

## DOCUMENTS TECHNIQUES

### DT03

- **Extraits du Rapport de Sol**

Principes généraux de construction (avant-projet)

page 1 à 8

## 5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)

### 5.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

#### >> Contexte géologique et géotechnique :

- contexte géotechnique homogène avec :
  - des limons sableux ou argileux H2 de consistance variable sur de fortes épaisseurs;
  - le toit des marnes compactes H5 assez profond (8 à 12 m/TN environ).
- limons sableux ou argileux H2 classés A1 selon le GTR ;
- présence d'une nappe vers 53 – 54 NGF, à confirmer.

#### >> Environnement du projet :

- bâtiment A prévu en R+3 avec un niveau de sous sol à 55,5 NGF ;
- bâtiments B et C prévus en R+1 à R+3 sans sous sol ;
- parking et voie d'accès.

Compte tenu des points précédents :

- on retiendra en solution préférentielle des fondations profondes par pieux ancrés au sein des marno-calcaires H5, pour tous les bâtiments et le sous-sol débordant.
- pour le bâtiment C, en R+1 / R+2, une solution de fondations superficielles après amélioration des sols par colonnes ballastées ou inclusions serait envisageable. Toutefois, cette solution n'étant pas applicable aux bâtiments A et B, elle ne sera pas développée dans ce rapport.
- les niveaux bas devront être réalisés sur plancher porté par les fondations.
- les ouvrages enterrés devront être dimensionnés en soutènement.
- les voiries ne devraient pas nécessiter d'amélioration d'arase – PST avant de mettre en place la couche de forme.

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

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

## **5.2 Réalisation des terrassements**

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

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

La présente étude n'est pas conçue pour forfaitiser un marché de terrassement. Les terrassements consisteront au décaissement du sous-sol (3 à 4,5 m/TN), et à la réalisation des fouilles de fondations.

## **5.3 Fondations**

### **5.3.1 Fondations par pieux**

Le bâtiment pourra être fondé sur des pieux avec un ancrage au sein des marno-calcaires H5 dont le toit a été rencontré entre 8 et 11,8 m/TN.

Il est proposé de réaliser des pieux forés béton, exécutés à la boue, permettant de garantir la stabilité des parois, avec enregistrement des paramètres de forages et de bétonnage.

La capacité portante de chaque pieu prendra en compte le frottement latéral et la résistance de pointe dans les différents horizons traversés.

Les pieux seront dimensionnés par des calculs permettant de déterminer la charge limite de compression sous sollicitations ELS à partir des résultats d'essais pressiométriques. Le dimensionnement sera basé selon l'Eurocode 7 et la norme d'application NF P 94-262.

Résistance de pointe «  $R_b$  » :

L'effort limite mobilisable en pointe ( $R_b$  : résistance de pointe) est donné par la formule :

$$R_b = A_b \times q_b$$

avec :

- $A_b$  : surface de base du pieu
- $q_b$  : pression de rupture du terrain

$$q_b = k_p \times P_{le}^* = 7,7 \text{ MPa}$$

avec :

- $P_{le}^*$  : pression limite nette équivalente  $\approx 4,8 \text{ MPa}$  dans les marno-calcaires compacts H5
- $k_p = k_{p_{max}} = 1,6$

$k_p = k_{p_{max}}$  ne sera pris en compte que pour un ancrage d'au moins 5 diamètres du pieu dans les marno-calcaires compacts H5. Dans le cas contraire, il devra être recalculé en fonction de l'encastrement effectif du pieu.

Frottement latéral unitaire «  $R_s$  » :

L'effort limite mobilisable par frottement axial ( $R_s$  : résistance au frottement axial) est donné par la formule :

$$R_s = P_s \times \sum [h_i \cdot q_{si}]$$

avec

- $P_s$  : le périmètre du pieu
- $q_{si}$  : le frottement axial unitaire limite dans la couche  $i$  d'épaisseur  $h_i$

Les éléments de prédimensionnement sont fournis pour la solution proposée avec les hypothèses suivantes :

- caractéristiques mécaniques des sols tels que définies au § 4.1.2,
- ancrage des pieux d'au moins 5 fois le diamètre dans les marno-calcaires compacts H5, compte tenu de la réalisation du sous-sol à 65 NGF, les remblais seront automatiquement terrassés,
- neutralisation sécuritaire du frottement latéral dans l'horizon H2 sur les deux premiers mètres sous le niveau bas,
- Résistance de pointe «  $R_b$  » et frottement latéral unitaire «  $q_s$  » conformément à la norme NF EN 94-262 (modèle terrain, méthode pressiométrique) :

Nature / Horizon	Epaisseur de couche (m)	Foré boue				
		Courbe retenue	$f_{sol}$ (kPa)	$\alpha_{pieu}$ foré boue	$q_{si}^*$ (kPa)	$K_p / P_{le}^{(1)}$
Limon sableux (H2)	4 à 7	Limon – Q <sub>1</sub>	38	1,25	0 sur 2 m 47 ensuite	-
Grave sableuse (H3)	7 <sup>(2)</sup>	Sable Grave – Q <sub>2</sub>	64	1,4	90	-
Argile marneuse (H4)	1 à 2	Marne – Q <sub>4</sub>	104	1,5	156	-
Marno-calcaire (H5)	> 10	Marne calcaire – Q <sub>4</sub>	118	1,5	170 <sup>(3)</sup>	$K_{pmax} = 1,6$ $P_{le}^* = 4,8 \text{ MPa}$

(1) : le frottement ainsi donné ne tient pas compte des coefficients de sécurité  $\gamma_{rd1}=1,15$  et  $\gamma_{rd2}=1,1$  pour un pieu travaillant en compression et  $\gamma_{rd1}=1,4$  et  $\gamma_{rd2}=1,1$  pour un pieu travaillant en traction (à prendre en compte pour le modèle terrain).

(2) : rencontré très localement en SP1.2 et SP1.3

(3) : valeur maximale de frottement axial unitaire atteinte

Nota : Le frottement latéral unitaire limite est choisi selon le type de pieux indiqué. Tout autre choix devra être justifié par l'Entreprise chargée des travaux, en fonction du mode d'exécution, des moyens, et de la mise en œuvre des pieux.

Remarques :

- La contrainte dans le béton vis-à-vis des ELS sera déterminée en fonction de  $f_{c28}$ ,  $k_1$  et  $k_2$  ;
- En cas de remblaiement périphérique, des frottements négatifs seront à prendre en compte ;
- Les éventuels efforts (soulèvements, moments, efforts horizontaux, effet de groupe) devront être pris en compte dans le dimensionnement proposé.
- Des outils adaptés seront nécessaires pour s'ancrer dans le substratum rocheux (trépan par exemple).
- Les bétons utilisés devront prendre en compte l'agressivité des eaux.

### Dispositions constructives des fondations profondes :

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

- l'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues,
- il conviendra de calculer les pieux au flambement. La section de l'armature du pieu devra être dimensionnée afin de supporter les charges du projet.
- de vérifier précisément la nature des matériaux extraits ainsi que les paramètres d'enregistrement pour s'assurer du bon ancrage dans la formation requise dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 ou G4 que GINGER CEBTP est en mesure de réaliser ;

Conformément aux prescriptions de l'Eurocode 7, un contrôle de continuité et de la qualité du fût des pieux en béton pourra être prévu par carottage sonique ou impédance. GINGER CEBTP se tient à la disposition du client pour la réalisation de ces essais de contrôle

#### **5.4 Préconisations vis-à-vis des mitoyens**

Des préconisations devront être prises avec le futur mur de soutènement entre le projet et la rue Picon, à définir quand la chronologie et le mode de fondations des ouvrages seront connus.

#### **5.5 Recommandations concernant les murs enterrés**

Les murs enterrés du sous-sol du bâtiment A formeront un cadre totalement enterré, et devront être conçus en soutènement.

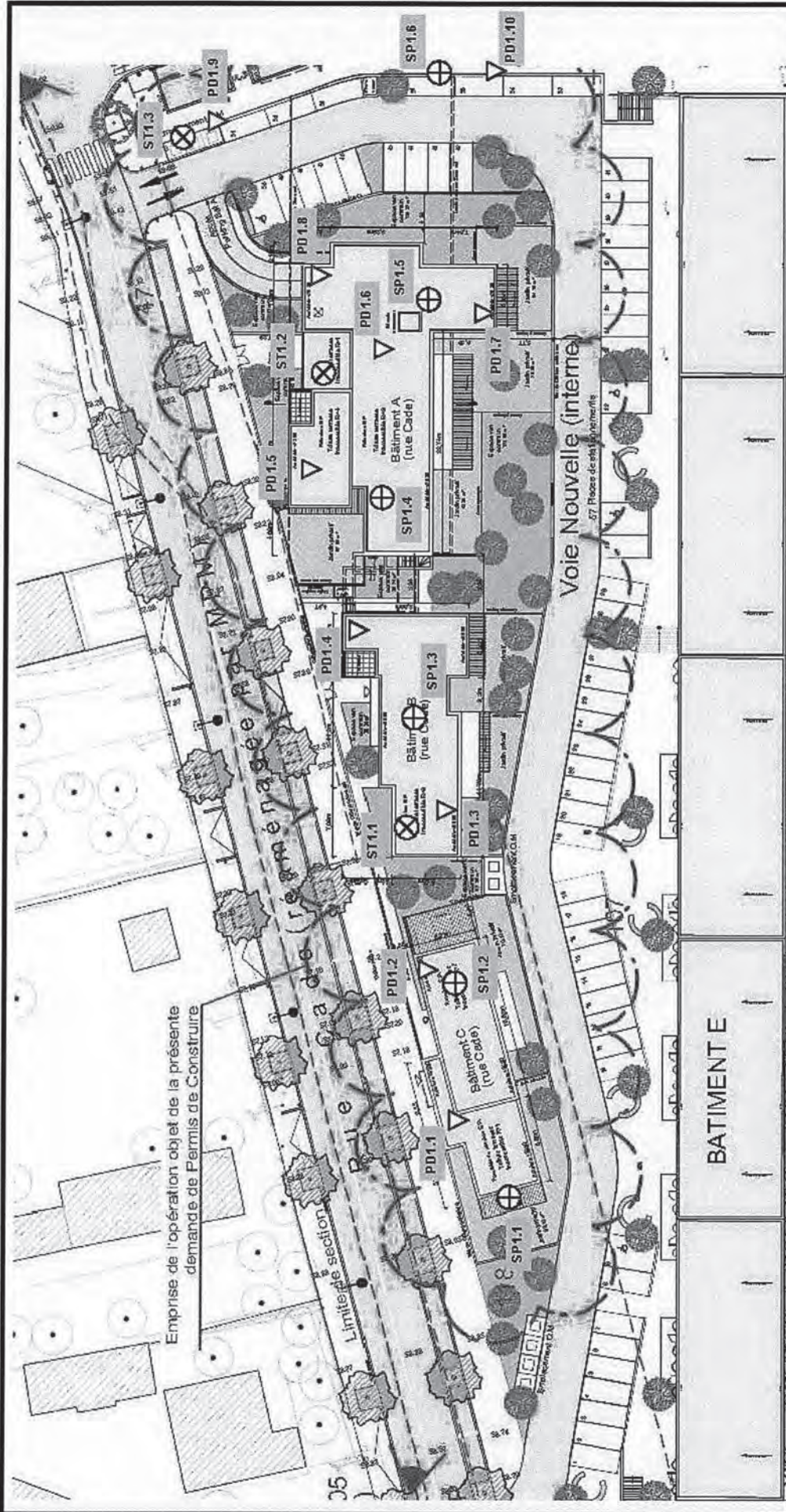
Les hypothèses géotechniques de dimensionnement suivantes pourront être retenues pour les terrains à l'arrière des voiles enterrés :

Dans les horizons H1 et H2 (remblai graveleux ou limon sableux) :

- |                                  |                |                        |
|----------------------------------|----------------|------------------------|
| - Poids volumique des terrains : | $\gamma$       | = 18 kN/m <sup>3</sup> |
| - Cohésion :                     | C              | = 0                    |
| - Angle de frottement interne :  | $\varphi$      | = 30°                  |
| - Coefficient de poussée :       | K <sub>0</sub> | = 0,5 *                |

(\*) : Le coefficient de poussée K<sub>a</sub> doit être pris égal à K<sub>0</sub>, état des terres au repos, car le soutènement ne se déplace pas (ici K<sub>0</sub> = 0,5).

Ces hypothèses devront être confirmées par une mission de projet G2.



Echelle 1/400

Légende :

- ⊗ Sondage destructif à la tarière
- ▽ Sondage au pénétromètre dynamique
- ⊕ Sondage pressiométrique

**SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES**

**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1.1**

Chantier : Réhabilitation Picon Busserine - Site 1  
Bâtiments A B C - rue Cade

Client : LOGIREM  
Dossier : CAI2.C.175  
Coordonnées du sondage:  
X: Y: Z: 57.30 (NGF)

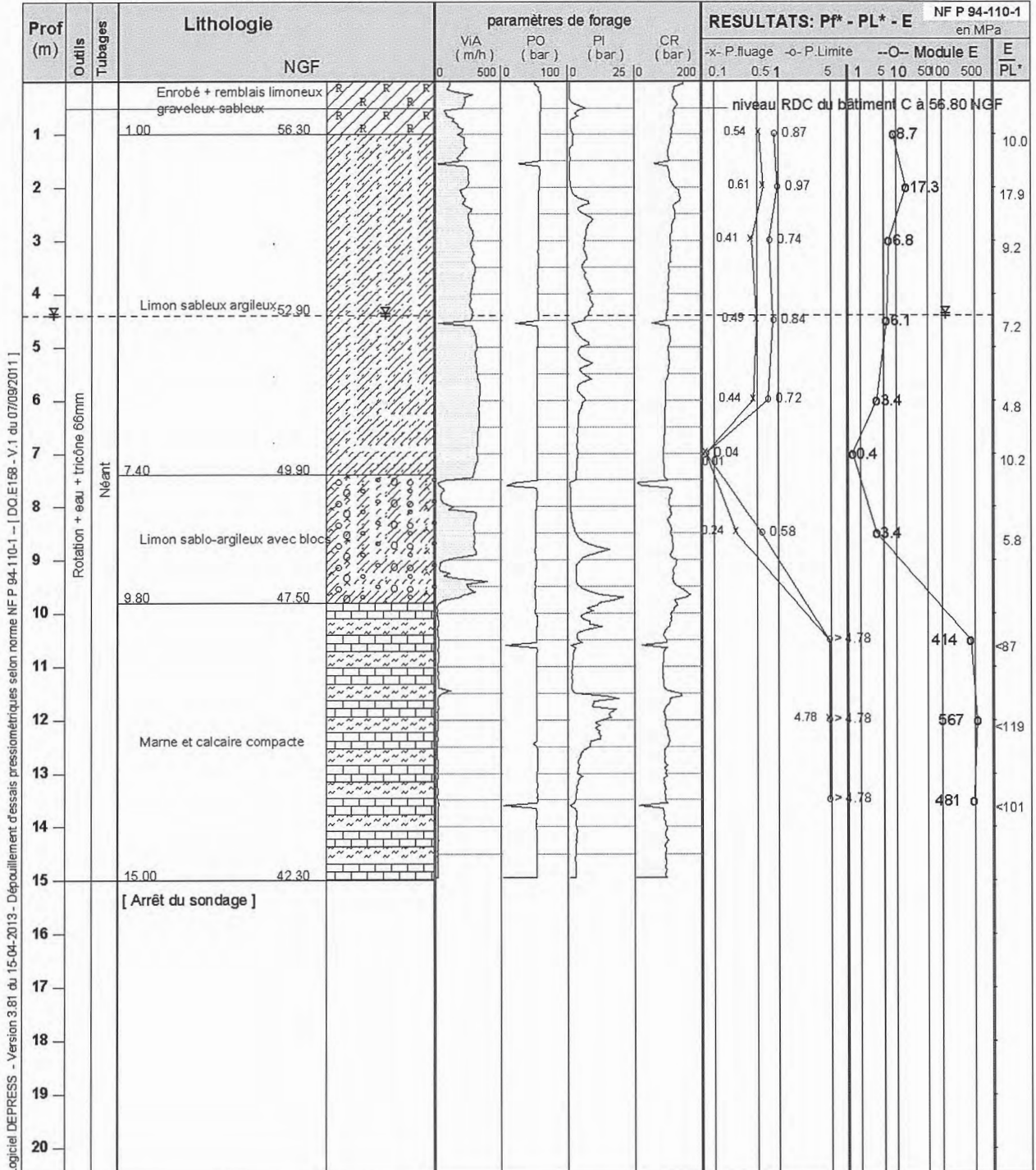
annexe:



Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M450C

date de fin de sondage: 11/02/2013



Observations : /

Nappe: niveau d'eau à 4.40 m.  
niveau relevé le 11/02/2013



Chantier : Réhabilitation Picon Busserine - Site 1

Client : LOGIREM

Dossier : CAI2.C.175

Date essai : 12/02/2013

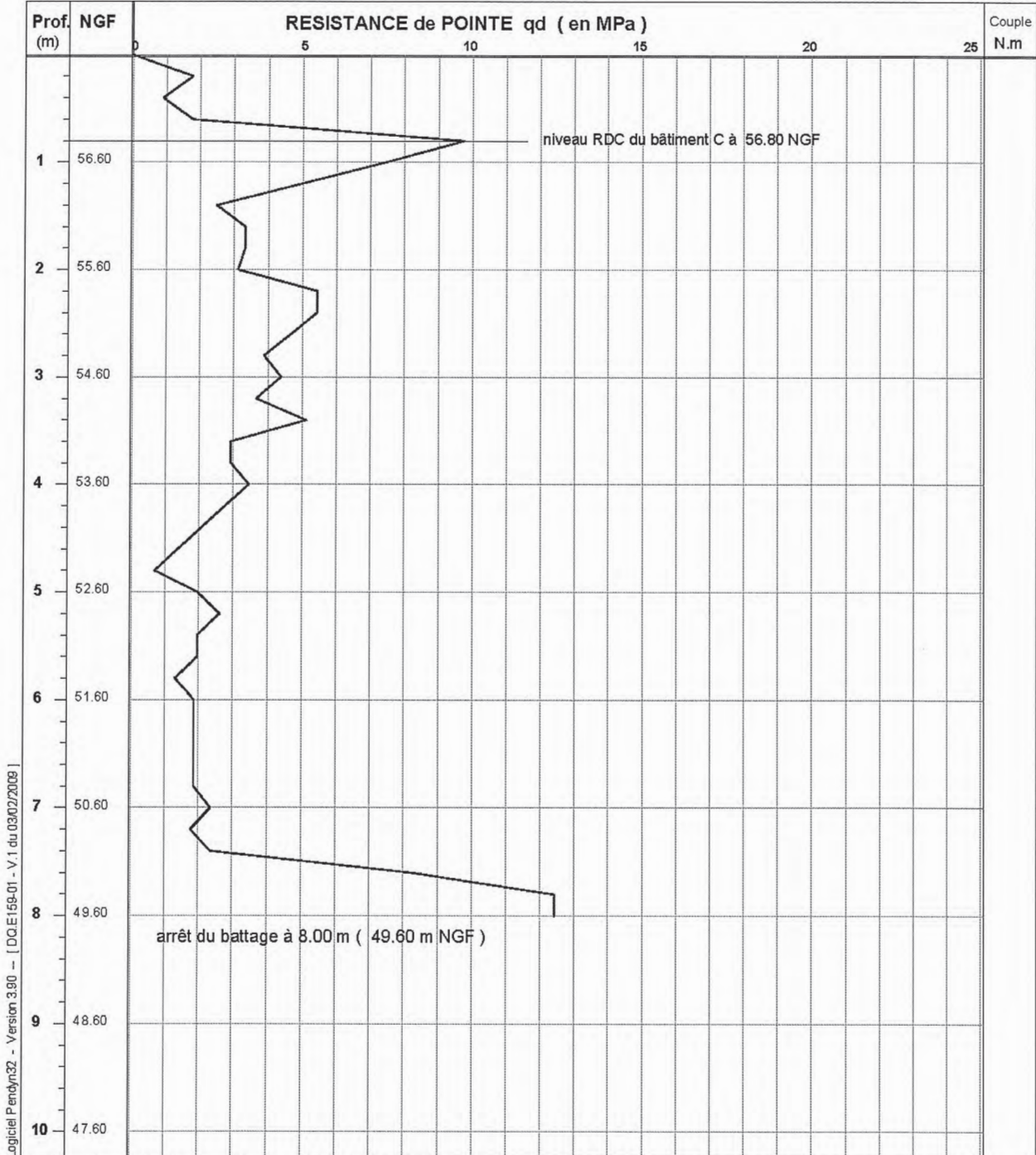
Localisation essai

- X :  
- Y :  
- Z : 57.6 (NGF)



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : GEOTOOL

Etalonné le 16/10/2012 /réf.M636 --- Coef.[Er] utilisé: 0.93

mouton de 63.95 kg, H.chute 0.77 m - équipement mobile 14 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 19.62 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /