

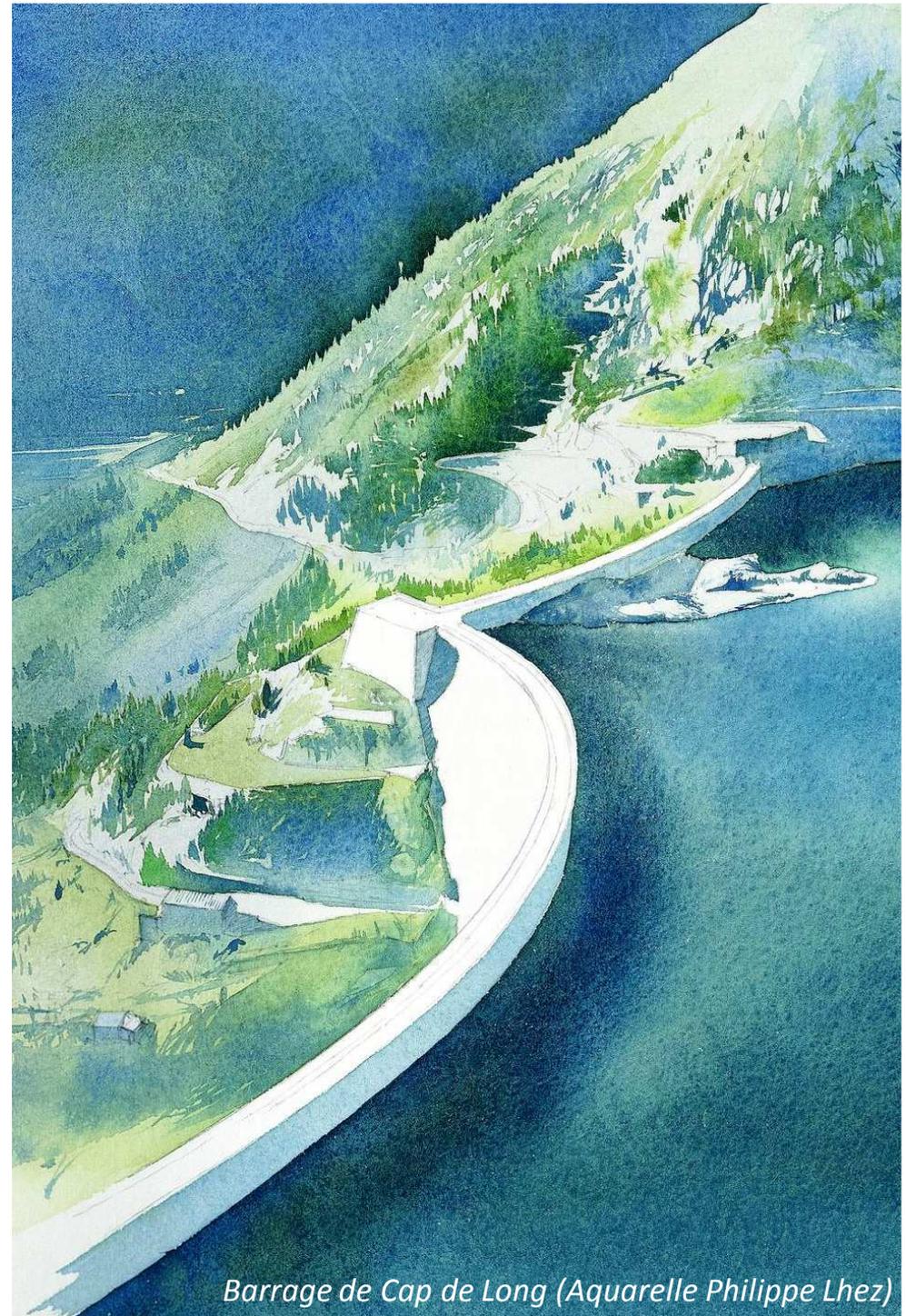


Thème A : reconnaissances

# INTERPRETATION DES PIEZOCONES PAR COUCHES HOMOGENES

Jean François Serratrice

Colloque CFBR – Fondations des Barrages  
8 et 9 avril 2015 – Chambéry



*Barrage de Cap de Long (Aquarelle Philippe Lhez)*

# SOMMAIRE

## 1.MESURES AU PIEZOCONE

PRATIQUE DES MESURES  
REPONSES ATTENDUES DANS LES SOLS

## 2.ENCADREMENTS DANS DES COUCHES HOMOGENES

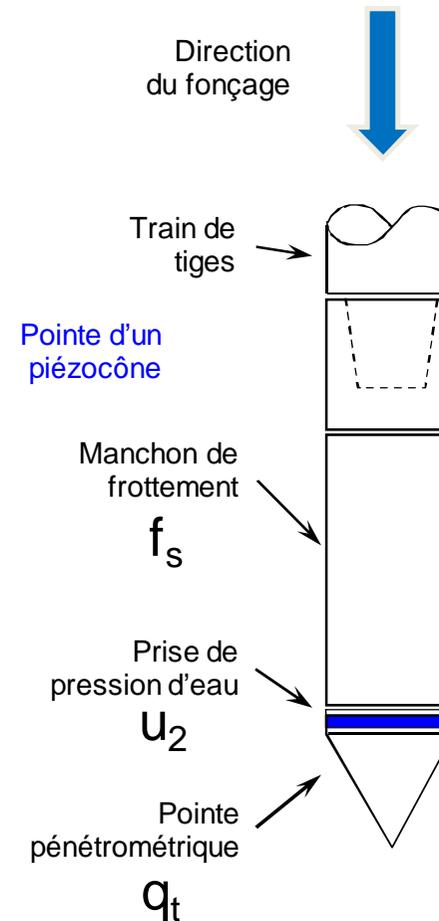
CLASSIFICATION EN INDICES I ET J  
VARIABLES NORMALISEES AVEC LA PROFONDEUR

## 3.APPLICATIONS

RESISTANCE DES SOLS SOUS SEISME  
PROBLEMATIQUE DES COUCHES ISOLEES

# MESURES AU PIEZOCONE

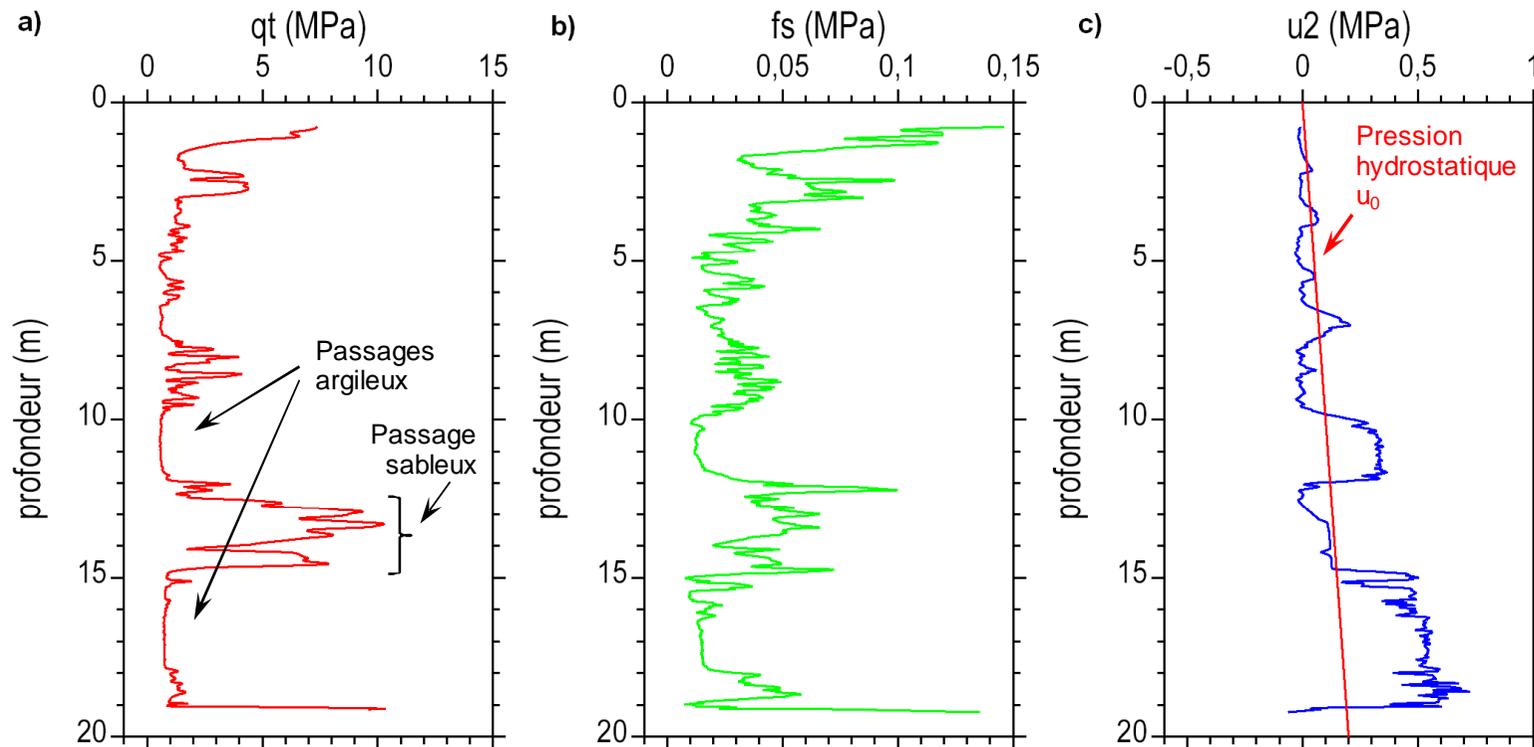
- **Pratique des mesures**
  - Fonçage d'une sonde dans le sol
    - ❖ À vitesse constante (2 cm/s)
  - Enregistrement de trois variables en fonction de la profondeur
    - ❖ Résistance de pointe  $q_t$
    - ❖ Frottement latéral unitaire  $f_s$
    - ❖ Pression d'eau  $u_2$
- **Réponses attendues**
  - Dans les sables
    - ❖ Fortes résistances de pointe et irrégulières
    - ❖ Pressions d'eau négatives
  - Dans les argiles (molles)
    - ❖ Faibles résistances de pointe et continues
    - ❖ Fortes pressions d'eau
- **Nombreuses classifications des sols**



# MESURES AU PIEZOCONE

## Exemple

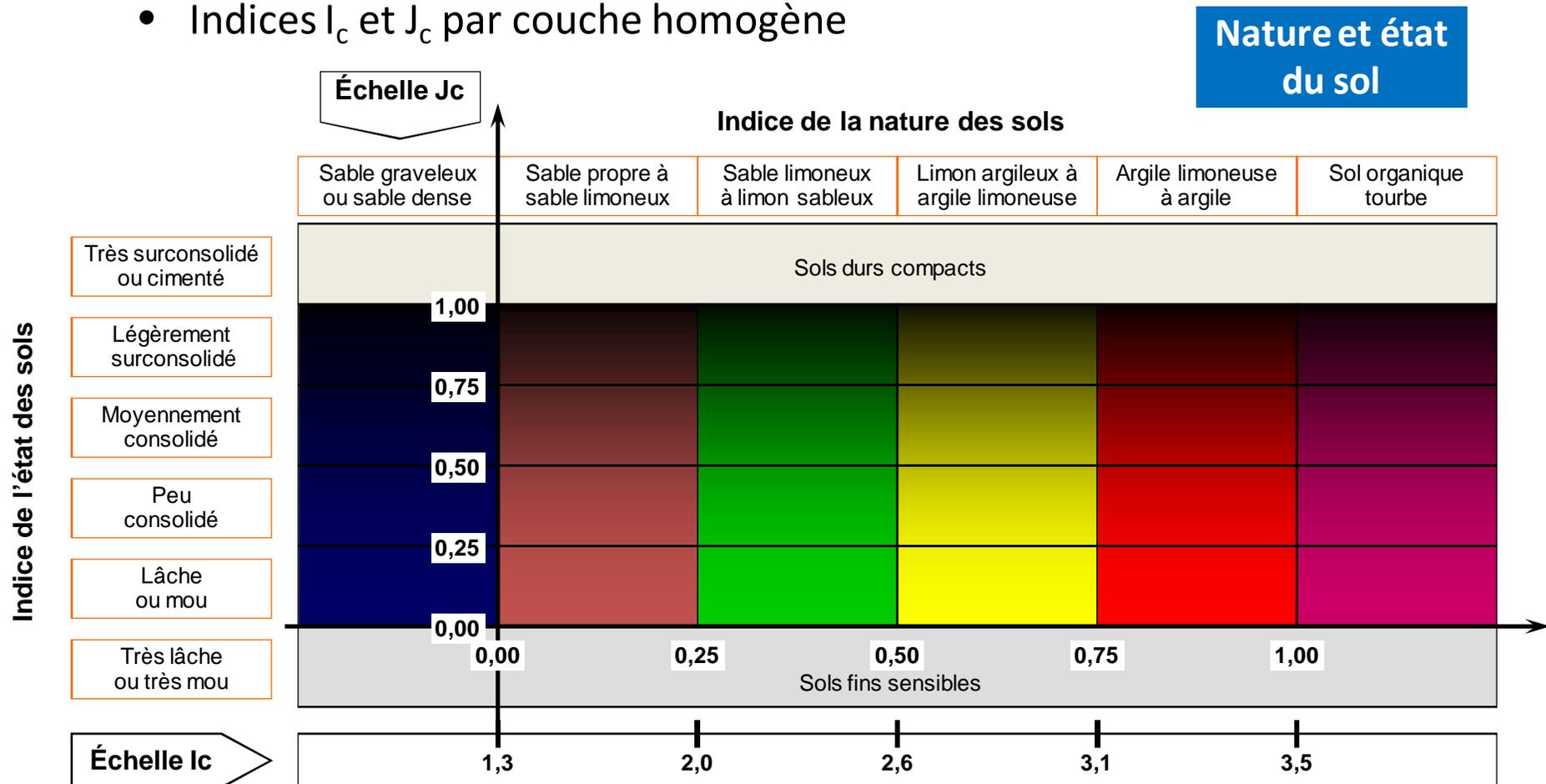
- Profils des mesures  $q_t$ ,  $f_s$  et  $u_2$  avec la profondeur



# CLASSIFICATION DES INDICES $I_c$ ET $J_c$

## Paramètres d'entrée de l'encadrement des mesures au piézocône

- Indices  $I_c$  et  $J_c$  par couche homogène

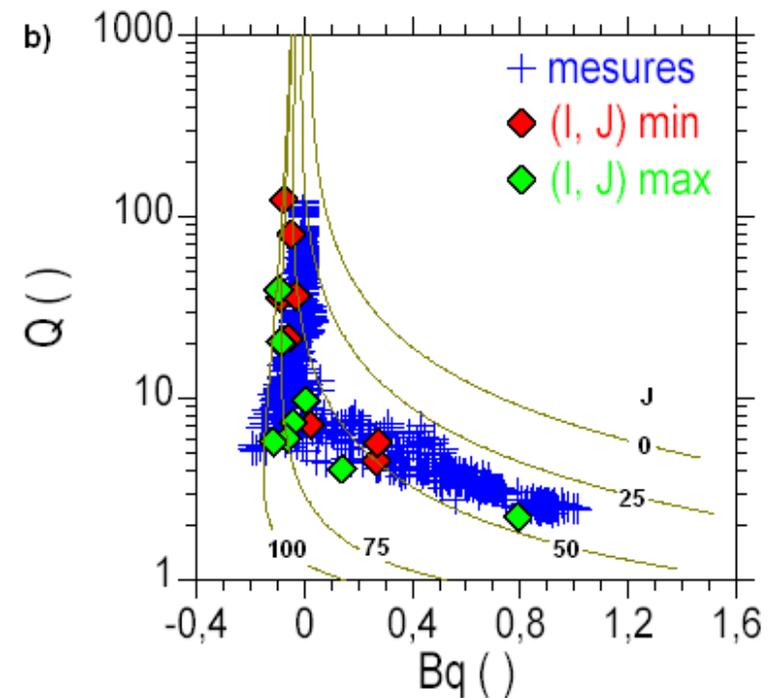
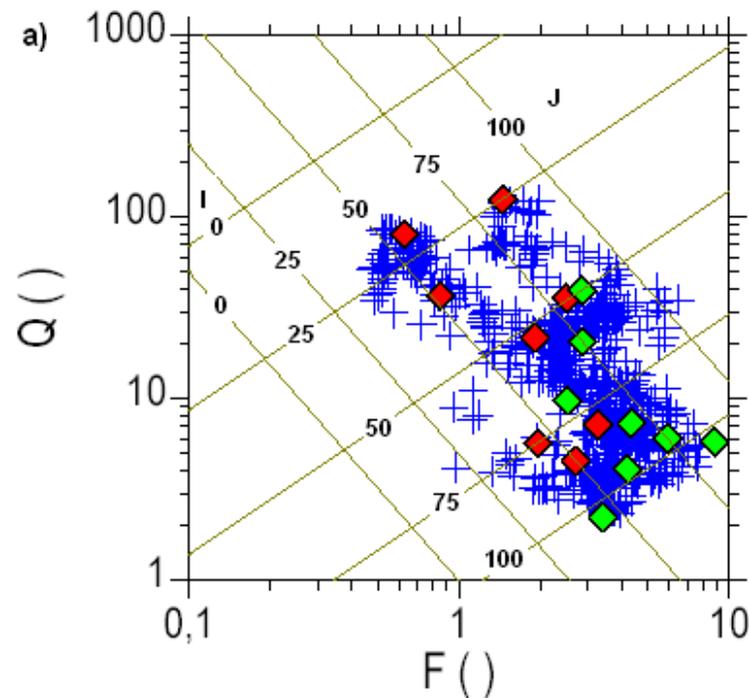


# PASSAGE AUX TERMES $Q$ , $F$ et $B_q$

## Variables normalisées associées aux mesures au piézocône

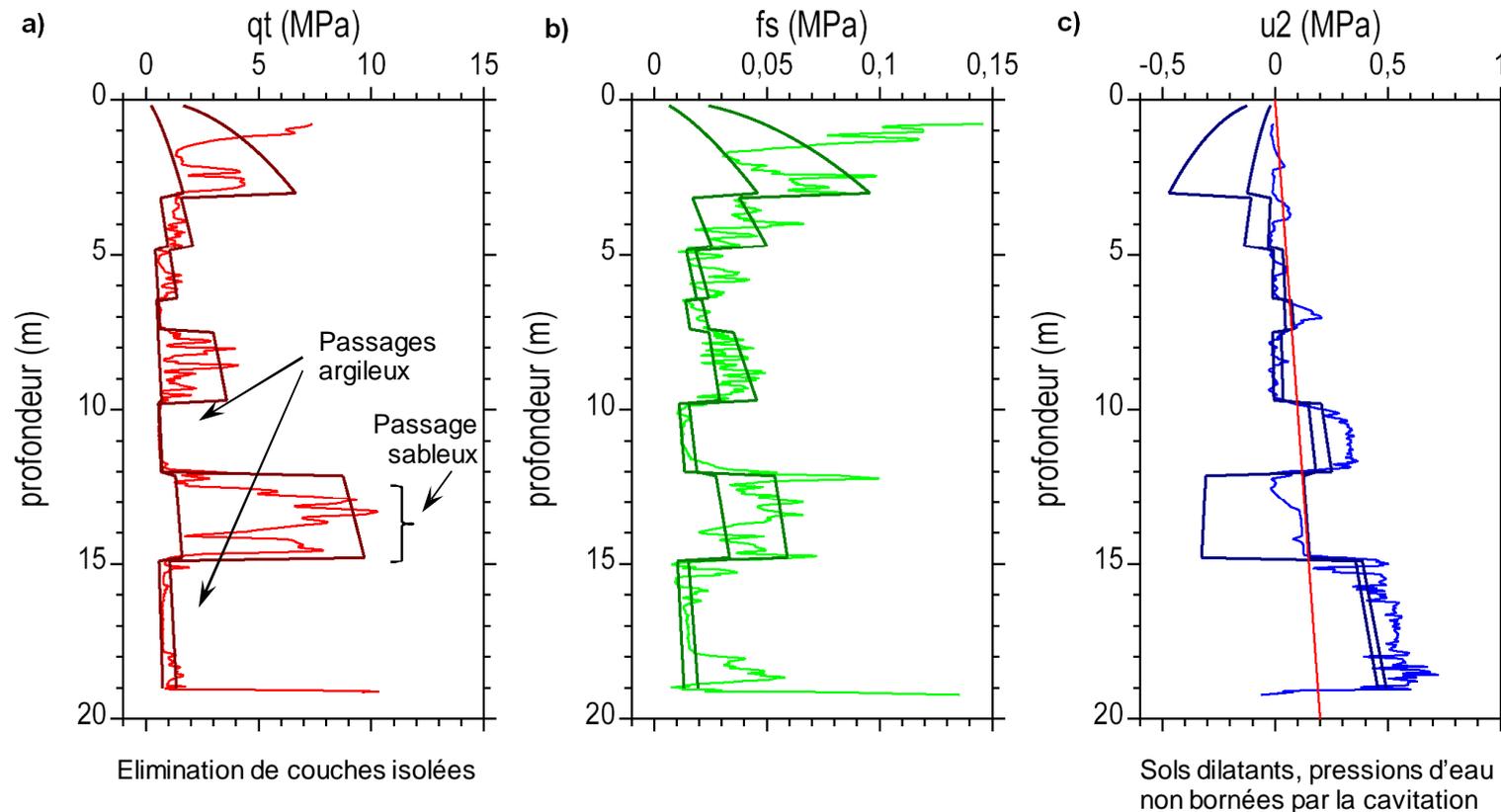
- $Q$  résistance de pointe
- $F$  frottement latéral
- $B_q$  pression d'eau

Les mesures et les couples  $(I, J)_{\min}$  et  $(I, J)_{\max}$  sont représentés dans ces graphiques normalisés (par les contraintes verticales  $\sigma_{v0}$  et la pression hydrostatique  $u_0$ )



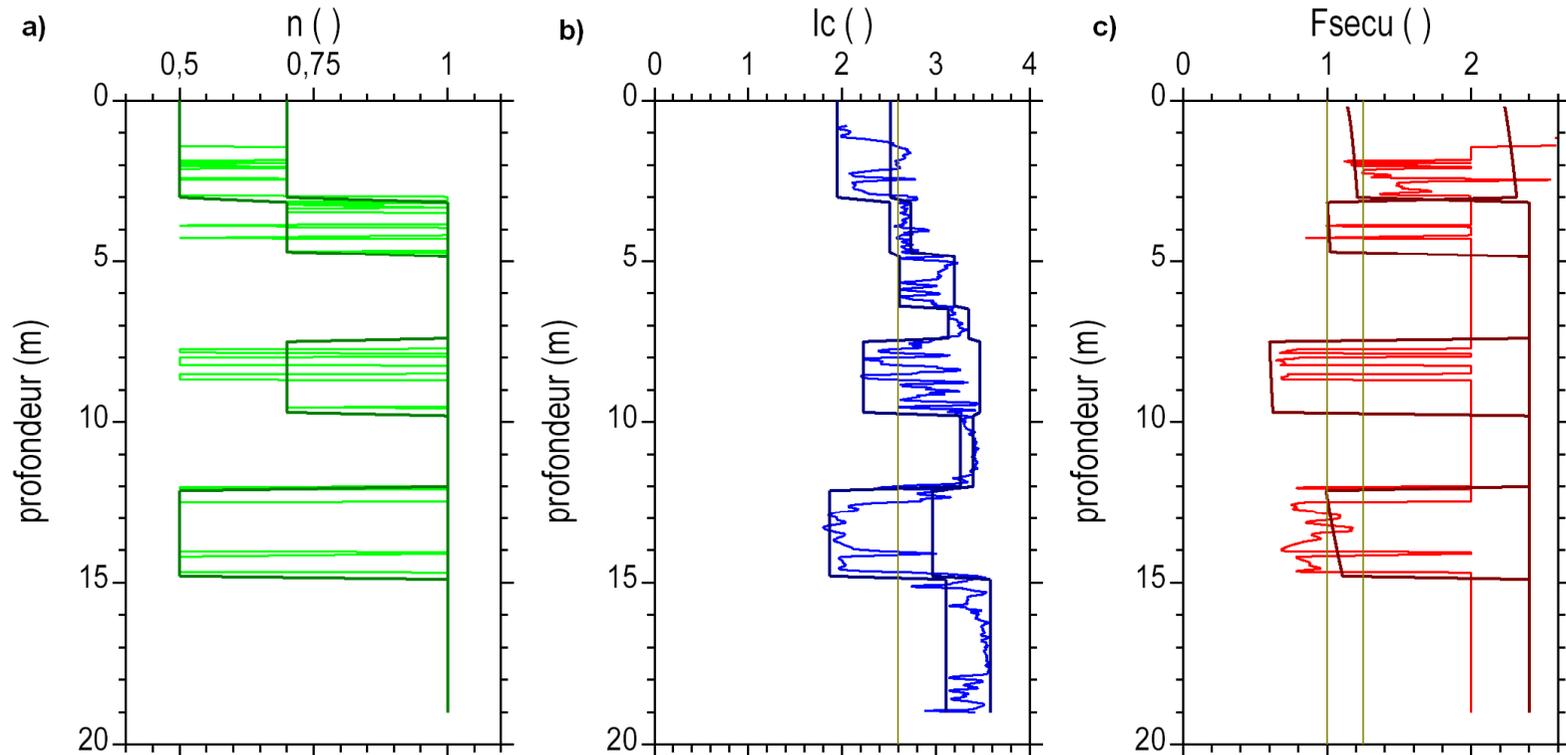
# APPLICATION A L'EXEMPLE

- Encadrement des mesures dans chacune des couches homogènes
  - Discrétisation du profil en huit couches homogènes



# SENSIBILITE DES SOLS AUX SEISMES

- **Mise en œuvre de la méthode NCEER (Youd et al., 2001)**
  - Encadrements des variables de caractérisation de la sensibilité des sols à la liquéfaction (exposant  $n$ , distance  $I_c$  et coefficient de sécurité)



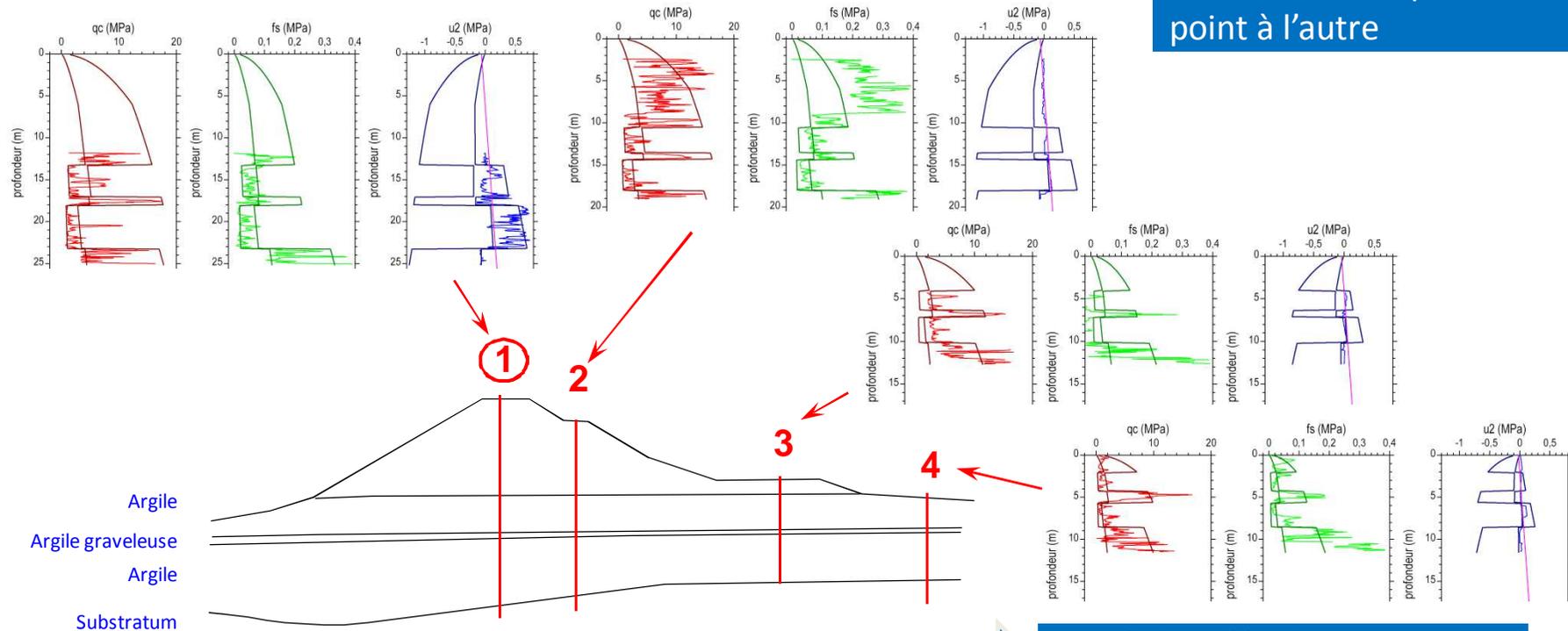
Des couches isolées peuvent être éliminées ou pas

Calcul effectué dans les conditions sismiques du site

# PROFIL DE QUATRE PIEZOCONES

- Examen de la cohérence de l'ensemble des données
  - L'encadrement est recherché sur le sondage 1
  - Puis il est appliqué aux trois autres sondages

Dans un site où les contraintes verticales  $\sigma'_{v0}$  varient beaucoup d'un point à l'autre

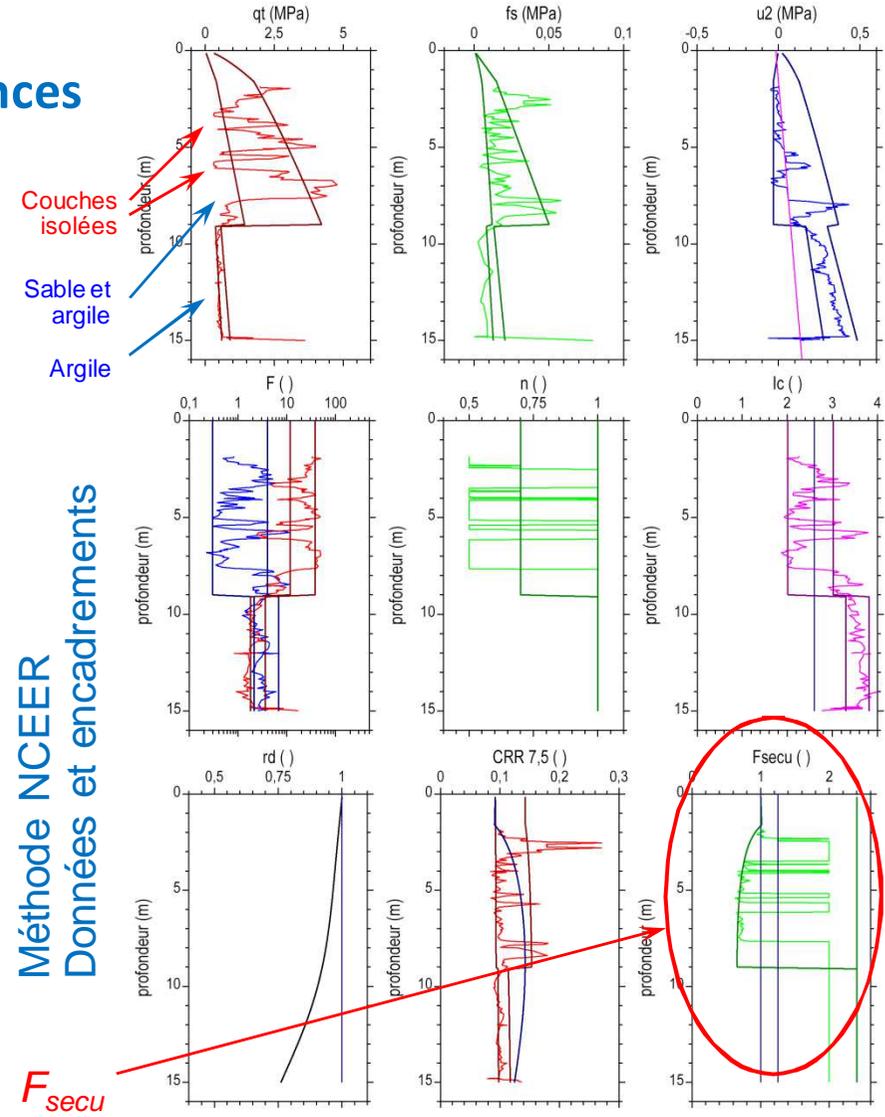
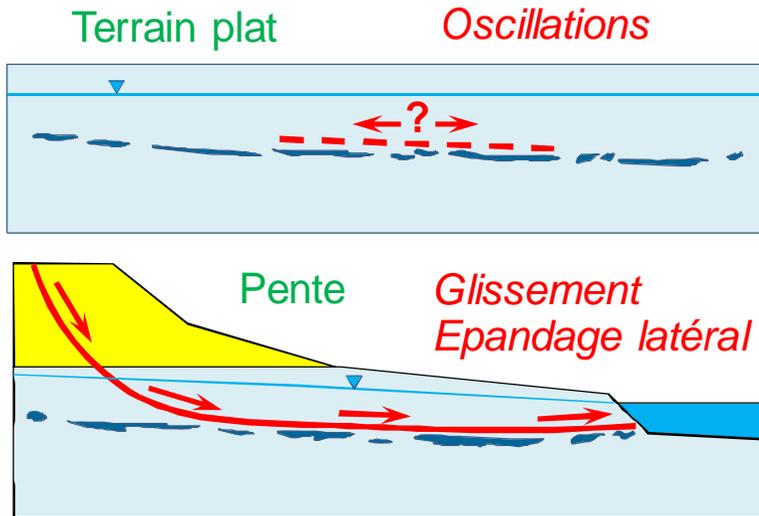


Les règles d'évolution avec la profondeur prennent toute leur importance

# COUCHES MINCES ISOLEES

## Le piézocône détecte des couches minces

- Quelle importance leur accorder ?
  - ❖ Contexte morphologique
  - ❖ Contexte géotechnique
  - ❖ Contexte sismique
  - ❖ La présence de construction ...



# EN RESUME

- **Recherche des encadrements des mesures au piézocône dans des couches homogènes**
  - Cohérence des données d'un site
  - Cohérence et compatibilité avec d'autres données du site  
( $V_s$ ,  $E_M$ ,  $p_l$ ,  $G_{max}$ , ...) via des corrélations et leurs encadrements
- **Prise en compte des règles d'évolution des variables normalisées avec la profondeur**
  - S'applique en priorité aux terrains peu consolidés quaternaires
- **Ouverture sur la question des couches isolées de sols de faible résistance**
  - Dans le contexte géotechnique du site
  - Son contexte sismique
  - Et la configuration de l'ouvrage
    - ❖ (pentes, ouvrages en terre, soutènements, fondations, ...)



Poster

# MERCI