

ALPHA RTP	Rapport L06.11.068.a/A	10/05/2006	Page 2 sur 23
-----------	------------------------	------------	---------------

Affaire : Construction d'une Médiathèque à Tulle		Date : 10/05/2006
N° dossier : L06.11.068		Version : a
Agence de CLERMONT-FERRAND, le chargé d'étude		D. ALLARD (S.F)
Contrôle interne		I. SANZELLE

- Le présent dossier, qui constitue un ensemble indissociable, comporte :
- le rapport d'étude géotechnique
  - un cahier d'annexes de 18 pages comprenant :
    - la classification des missions géotechniques types (NFP 94-500 Juin 2000)
    - les conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques (USG - 01/12/1997)
    - enregistrements des paramètres de rotation
    - les résultats des sondages pénétrométriques
    - le plan d'implantation des sondages
    - exemple de calculs de fondations profondes

**Etude de faisabilité géotechnique**  
**Missions G<sub>0</sub> + G<sub>1.1</sub> + G<sub>1.2</sub>**

**Sommaire**

1 - CADRE DE L'ETUDE.....	4
1.1 - GENERALITES.....	4
1.2 - MISSION.....	4
1.3 - DOCUMENTS FOURNIS.....	5
1.4 - NORMES ET REGLES DE PRE-DIMENSIONNEMENT UTILISEES.....	5
2 - CARACTERISTIQUES DU PROJET.....	5
2.1 - DESCRIPTION DU PROJET.....	5
2.2 - SURCHARGES APORTEES PAR L'OUVRAGE.....	5
2.3 - CHAUSSÉE.....	6
2.4 - DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.5 - GÉOLOGIE LOCALE.....	6
2.6 - CONTEXTE SISMIQUE.....	6
2.7 - AVOISINANTS.....	6
3 - PROGRAMME D'INVESTIGATIONS.....	7
3.1 - RECONNAISSANCES IN SITU.....	7
3.2 - ESSAIS EN LABORATOIRE.....	8
4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	8
4.1 - RECONNAISSANCES IN SITU.....	8
4.2 - ESSAIS DE LABORATOIRE.....	8
5 - SYNTHESE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS.....	8
5.1 - SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	8
5.2 - SYNTHESE GEOMECHANIQUE.....	9
5.3 - SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE.....	10
5.4 - AVOISINANTS.....	11
6 - ADAPTATION DE L'OUVRAGE.....	11
7 - TERRASSEMENTS.....	11
7.1 - DÉBLAI.....	11
7.2 - REMBLAI.....	12
7.3 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES DE CONCEPTION ET D'EXÉCUTION.....	13
8 - PRINCIPLE ET DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS.....	13
8.1 - FONDATIONS PROFONDES.....	13
8.2 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES DE CONCEPTION ET D'EXÉCUTION.....	14
9 - PRINCIPLE DE DALAGE.....	15
10 - DRAINAGE.....	16
11 - VOIRIE.....	16
11.1 - VOIRIE EXTÉRIURE.....	16
11.2 - VOIRIE INTÉRIURE.....	17
11.3 - OBSERVATIONS.....	18
12 - PROTECTION DES OUVRAGES VIS À VIS DE LA SENSIBILITÉ À L'EAU DES SOLS.....	19
13 - OUVRAGES PARTICULIERS.....	19
14 - CONCLUSIONS.....	19

# 1 - CADRE DE L'ETUDE

## 1.1 - Généralités

La présente étude est réalisée dans le cadre d'un projet de construction d'une médiathèque à Tulle (voir plan de situation en annexe).

Elle est réalisée à la demande et pour le compte de la Communauté de Communes du Pays de Tulle.

Elle fait suite à notre devis du 21/03/06 et à la commande correspondante.

Les différents intervenants connus sur cette opération sont les suivants :

- Conduite d'opération : D.D.F de la Corrèze, Cellule Construction Publiques,
- BET Structure : R3I.

Cette prestation fait suite à celle ayant fait l'objet de notre rapport : L05.11.138.

## 1.2 - Mission

Conformément à la demande du client, l'étude complémentaire a été menée pour permettre :

- de préciser la constitution du sous-sol (niveau et nature des différents horizons) ;
- de définir les types de fondations adaptées au projet et d'en évaluer le pré-dimensionnement (contraintes de calcul à l'ELU et l'ELS, tassements) ;
- de définir les modalités de réalisation des dallages et d'effectuer le pré-dimensionnement de leur couche de fondation ;
- de proposer des méthodes d'exécution des terrassements de masse (en fonction notamment de la tenue des formations) ;
- de définir l'influence de l'eau sur le projet et plus particulièrement les modalités de drainage ;
- d'effectuer le pré-dimensionnement des voites avec/sans vérification au gel à partir de la méthode du fascicule SHTRA « chaussées neuves à faible trafic » ;
- de proposer des solutions constructives dans le cadre des plates-formes support de voirie et de dallage (traitement, modalités et critères de réception,...).

A partir des définitions proposées par l'Union Syndicale Géotechnique (Norme NFP 94.500), cette étude peut-être classée dans les missions du type G0 + G1.1 + G1.2 phases 1 et 2.

ALPHA RTP	Rapport L06.11.068.a/A	10/05/2006	Page 4 sur 23
-----------	------------------------	------------	---------------

sur les « dallages » (parking en sous sol).

Aucune information ne nous a été communiquée concernant les surcharges apportées

♦ *Dallages*

- Descentes de charges ponctuelles maximales :  $\approx 2000 \text{ kN}$  (200 T)

♦ *Structures*

être voisines de (éléments estimés fournis par le BFT structure) :

Les surcharges apportées par l'ouvrage, à l'état limite de service (E.L.S.) devaient

**2.2 - Surcharges apportées par l'ouvrage**

Le projet prévoit également la réalisation d'une chaussée.

( $\approx 211,95 \text{ NGF}$ ).

Le niveau bas est prévu à l'altitude du terrain naturel, côté voie SNCF

La structure sera a priori du type ossature béton.

superstructure dont un niveau partiellement enterré.

Cet ouvrage, d'une superficie d'environ  $3 \text{ } 300 \text{ m}^2$ , comporte deux niveaux en

**2.1 - Description du projet**

**2 - CARACTERISTIQUES DU PROJET**

pénétromètre dynamique type B NFP 94-115).

- Normes AFNOR concernant les différents essais de reconnaissance (sondages au

- D.T.U. 13.2 fondations profondes

- Guide de conception des chaussées neuves à faible trafic (SETRA)

**1.4 - Normes et règles de pré-dimensionnement utilisées**

- Plan topographique

- Plan de masse

- Plan de situation

**1.3 - Documents fournis**

### 2.3 – Chaussée

Les trafics estimés sont les suivants :

- Chaussées extérieures :  $\approx 5$  PL/jour/sens,
- Chaussées intérieures :  $< 5$  PL/jour/sens.

### 2.4 - Description du site

Lors de notre intervention, le site se présentait sous la forme d'une plate-forme S.N.C.F., normalement accessible, partiellement occupée par des ouvrages existants (localement détruits lors d'un récent incendie).

L'altitude du terrain au droit du projet était comprise entre 212 NGF et 213 NGF.

### 2.5 - Géologie locale

Au droit du projet, le substratum est constitué de formations rocheuses. Il est surmonté par des altérations de même origine, par des dépôts d'origine alluviale et colluviale et par des remblais.

Notons les risques spécifiques liés à l'hétérogénéité des formations superficielles et au pendage du substratum.

### 2.6 - Contexte sismique

Sans objet.

### 2.7 - Avoisinants

Aucun avoisinant sensible n'a été répertorié dans la zone d'influence du projet.

### 3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

Le programme d'investigations suivant a été effectué :

#### 3.1 - Reconnaissances in situ

##### • Phase 1 :

- *6 sondages à la pelle* pour :
  - la vérification de l'homogénéité du site,
  - l'identification des formations superficielles.

##### ▪ *6 sondages au pénétromètre dynamique* pour :

- l'évaluation des caractéristiques relatives des différents horizons,
  - la vérification de l'homogénéité du site.
- Nota : Ces forages ont été descendus au refus.

##### • Phase 2 :

##### ▪ *6 sondages destructifs en rotopercussion* pour :

- préciser la nature, le niveau et les caractéristiques relatives des différentes couches,
- vérifier l'homogénéité du site (niveau et caractéristique du substratum),
- l'étalonnage des sondages pénétrométriques.

Nota : Ces forages ont été réalisés avec enregistrement des paramètres de foration (vitesse d'avancement, couple, pression de l'outil,...).

##### ▪ *4 sondages complémentaires au pénétromètre dynamique* pour :

- l'évaluation des caractéristiques relatives des différents horizons,
  - la vérification de l'homogénéité du site.
- Nota : Ces forages ont été descendus au refus.

L'implantation des différents sondages et essais in situ figure sur le schéma d'implantation annexé.

Aucun essai de laboratoire n'a été réalisé dans le cadre de cette étude.

### 3.2 - Essais en laboratoire

## 4 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS

### 4.1 - Reconnaissances in situ

Les résultats des différents sondages et essais in situ sont annexés avec les renseignements suivants :

- Sondages au pénétromètre dynamique :
- Résistances de pointe dynamiques calculées selon la formule des hollandais avec qd en Mpa en fonction de la profondeur (calcul hors norme)
- Sondages à la pelle :
- Coupes des sondages
- Sondages destructifs en rotoperçusion :
- Coupes des sondages
- Enregistrement des paramètres de foration

### 4.2 - Essais de laboratoire

Sans objet.

## 5 - SYNTHÈSE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS

### 5.1 - Synthèse géotechnique

L'examen de l'ensemble des résultats nous permet de dresser la coupe schématique suivante :

- Formation « 1 » - Remblais
- Formation « 2 » - Limons, sables argileux à blocs, ...
- Formation « 3 » - Rocher altéré et remanié (colluvions à blocs)
- Formation « 4 » - Rocher altéré compact

Le niveau du toit des formations relevé au droit des principaux sondages est repris ci-

après :

	PU1	P1	P1bis	S3	PU6	PU2	P2	PU3	P3	S2	P4	P5	S1	P6	PU5	S4	P7	S5	P8	S6	P9
Formation N°2	Pro/TN	0.8	0.7	1.3	0.4	/	/	/	/	/	/	/	/	0.6	/	/	/	/	/	/	/
	NGF	212.0	212.0	211.5	212.2	/	/	/	/	/	/	/	/	212.0	/	/	/	/	/	/	/
Formation N°3	Pro/TN	2.5	3.5	/	/	2.5	/	/	/	/	/	/	/	0.8	7.0	7.2	3.5				
	NGF	210.3	209.2	/	/	210.2	/	/	/	/	/	/	/	211.8	205.2	205.0	208.9				
Formation N°4	Pro/TN	7.5 à 8	3.6	2.6	7.0	5.0	1.2	2.0?	2.0	1.0	7.8	8.0	6.5								
	NGF	205.3 à 204.8	209.1	210.2	205.6	207.7	211.4	210.5	210.7	211.6	204.4	204.2	205.9								

Aucun nivellement des têtes de sondages n'a été effectué (hors mission).

A titre indicatif, les côtes NGF du toit du rocher ont été reportées sur le schéma

d'implantation, sous forme de courbes isohypses.

### 5.2 - Synthèse géomécanique

L'interprétation des différentes valeurs mesurées sur le site nous permet de dresser le

tableau de synthèse ci-dessous. Celui-ci a notamment pour but de fixer les hypothèses à

retenir dans les calculs de pré-dimensionnement des ouvrages.

Couche	Limite inférieure de la couche (m)	Résistance de pointe dynamique (Mpa)	Pression limite (Ppa)
Formation « 1 »	0.4 à 1.3	5 - 15	0.3
Formation « 2 »	0.8 - 72	5 - 15	0.3
Formation « 3 »	1.0 - 8.0	5 - 15	1.0
Formation « 4 »	/	> 20	4.0



Notons que ces niveaux sont susceptibles de varier en fonction des conditions météo. Seul un suivi piézométrique sur une période minimum de 1 an permettrait de déterminer l'amplitude de ces variations.

- S5 : 6.0 m
- S4 : 11.0 m
- S3 : 6.0 m
- S2 : 4.8 m
- S1 : 6.5 m
- **Phase 2 (Avti 2006) :**
  - PU6 : 1.6 m
  - PU3 : 2.0 m
  - PU1 : 5.5 m
- **Phase 1 (Septembre 2005) :**

des campagnes de reconnaissance.  
Des venues d'eau ont été relevées aux profondeurs suivantes (par rapport au TN) lors

### 5.3 - Synthèse hydrogéologique

- caractéristiques piézométriques).
- Les possibles variations significatives de niveaux des différents horizons entre points de sondages,
  - Les variations possibles de l'épaisseur de la frange d'altération surmontant le rocher compact,
  - Le pendage du toit du rocher vers le Sud-Ouest,
  - L'impossibilité de réalisation d'essais piézométriques exploitables dans les formations rencontrées (caractéristiques piézométriques évaluées à partir des caractéristiques piézométriques).
- Notons :

La réalisation du projet nécessite des terrassements en déblai. Ces terrassements pourront être réalisés a priori à l'aide de matériel classique de moyenne puissance. Localement, notamment dans la zone à proximité immédiate de l'avenue Winston Churchill, pouvant éventuellement atteindre la formation n°4, des matériels de plus forte puissance ou spécifiques (prise-roche, ...) pourront être nécessaires.

#### 7.1 - Déblai

### 7 - TERRASSEMENTS

- fondations profondes par micro-pieux

#### SOLUTION 2 :

- fondations profondes par pieux forés

#### SOLUTION 1 :

Les résultats des différentes investigations et la définition du projet (implantation, altimétrie, ...) permettent d'envisager les solutions de fondations/dallages suivantes :

### 6 - ADAPTATION DE L'OUVRAGE

d'influence du projet).

Aucune reconnaissance n'a été effectuée sur les avoisinants (en dehors de la zone

#### 5.4 - Avoisinants

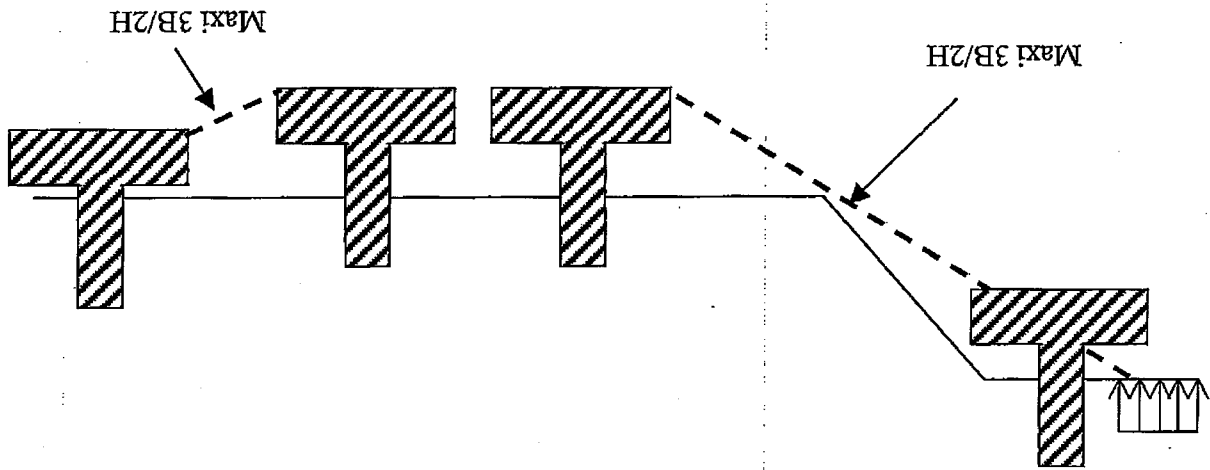
présence épisodique de nappes superficielles d'imbibition.

Notons enfin, compte tenu de la nature des sols superficiels, une possibilité de

- les niveaux BB, EH, EE (voir DTU 14.1)
- le niveau d'imondabilité éventuelle potentielle du site,

Il conviendra de vérifier auprès des services compétents :

**7.2 - Remblai**  
Sans objet.



schématiques ci-après.

Les terrassements devront être effectués en respectant les pentes de talus fictifs

- blindage,
- adoucissements localisés des pentes des talus,
- neutralisation de toutes surcharges (y compris circulation) en tête des talus sur une largeur mini égale à 1,5 fois la hauteur des talus,
- protection des talus vis à vis des eaux de ruissellement,
- masques drainants sur les venues d'eau,
- collecte et évacuation des eaux superficielles.

assurer la stabilité des talus (à préciser impérativement ultérieurement) :

Des mesures complémentaires devront être éventuellement mises en œuvre pour

- dans les formations « 1 », « 2 », et « 3 » : 3 Bases/2 Hauteurs
  - dans la formation « 4 » : 1 Base/1 Hauteur à 1 Base/2 Hauteurs.
- Les pentes de talus provisoire minimum suivantes seront adoptées :

Ce type de fondations pourra être retenu s'il est envisagé un ancrage minimum dans la formation « 4 ».

Des exemples de pré-dimensionnement de pieux du type « foré et micro-pieux type II » sont fournis en annexe. D'autres types de pieux sont envisageables et pourront faire l'objet d'un dimensionnement éventuel ultérieur.

La contrainte en tête de pieux devra être limitée à 5 MPa.

### **8.1 - Fondations profondes**

## **8 – PRINCIPE ET DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS**

Les moyens spécifiques de terrassement (du type brise roche, compacteur vibrant, ...) devront être sélectionnés et adaptés pour ne pas induire de désordres sur les ouvrages existants (vibrations, ...).

Un traitement de l'arase terrassement (géotextile, couche de forme, ...) devra être prévu pour assurer la traçabilité en phase chantier. Des contrôles éventuels seront à réaliser pour réception.

Notons que les couches de fondations et/ou de remblais insensibles à l'eau devront être mises en œuvre sans délai après réalisation des terrassements pour éviter la dégradation des fonds de forme sous les effets climatiques.

### **• Précautions de réalisation**

**7.3 – Dispositions particulières de conception et d'exécution**

Pas d'avoisinants sensibles des la zone d'influence du projet (attention le cas échéant au mur de soutènement de l'avenue).

## 8.2 – Dispositions particulières de conception et d'exécution

- **Paramètres de pré-dimensionnement**

En l'absence de données concernant la présence de surcharges réparties au voisinage des pieux, l'exemple de pré-dimensionnement de ceux-ci ne tient pas compte d'une diminution de capacité portante due à l'éventuel frottement négatif. Si il est effectivement prévu une application de surcharges réparties, il conviendra de revoir le calcul effectué.

Il devra être tenu compte dans le dimensionnement des fondations (ancrage, Ø, ferrailage, ...) des efforts parasites éventuels (efforts horizontaux, poussée latérale, ...).

Le cahier des clauses Spéciales du DTU 13.2 prévoit que la profondeur de la reconnaissance préalable doit atteindre au moins cinq mètres et sept diamètres sous la base des pieux. Compte tenu du contexte local (nature du substratum), la présence de couches molles sous le toit du substratum compact est improbable. Alpha RTP se tient cependant à la disposition du maître d'ouvrage pour réaliser des investigations complémentaires.
- **Précautions de mise en oeuvre**

Les fondations seront exécutées conformément aux préconisations du DTU 13.2 en tenant compte notamment :

  - de l'instabilité potentielle des formations superficielles (tubage, ...),
  - des venues d'eau (utilisation de tube plongeur),
  - de la probable agressivité de l'eau vis à vis du ciment.

L'entreprise devra d'autre part s'assurer, que le type de pieux et le matériel retenus lui permettront le terrassement des couches raides (présence de blocs) et d'assurer les ancrages prévus dans les calculs des capacités portantes des fondations en tenant compte de la nécessité de limiter les vibrations pour éviter tous désordres sur les ouvrages avoisinants.

ALPHA RTP	Rapport L06.11.068.a/A	10/05/2006	Page 14 sur 23
-----------	------------------------	------------	----------------

## 9 - PRINCIPE DE DALLAGE

Compte tenu de la nature compressible, évolutive et hétérogène des formations superficielles en fond de terrassement une solution de structure routière a été retenue.

Des contrôles par essais à la plaque devront être effectués sur les arasés terrassement et la couche de forme d'assise des chaussées.

A titre indicatif, les valeurs minima suivantes seront retenues :

	EV2 (Mpa)	EV2/EV1	Module de Westergaard (Mpa/m)
Arase			
Couche de forme	$\geq 45$	$\leq 2$	$\geq 45$

Ces valeurs seuils devront impérativement être précisées au démarrage du chantier après réalisation d'une planche d'essai éventuelle.

Alpha RTP ne pourra être tenu responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre et des ouvrages concernés par ceux-ci qu'à condition de participer, dans le cadre du contrôle extérieur, au suivi de ces contrôles.

## 10 – DRAINAGE

Compte tenu des possibles circulations d'eau superficielles et de la géomorphologie du site, il conviendra de prévoir le système de drainage suivant :

- drains périmétriques aux ouvrages enterrés descendus à, au minimum, 0,3 m sous le niveau de la base du dallage.

Dans le cas d'une possible remontée d'eau au dessus du niveau bas du sous-sol (cas d'un site inondable), il conviendra :

- soit de traiter en cuvelage étanche et de tenir compte des sous-pressions dans le dimensionnement,
- soit de prévoir la mise en eau du sous-sol (par l'intermédiaire de dalles fusibles par exemple).

Nota : les solutions de drainage devront être précisées dans le cadre d'une mission spécifique du type G5.1 ou d'une mission globale de conception de type G2, notamment en fonction des observations effectuées en phase terrassement et du potentiel d'inondabilité.

## 11 – VOIRIE

### 11.1 – Voirie extérieure

#### Caractéristiques générales

- Trafic
  - Durée de service
  - Taux de croissance annuel
  - Classe de trafic
- :  $t_5 (N = 1 \times 10^4)$
- : 0 %
- : 10 ans
- :  $\approx 5 \text{ P.L./jour/sens}$

### 11.2 – Voirie intérieure

#### Caractéristiques générales

- Trafic
- Durée de service : 10 ans
- Taux de croissance annuel : 0 %
- Classe de trafic :  $1.5 (< 1 \times 10^4)$

- Portance sur couche de forme

P = 2

SNCF.

- Purges locales des formations superficielles altérées, remaniées de mauvaises caractéristiques (tout ou partie de la couche I)
- Mise en place géotextile anti-contaminant
- Couche de forme – épaisseur mini : 0.3 m (matériaux graveleux insensibles à l'eau) éventuellement issus de la récupération des couches saines de la plate forme

Portance et amélioration sol support  
Sol support « brut » - GTR : P = 0 à 1

#### Structure de chaussée

- Couche de fondation G.N.T. Catégorie I : hf = 10 cm
- Couche de base G.N.T. Catégorie I : hb = 15 cm
- Couche de roulement nature : BB

#### Epaisseur

: 6 à 8 cm



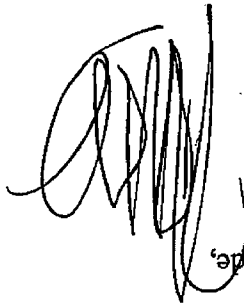
- du trafic réel et de son accroissement estimé,
  - des portances réellement mesurées à l'issue de la phase terrassement (notamment sur les couches résiduelles saines de la plate forme SNCF),
  - des indices de résistance au gel éventuellement spécifiés,
  - de la nature et de la catégorie de chacune des couches de chaussée envisagées.
- notamment :

Les propositions de dimensionnement ci-dessus pourront être précisées en fonction ont été dimensionnées les voiries.

dans le manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic (SOTRA) à partir duquel Les définitions des différentes catégories de G.N.T. (graves non traitées) sont données

### 11.3 - Observations

- Portance et amélioration sol support : Sol support « brut » - GTR : : P = 0 à 1
- Purges locales des formations superficielles altérées, remaniées de mauvaises caractéristiques (tout ou partie de la couche I)
- Mise en place géotextile anticantonnant
- Couche de forme - épaisseur mini : 0.3 m (matériaux graveleux insensibles à l'eau) éventuellement issus de la récupération des couches saines de la plate forme SNCF
- Portance sur couche de forme P = 2
- Structure de chaussée
- Couche de fondation et couche de base confondues
- G.N.T. Catégorie I : hb + hf ≈ 20 cm
- Couche de roulement nature : BB
- Epaisseur : 6 à 8 cm


  
 L'Ingénieur chargé d'étude,  
 Dominique ALLARD

Rapport réalisé à CLERMONT-FERRAND, le 10 mai 2006

Cette étude a été menée dans le cadre d'une mission de type G0 + G1.1 + G1.2 phase 1 à 2. Alpha RTP se tient à la disposition des différents intervenants pour la réalisation d'études (missions de type G2 à G5) y compris contrôles en phase réalisation (essais de plaque, essais non destructifs sur fondations profondes, ...).

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve de la définition et de la classification des missions géotechniques (Norme NFP 94.500) et des conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques

## 14 - CONCLUSIONS

Sans objet.

## 13 - OUVRAGES PARTICULIERS

Sans objet.

## 12 - PROTECTION DES OUVRAGES VIS A VIS DE LA SENSIBILITE A L'EAU DES SOLS

ALPHA BTP	Rapport L06.11.068.a/A	10/05/2006	Page 20 sur 23
-----------	------------------------	------------	----------------

---

ANNEXES

# CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(Norme NF P 94-500)

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 GEOTECHNIQUES

- Excécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans les 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 de conseil ainsi que toute forme d'interprétation.

## G 1 - ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

Ces missions G1 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 G2.

## G 11 - 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 G0 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 prédimensionnement.
- Cette mission G 11 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 G0 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 prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment : soutènements, fondations, amélioration des 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 la mission de maîtrise d'œuvre.

- PHASE 1 :
- Définir si nécessaire une mission G0 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 calculs de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.
- PHASE 2 :
- 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.

## G 3 - ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G0 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 (phasage, suivi, contrôle).
- Pour assurer la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, ces 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, analyses et synthèses périodique des résultats des mesures.
- Définir si nécessaire une mission G0 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.

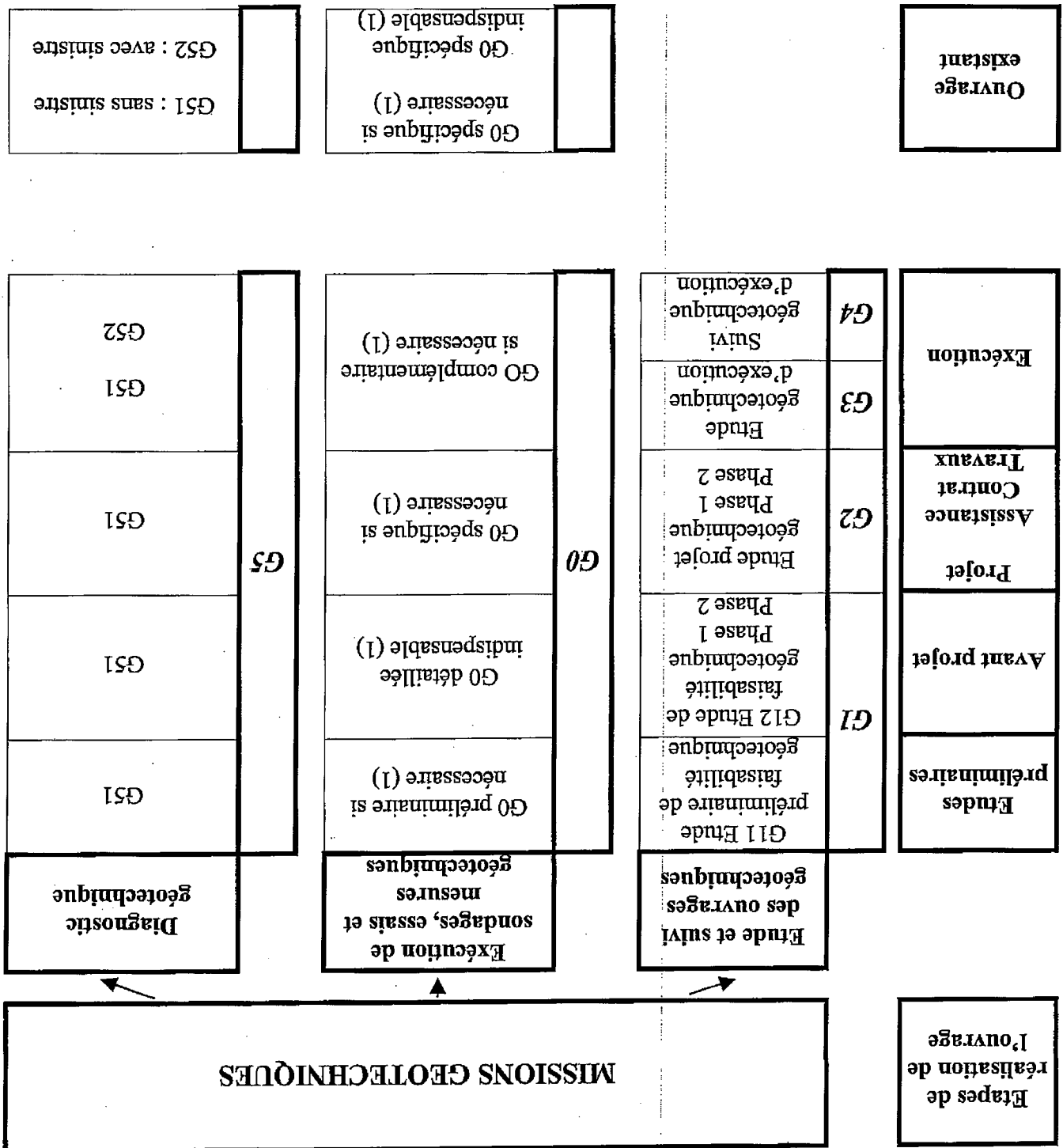
## G 5 - DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

L'objet d'une mission G5 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 G0 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 G12, G2, G3 ou G4 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 G0 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 devant être réalisée ultérieurement.

# SCHEMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(Norme NF P 94-500)



(1) : à définir par le géotechnicien chargé 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.

Le rapport géotechnique devient la propriété du client après paiement intégral du prix de la prestation. Le client devient alors responsable de son usage et de sa diffusion. 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 faire l'objet de poursuite judiciaire à l'encontre du contrevenant.

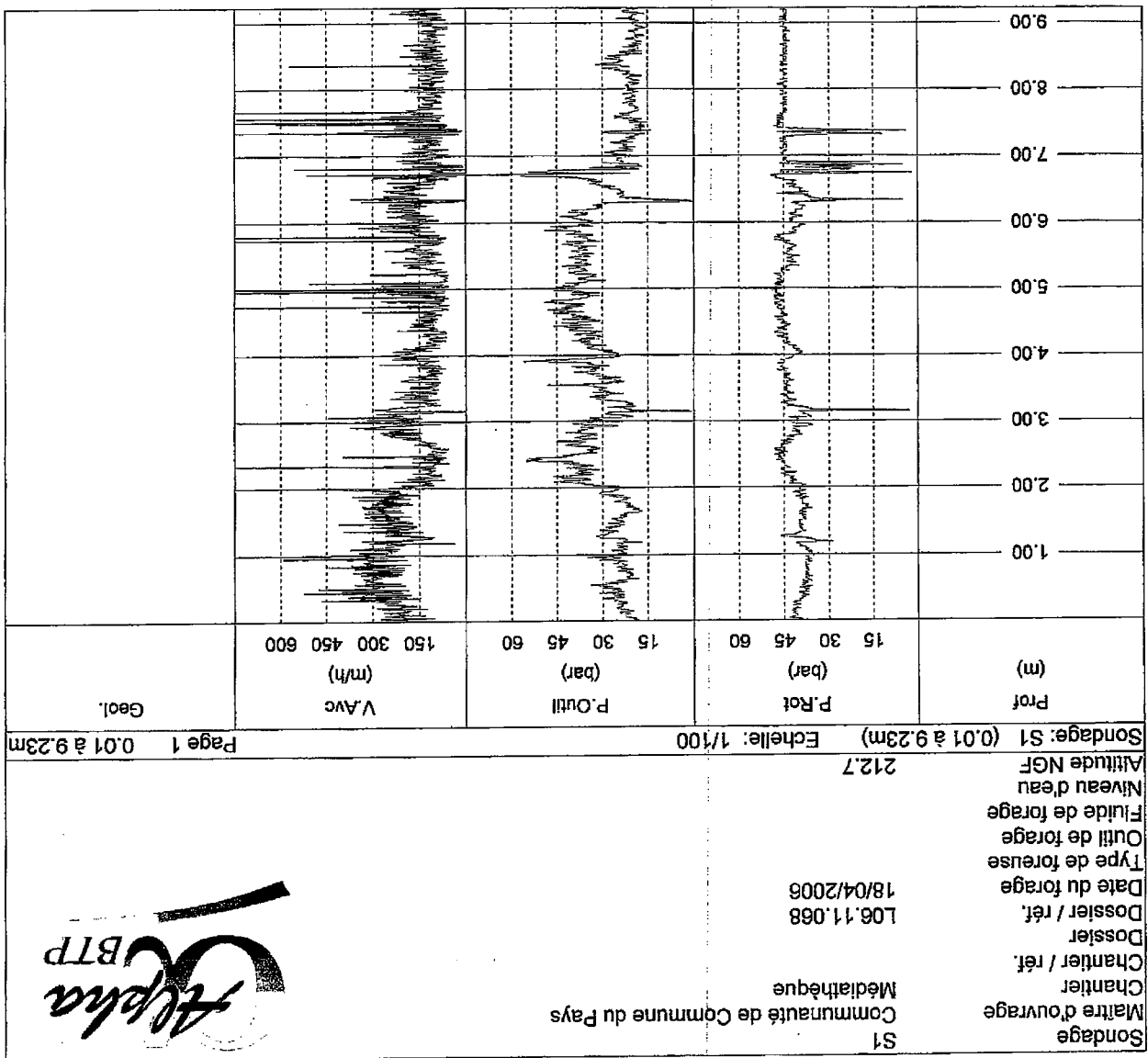
Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître 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.

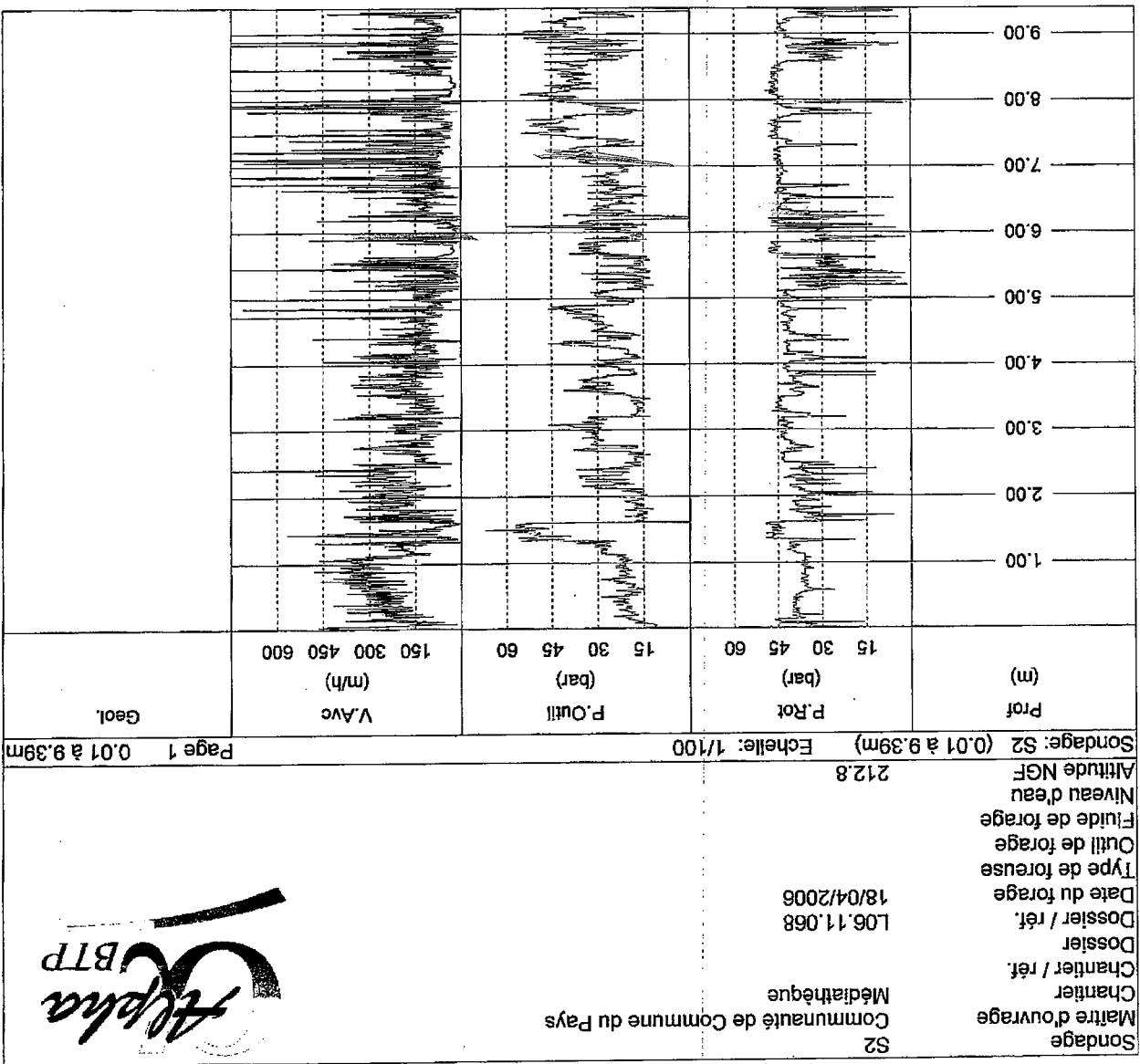
Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe,...), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre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

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. Conformément à la classification des missions géotechniques types, chaque mission ne couvre qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution du projet. En particulier :

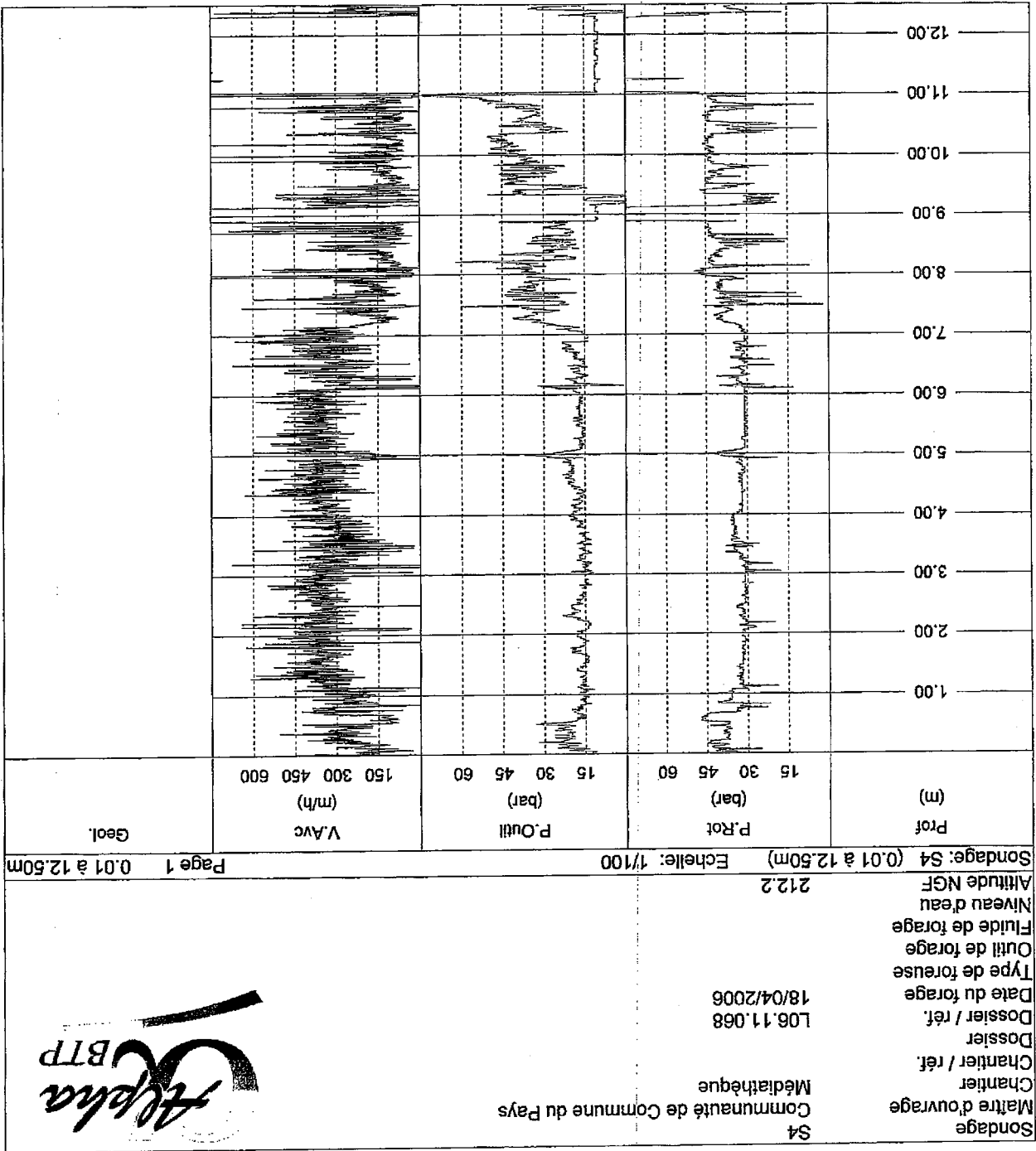
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
  - une mission type G0 engage notre société sur la conformité des travaux aux documents contractuels et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
  - une mission type G1 à G5 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 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 dimensionnements, 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) partie(s) 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.

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission. Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (projet de normalisation, version du 01/12/1997), 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 et délais opportuns, et confiées à des hommes de l'Art.

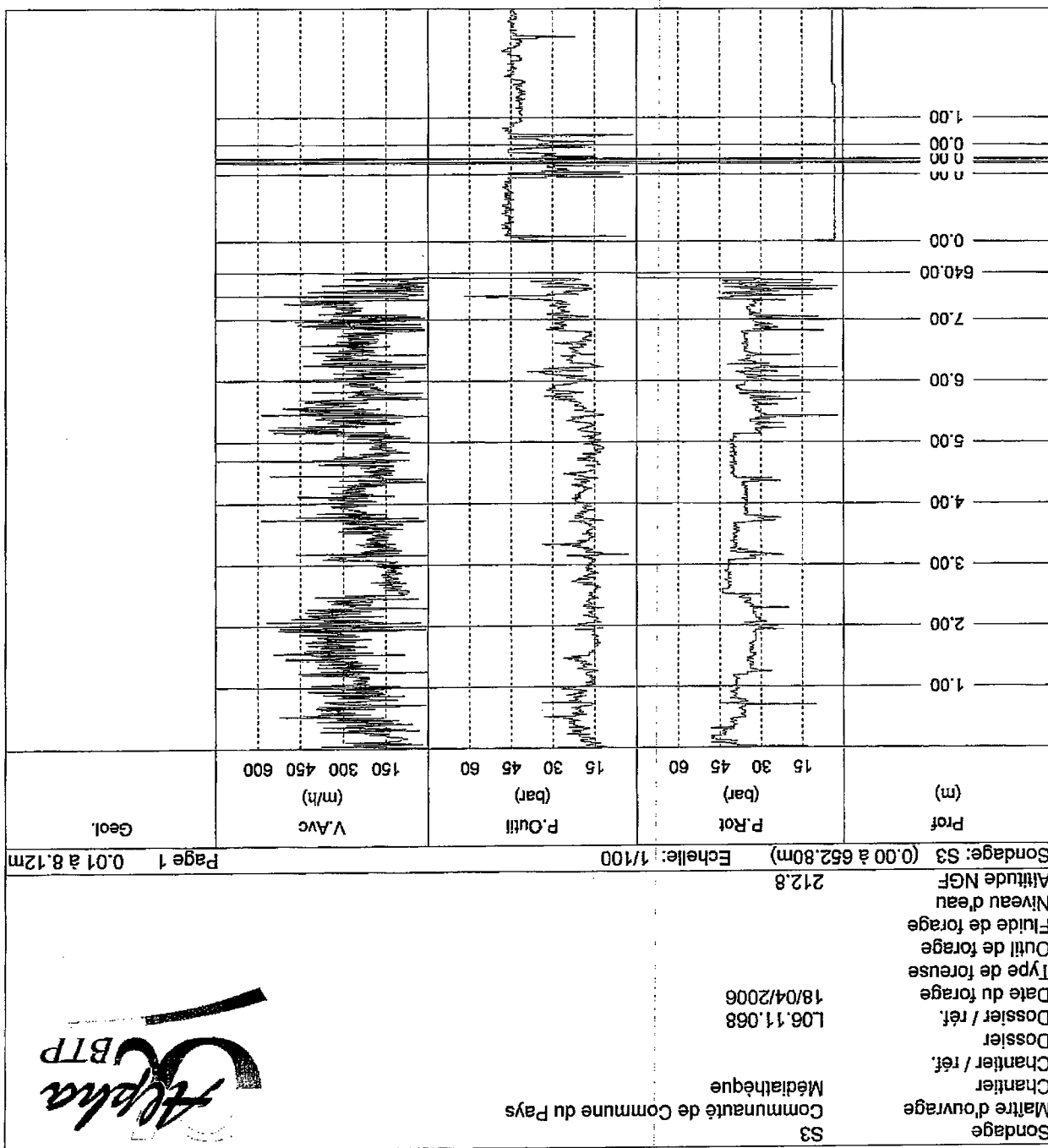






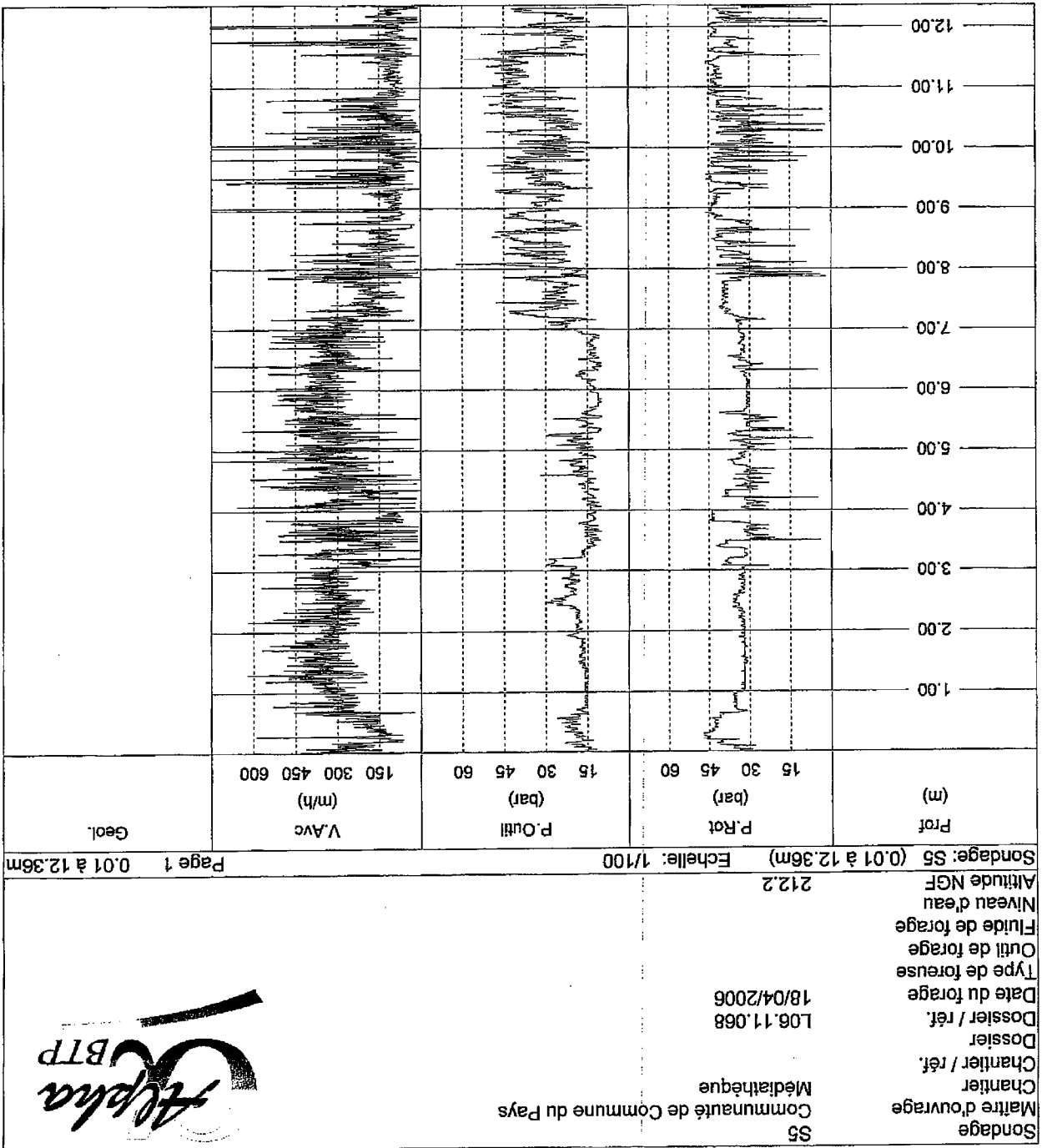


**Alpha**  
BTP



Sondage S3  
 Maître d'ouvrage : Communauté de Commune du Pays Médalthèque  
 Dossier / réf. : L06.11.068  
 Date du forage : 18/04/2006  
 Type de foreuse :  
 Outil de forage :  
 Niveau d'eau : 212.8  
 Altitude NGF (0.00 à 652.80m) Echelle: 1/100  
 Page 1 0.01 à 8.12m

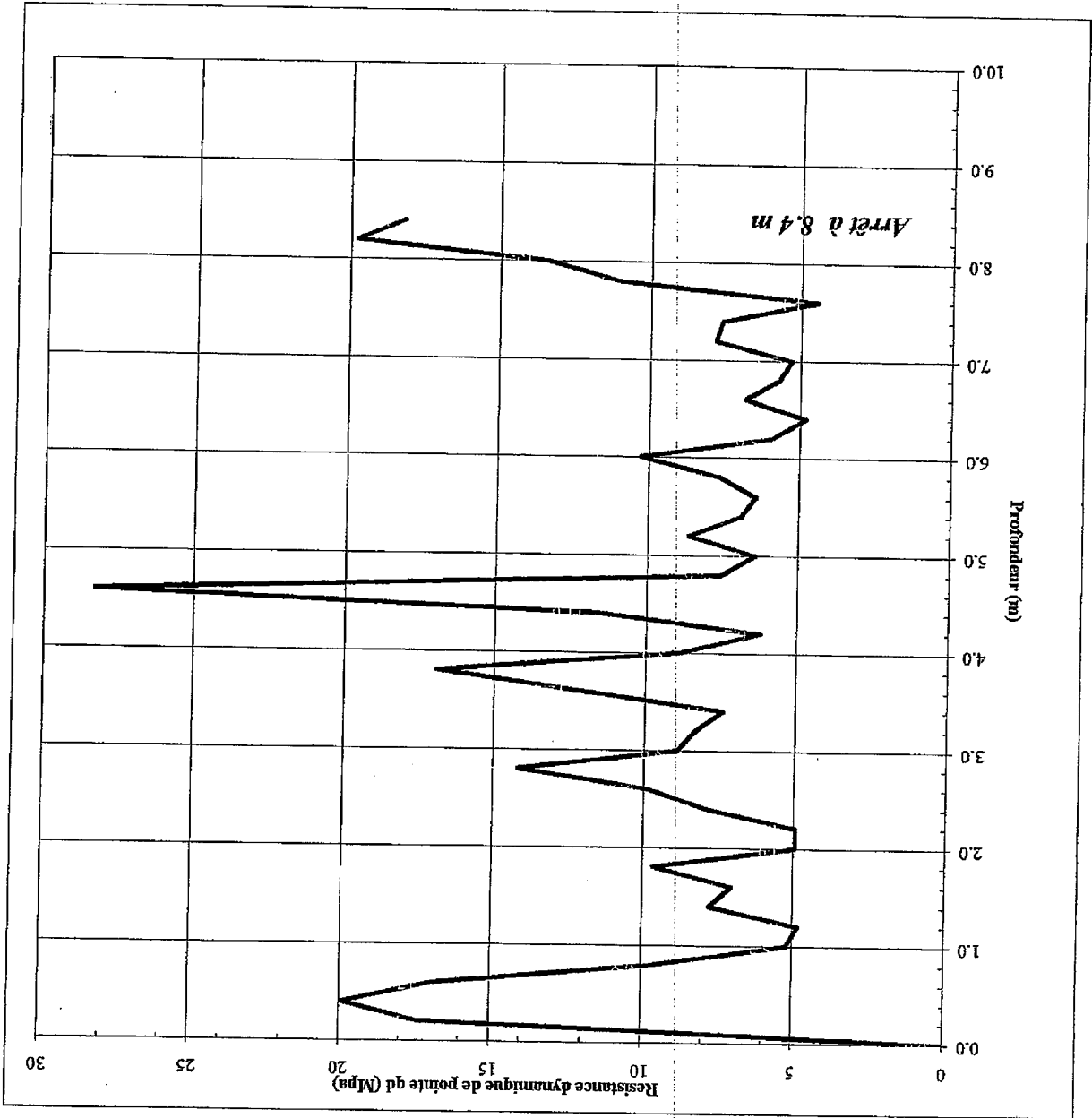




Sondage S6				
Maitre d'ouvrage Communaute de Commune du Pays Mediatheque		Chantier / ref. Chantier		Dossier / ref. L06.11.068
		Date du forage 18/04/2006		Type de foreuse
		Outil de forage		Fluide de forage
		Niveau d'eau		Altitude NGF 212.4
Sondage: S6 (0.01 à 12.47m) Echelle: 1/100				
Prof (m)	P.Rot (bar)	P.Outil (bar)	V.Avc (m/h)	Geol.
1.00				
2.00				
3.00				
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.00				
11.00				
12.00				

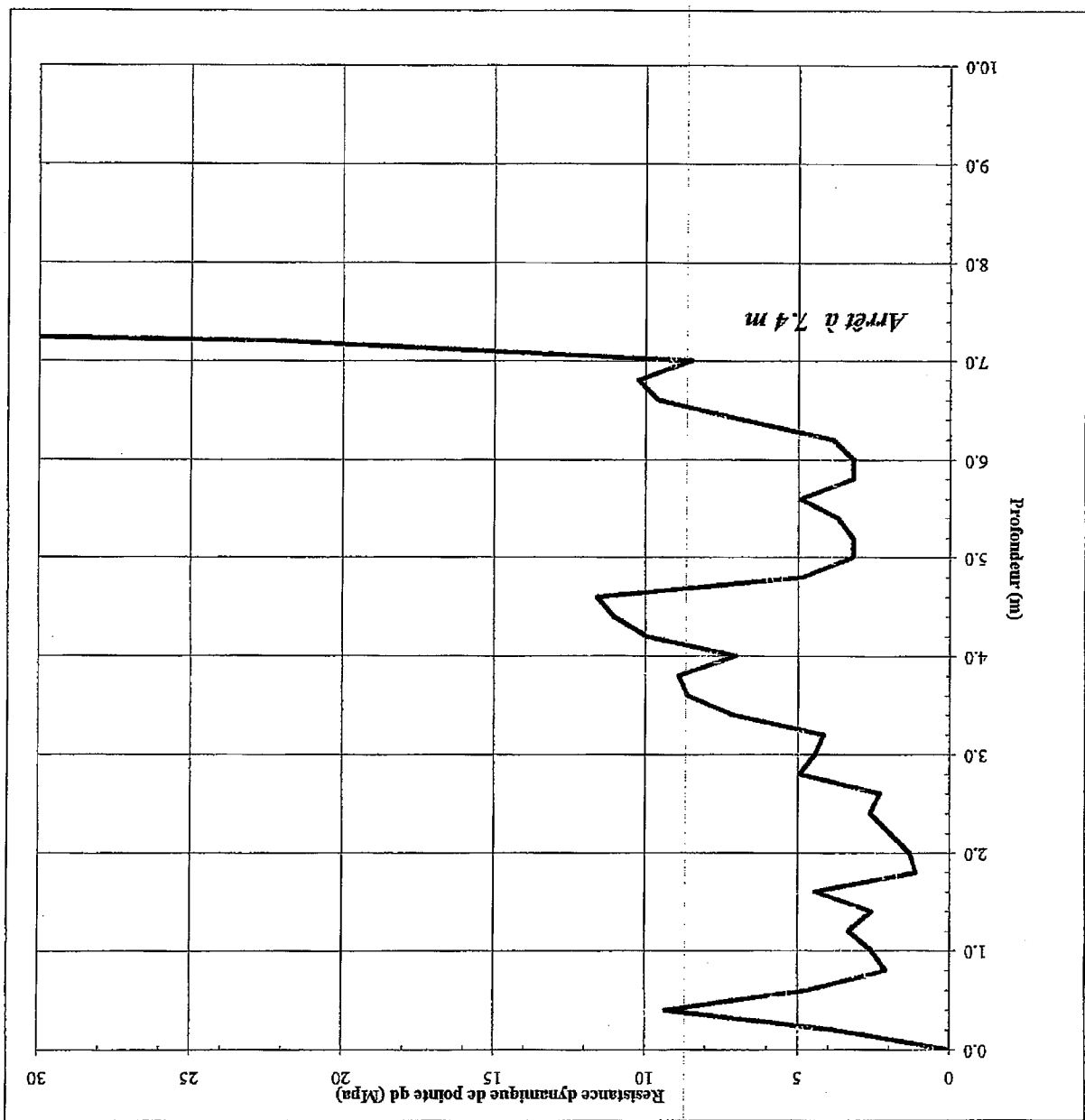


Masse du mouton (kg): 20.2	Masse d'une tige (kg)
hauteur de chute (m) : 0.53	: 3.8
Section pointe (cm <sup>2</sup> ) : 9.6	Masse enclume+guidage mouton (kg)
	: 2.6



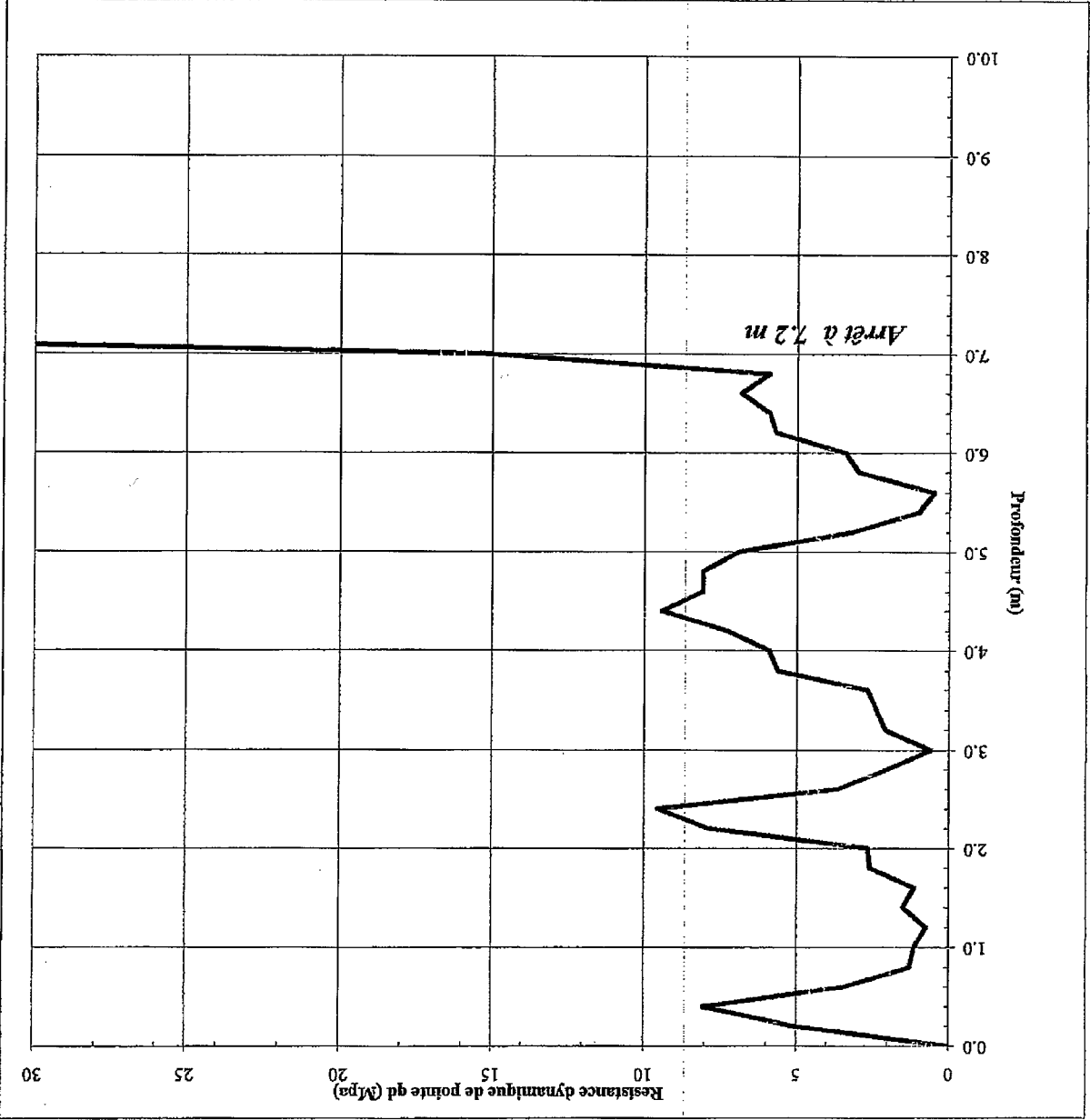
<b>Alpha</b> BTP		Essai de pénétration dynamique N° <b>PI bis</b>	
		Date: 25/04/2006	Niveau d'eau
Affaire:		Médiathèque - Tulle	
Altitude: 212.8 NGF		N° de dossier: I06.11.068	

Masse du mouton (kg) : 20.2	Masse d'une tige (kg) : 3.8
hauteur de chute (m) : 0.53	
Section pointe (cm <sup>2</sup> ) : 9.6	



<b>Alpha</b> BTP		Médiathèque - Tulle	
		Affaire :	
Essai de pénétration dynamique N° P7	Date : 25/04/2006	Niveau d'eau	Altitude : 212.2 NGF
	N° de dossier : L06.11.068		

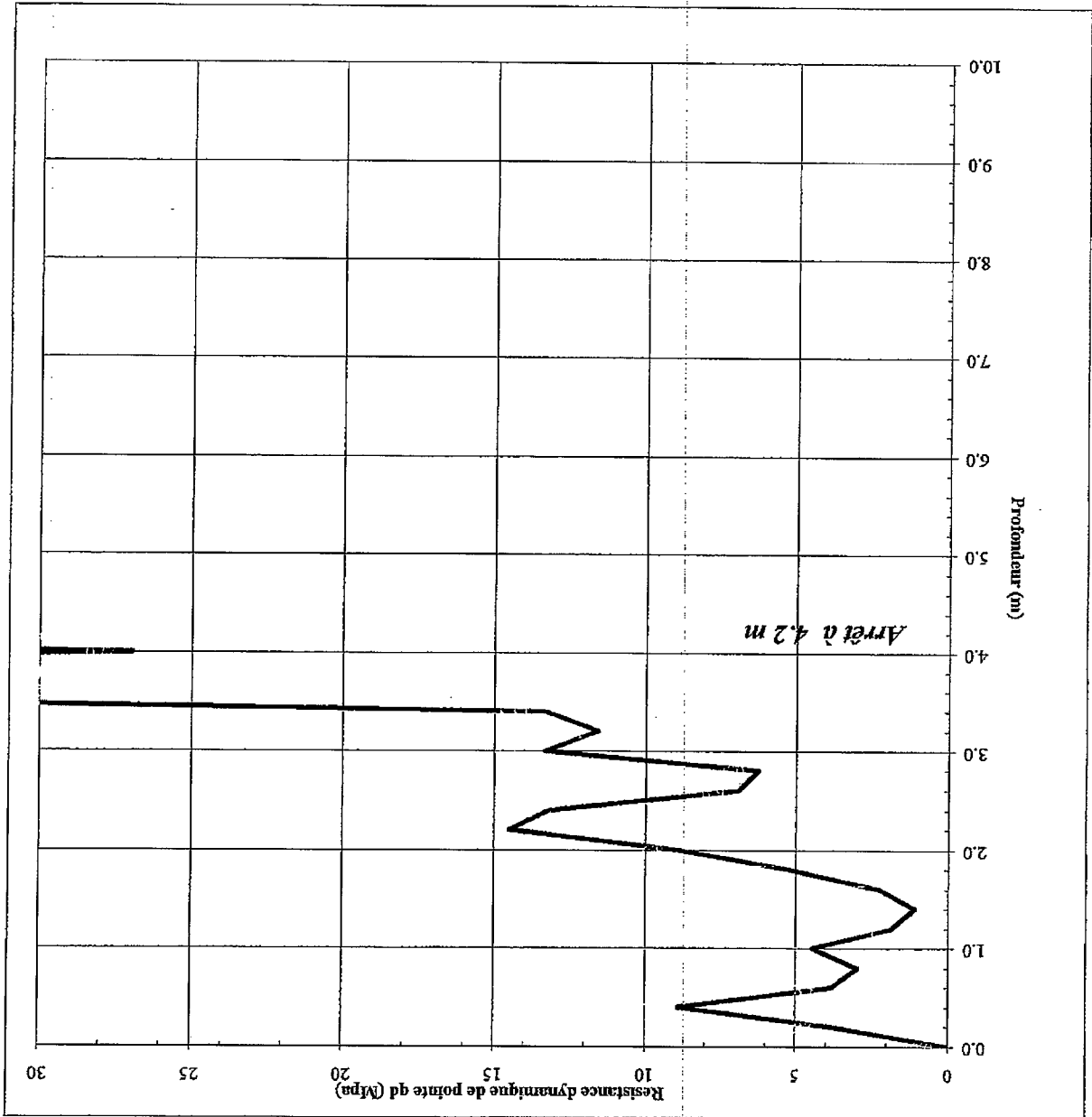
Section pointe (cm <sup>2</sup> ) : 9.6	hauteur de chute (m) : 0.53	Masses d'une tige (kg) : 3.8
Masses du mouton (kg) : 20.2	Masses enclume+guidage mouton (kg) : 2.6	



Essai de pénétration dynamique		Médiathèque - Tulle	
		Affaire :	
N° P8	Niveau d'eau	Date : 25/04/2006	Altitude : 212.2 NGF
		N° de dossier : L06.11.068	

**Alpha**  
BTP

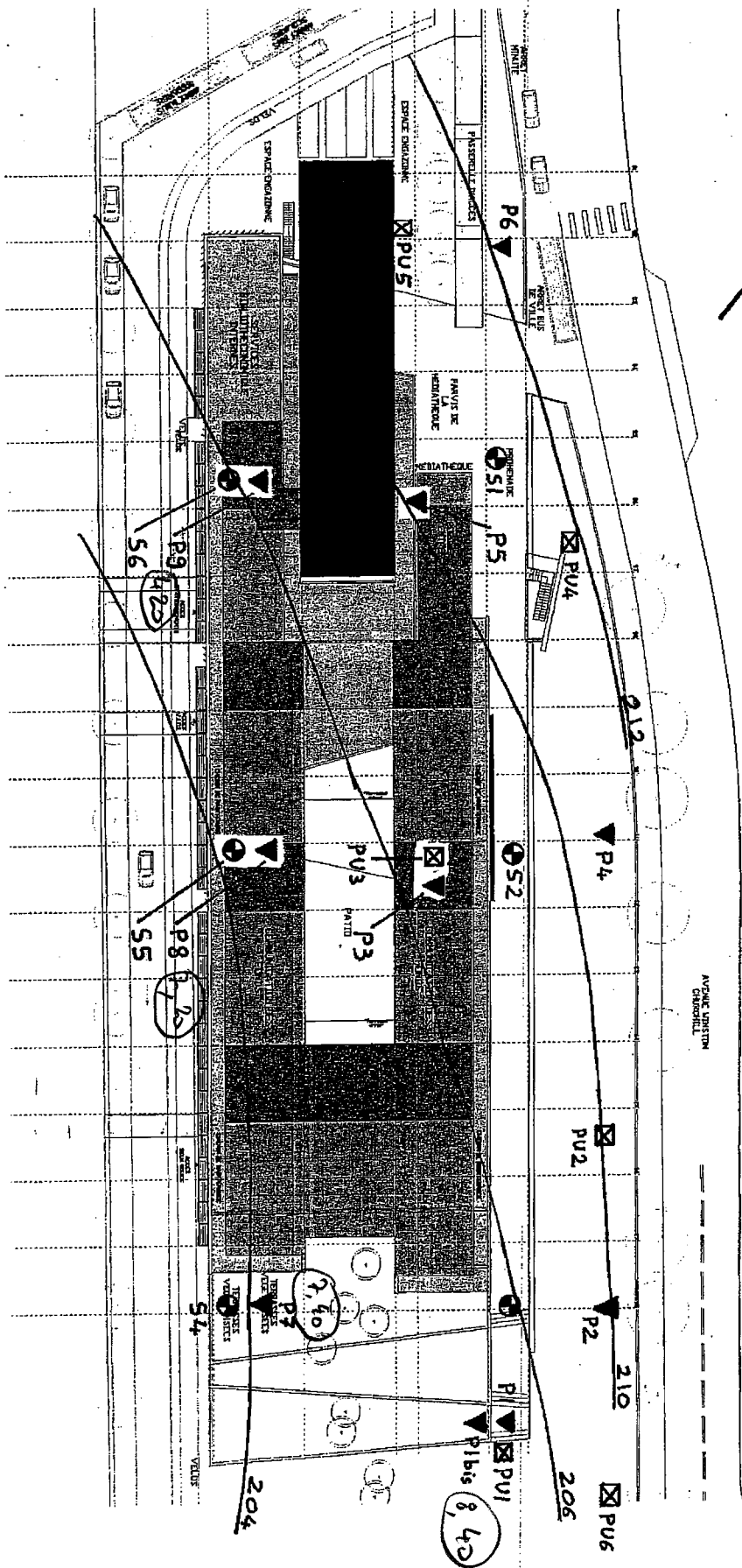
Masse du mouton (kg):	20.2	Masse enclume+guidage mouton (kg)	2.6
hauteur de chute (m):	0.53	Masse d'une tige (kg)	3.8
Section pointe (cm <sup>2</sup> ):	9.6		



<p><b>Alpha</b></p> <p><i>BTP</i></p>	<p><b>Essai de pénétration dynamique</b></p> <p>N° <b>P9</b></p>	
	<p>Date:</p> <p>25/04/2006</p>	<p>Niveau d'eau</p>
<p>Affaire:</p> <p>Médiathèque - Tuile</p>	<p>N° de dossier</p> <p>L06.11.068</p>	<p>Altitude:</p> <p>212.4 NGF</p>



**SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES**  
**DOSSIER N° L06.11.068**  
**MEDIA THEQUE**  
**A TITILE**



*Alpha*  
 BTP

2006

**Calcul de Fondations Profondes**  
selon le DTU 13.2

**MICROPIEUX**

*Alpha*  
BTP

**Affaire** : Affaires  
**N° dossier** : I. 06 11 068

**Hypothèses de calcul**

- Type de pieu : Type II
- Essai préalable : oui
- Prof. de la nappe : 10
- Neutral. frott. Latéral : 3.0

Diamètre : 250 mm

Nature du sol	prof. base	pl	éléments pour calcul frottement	expansion
REMBLAIS LIMONS	2,5	0,30	Abis	15
ROCHER ALTÈRE ET REMANIÉ	8,0	1,00	Abis	32
ROCHER ALTÈRE COMPACT	28,0	5,00	F	385

*Nota :*

**Résultats**

Long. / terrain fini (m)	Calcul Frottement				Charges limites frottement				Charges de calcul				Contr. Tête de micropieux sous charges ELS (kN)
	n° sol	ht calcul (m)	surface (m²)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	
10.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.44
	2	5.0	3.9	126	605	0	0	0	0	0	0	0	
	3	2.0	1.6	605	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.60
	2	5.0	3.9	126	1210	0	0	0	0	0	0	0	
	3	4.0	3.1	1210	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.76
	2	5.0	3.9	126	1814	0	0	0	0	0	0	0	
	3	6.0	4.7	1814	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**Remarques**

\*nécessité de la vérification de l'armature au flambement,  
 \*Les micropieux seront dimensionnés de façon à reprendre les efforts de gonflements (micropieux et semelles)  
 \*La sélection de l'armature sera effectuée notamment à partir des efforts réels à reprendre en respectant les règles suivantes:  
 / contraintes de calcul acier aux ELS égale à 1/2 de la limite élastique  
 / contrainte de calcul acier aux ELS égale à 3/4 de la limite élastique  
 / consoin : cf DTU 13.2  
 \* à défaut d'essai préalable, la charge limite est rappée d'un coefficient minorateur de 1,5.

**Calcul de Fondations Profondes**  
selon le DTU 13.2

*Alpha*  
BTP

Affaire

Affaire : MEDIATHEQUE DE TULLE  
N° dossier : L06 11 068

Hypothèses de calcul

Type de pieu : Foré béton  
 Mode d'exécution : Soigné  
 Prof. de la nappe : 4  
 Neutral. flott. Latéral : 3.0

Nature du sol	prof. base (m)	PI	éléments pour calcul frottement		
REMBLAIS LIMONS ...	2.5	(Mpa)	Abais	15	(kPa)
ROCHER ALTRE ET REMANIE	8.0	1.00	A	78	
ROCHER ALTRE COMPACT	28.0	4.00	F	313	

Nota : CALCUL SELON P1 S3 COTES PAR RAPPORT AU TN ACTUEL

Résultats

Long. / terrain fini (m)	n° sol	ht calcul (m)	surface (m²)	Qst (kN)	Ple (Mpa)	Calcul effort de pointe		Charges limites	Charges de calcul	Contr. tête de pieu sous charges ELS (Mpa)			
						Kp	qpl						
10.0	1	5.0	11.0	860		4.00	1.60	6.44	2478	2241	1947	2920	5.06
10.0	2	5.0	11.0	860		4.00	1.60	6.44	2478	2241	1947	2920	5.06
10.0	3	2.0	4.4	1381		4.00	1.60	6.44	2478	2241	1947	2920	5.06
10.0	4	2.0	4.4	1381		4.00	1.60	6.44	2478	2241	1947	2920	5.06

Alpha  
BTP

**Calcul de Fondations Profondes**  
selon le DTU 13.2

Affaire

Affaire :  
N° dossier : L06 II 068  
MEDIATHEQUE DE TULLE

Hypothèses de calcul

Type de pieu : Foré béton  
Mode d'exécution : Soigné  
Prof. de la nappe : 4  
Neutral. troit. Latéral : 3.0  
Diamètre : 600 mm

Nature du sol	prof. base (m)	pi	éléments pour calcul frottement		
REMBLAIS LIMONS ...	2.5	(Mpa)	Abis	15	(kPa)
ROCHER ALTÈRE ET REMANÉ	8.0	1.00	A	78	
ROCHER ALTÈRE COMPACT	28.0	4.00	F	313	

Nota : CALCUL SELON PI 53 COTES PAR RAPPORT AU TN ACTUEL

Résultats

Long. / terrain finl (m)	n° sol	ht calcul (m)	surface (m²)	Qst (kN)	Pie (Mpa)	Kp	qpi (Mpa)	Charges limites pointe frottement (kN)	Qs (kN)	Q ELS (kN)	Q ELU (kN)	Contr. tête de pieu sous charges ELS (Mpa)
9.5	1	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	2	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	3	1.5	2.8	888				1820	1625	1419	2129	5.02
	4							1820	1625	1419	2129	5.02
9.5	1	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	2	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	3	1.5	2.8	888				1820	1625	1419	2129	5.02
	4							1820	1625	1419	2129	5.02
9.5	1	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	2	5.0	9.5	737				1820	1625	1419	2129	5.02
	3	1.5	2.8	888				1820	1625	1419	2129	5.02
	4							1820	1625	1419	2129	5.02

**Calcul de Fondations Profondes**  
selon le DTU 13.2



**Affaire**

Affaire :  
MEDIATHEQUE DE TULLE :  
No dossier : L06 11 068

Hypothèses de calcul

Type de pieu : Foré béton  
 Mode d'exécution : Soigné  
 Prof. de la nappe : 4  
 Neutral. froit. Latéral : 3.0

Nature du sol	prof. base	(m)	2.5	Abis	éléments pour calcul frottement
	PI	(Mpa)	0.30		
REMBLAIS LIMONS ...	ROCHER ALTÈRE ET REMANTE		8.0	A	78
	ROCHER ALTÈRE COMPACT		28.0	F	

Nota : CALCUL SELON P1 S3 COTES PAR RAPPORT AU TN ACTUEL

Résultats

Long. / terrain fini (m)	n° sol	ht calcul (m)	surface (m <sup>2</sup> )	Qst (kN)	Ple (Mpa)	Kp	qpl	Charges limites				Cont. tête de pieu sous charges ELS (Mpa)
								pointe (kN)	Qs (kN)	Qs (kN)	QELS (kN)	
9.0	1	5.0	7.9	615	4.00	1.60	6.44	1264	1108	975	1463	4.97
	2	5.0	7.9	615								
	3	1.0	1.6	493								
	4	1.0	1.6	493								
9.0	1	5.0	7.9	615	4.00	1.60	6.44	1264	1108	975	1463	4.97
	2	5.0	7.9	615								
	3	1.0	1.6	493								
	4	1.0	1.6	493								
9.0	1	5.0	7.9	615	4.00	1.60	6.44	1264	1108	975	1463	4.97
	2	5.0	7.9	615								
	3	1.0	1.6	493								
	4	1.0	1.6	493								