

# Le Lédien et le Bruxellien

## Les difficultés de réalisation des essais à travers les concrétions gréseuses

Pierre VAN MIEGROET, OREX (pierre.vanmiegroet@orex.be)



# SOMMAIRE

1. CPT
  - 1.1. CPT mécanique
  - 1.2. CPT électrique
  - 1.3. Exemples
2. Forage pressiométrique
3. Forage diagraphique



# 1. CPT

## Type d'essais:

Electrique : résistances mesurées au niveau du cône  
Mécanique : résistances mesurées au niveau de la machine

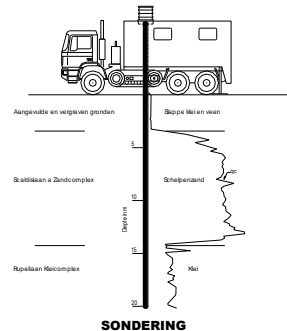
## Type de cônes:

M4 = cône simple

M1 = cône à manteau

M2 = cône Begemann

E = cône électrique / piézocône (CPTU)



# 1.1 CPT Mécanique

ISO 22476-12:2009 “Essais de pénétration statique au cône à pointe mécanique”

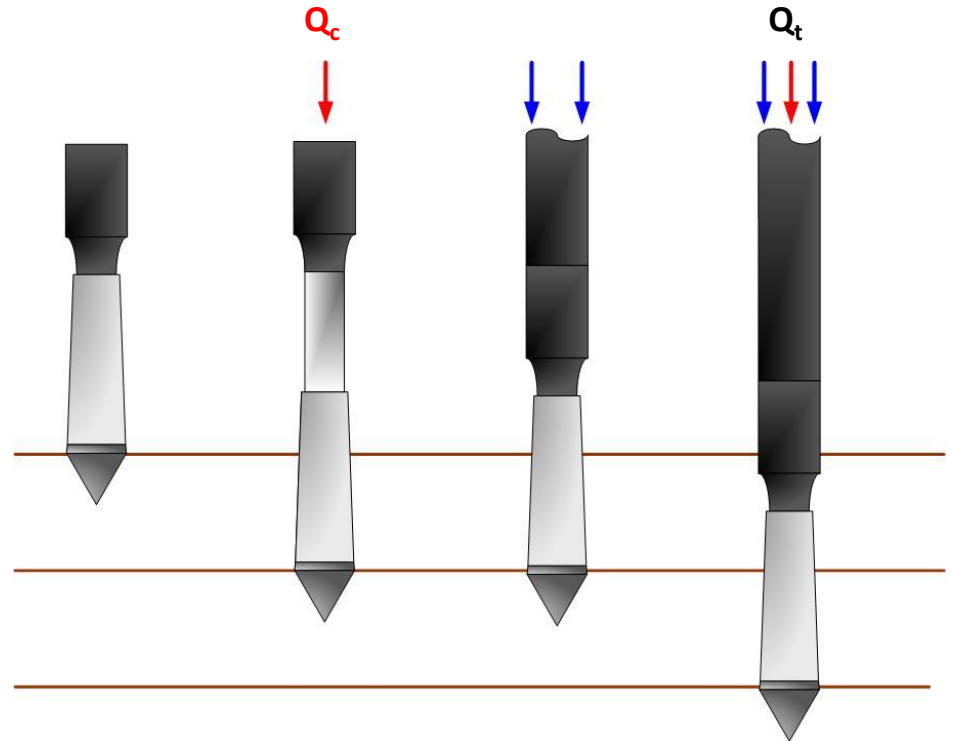


Résistance au cône (Mpa)

$$q_c = Q_c / A_c$$

Résistance totale au frottement latéral (kN)

$$Q_{st} = Q_t - Q_c$$

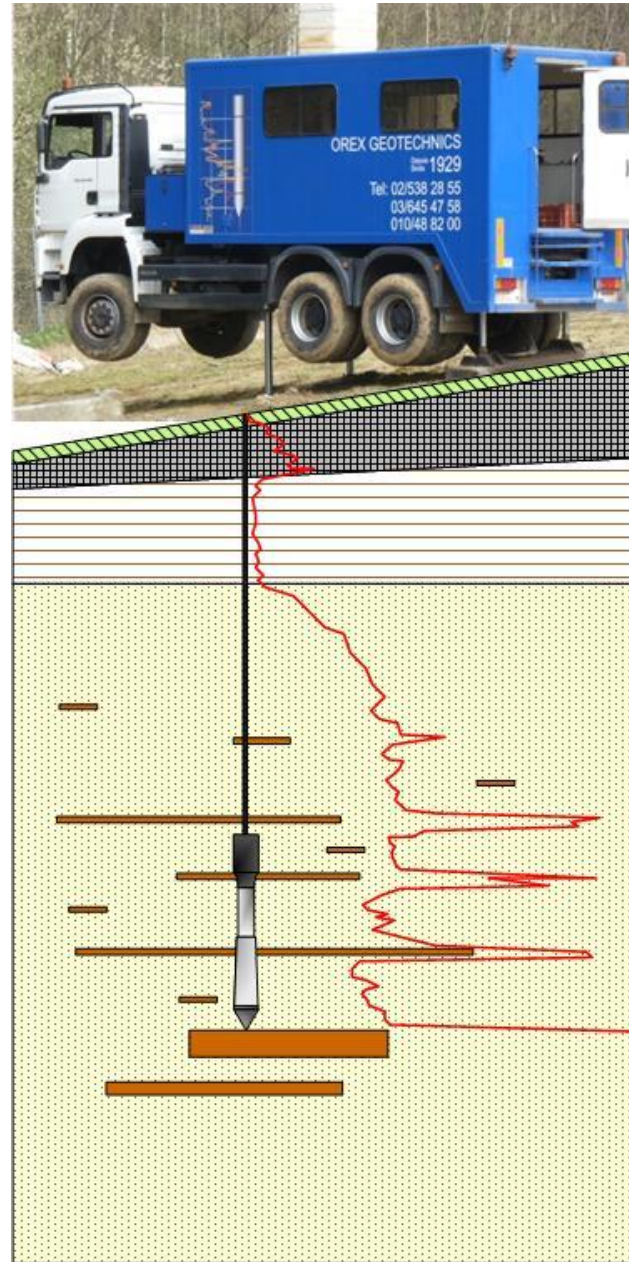


## Limites d'essai :

- 60 MPa sur la pointe ( $q_c$ )
- 200 kN résistance totale ( $Q_t$ )

## Solutions :

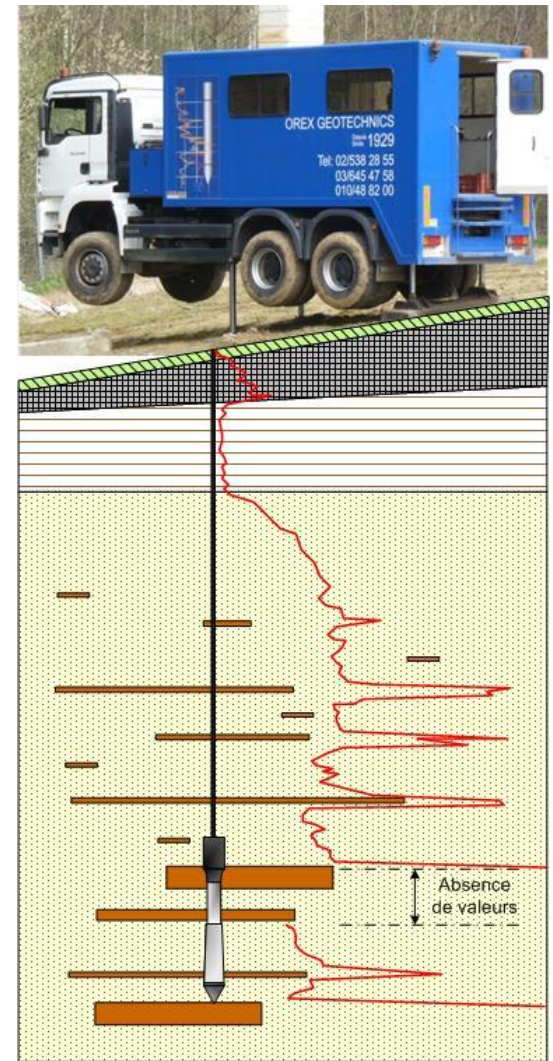
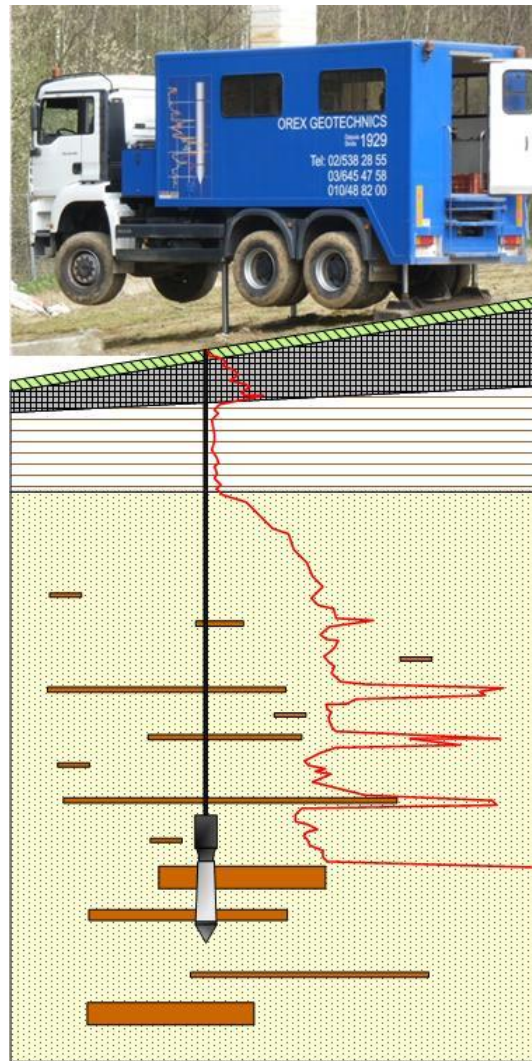
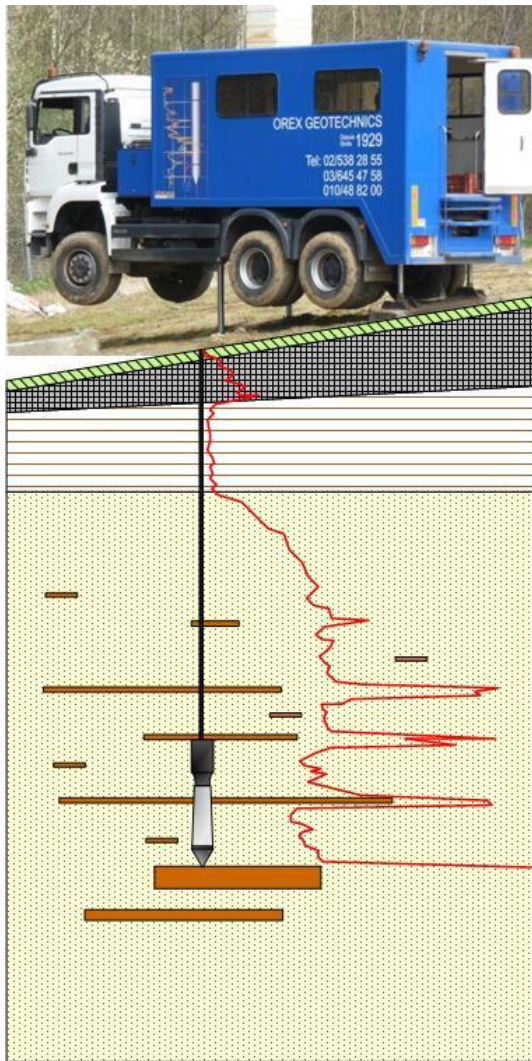
- Cône « fermé »
- Méthode « Sonic »
- Forage – « Rotap »



$q_c > 60$  MPa  
Arrêt de l'essai



# Cône fermé :



$q_c > 60 \text{ MPa}$   
Arrêt de l'essai



## Utilisation d'un anneau réducteur de frottement

=> Récupération de la capacité



## Méthode « Sonic » :



**Mise en vibration à haute fréquence de l'ensemble « barres-cône »**

**=> Traverser des couches indurées**

**=> « Liquéfier » le sol dans le voisinage des tiges de sondage => diminution du frottement latéral**

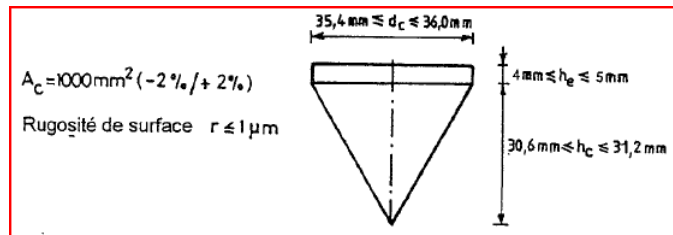
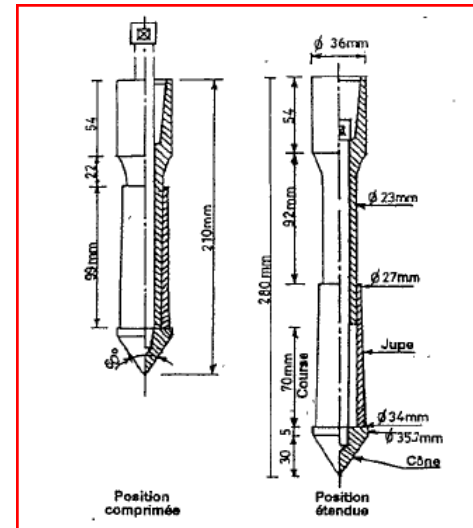
**Sonic**



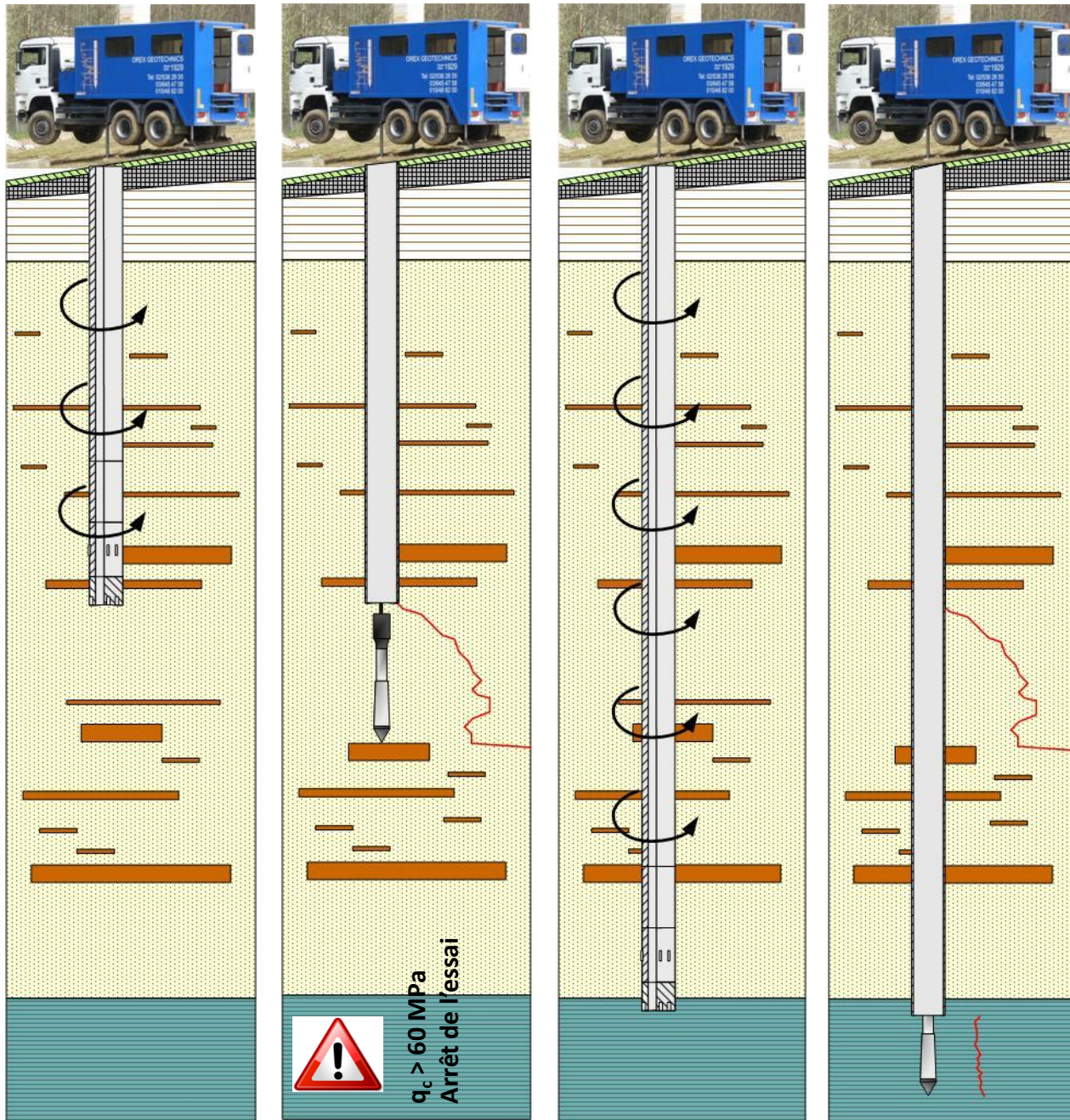




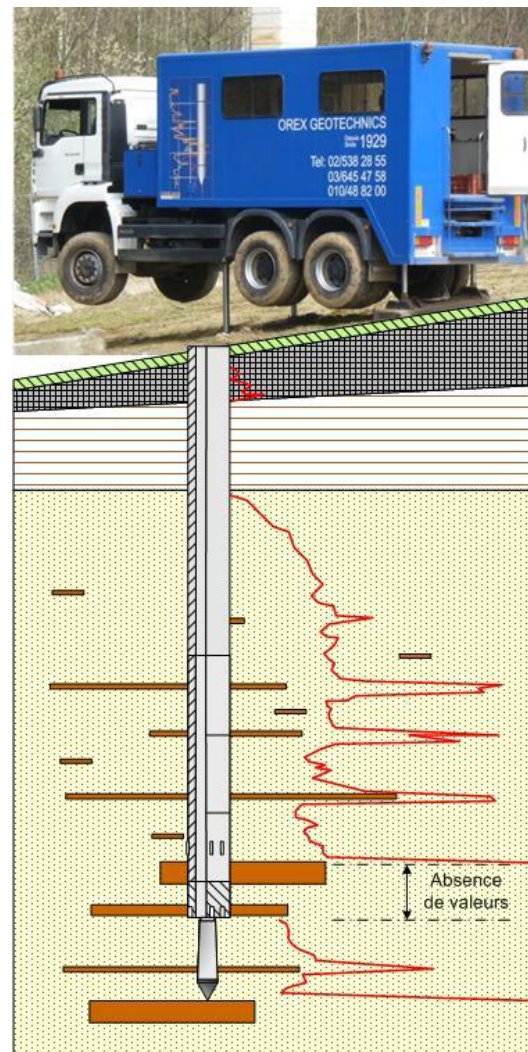
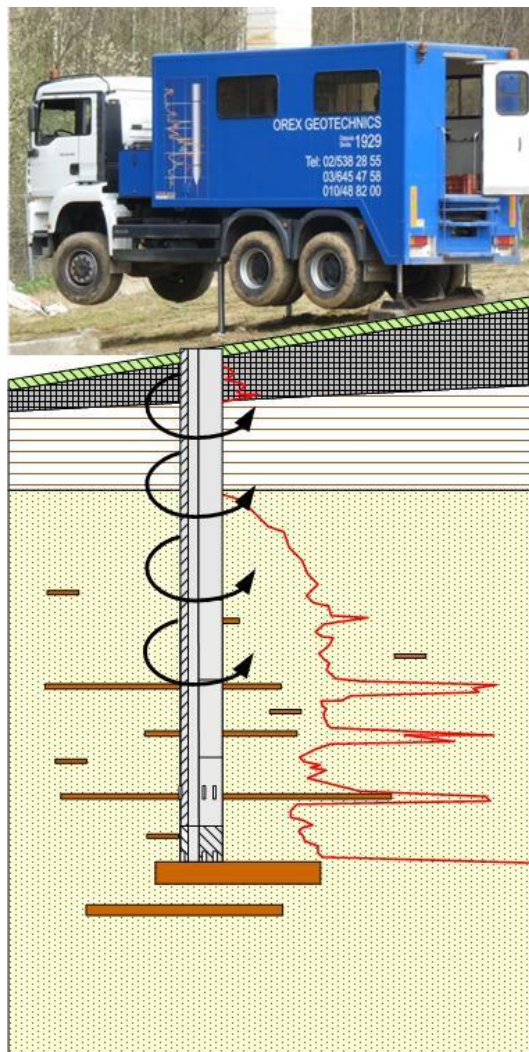
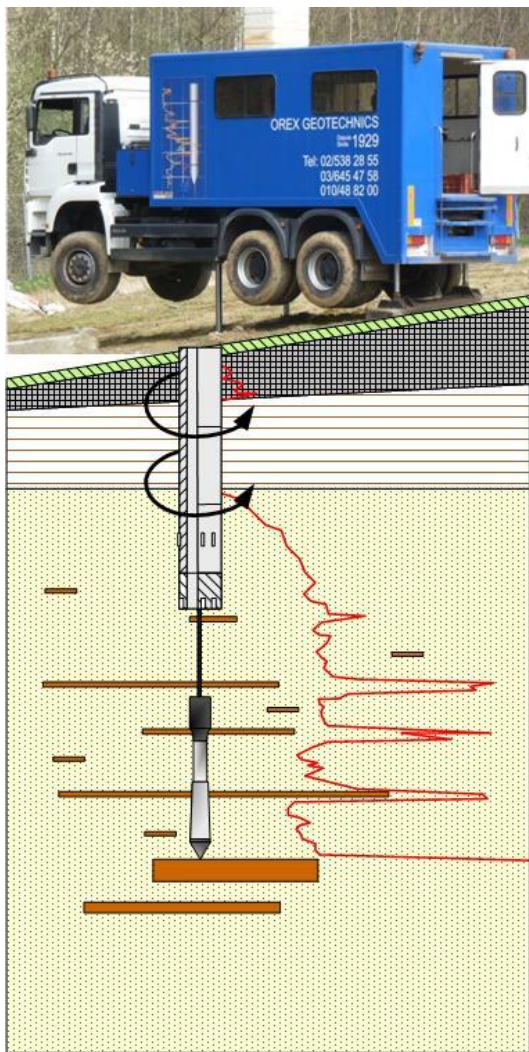
ISO 22476-12:2009 “Essais de pénétration statique au cône à pointe mécanique”



# Méthode Pré-forage



# Méthode « Rotap »



$q_c > 60 \text{ MPa}$   
Arrêt de l'essai



## 1.2 CPT Electrique

ISO 22476-1:2012 “Essais de pénétration au cône électrique et au piézocône”



## Paramètres mesurés :

- $q_c$  : résistance à la pointe (Mpa)
- $f_s$  : résistance au frottement latéral local (Mpa)
- $i$  : l'inclinaison (en °)
  
- $u$  : pression intersticielle (kPa)



## Limites d'essai :

- 60 MPa sur la pointe ( $q_c$ )
- 200 kN résistance totale ( $Q_t$ )
- 0.80 à 1 Mpa résistance au frottement latéral local
- Inclinaison  $3^\circ/m$  ou  $12^\circ$  total

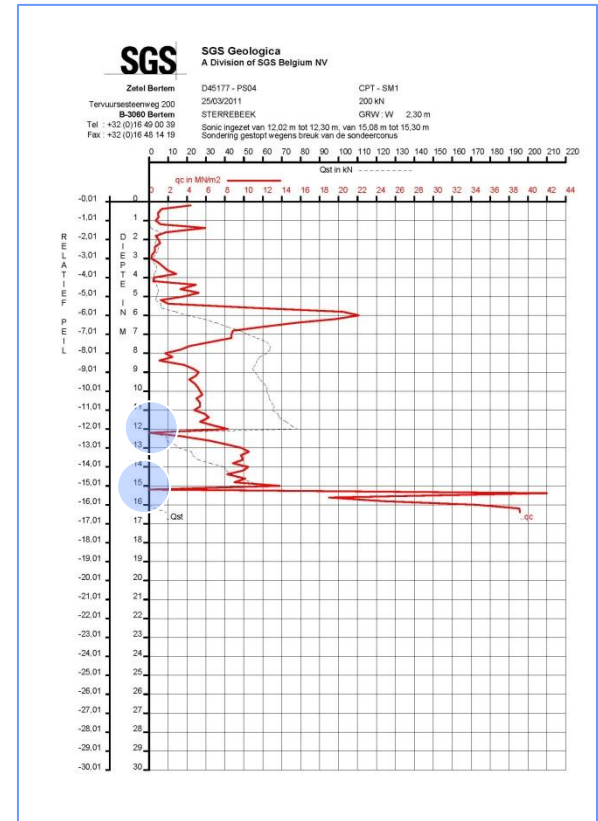
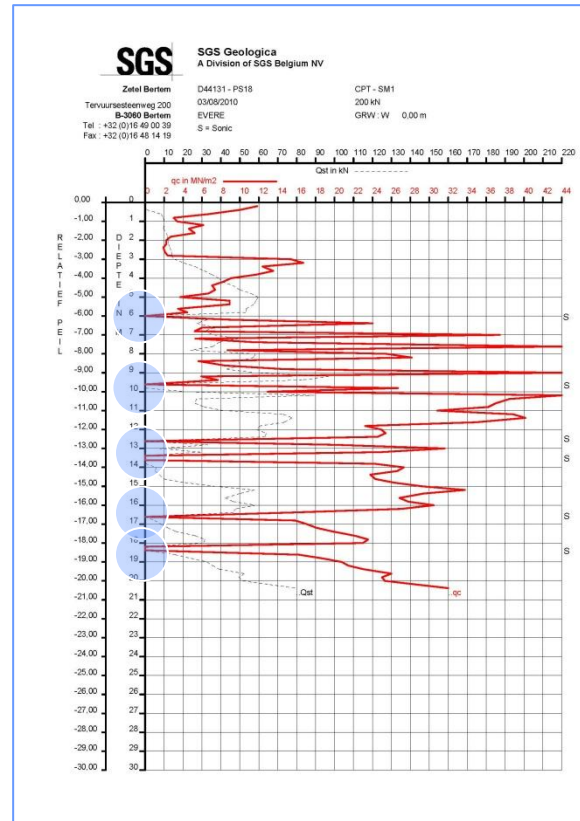
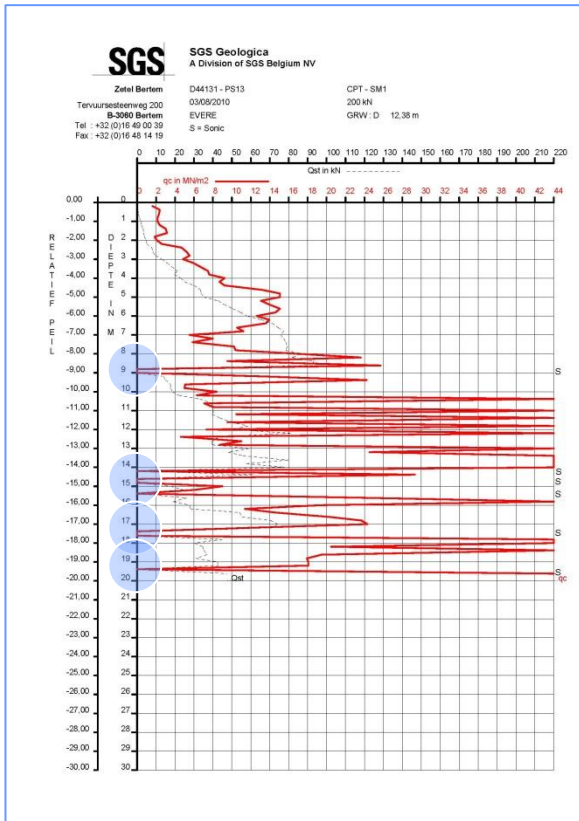
## Solutions :

- Cône « fermé »      => IMPOSSIBLE
- Méthode « Sonic »   => IMPOSSIBLE
- Forage – « Rotap »   => POSSIBLE



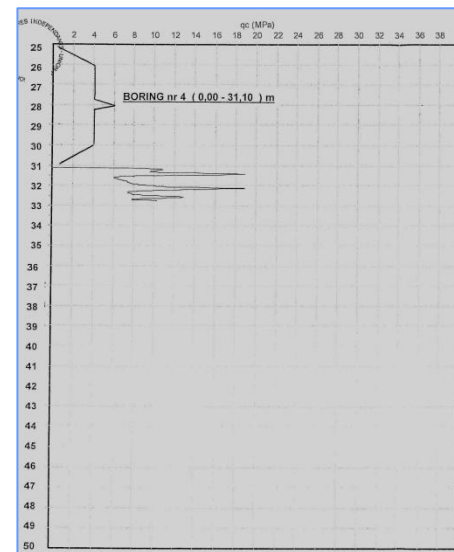
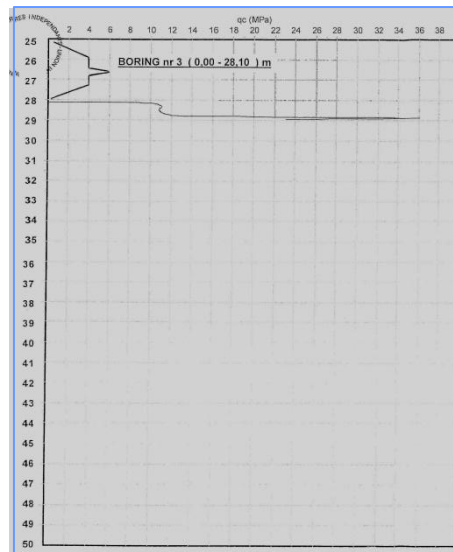
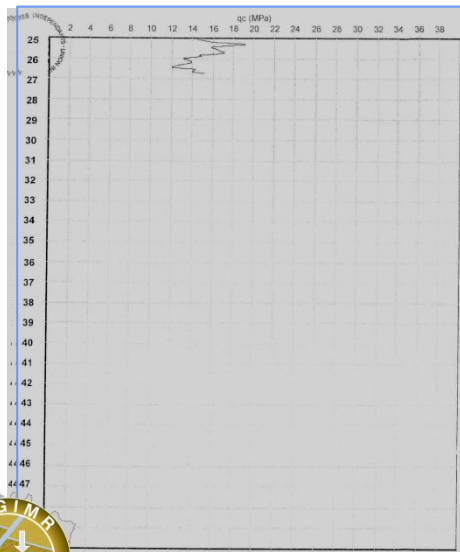
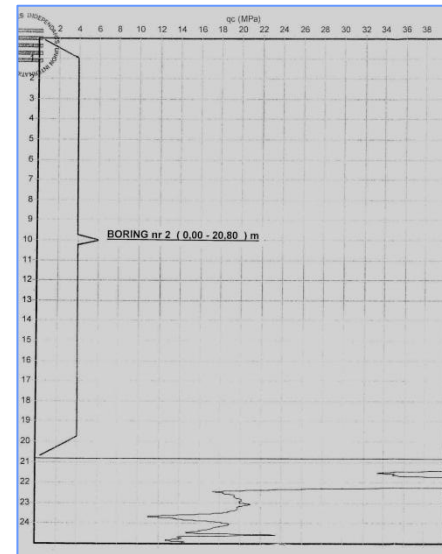
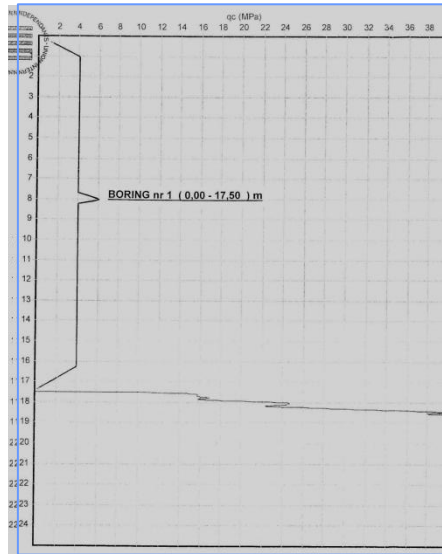
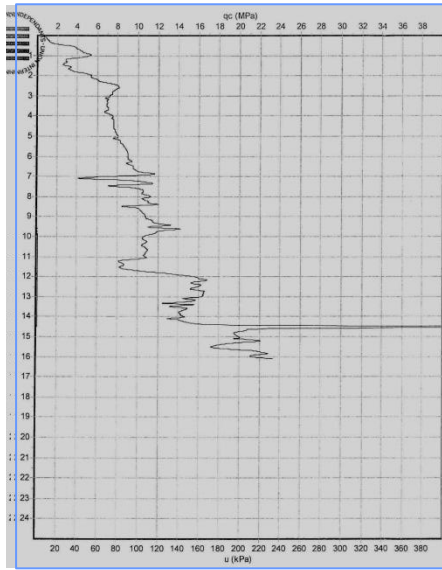
# 1.3 Exemples

# Sonic



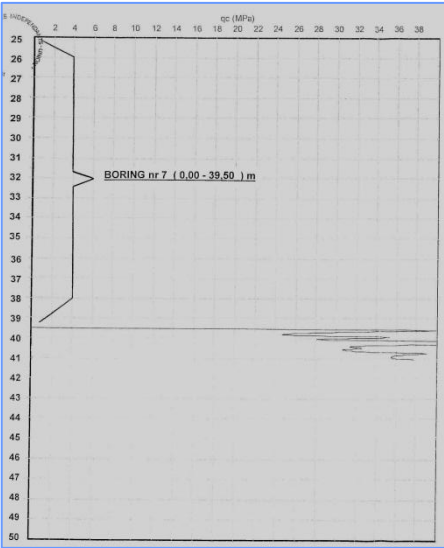
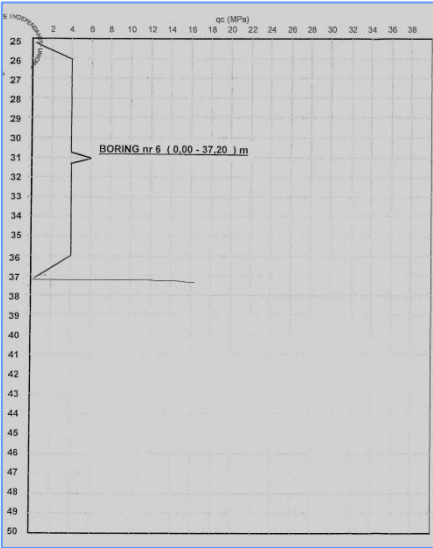
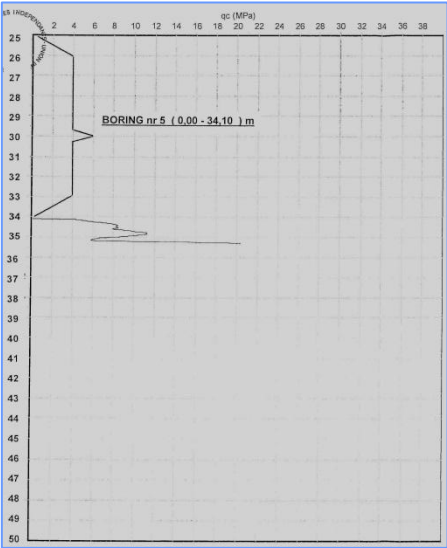
# 1.3 Exemples

# Forage





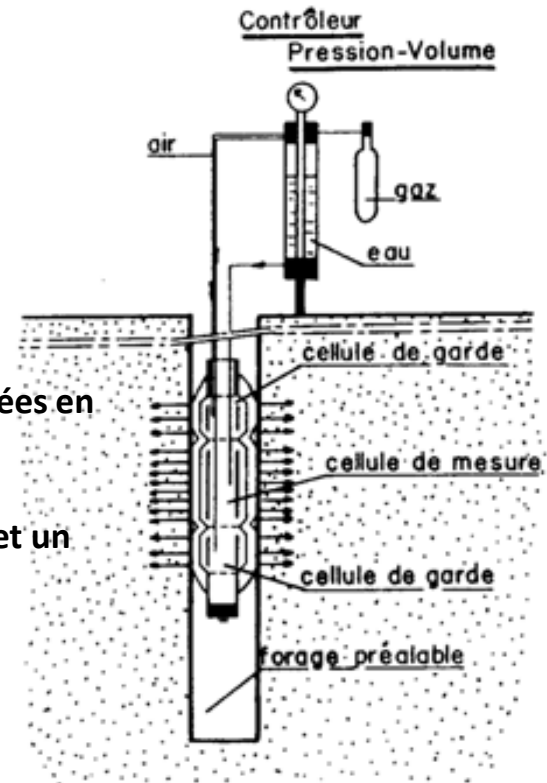
# Forage



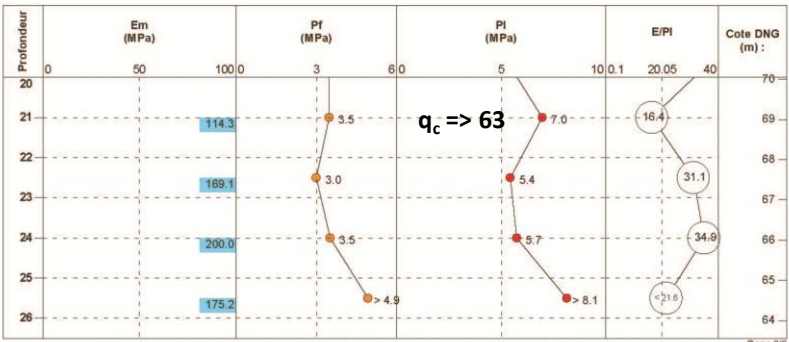
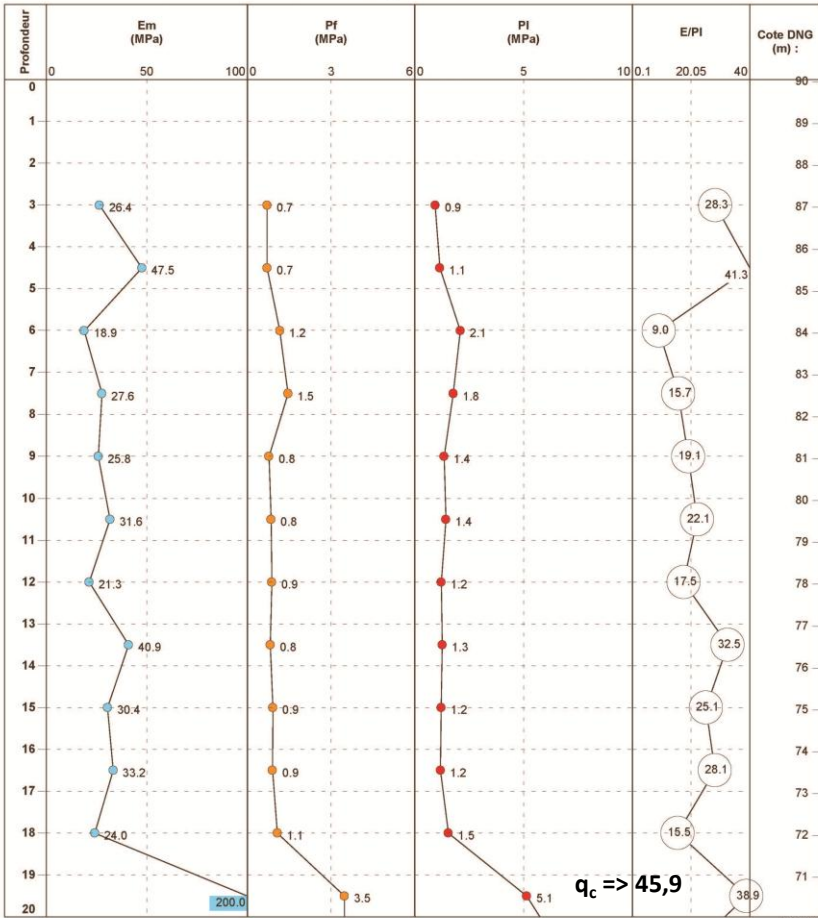
## 2. FORAGE PRESSIOMETRIQUE

### Essai au pressiomètre Ménard

- L'essai consiste à descendre, à une profondeur donnée, une sonde gonflable dans un forage soigneusement calibré.
- Les variations de volume du sol au contact de la sonde sont mesurées en fonction de la pression radiale appliquée
- C'est le seul essai *in situ* fournissant à la fois un *critère de rupture* et un *critère de déformabilité*
- Essai praticable dans tous les types de sols et de roches







**Corrélation avec le CPT :**

*Selon Van Wambeke*

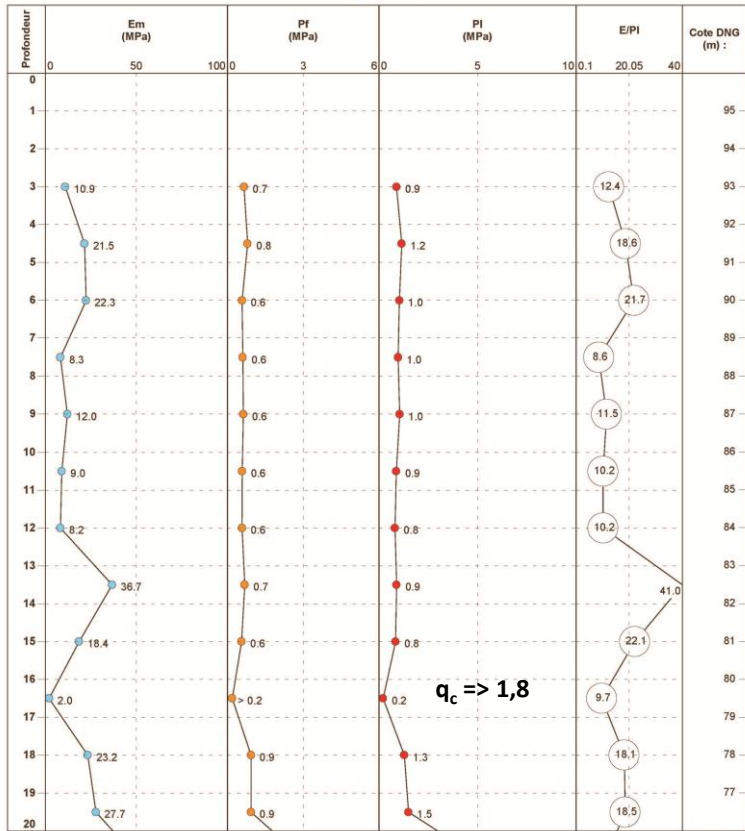
- $q_c/PI = 3$  (argiles)
- $q_c/PI = 6$  (limons)
- $q_c/PI = 9$  (sables & graviers)
- $q_c/PI = 12$  (sables et graviers denses)



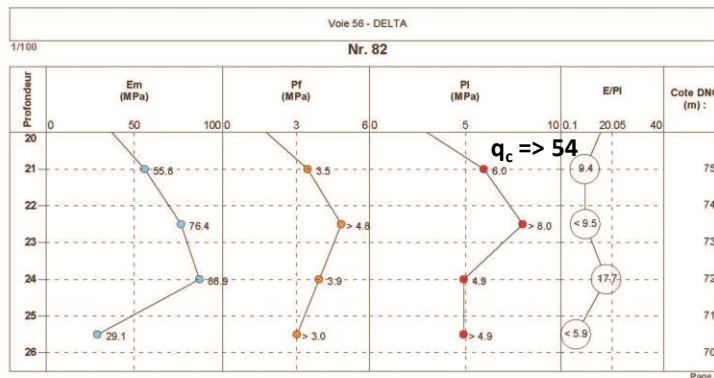


Contrat AED-DITP-Dossier  
**Voie 56 - DELTA**  
 Date : 18/06/2012 Cote NGF : 95.992 Profondeur : 0.00 - 26.50 m  
 Machine : COMACCHIO GEO 305 X : 167739.53  
 Y : 152574.851

1/100 Forage : Nr. 82 EXGTE 82.25.0/GTE




Page 1/2

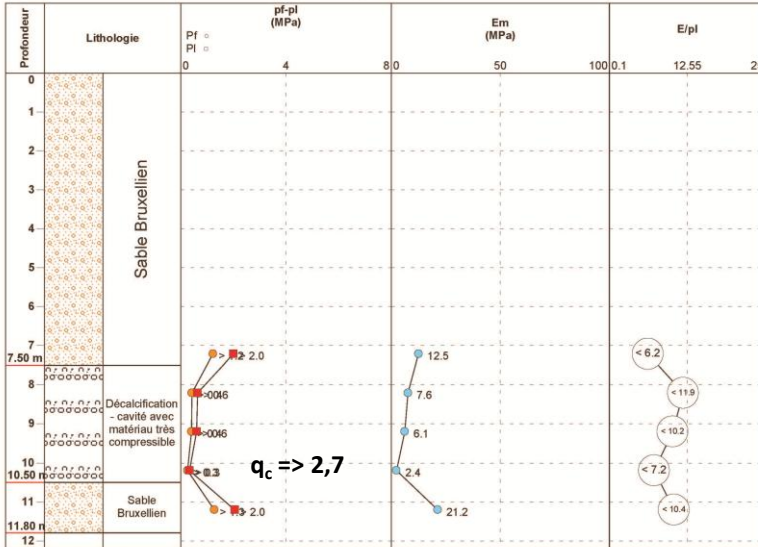



Page 2/2



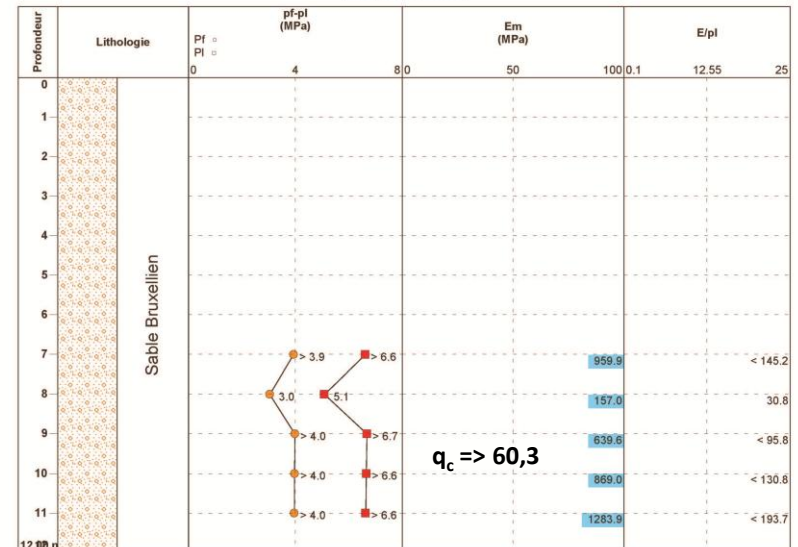
	THV LEOPOLD			(Contrat THV LEOPOLD)
	Date : 10/06/2011	Machine :	Profondeur : 0.00 - 12.20 m	

1/100 Forage : PR45-46 EXGTE 82.25.0/GTE



	THV LEOPOLD			(Contrat THV LEOPOLD)
	Date : 30/05/2011	Machine :	Profondeur : 0.00 - 12.00 m	

1/100 Forage : PR50-51 EXGTE 82.25.0/GTE



# 3. FORAGE DIAGRAPHIQUE

Forage destructif avec enregistrement de certains paramètres tels que :

- la vitesse instantanée d'avancement de l'outil ;
- le couple de rotation ;
- la pression sur l'outil ;
- la pression et le débit du fluide d'injection ;
- ....

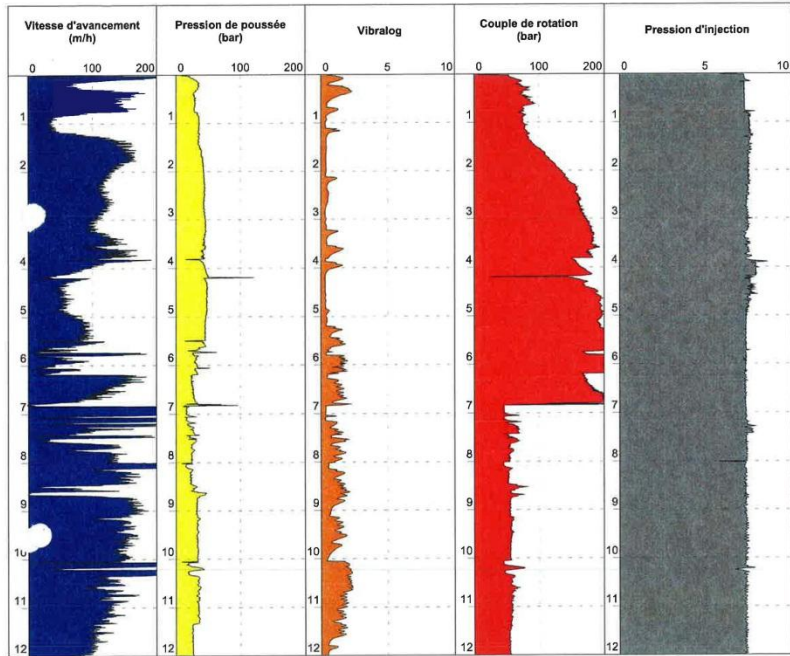
Pour déterminer les décalcifications =>



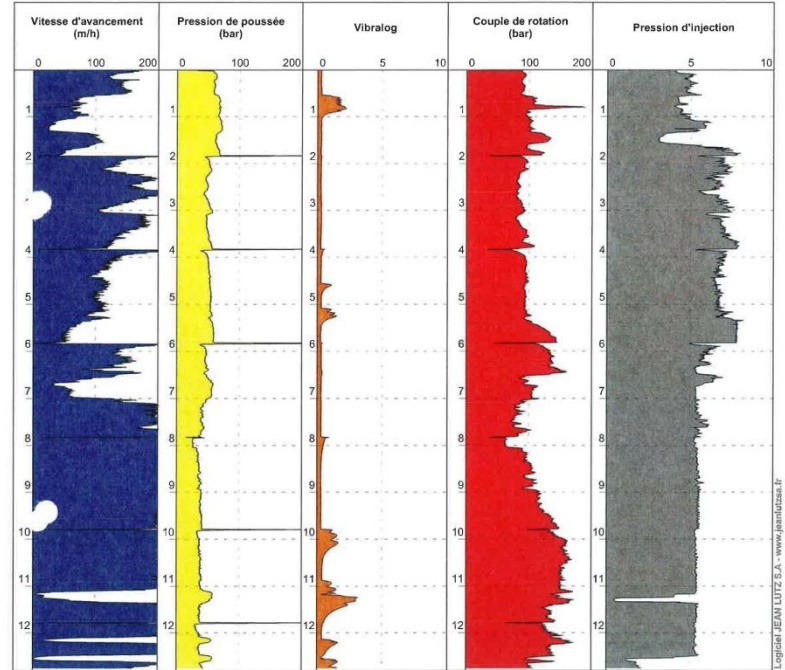
Finesse du forage



DELTA					(Contrat DELTA)
Date : 14/11/2012	Cote NGF : 0	Méthode :	Outil :	X : E 0° 0,0000	
Heure début : 12:15	Machine : DELTA	Fluide :	Diamètre :	Y : S 0° 0,0000	
Heure fin : 12:49	Angle :	Tubage :	Volumes : 0,000, -0,000 m³	Profondeur : 0,00 - 12,00 m	
Forage : D104					EXEPPF 5.24/LB1EPF458FR



DELTA					(Contrat DELTA)
Date : 14/11/2012	Cote NGF : 0	Méthode :	Outil :	X : E 0° 0,0000	
Heure début : 7:46	Machine : DELTA	Fluide :	Diamètre :	Y : S 0° 0,0000	
Heure fin : 8:29	Angle :	Tubage :	Volumes : 0,000, -0,000 m³	Profondeur : 0,00 - 12,76 m	
Forage : D108					EXEPPF 5.24/LB1EPF458FR





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

