.40		9.00	2	2.10	A	60.3	2.64	159.2										
0.40		9.00	3	3.80	F	629.8	4.78	3007.4	8.40	1.60	13.44	1689	3167	2146	3219	17.08	25.62	
0.60		9.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.60		9.00	2	2.10	A	60.3	3.96	238.8										

0.60		9.00	3	3.80	F	629.8	7.16	4511.2	8.40	1.60	13.44	3800	4750	3642	5462	12.88	19.32	
0.80		9.00	1	0.00	A	42.3	0.00	0.0										
0.80		9.00	2	2.10	A	60.3	5.28	318.3										
0.80		9.00	3	3.80	F	629.8	9.55	6014.9	8.40	1.60	13.44	6756	6333	5418	8128	10.78	16.17	

Nota: pressions sol prises en compte, [qpl=Kp * (Ple-P0)+ Q0]
Kp calculé avec sol de catégorie 2

RAPPELS

- **Charge E.L.S** **Q ELS = Qp/3 + Qs/2** **(pour sollicitations aux ELS)**
- **Charge E.L.U** **Q ELU = Qp/2 + Qs*3/4** **(pour sollicitations aux ELU)**

Notations éventuelles en colonne rem.

(*): Proximité (<1m) d'une couche de sol différente => PLe éventuellement modifiée
(≡): Moins de 4B sous pieu dans couche ancrage, avec couche inférieure plus faible (pour info)