

# ANALYSE « GÉOLOGIQUE » DES DÉPÔTS MINIERES ET INDUSTRIELS DU BASSIN MINIER DE PROVENCE

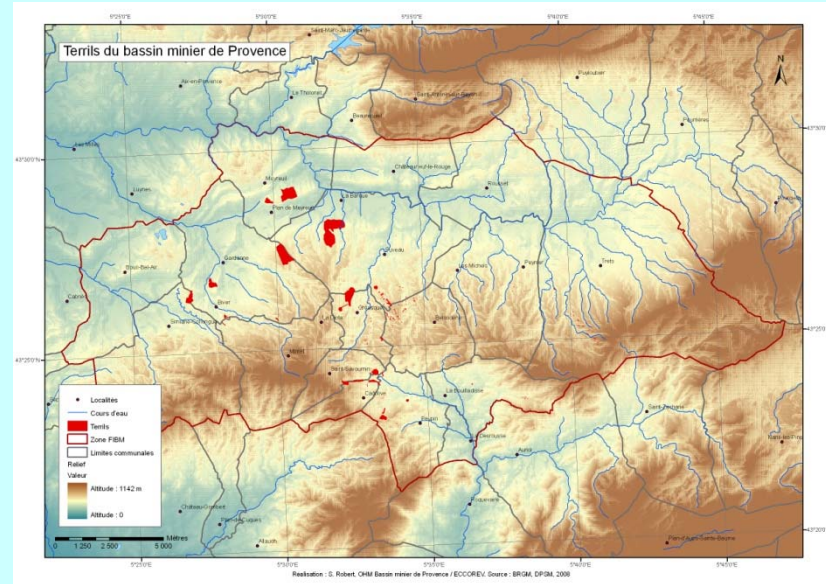
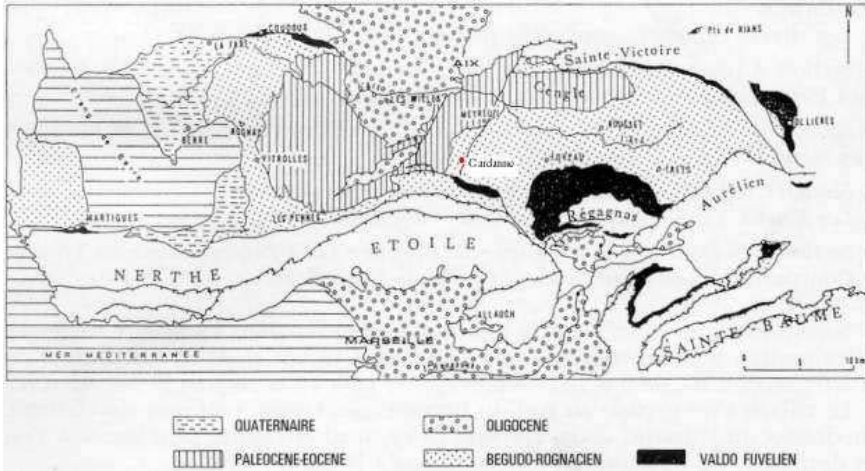
## LE TERRIL SAINT PIERRE



P.-E. Mathé, J.-Cl. Parisot , D. Hermitte, H. Miche, D. Borschneck

et les étudiants du

# PROBLEMATIQUE



- Assise trias à jurassique
- Dépôt de formations continentales crétacé :
  - ✓ le Valdo-Fuvélien (Campanien)
  - ✓ le Begudo-Rognacien (Maestrichien).
- Formations Cénozoïques (paléocène à oligocène)

Le lignite a été exploité du XVIII à 2003

Production grande quantité de stériles et déchets de natures diverses stockés en terrils

Dimensions et âges différents

Disséminés dans le paysage, urbain ou rural

Contextes géomorphologiques variés

- Tas
- Fond de vallon
- Appuyés à un relief



## LES OBJECTIFS

- Apporter des informations "géologiques" sur ces dépôts anthropiques
  - Structure (géométrie)
  - Nature et évolution des matériaux (stabilité)
  - Hydrogéologie (localisation & évolution des écoulements)
- Zone atelier pour les étudiants



## LA METHODOLOGIE

### Les outils géophysiques

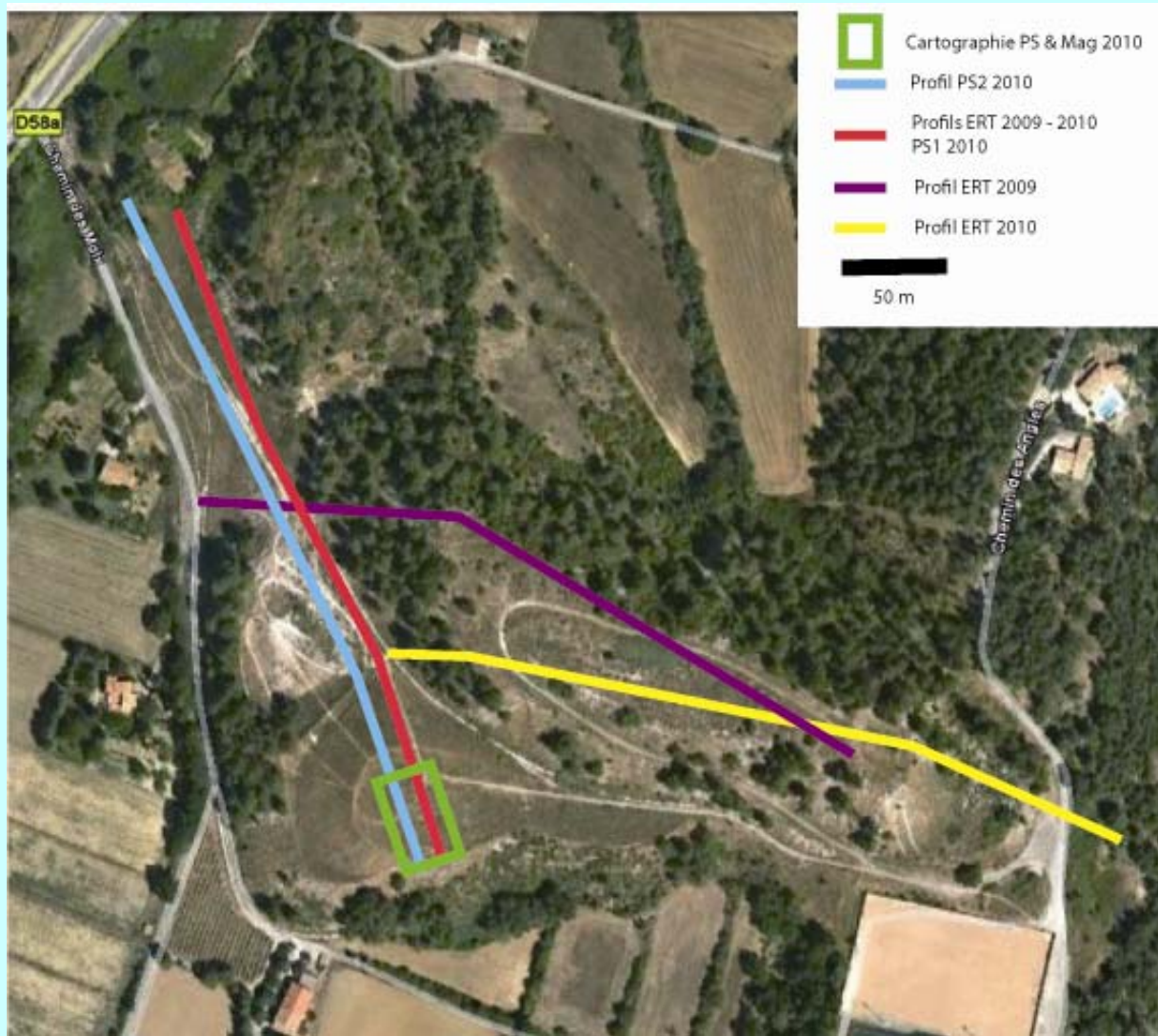
#### Méthodes électriques :

- Tomographie de résistivité électrique
- Polarisation spontanée
- Polarisation provoquée

#### Méthodes magnétiques :

- Susceptibilité (terrain et labo)
- Magnétométrie

Avec l'appui de la géochimie (eaux et sols) et de la minéralogie

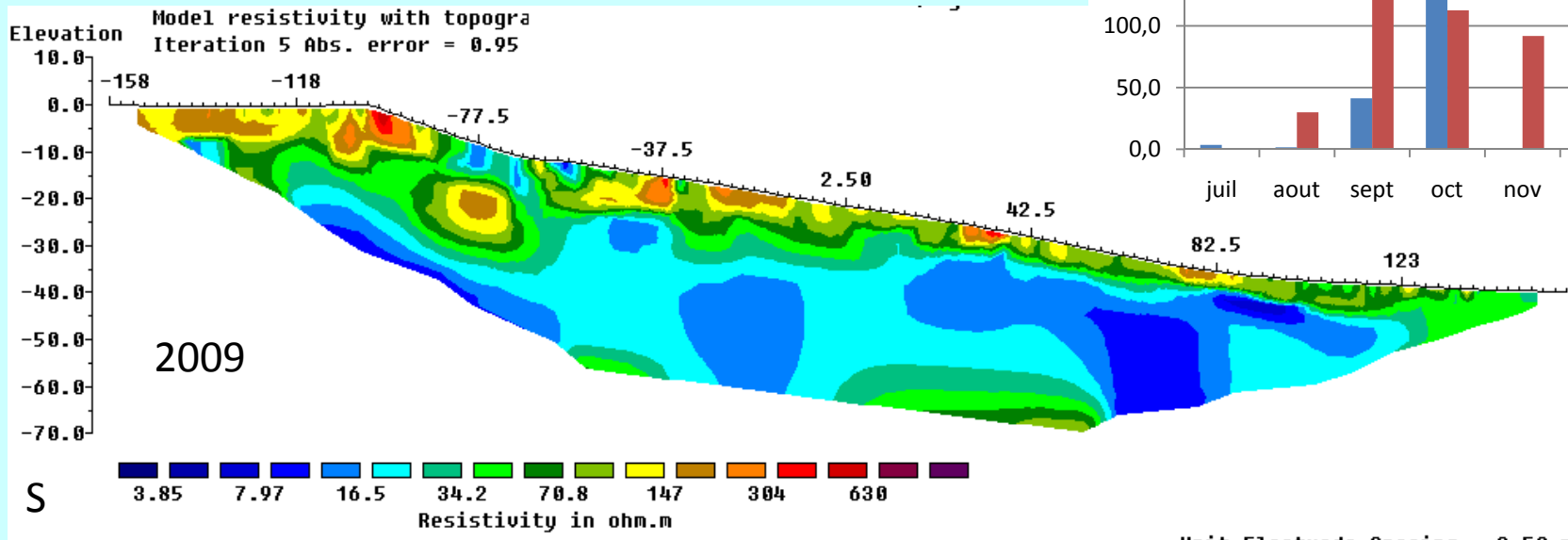
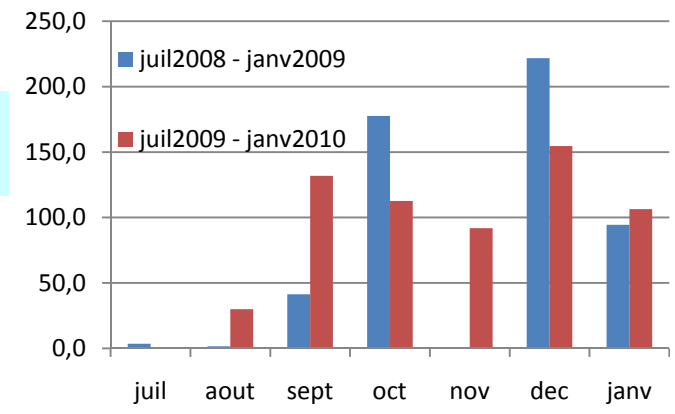
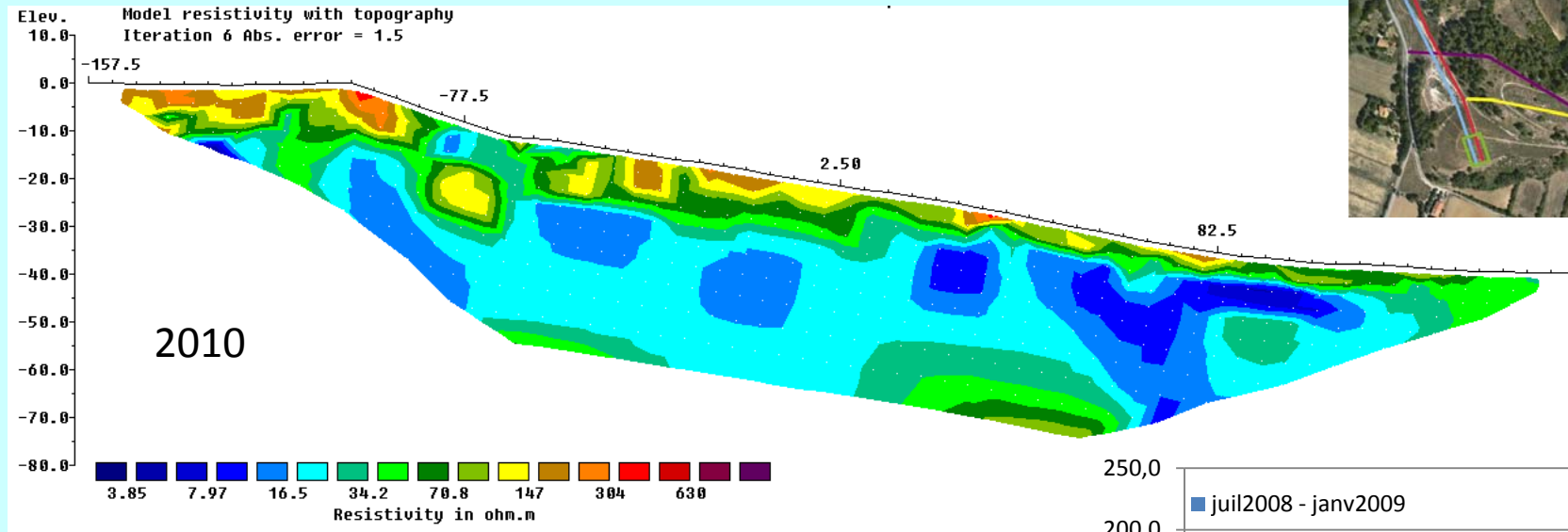
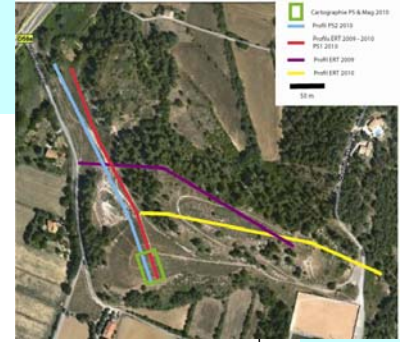


## TERRIL SAINT PIERRE

- 4 plateformes
- Dépôts depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> jusqu'en 1970
  - Stériles d'extraction
  - Résidus du lavage
- S'appuie sur la colline des Frères

Localisation des travaux 2009 - 2010

# TOMOGRAPHIE DE RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE

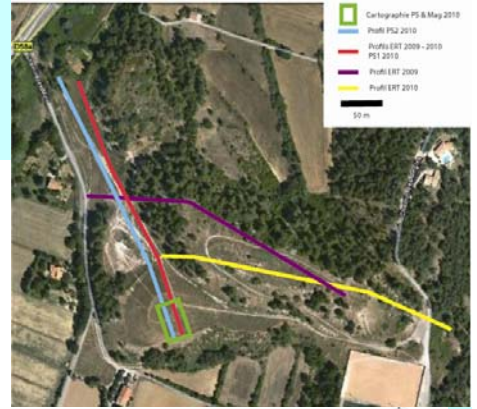
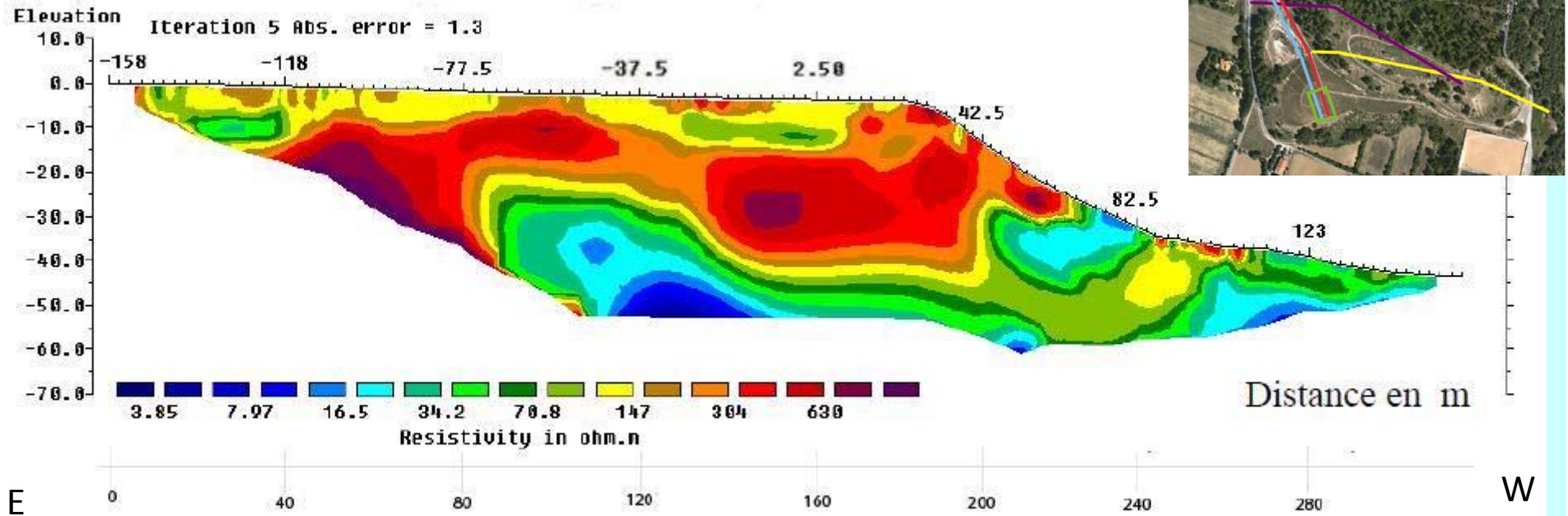


Unit Electrode Spacing = 2.50 m.

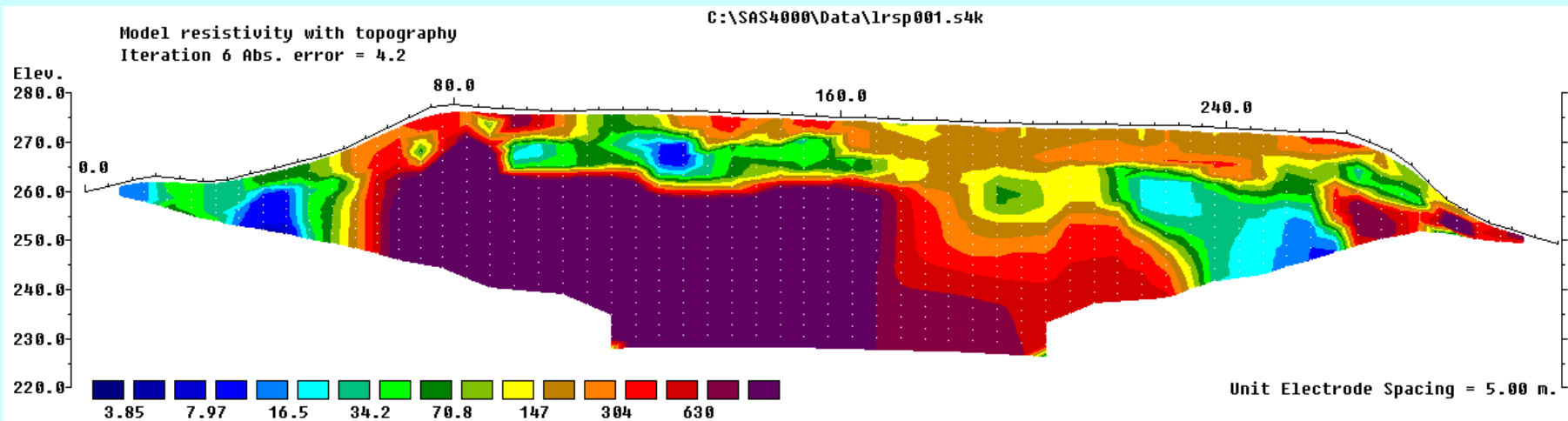
S

N

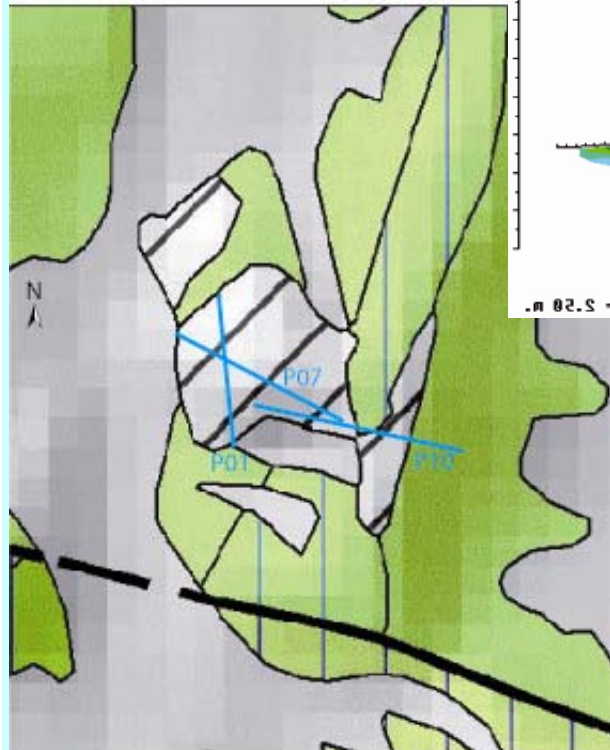
## Profil E-W 2009




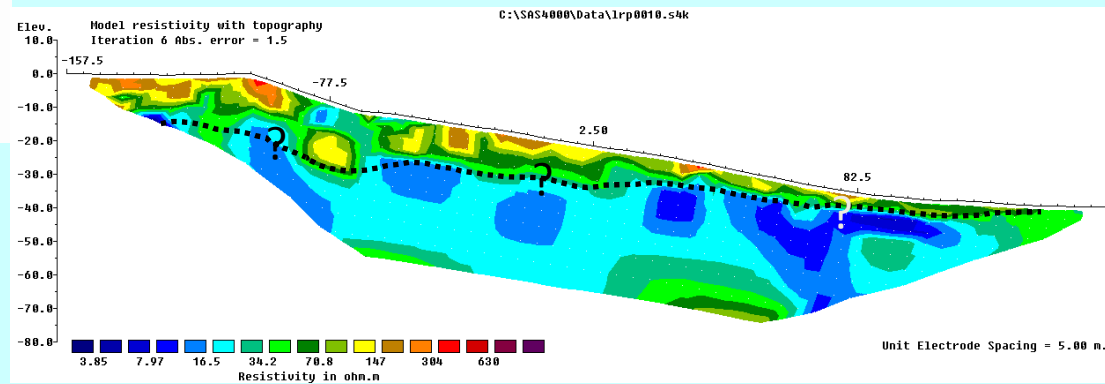
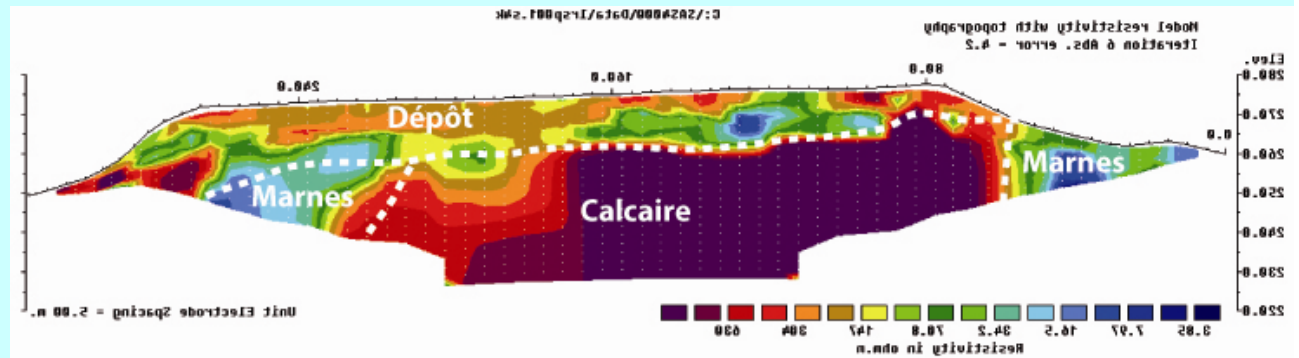
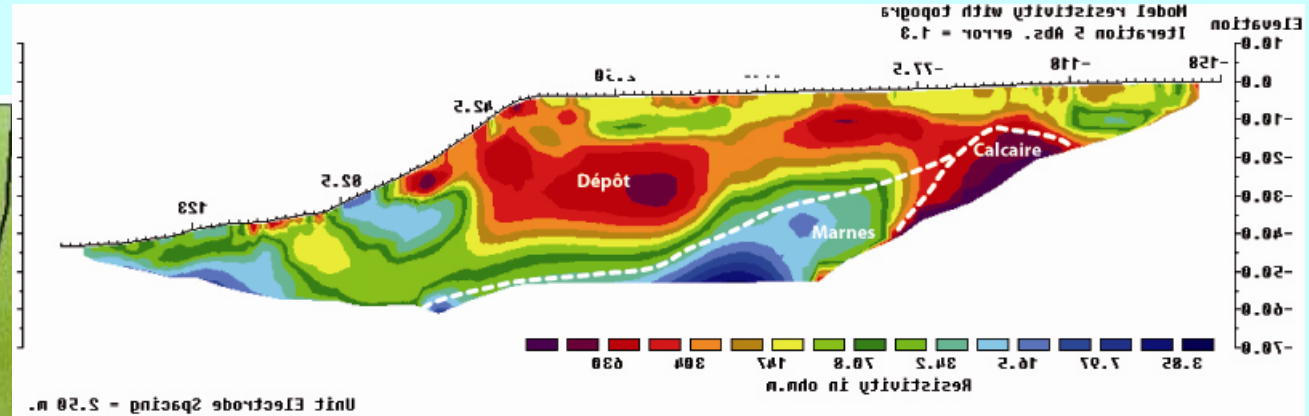
## Profil E-W 2010



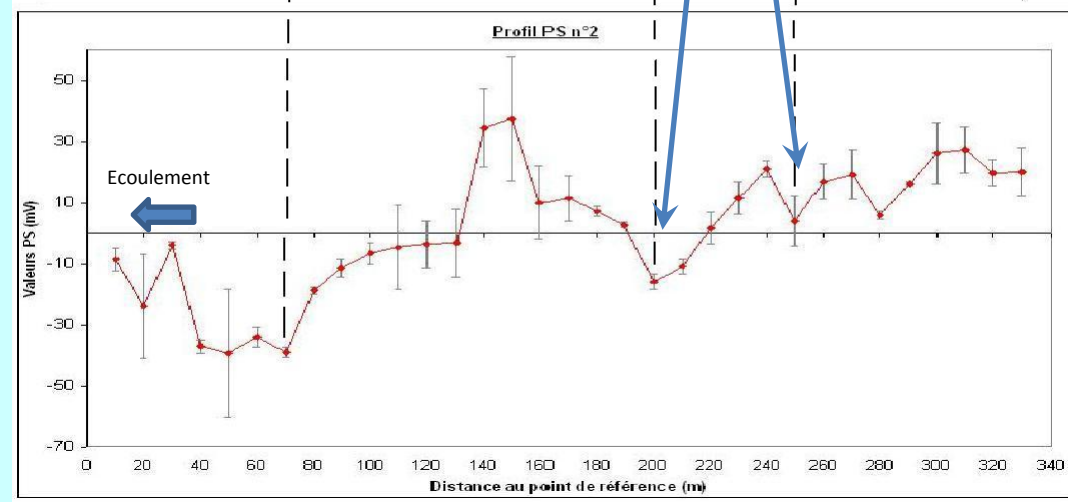
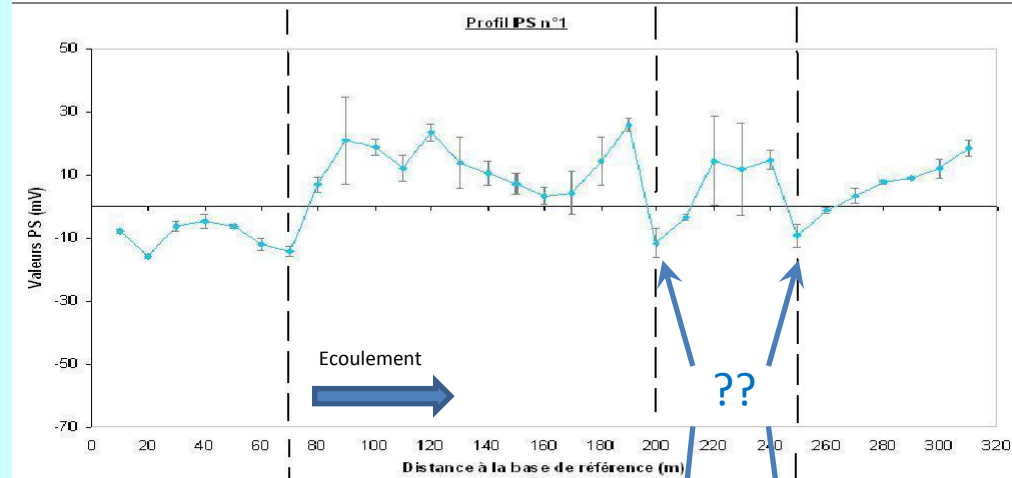
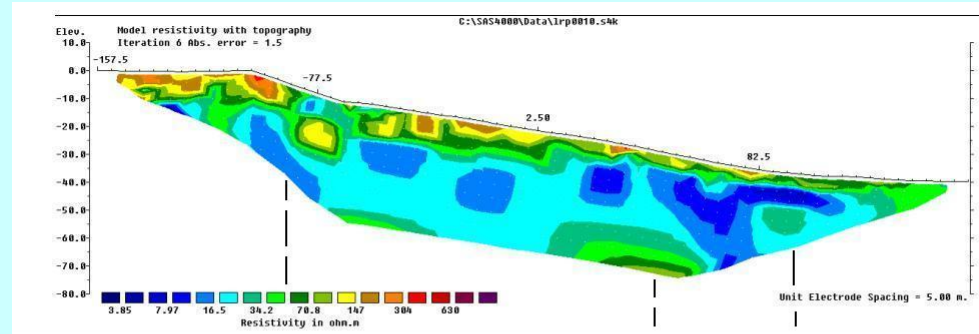
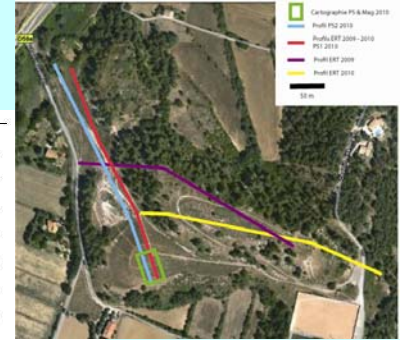
# GÉOLOGIE ET GÉOMÉTRIE DU DÉPÔT



-  Würm : colluvions
- Rognacien
  -  Maestrichtien supérieur : bancs de calcaire lacustre
  -  Maestrichtien supérieur : argiles et grès

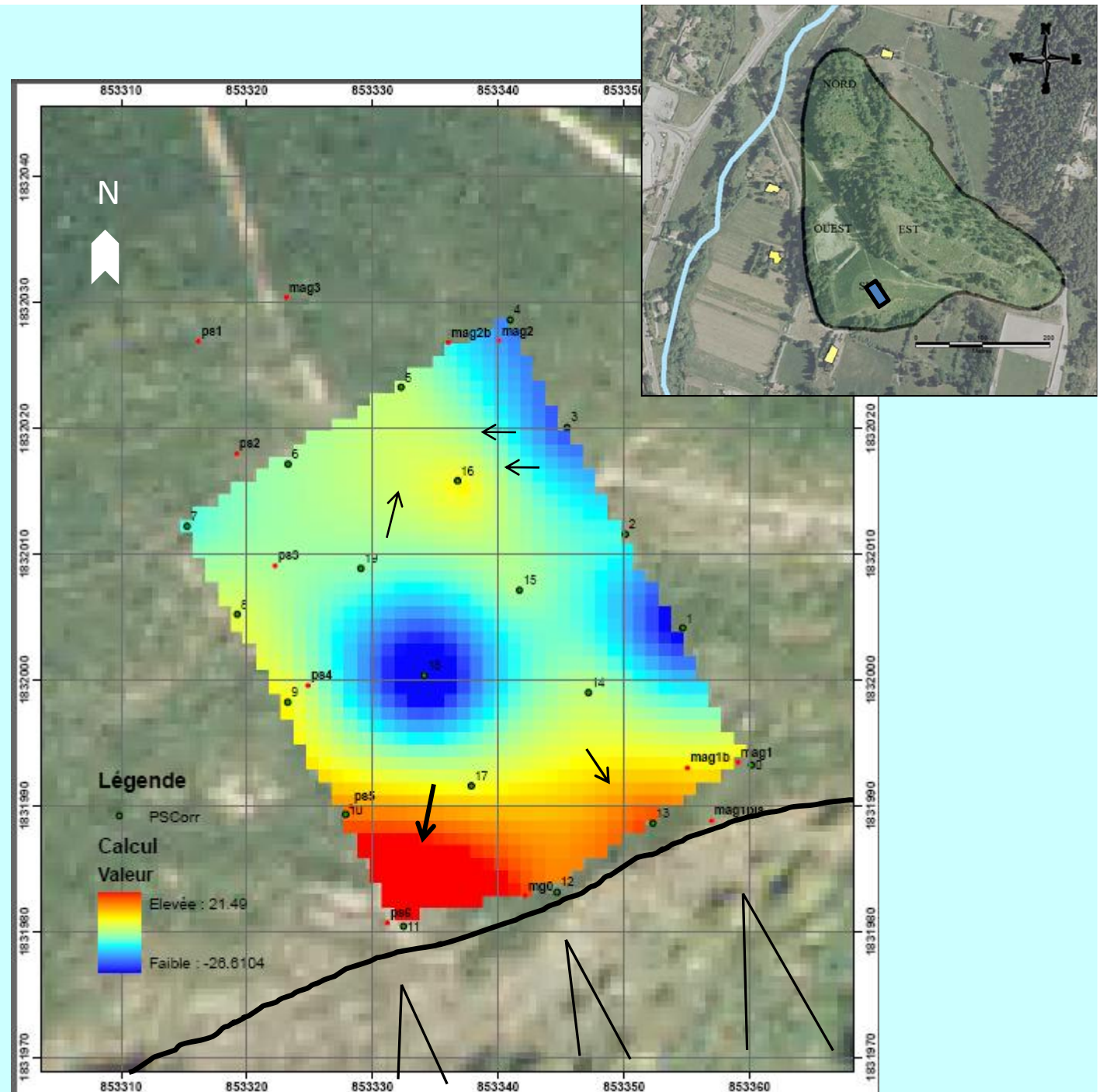


# POTENTIEL SPONTANÉ





Drainage important  
en direction du  
rebord sud du  
dépôt => risque  
d'apparition de  
zones d'instabilité



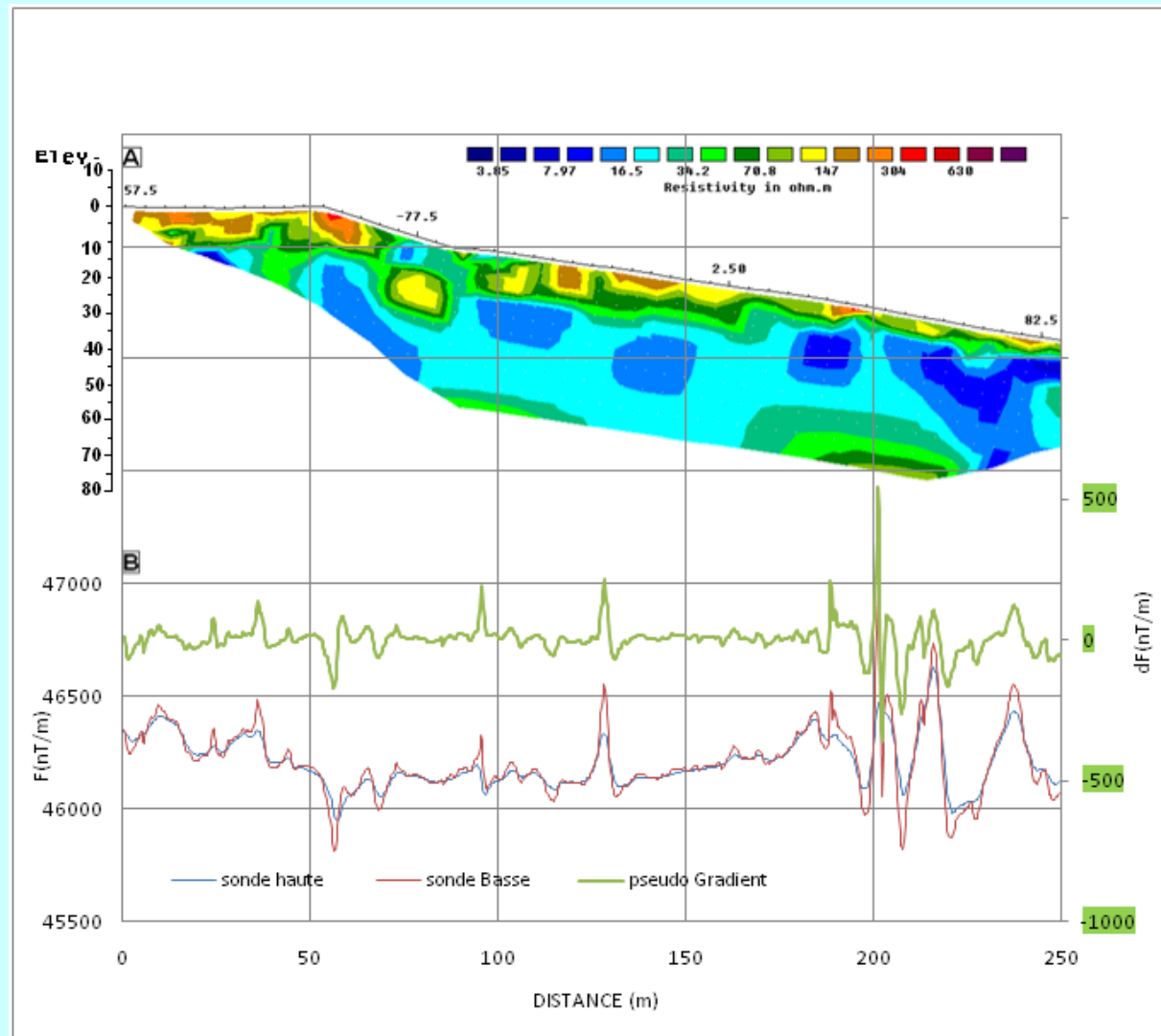
# MAGNÉTOMÉTRIE

Plateau :

- Oscillations grde  $\lambda$  = hétérogénéité de matériaux
- Légère pente = amincissement du dépôt

Pente :

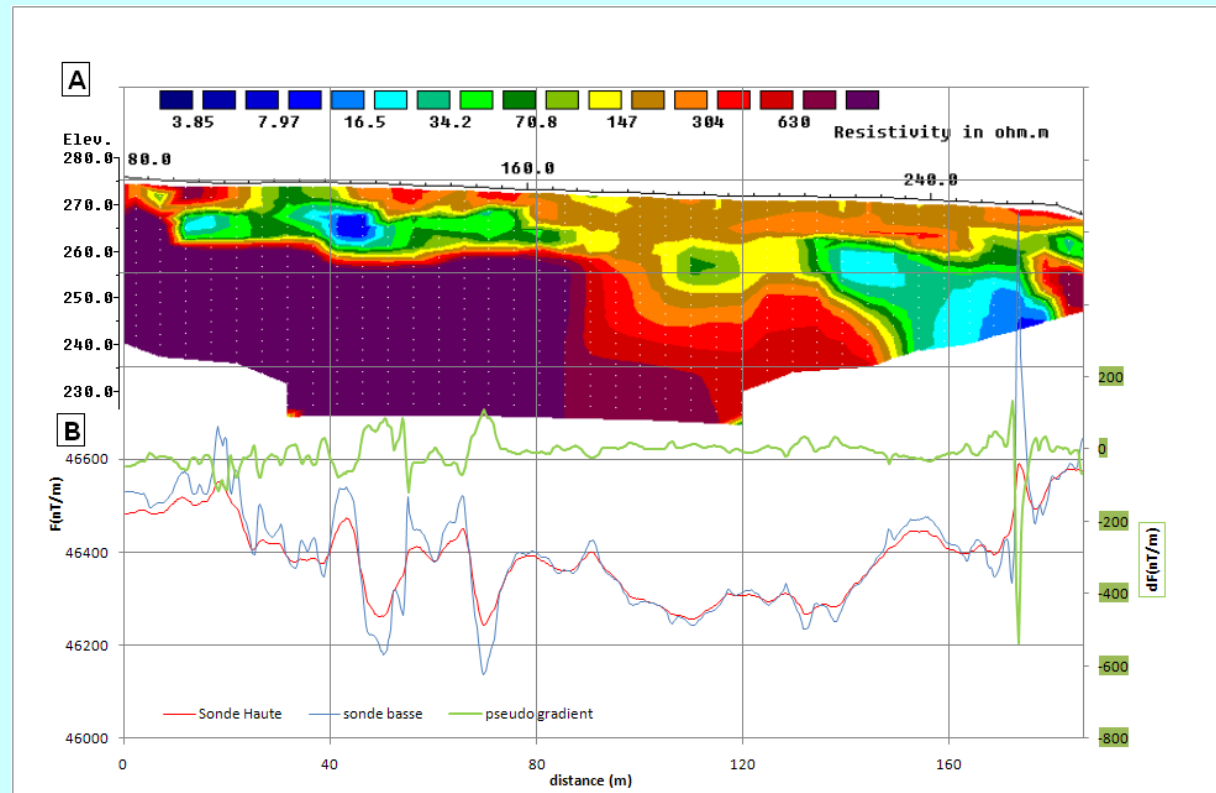
Oscillations petites  $\lambda$  = béton, ferraille



## Profil E – W 2010

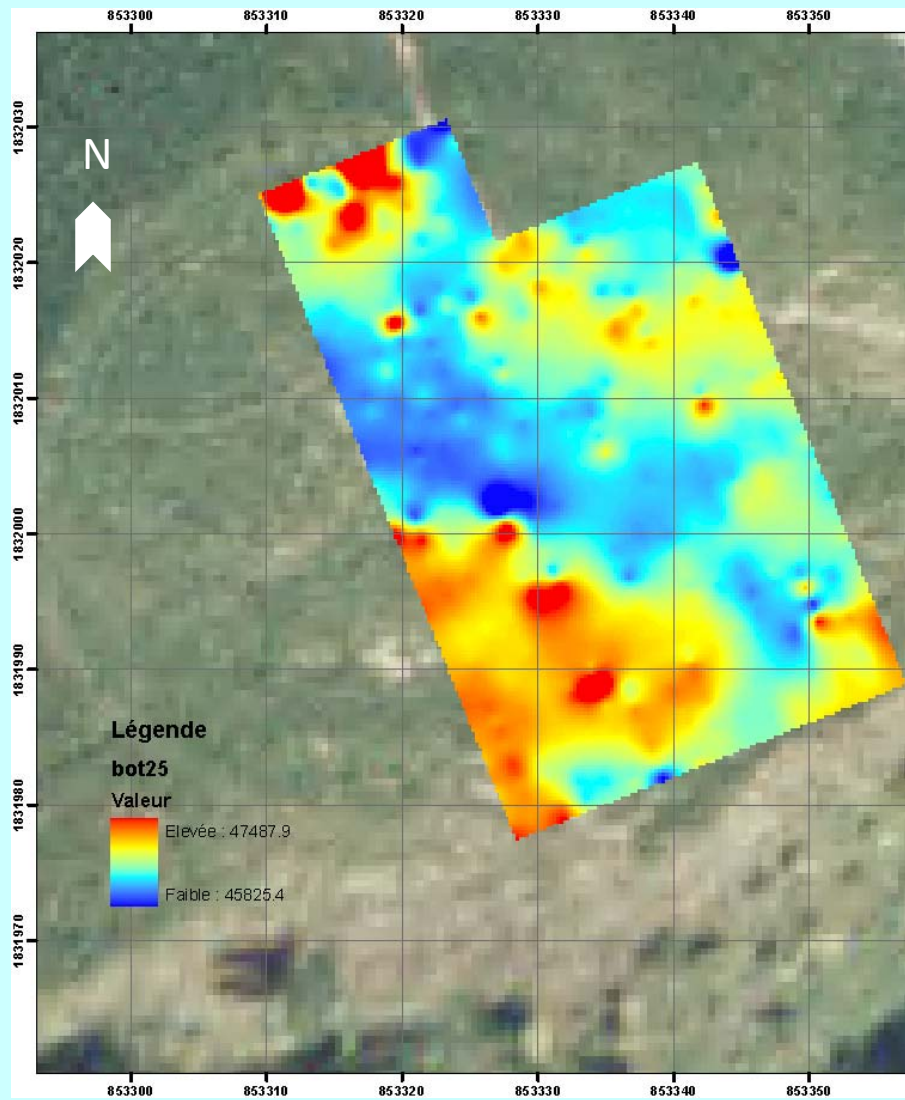
Vers 200 m large dépression du signal = épaisseur du dépôt

Entre 100 et 200 m, oscillation grande  $\lambda$  = hétérogénéité du dépôt

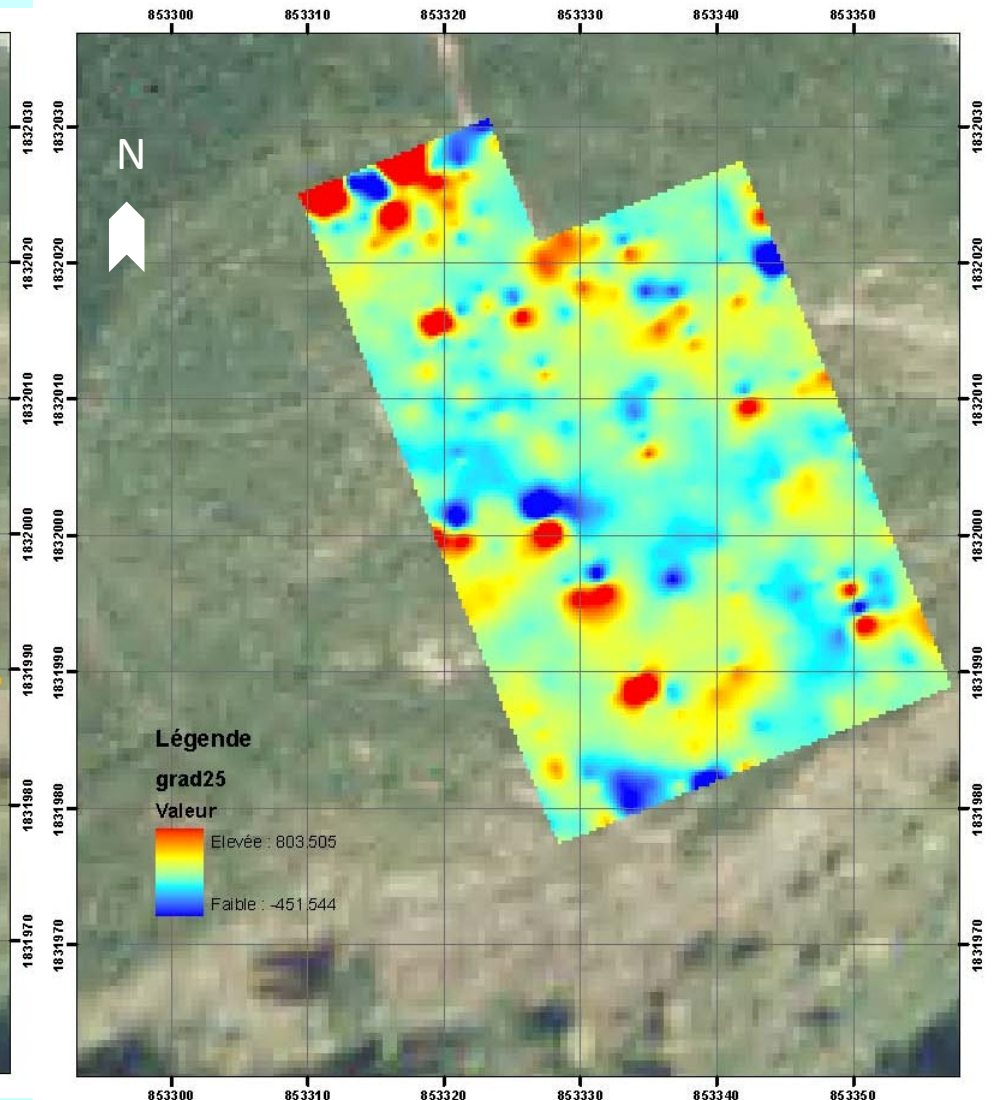


Les profils de magnétométrie et d'ERT sont en accords et se complètent

Sonde basse



Gradient

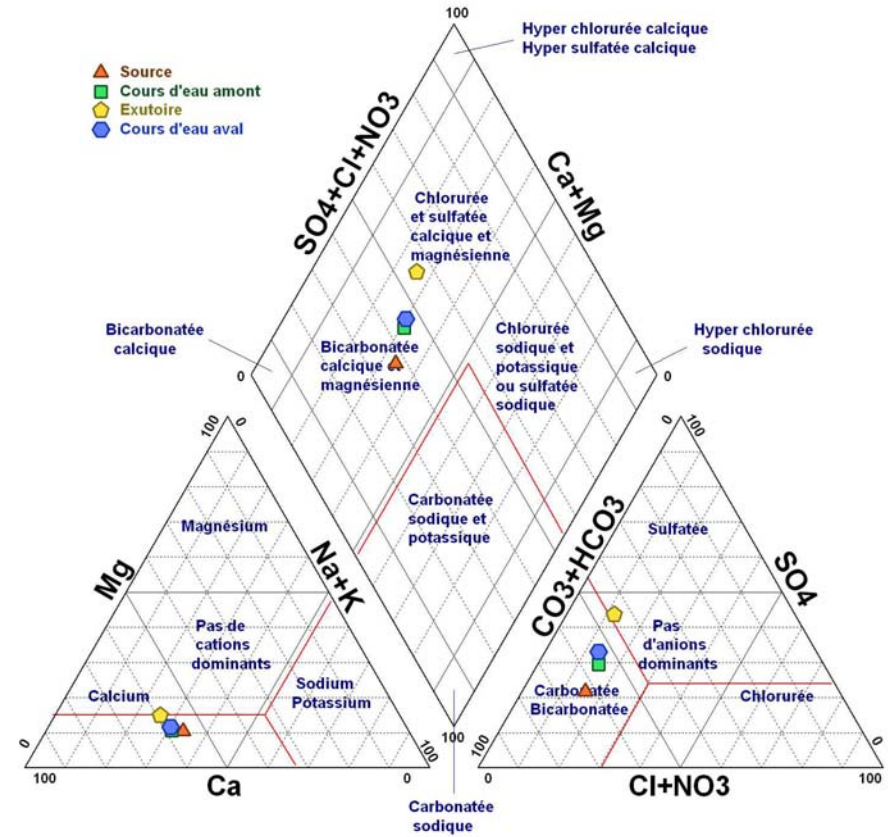
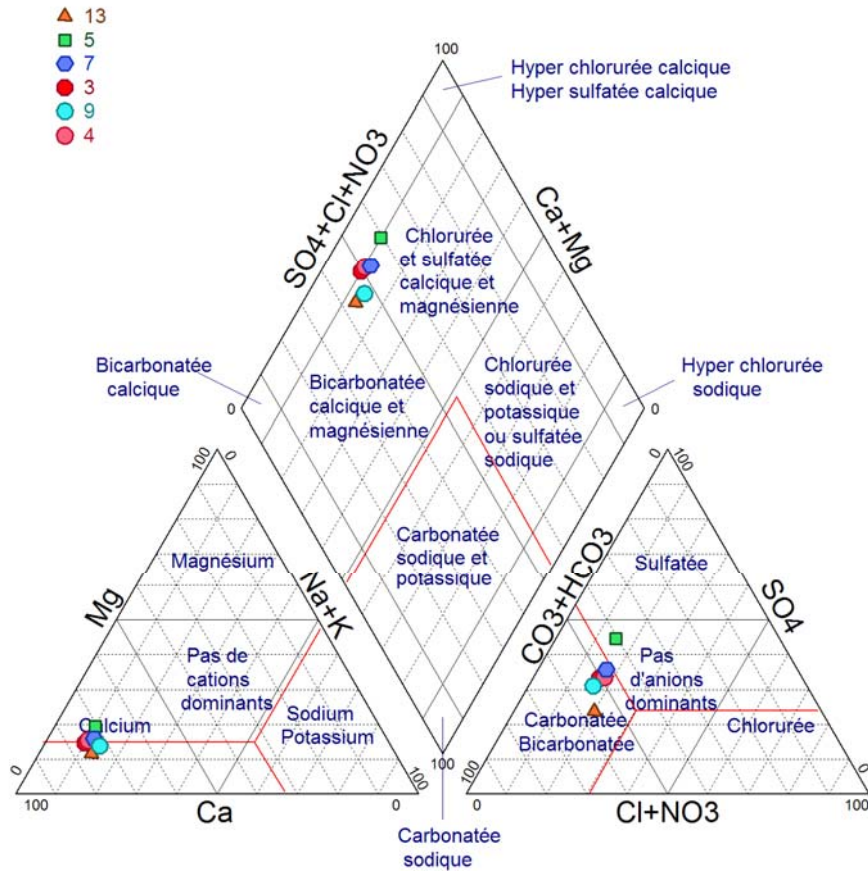


Mise en évidence de l'hétérogénéité des matériaux. Ici, les valeurs faibles indiqueraient un matériau plus argileux

# CHIMIE DES EAUX : Luynes et exutoire

2009

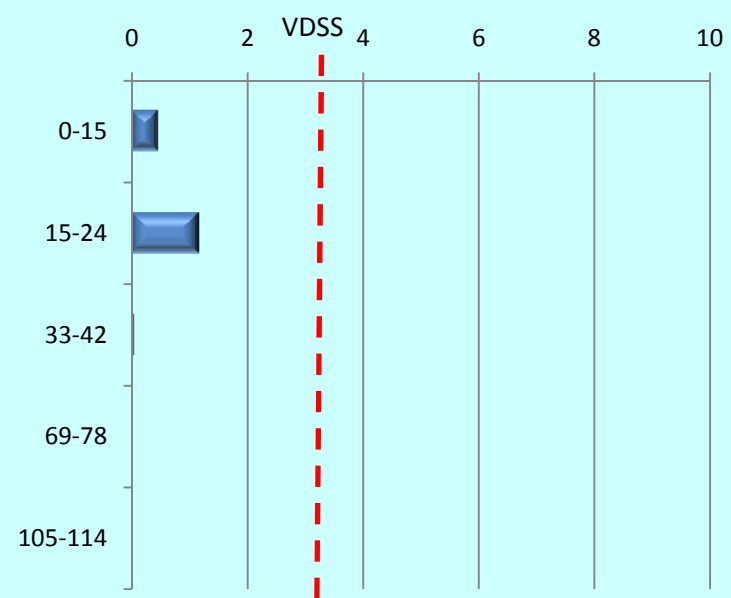
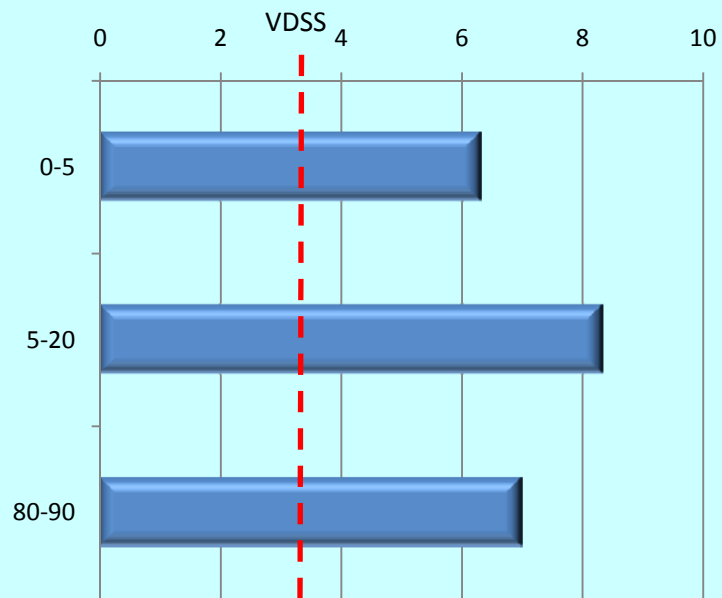
2010



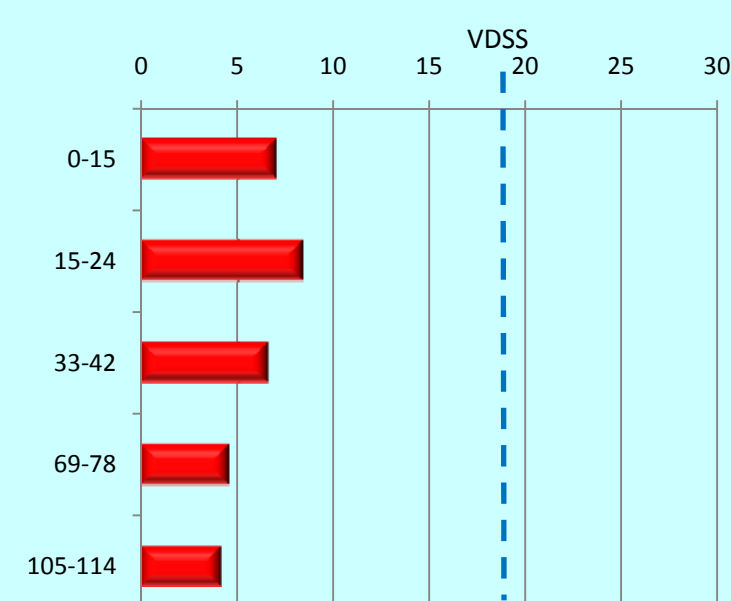
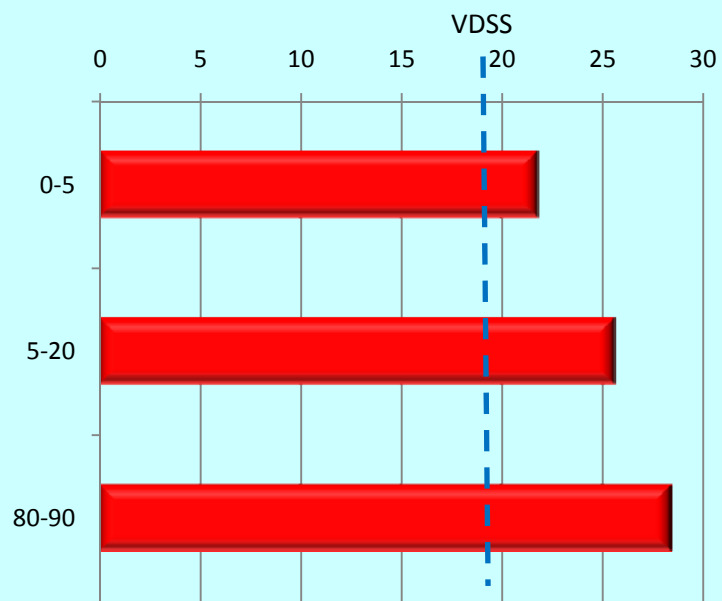
SP1

CHIMIE DES SOLS

SP2



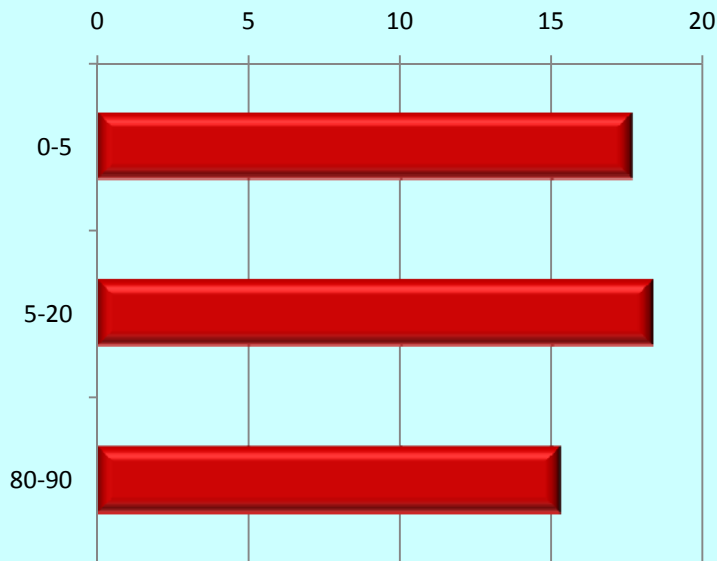
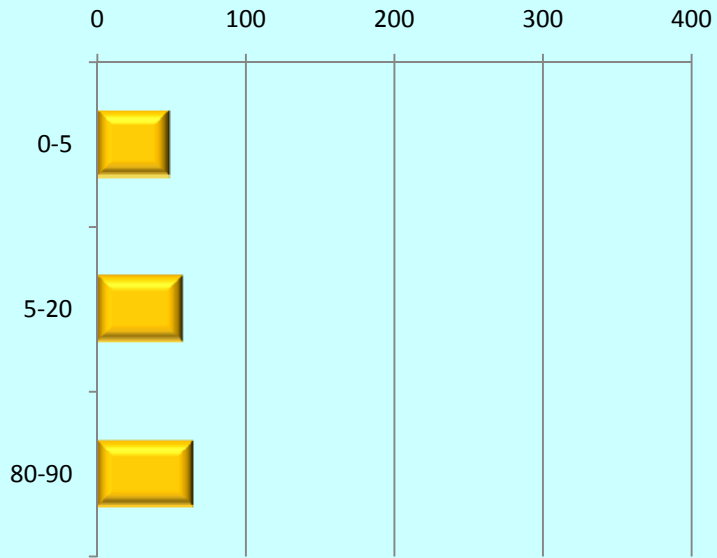
Hg



As

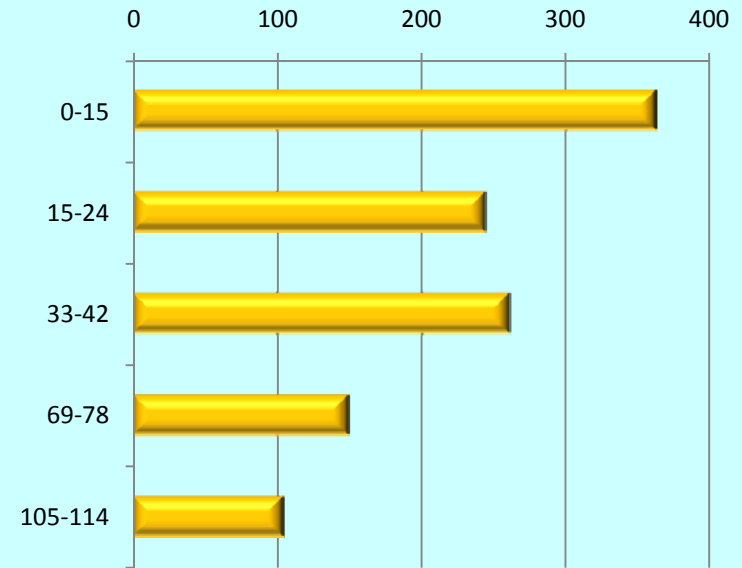
VDSS = Valeurs de définition de sources-sols

### SP1

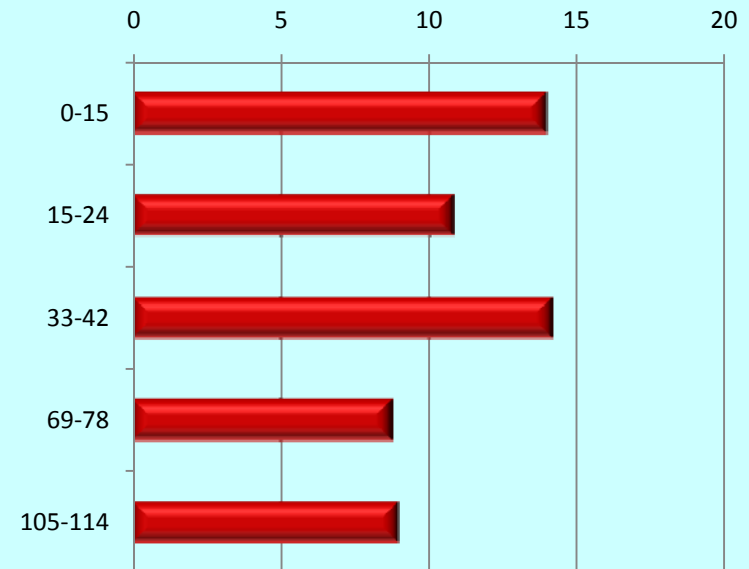


### SP2

Sr



Ca



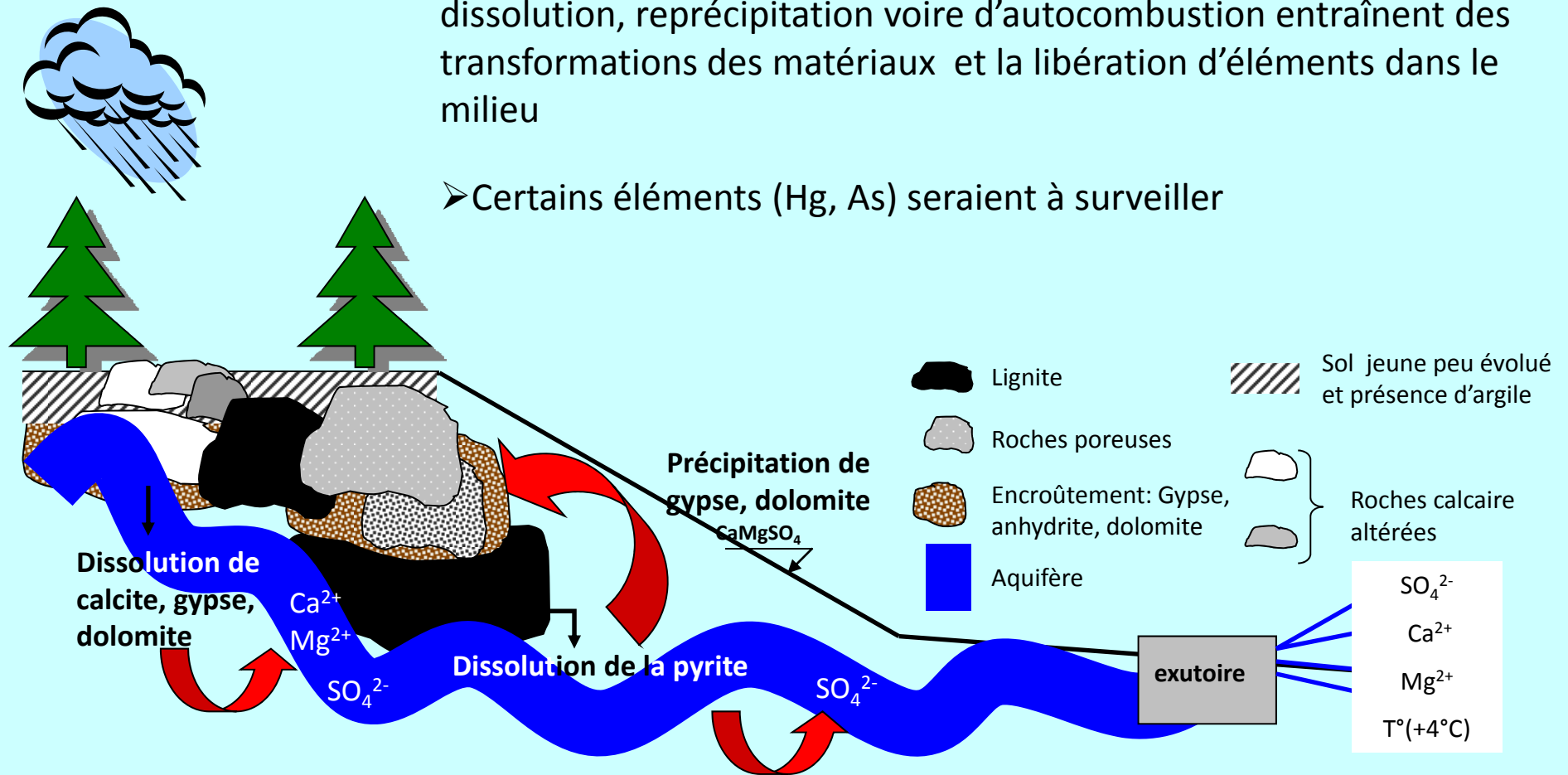
# MINÉRALOGIE DES SOLS SUR LE DÉPÔT

SP1			SP2		
Profondeur	Roche Totale	Argiles	Profondeur	Roche Totale	Argiles
40-60 cm	<b>Quartz</b> <b>Calcite</b> Albite Muscovite <i>Hématite</i>	Kaolinite Smectite Chlorite Illite	24-33 cm	<b>Quartz</b> <b>Calcite</b> Albite Muscovite Gypse Orthoclase <i>Hématite</i>	Kaolinite Smectite Chlorite Illite
80-90 cm	<b>Quartz</b> <b>Calcite</b> Albite Muscovite Microcline <i>Hématite</i>	Kaolinite Smectite	105-114 cm	Quartz Calcite Muscovite Gypse Graphite	Kaolinite Smectite Illite



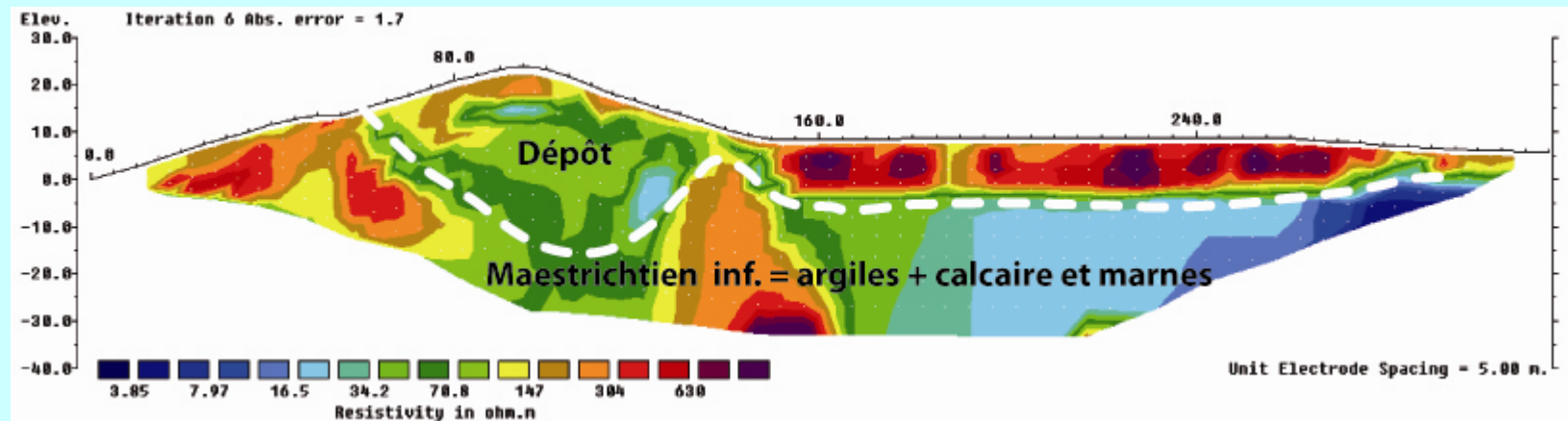
## CONCLUSION

- L'hétérogénéité et la géométrie du dépôt est clairement révélée par les mesures géophysiques et géochimiques
- Des zones de drainage préférentielles sont mises en évidence
- Le terril se comporte comme un « réacteur géochimique » où dissolution, reprécipitation voire d'autocombustion entraînent des transformations des matériaux et la libération d'éléments dans le milieu
- Certains éléments (Hg, As) seraient à surveiller



## PERSPECTIVES

- Continuation du suivi sur le terriil Saint Pierre
  - ✓ Profils ERT, PS et magnétométrique
  - ✓ Cartographie PS et magnétométrique
  - ✓ Echantillonnage et analyse de profils de sols
- Aborder l'identification des zones à risques d'instabilité
- Etendre l'étude à d'autres terrils présentant des contextes et des dépôts de natures différentes
  - ✓ Les Sauvaires : comblement d'une vallée, meilleure connaissance de la nature des dépôts



- ✓ Le Défens : autocombustion encore active