

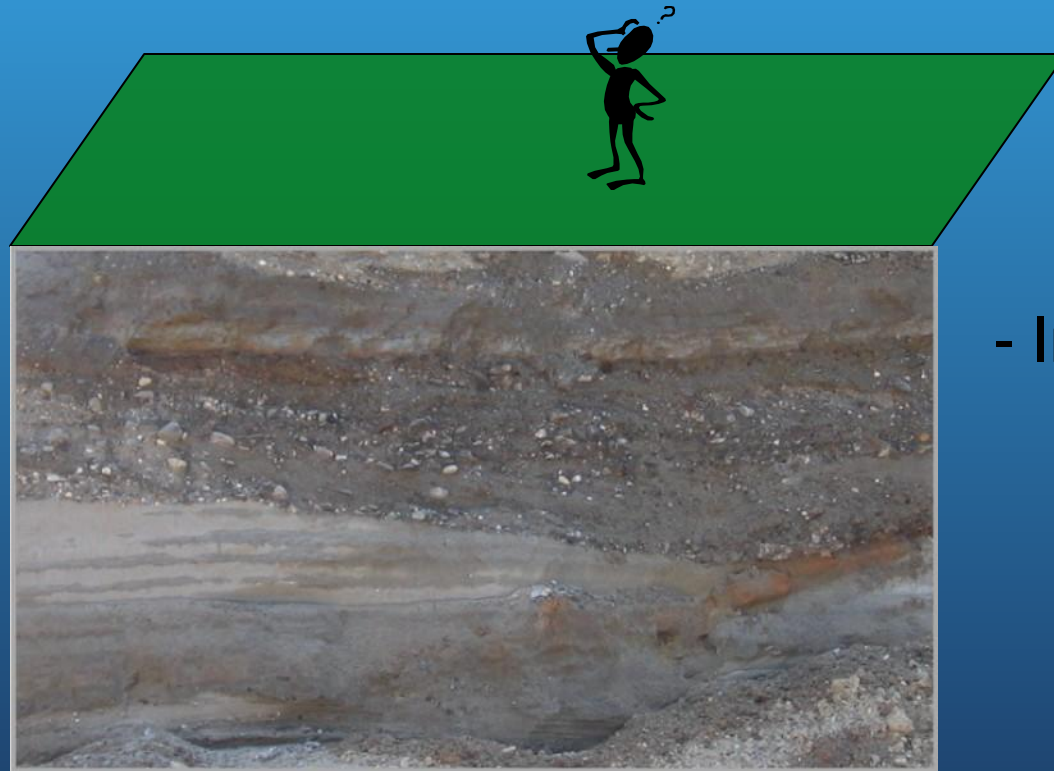
Hydrogéophysique en Montérégie: Le traitement et l'intégration de données multi-sources pour une interprétation compréhensive

Ballard, J-M, Blouin, M., Bouchedda, A., Claprood, M.,
Chasseriau, P., Gloaguen, E., Lefebvre, R., Mallet, X.,
Paradis, D., Pugin, A., Perozzi, L., Salaün C.,
Sauvageaud, M., Simard, P.

Quel est le problème?

Comment l'eau circule sous mes pieds?

Quelle est la vulnérabilité à la contamination?



- Acquisition de données onéreuses

- Implications:

Politiques

Économiques

Environnementales

Solution hydraulique



Mesures directes

- Nécessite plusieurs puits.
- Essais longs à réaliser.

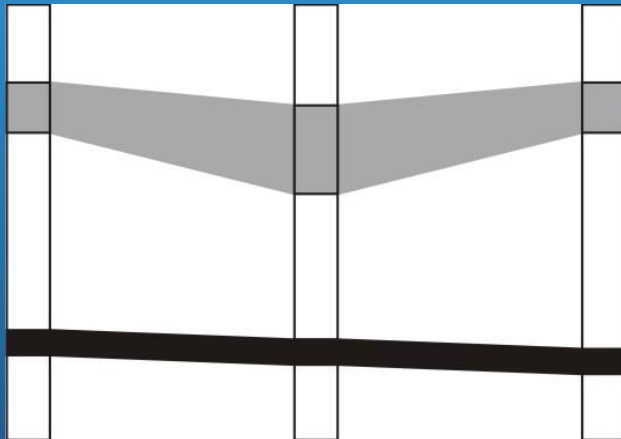


- Coûts élevés.
- Résolution latérale faible.

Solution Géostatistique

Spécificité des interpolateurs

Krigeage: marin



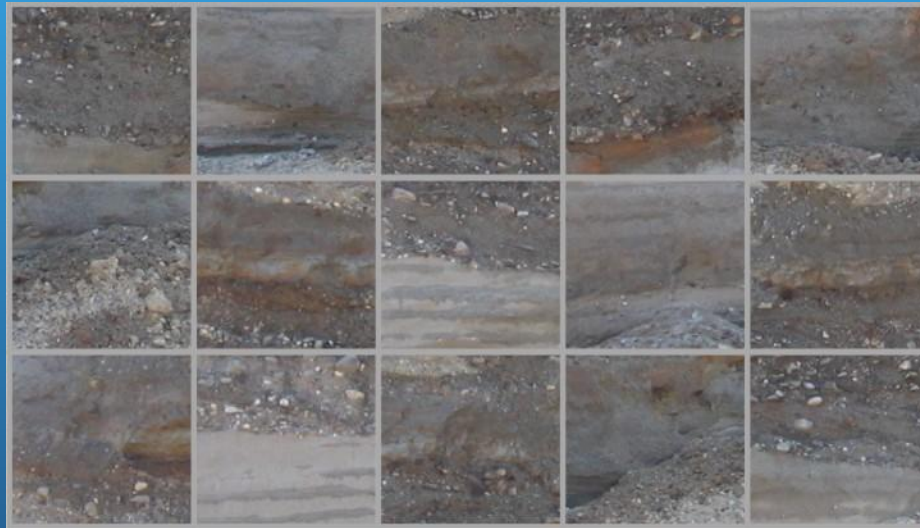
Méthode objet: alluvions



- Choisir un interpolateur selon l'environnement géologique.
- Ne reproduit pas l'hétérogénéité .

Solution Géostatistique

Simulation géostatistique



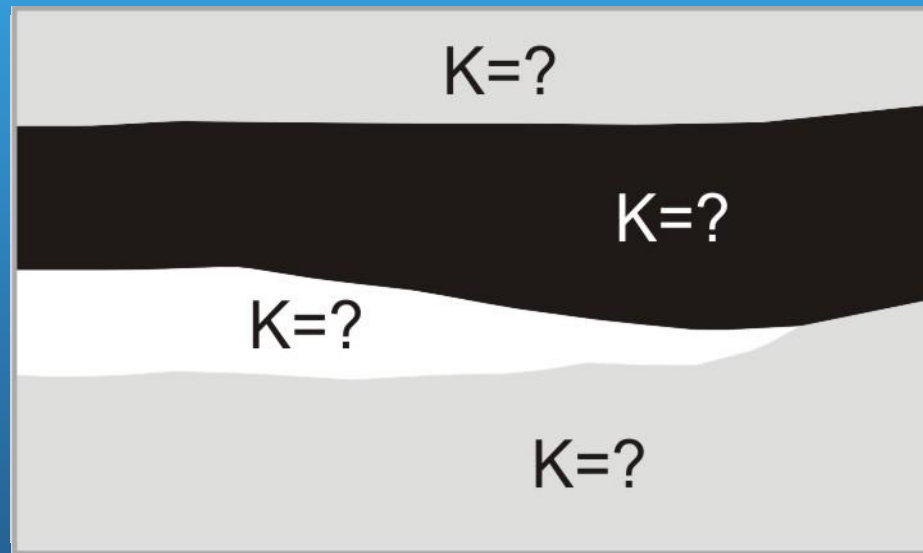
Reproduire l'hétérogénéité géologique et hydrogéologique avec réalisme

→ Nécessite mesures et interpolateurs adéquats.

Comment améliorer la
caractérisation
de l'hétérogénéité des propriétés
hydrauliques ?

Solution géophysique

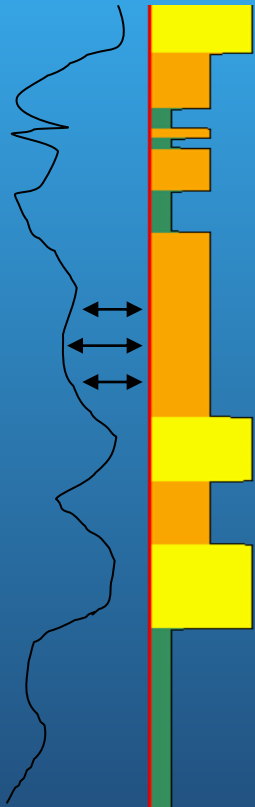
Géophysique de surface



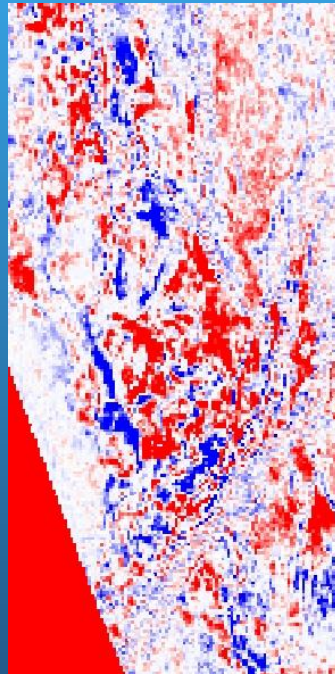
Aide à définir la continuité des unités

Trouver les méthodes permettant de définir les variations stratigraphiques et/ou de définir l'étendue la zone saline.

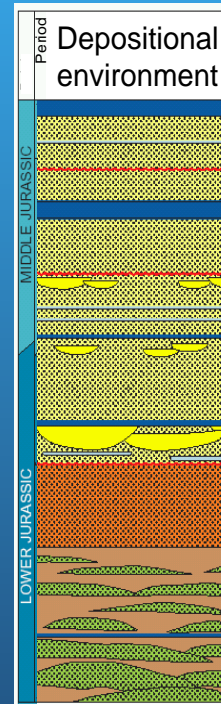
Types de données disponibles



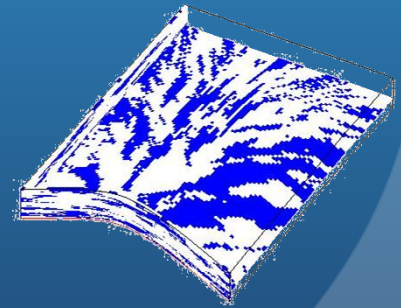
CPT
Échantillons



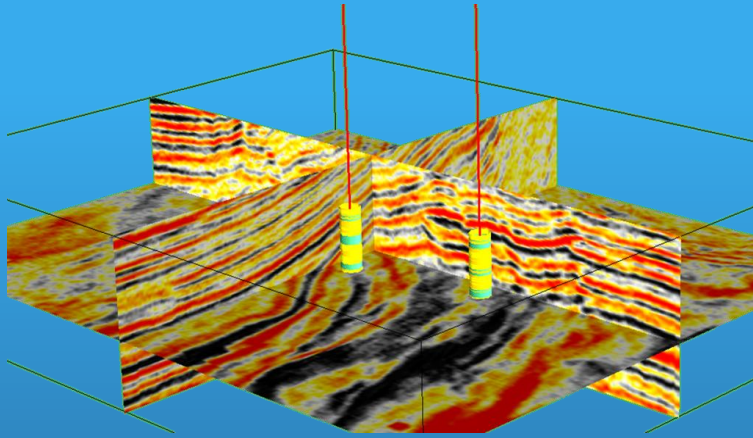
Géophysique
de
surface



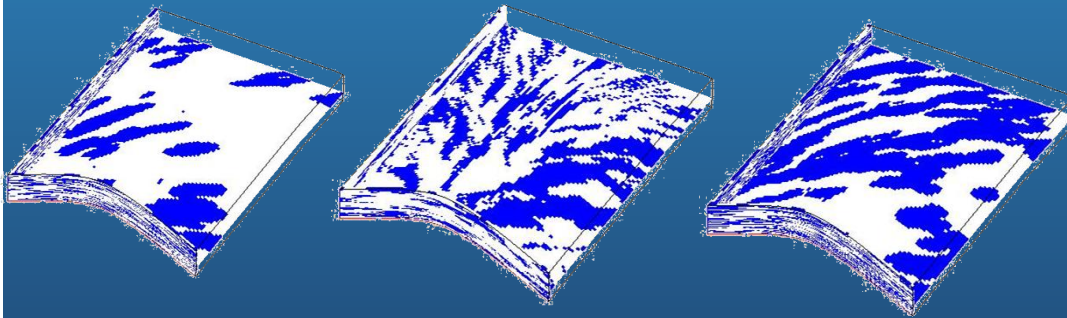
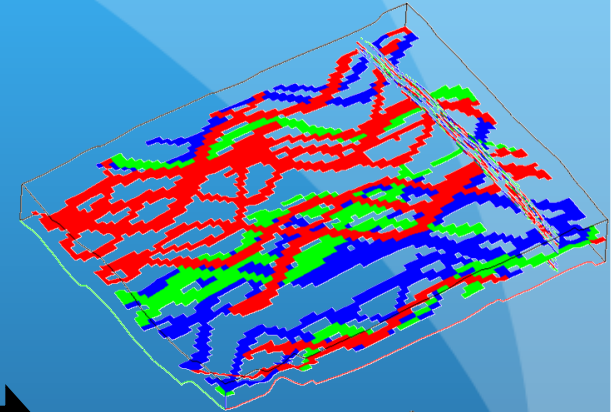
Modèles géologiques
analogues



Résumé du problème



+

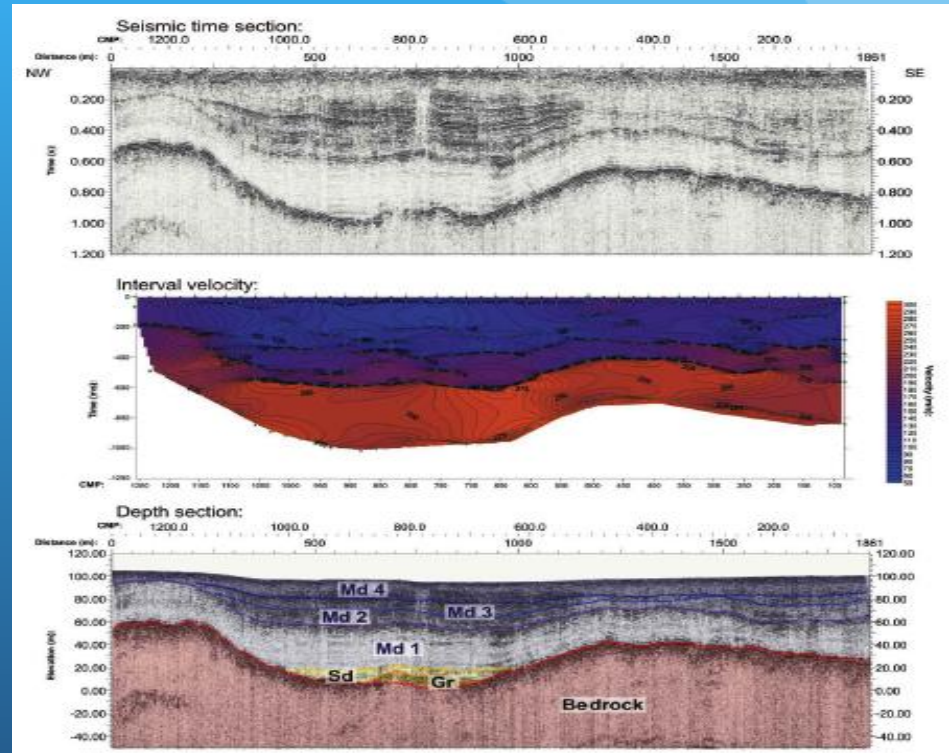


Information disponible

Production de
scénarios des
propriétés
hydrogéologiques

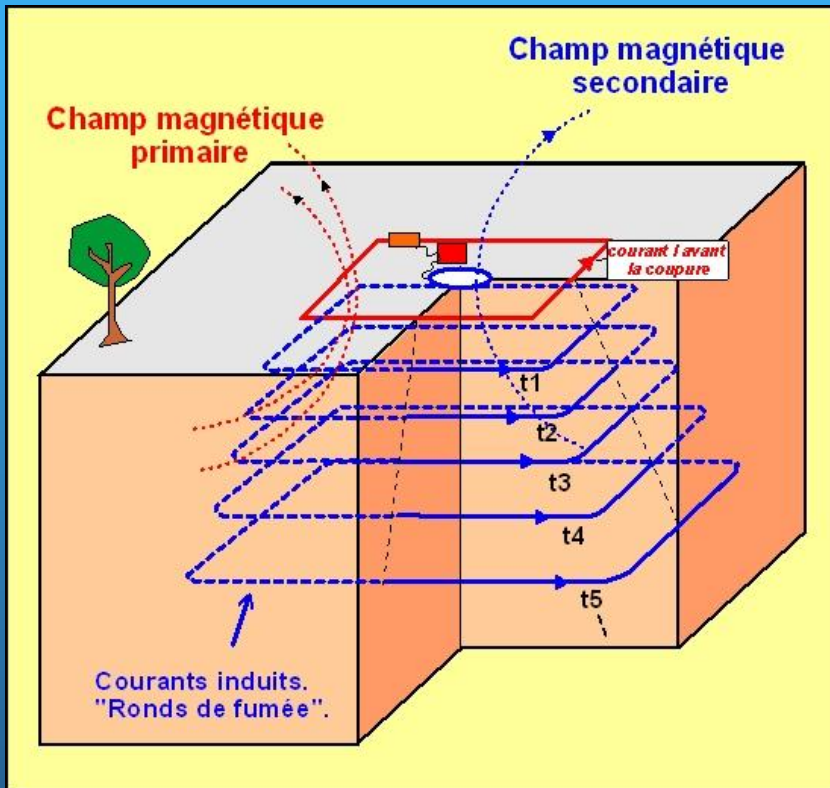
Outils spécifiques à la caractérisation hydrogéophysique utilisés à l'INRS-ETE

Sismique réflexion (CGC)

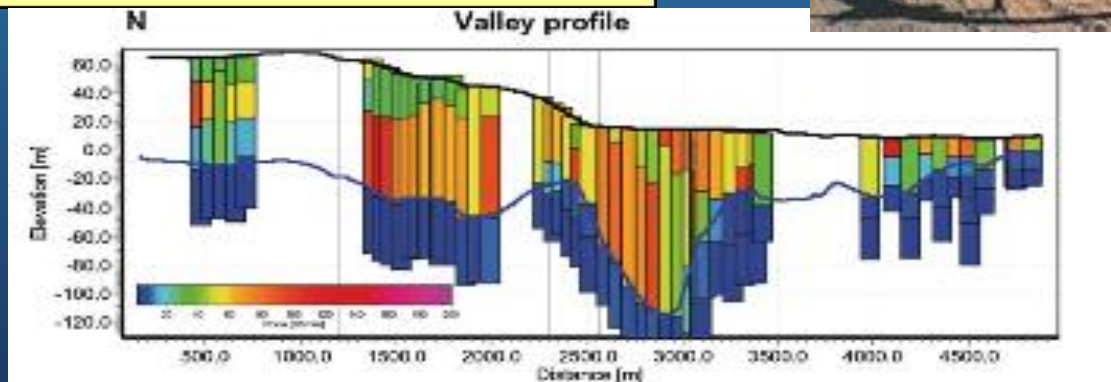


- Imagerie haute résolution des interfaces entre matériaux de densité différente.
- Analyses des profils V_p et V_s pour caractériser les faciès.

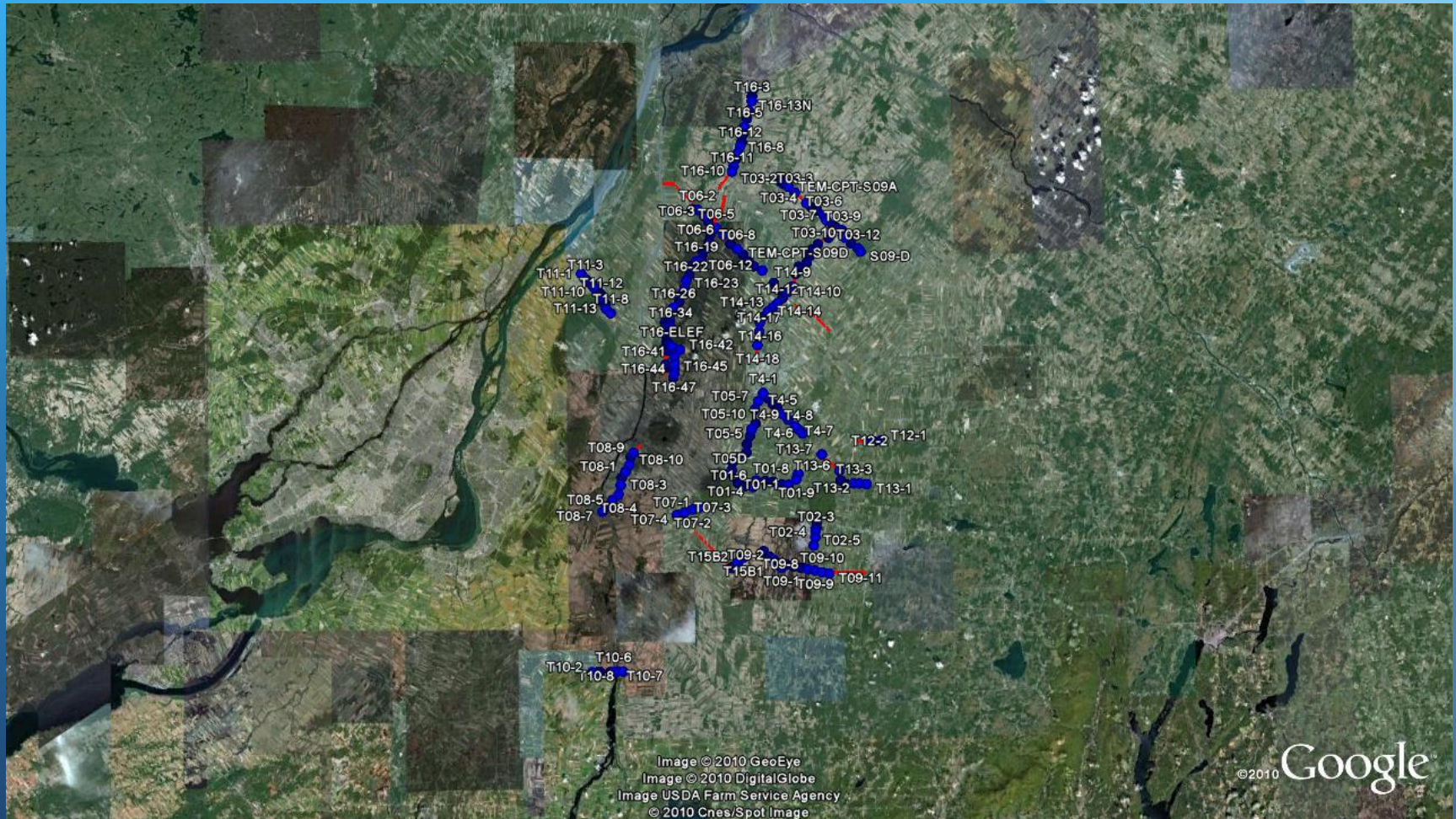
Systeme TDEM



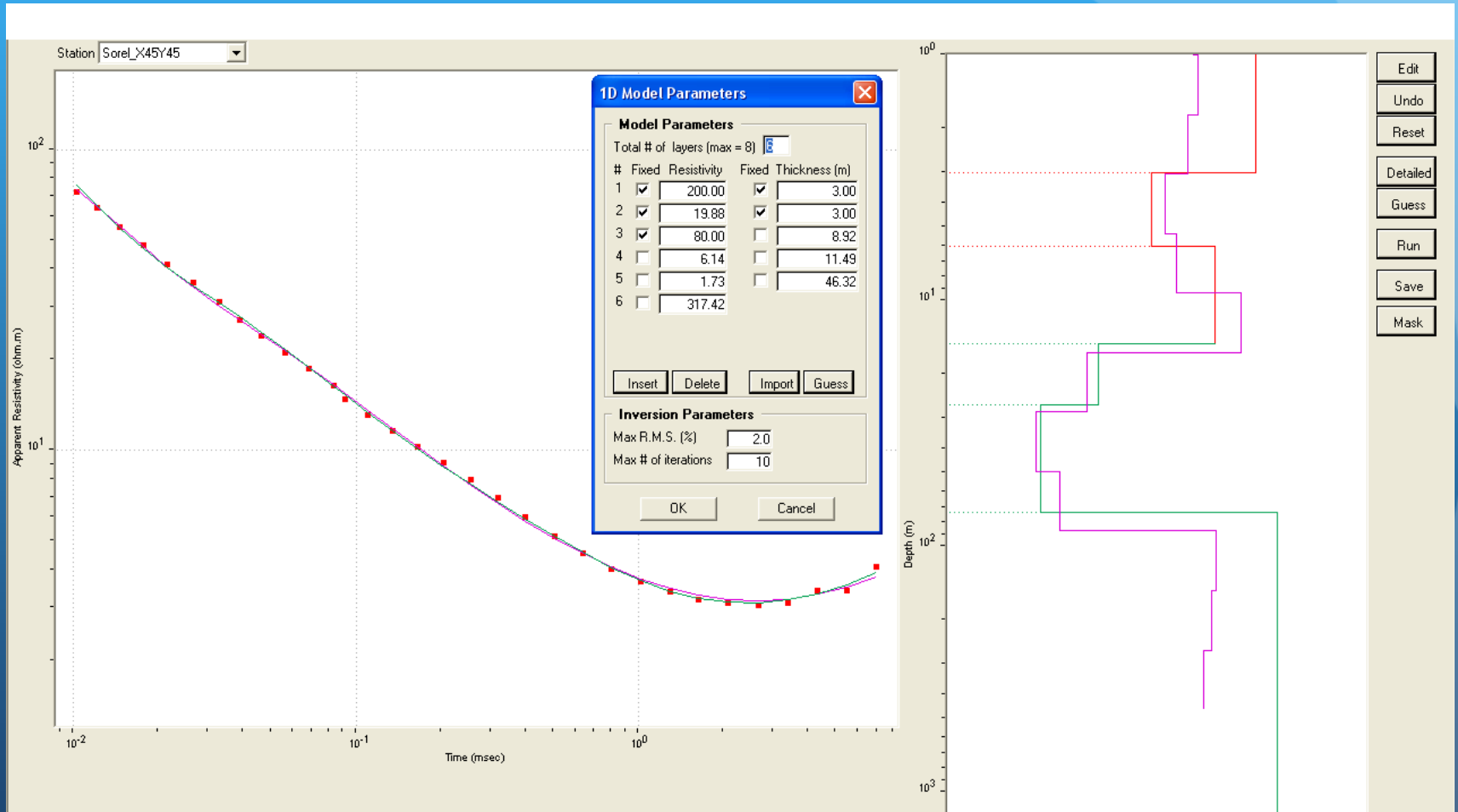
- Mesure la résistivité à grande profondeur.
- Mesure la continuité des couches géologiques de manière rapide.



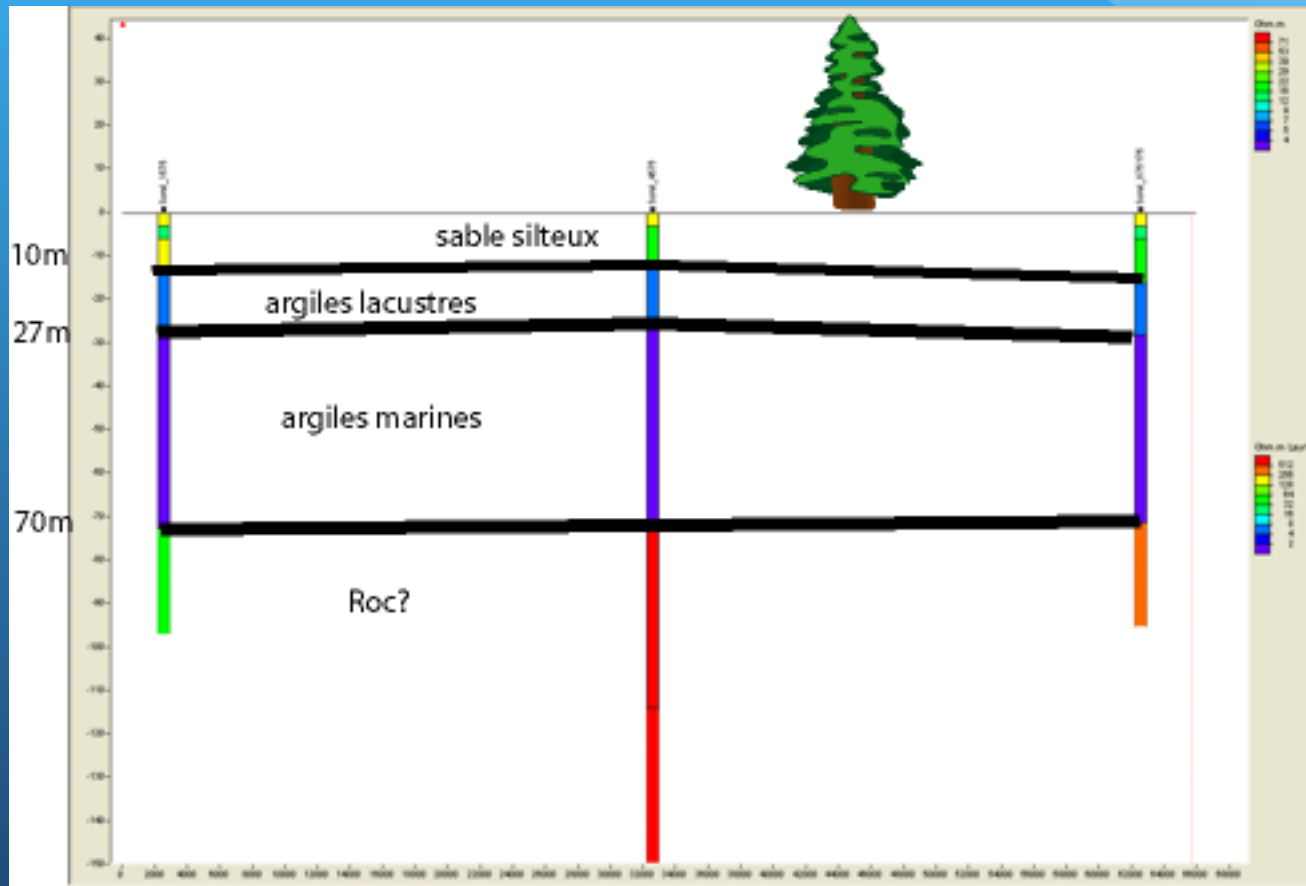
Mesures TDEM en Montérégie



Exemple d'inversion TDEM en Montérégie (semidi)



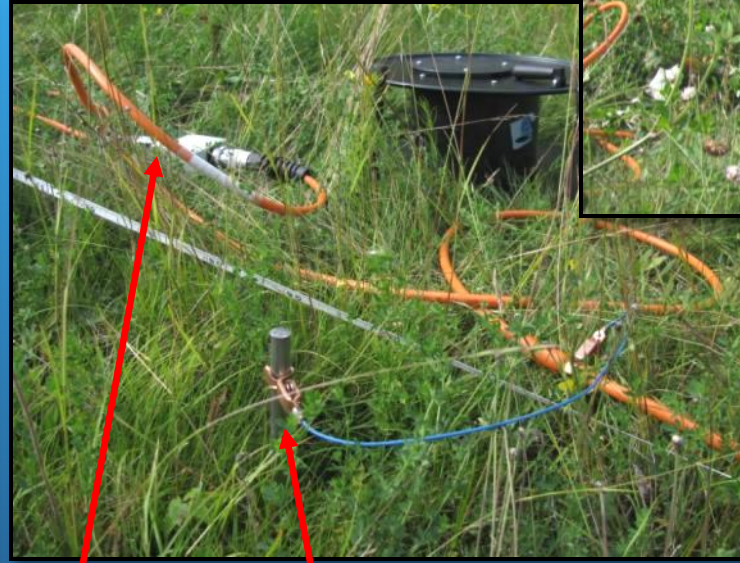
Pseudo tomographie 2D



Imagerie électrique



500 m linéaire avec
un espacement inter-
électrodes de 5m



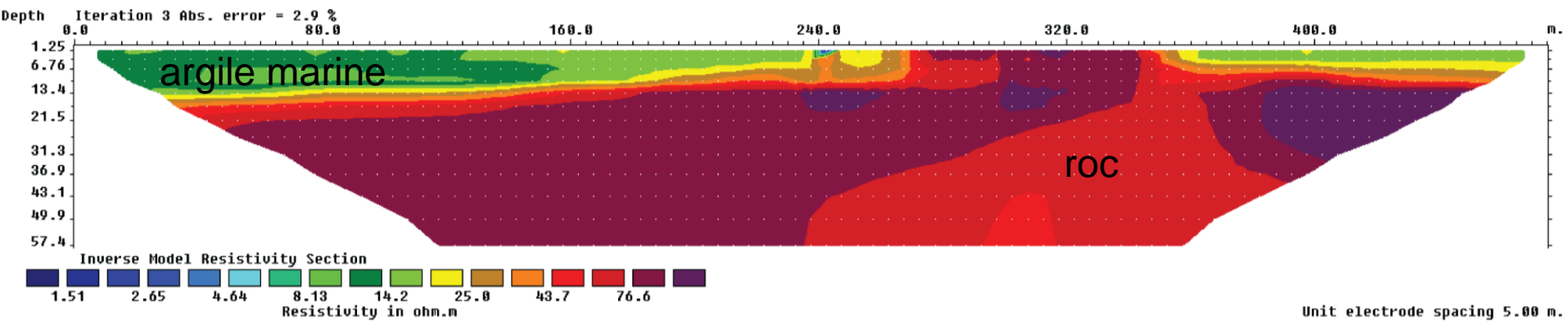
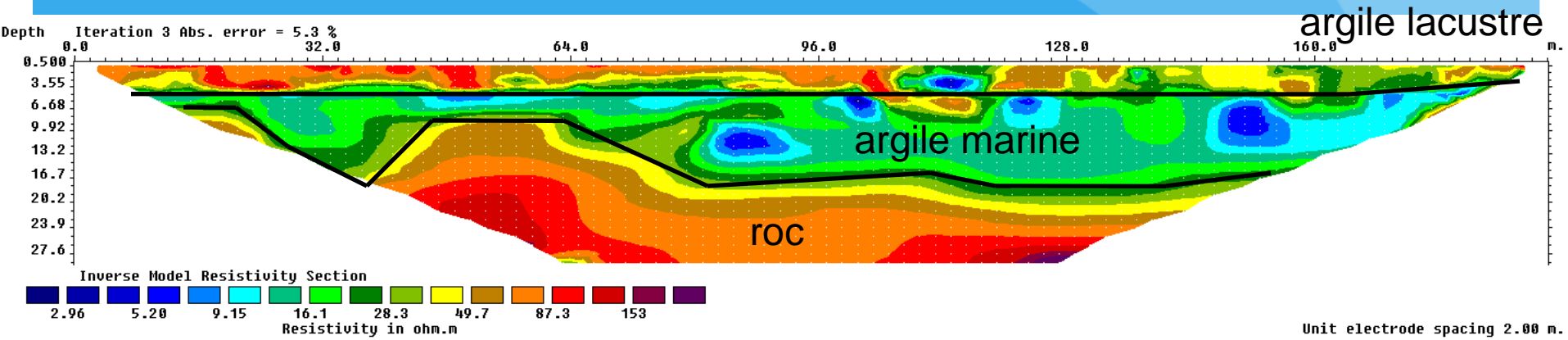
Câbles

Électrodes



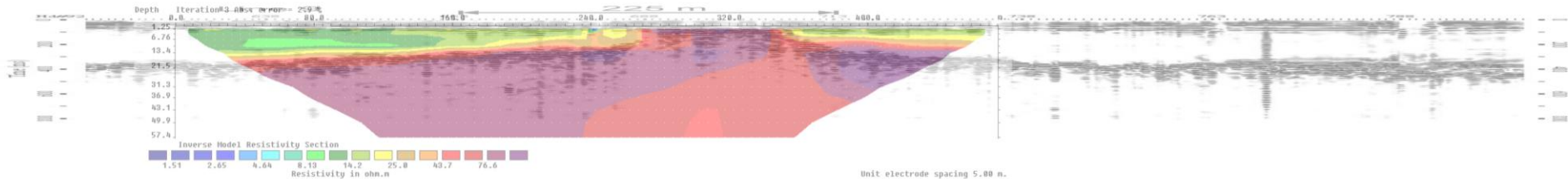
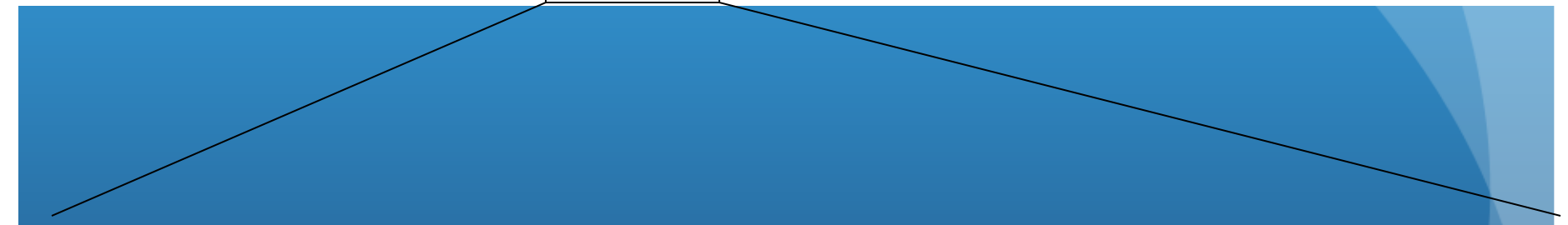
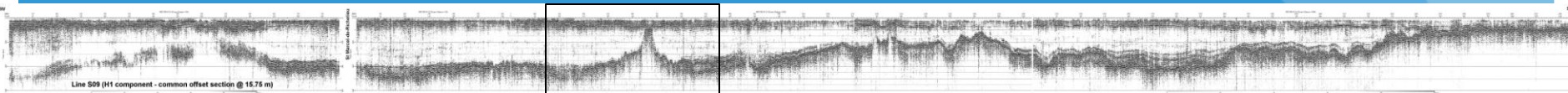
Système d'acquisition

Levés en Montérégie



Intégration partielle sismique-électrique

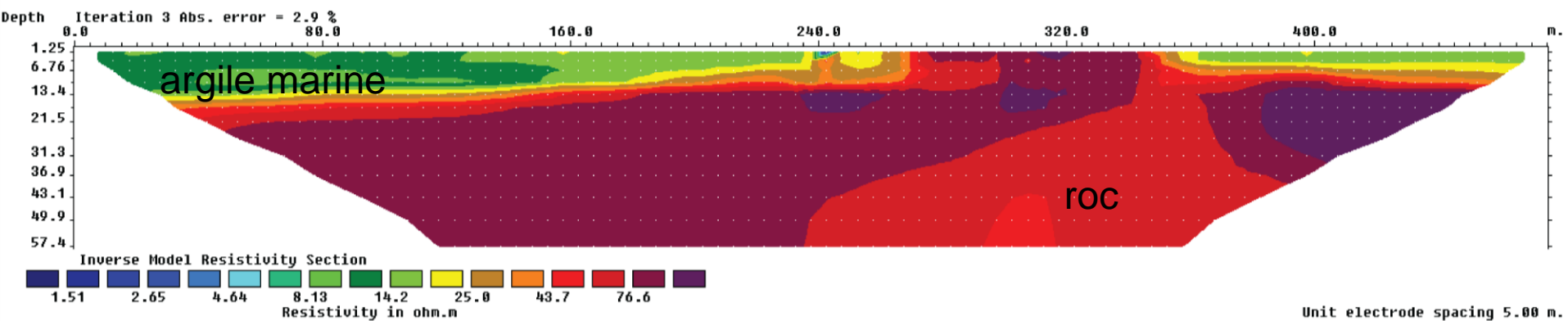
3 km



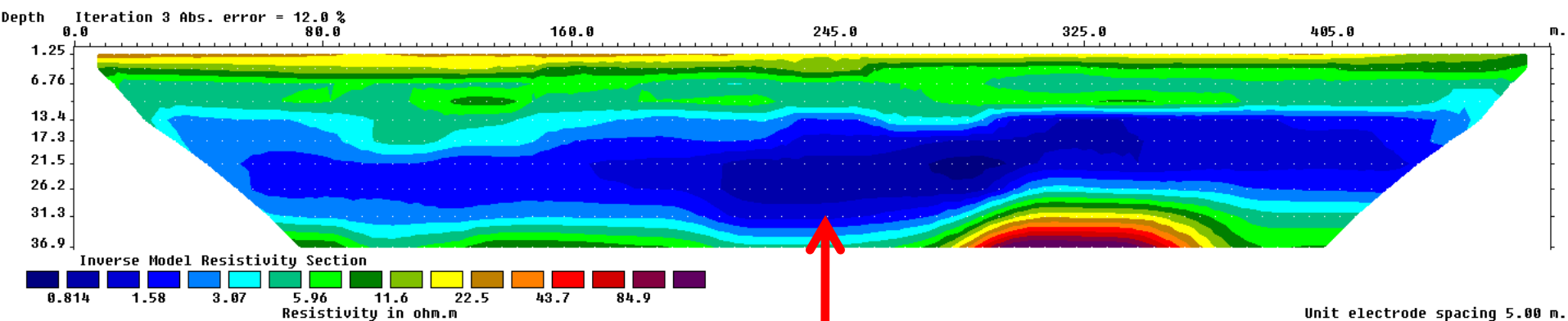
Confirmation de la présence de la remontée du roc par imagerie électrique.

Détection de la zone saline

Présumé en dehors de la zone saline:



Présumé dans la zone saline:



Présence de la zone saline?

Données CPTu

Acquisition des données



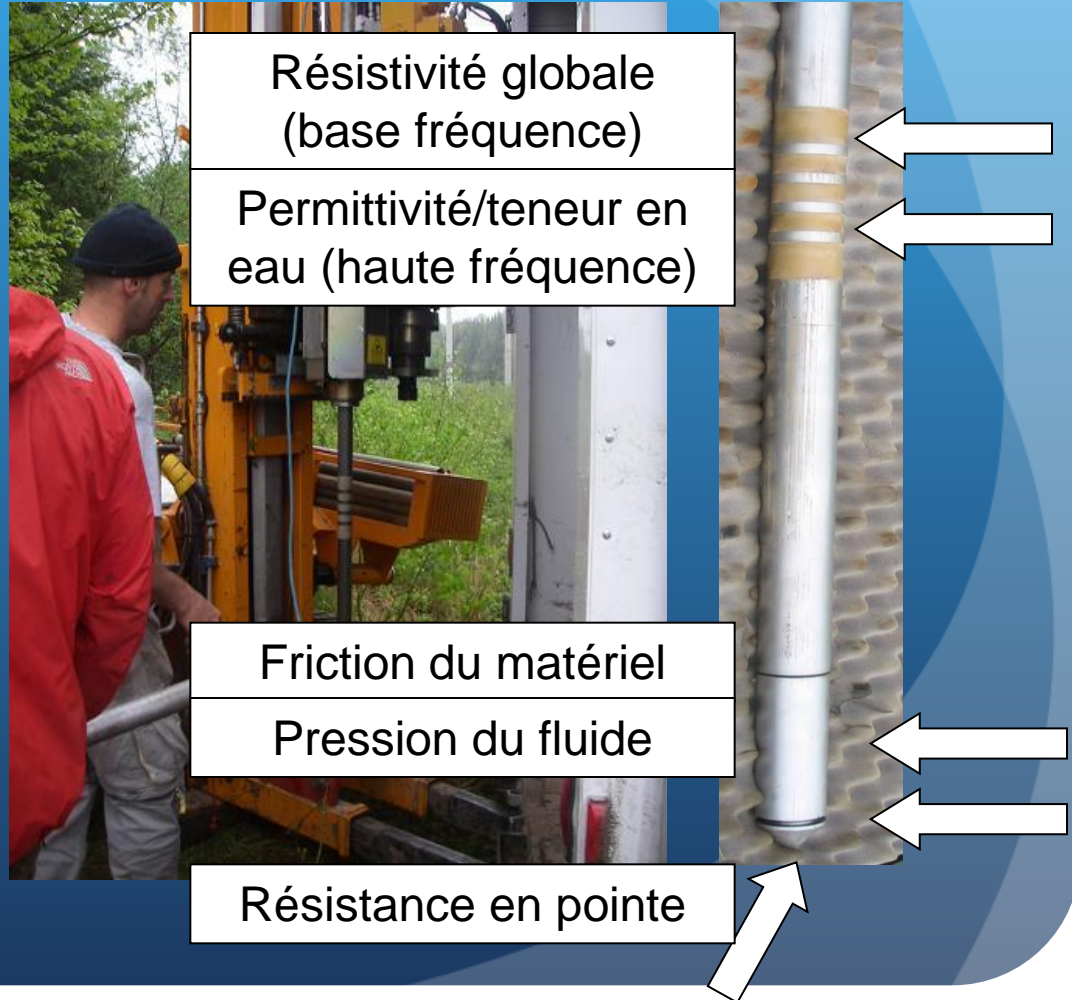
Résistivité globale
(base fréquence)

Permittivité/teneur en eau
(haute fréquence)

Friction du matériel

Pression du fluide

Résistance en pointe



Intégration des données CPTu

Mieux contraindre l'imagerie de la continuité des couches géologiques en:

- Améliorant le contrôle sur l'estimation des vitesses sismiques.
- Améliorant la qualité des inversions de la tomographie électrique.
- Améliorant la qualité des inversions TDEM.

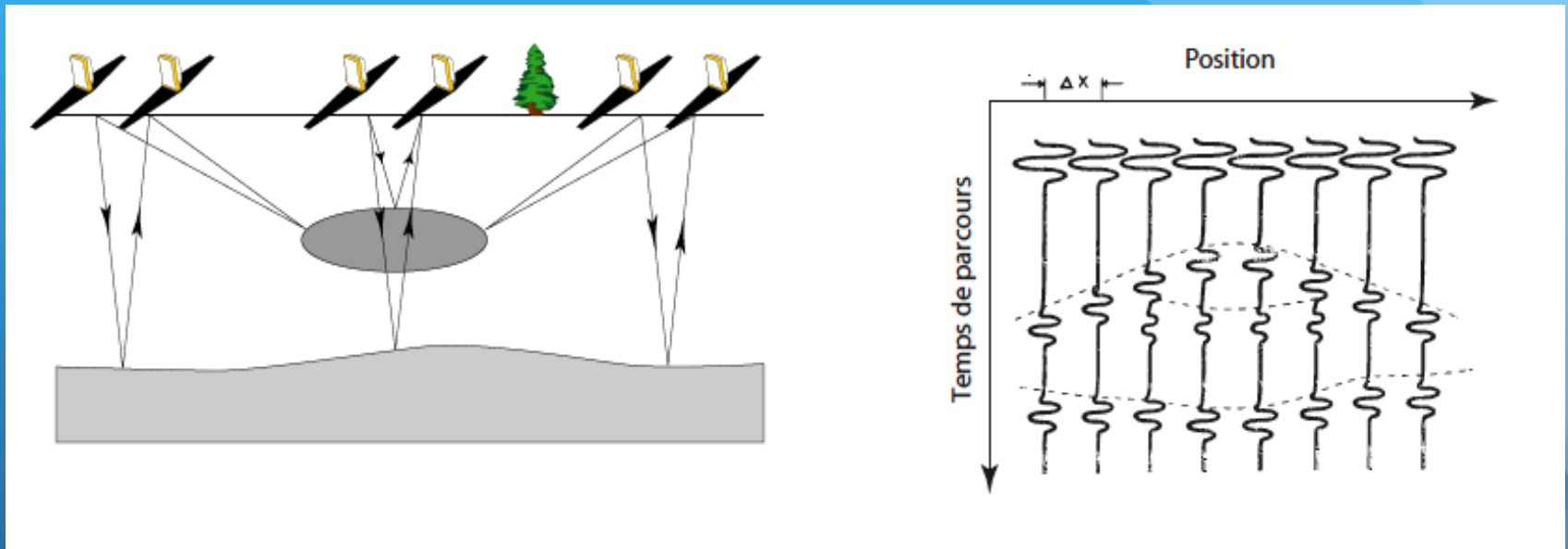
Levés restants

Hiver-printemps-été 2011

GPR

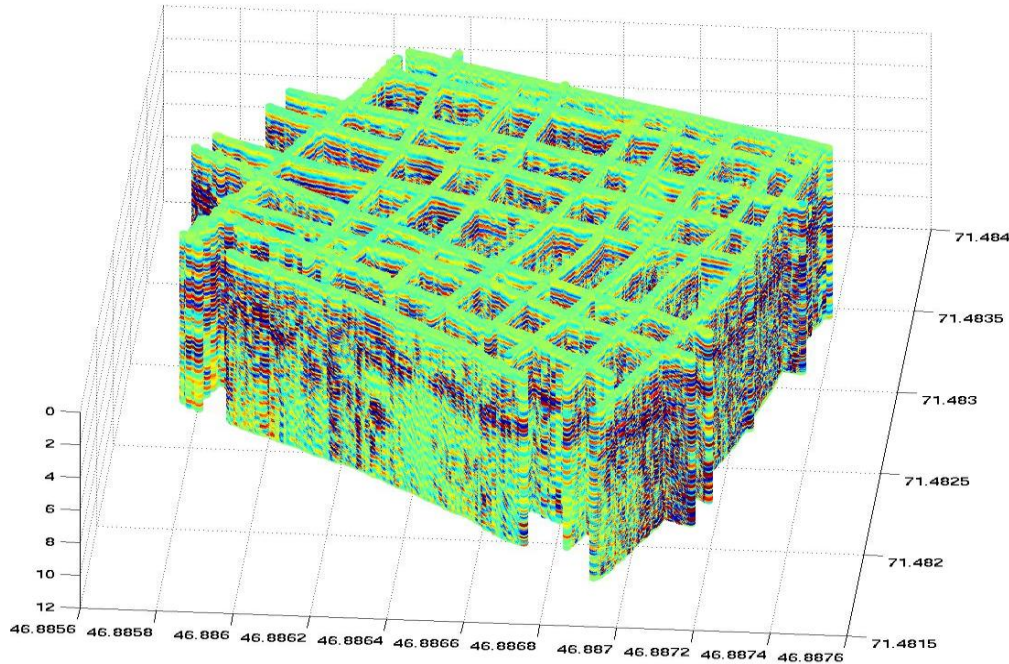


GPR



On enregistre le temps et l'amplitude des ondes radar réfléchies aux interfaces entre des milieux ayant des propriétés électriques différentes.

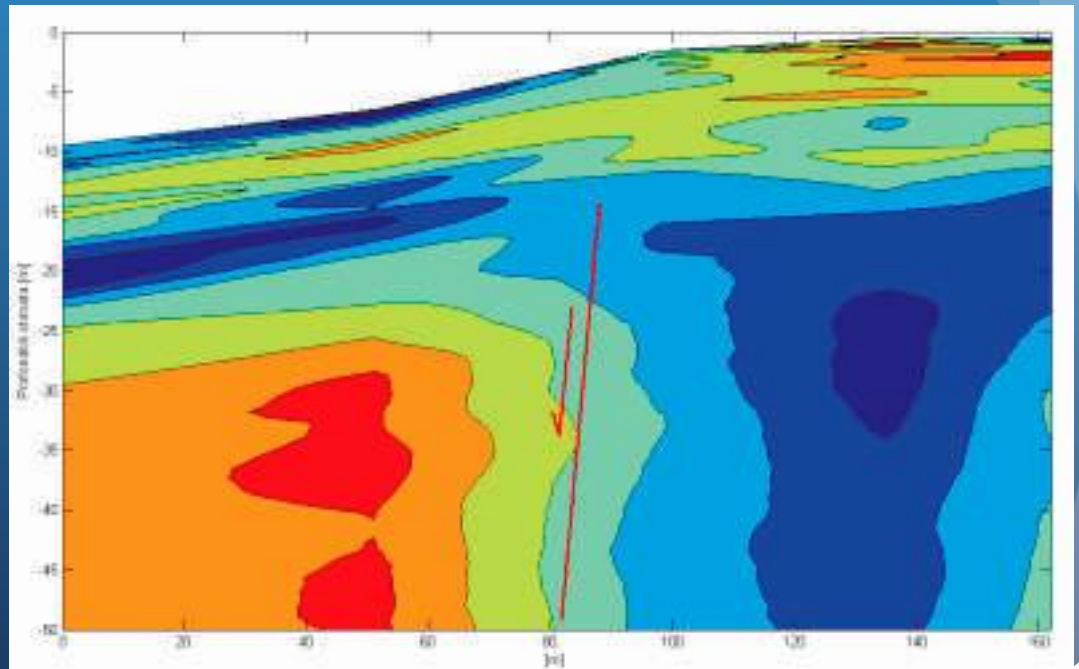
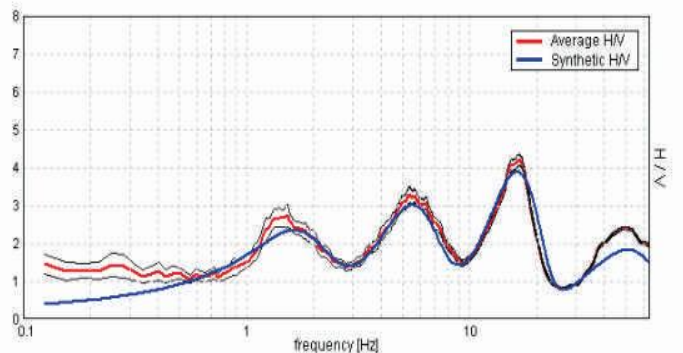
Exemple de levé radar



Permet de faire une cartographie haute résolution des sols en 2D ou 3D.

Sismique passive

- Enregistre le bruit ambiant.
- L'analyse de la fréquence de résonance fourni des sondages de V_s .



Conclusion

- Une approche hydrogéophysique permet de mieux caractériser les aquifères;
- Elle permet de générer plusieurs scénarios contraints par l'ensemble de nos connaissances;
- Des décisions plus éclairées peuvent être prises en termes de réhabilitation, de gestion et d'exploitation durable de la ressource en eau.