



VAIGO

Médecin de la terre

La géophysique comme support aux sites et sols pollués



Caractérisation des sols
pour une meilleure
compréhension de la
migration des polluants



Théo DE CLERCQ,
Matthieu SANGELY,
Fabrice MOREAU



— Sommaire

01.

Contexte

02.

Objectifs des travaux

03.

Résultats

04.

Enseignements et conclusion



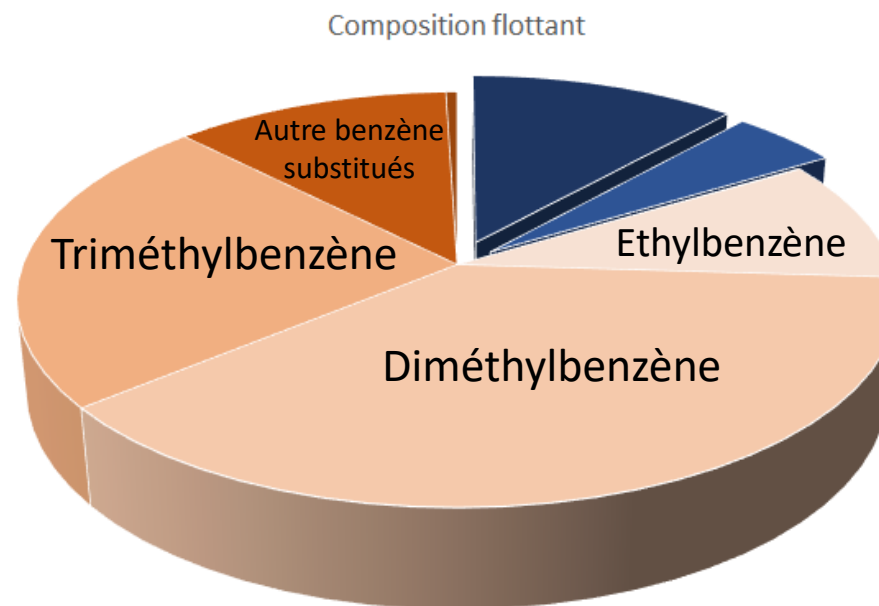
Pollution COHV - BTEX



- Pollution en solvant (peinture)



- Pollution des eaux souterraines par des composés volatils

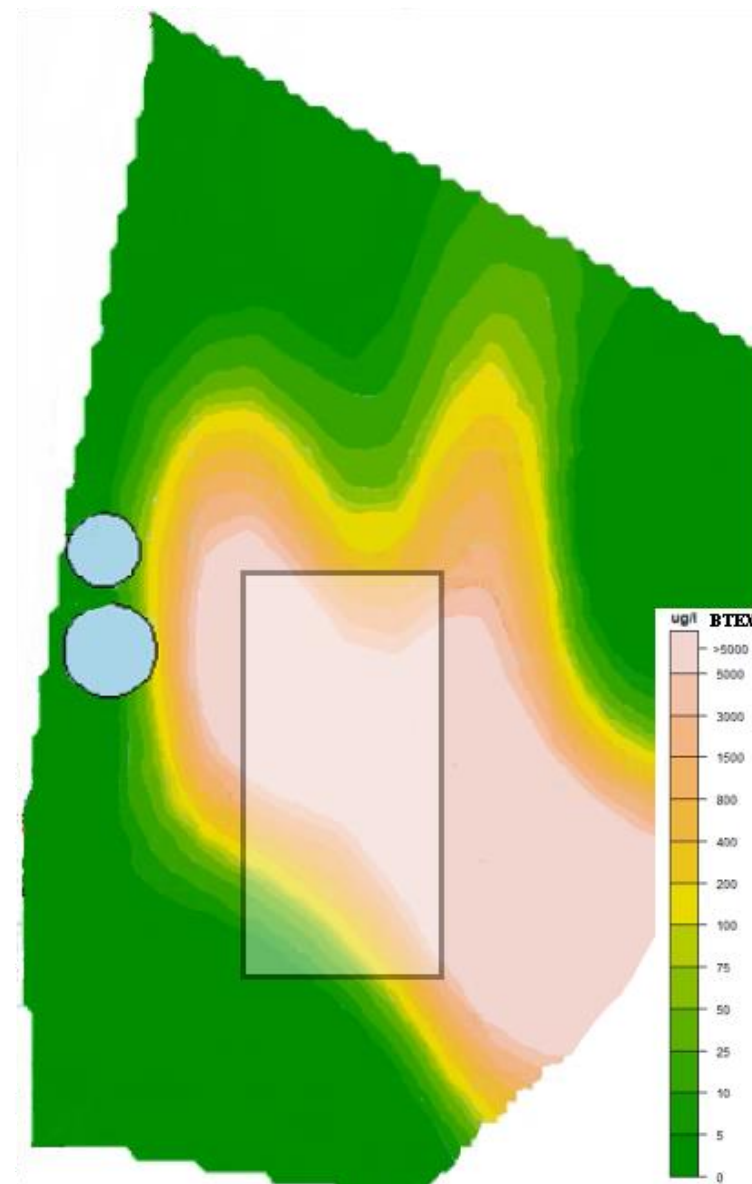
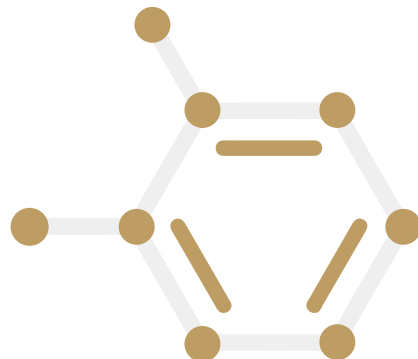
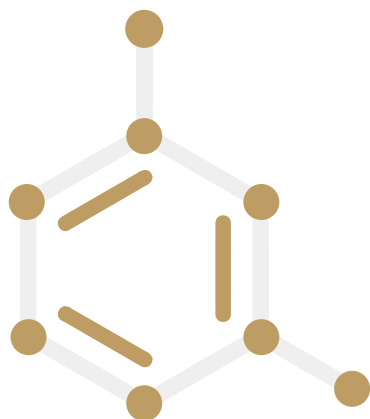


■ linéaire ■ Cycloalkanes ■ Toluène ■ Ethylbenzène ■ Diméthylbenzène ■ Triméthylbenzène ■ Autres Benzène substitués ■ HAP

Situation environnementale



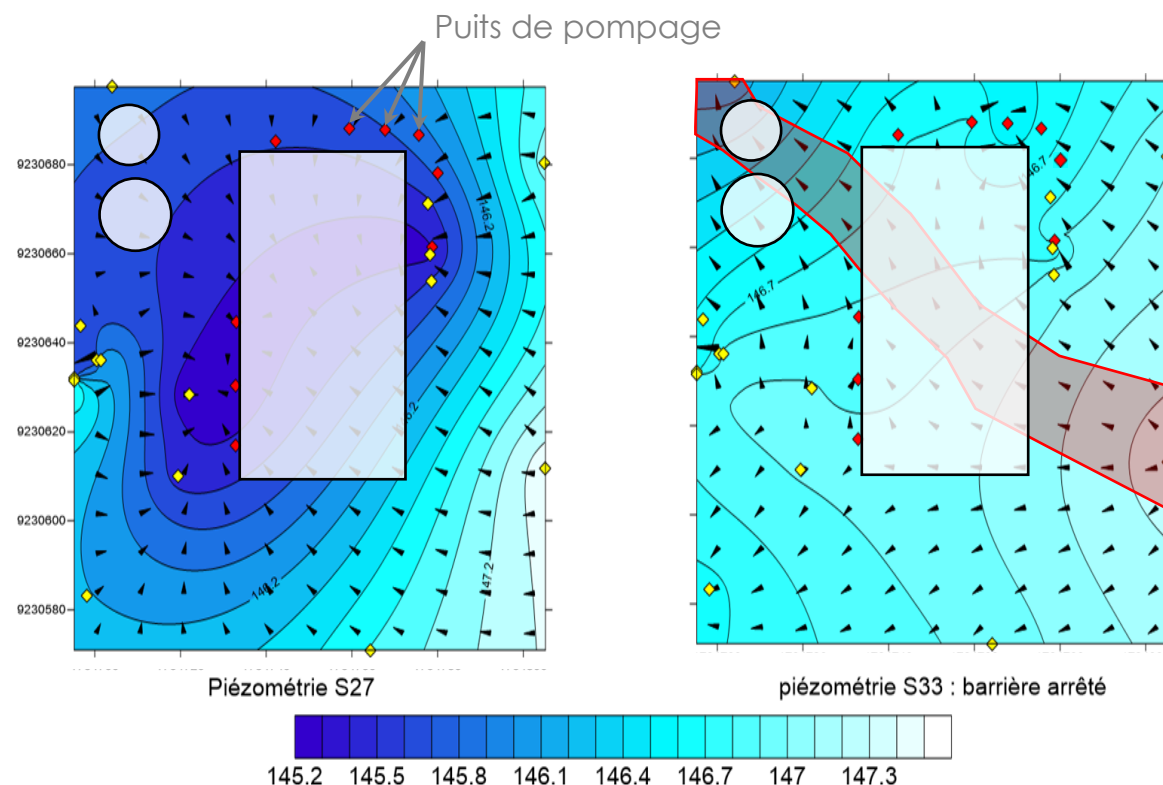
- Cartographie de la répartition du **BTEX dissous** dans les échantillons d'eau
- Répartition similaire pour COHV et HCT



Situation hydrodynamique



- Plusieurs décennies de pompage de nappe n'ayant pas permis d'atténuer la présence de polluants dans le sol
- Barrière hydraulique active
- Traitement de la pollution non efficace



VALGO

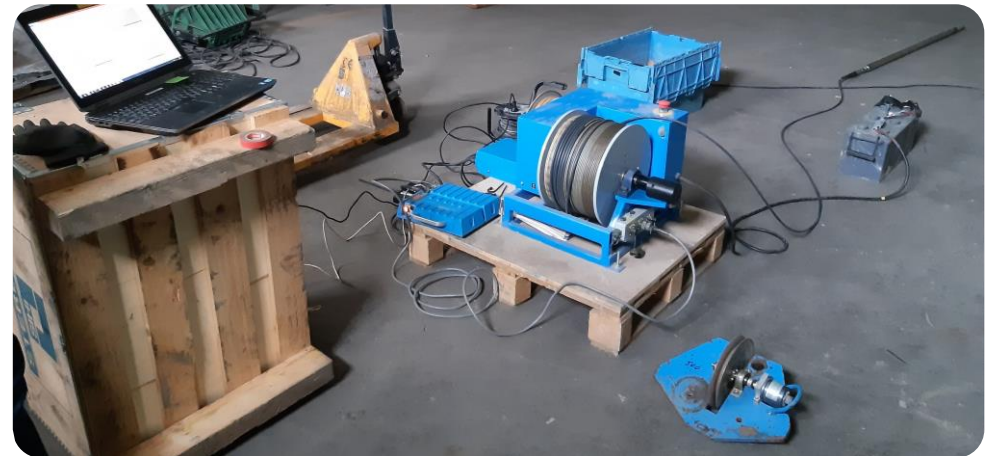
Objectifs des travaux



Approche multiméthode



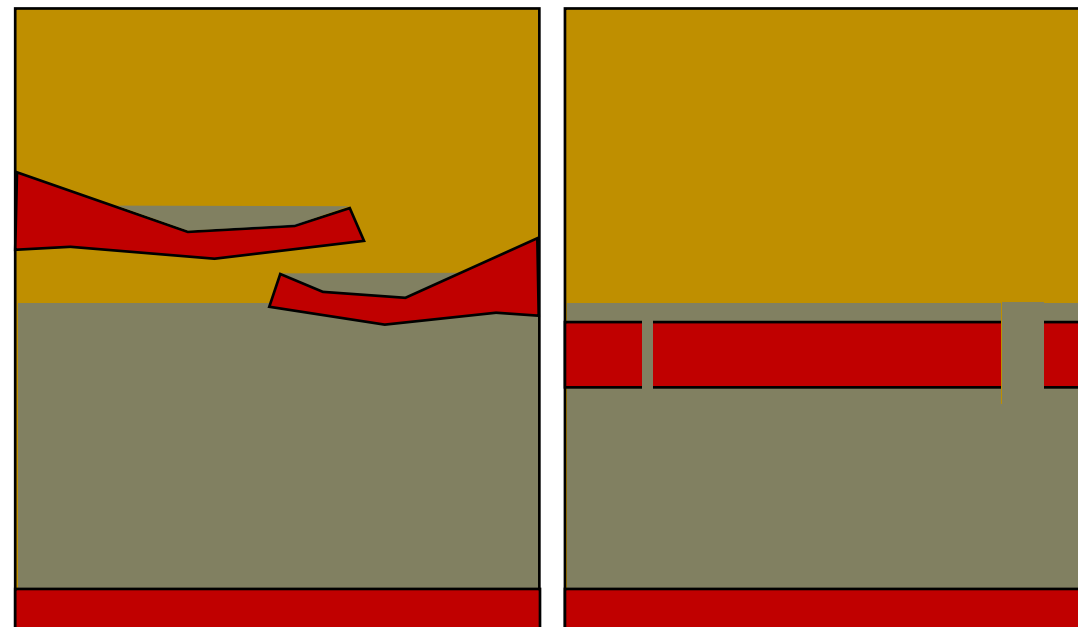
- Tomographie de résistivité électrique
- Diagraphies
- Modélisations hydrodynamique



Hypothèses



- **Sondages historiques indiquant des lentilles d'argiles dans des limons**
- **Superposition de deux nappes ?**
 - ▶ 3 profondeurs de crépines des piézomètres
 - ▶ Niveau piézométrique fortement variable dans l'espace
 - ▶ Peu/pas d'influence du pompage sur certains ouvrages
- **Passes plus perméables permettant le transfert de pollution ?**



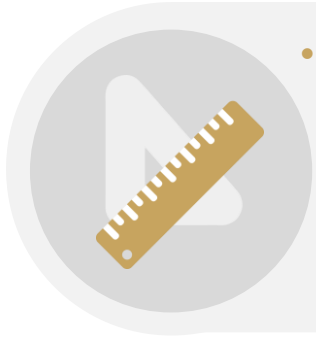


VALGO

Résultats



Modélisations hydrauliques



Réalisation d'un pompage

2 piézomètres d'observation du pompage à distances respectives de :
+ 5,3 m (orange)
+ 9,9 m (bleu)

Modèle

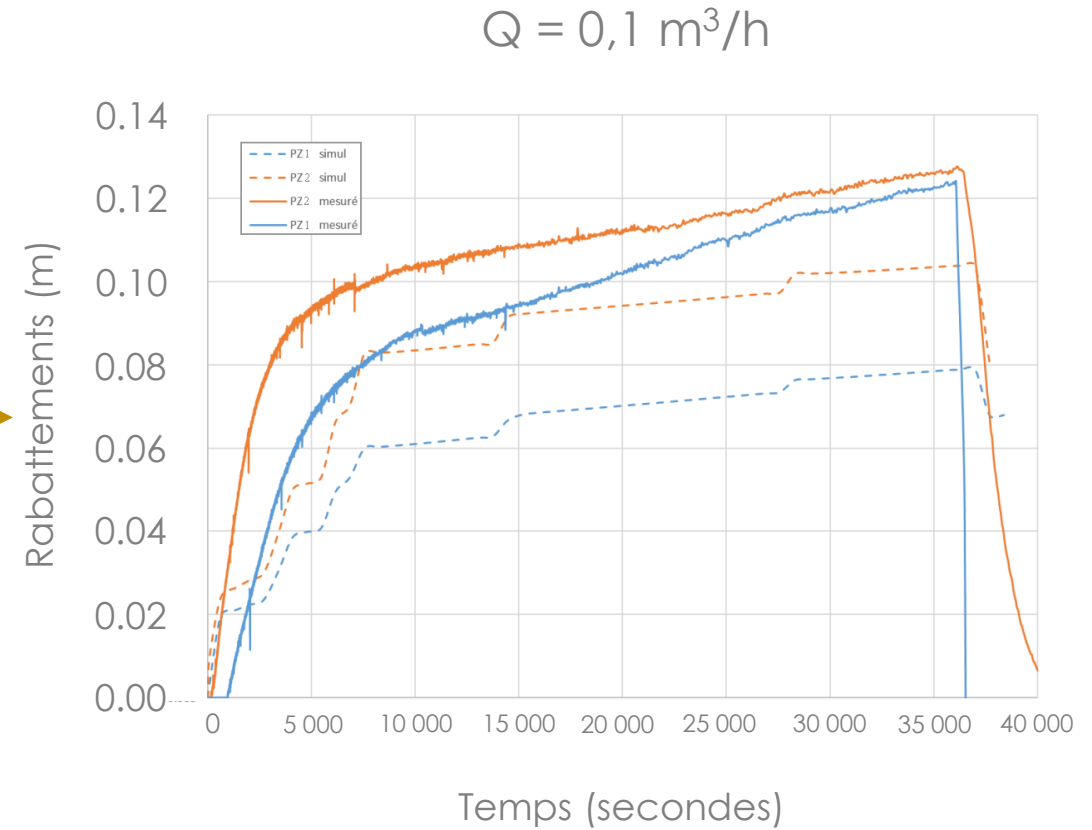


$K_l = 8.10^{-6}$ m/s

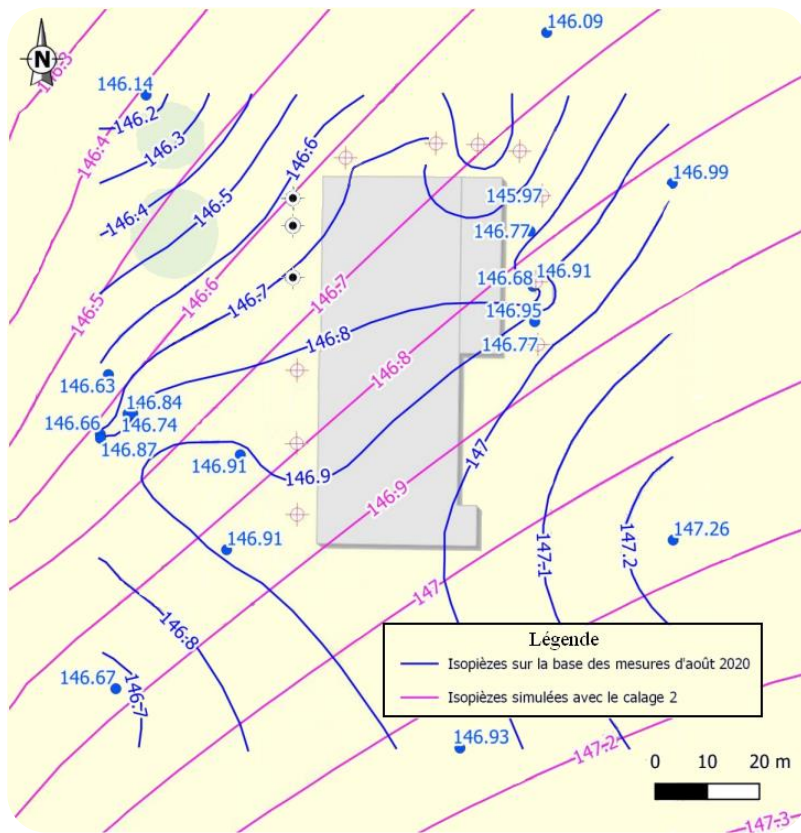
$K_a = 1.10^{-7}$ m/s

$K_s = 8.10^{-6}$ m/s

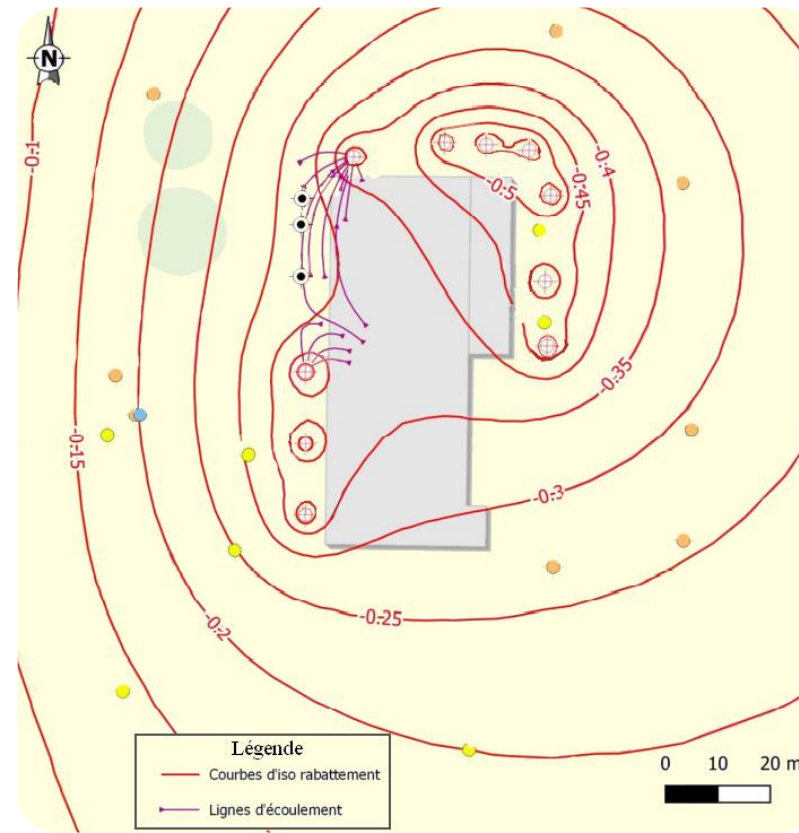
$K_a = 5.10^{-6}$ m/s



Modélisations hydrauliques

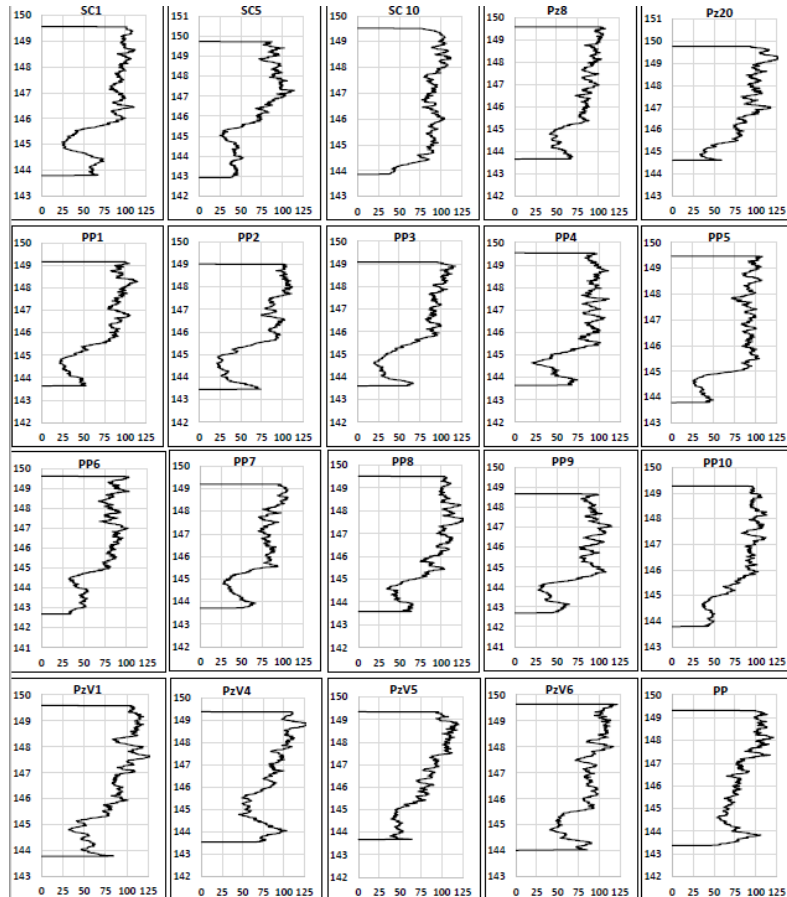


Sans barrière hydraulique



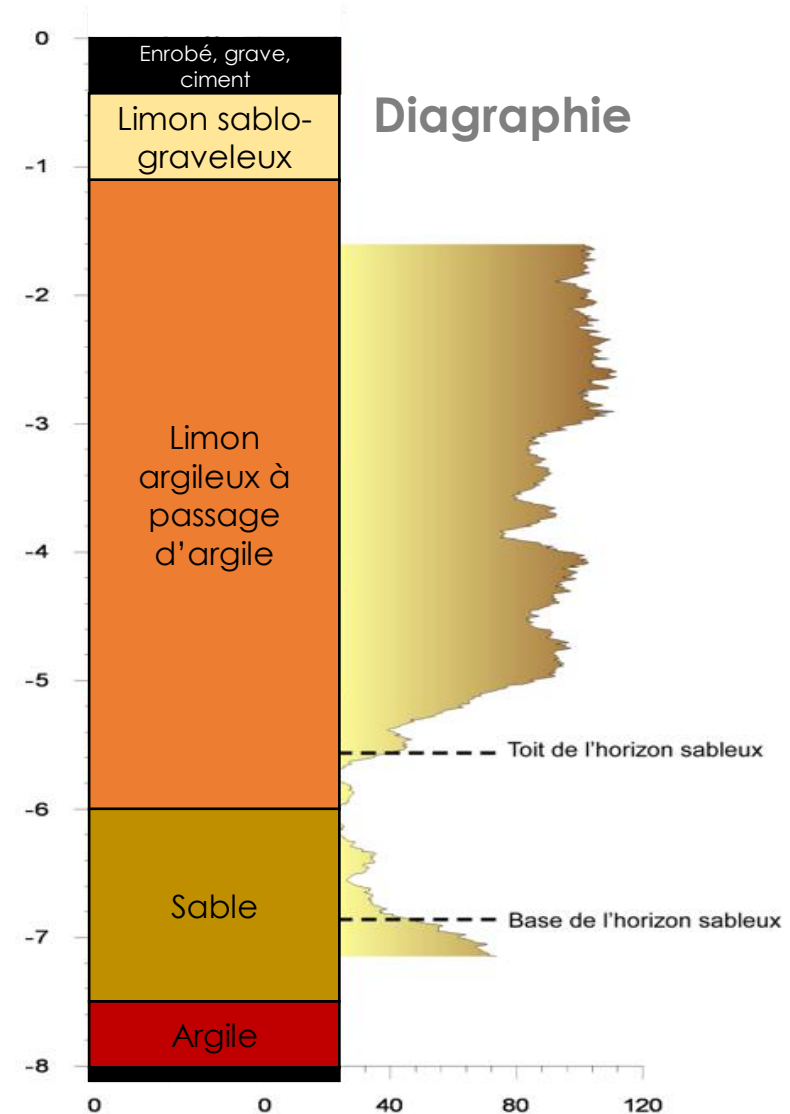
Avec barrière hydraulique en fonctionnement

Diagraphies



Sondage carotté

Diagraphie

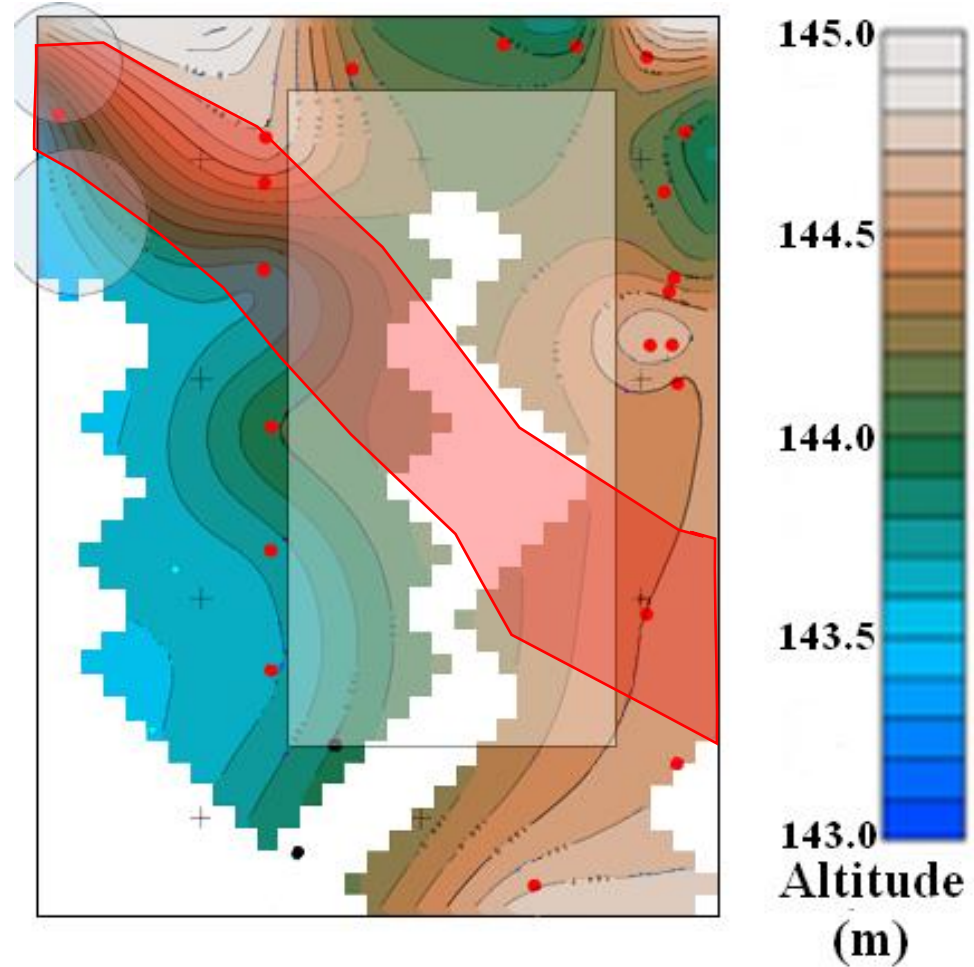


Diagraphies - Cartes



- Détermination de la base de l'horizon sableux

► Détermine le gradient hydraulique

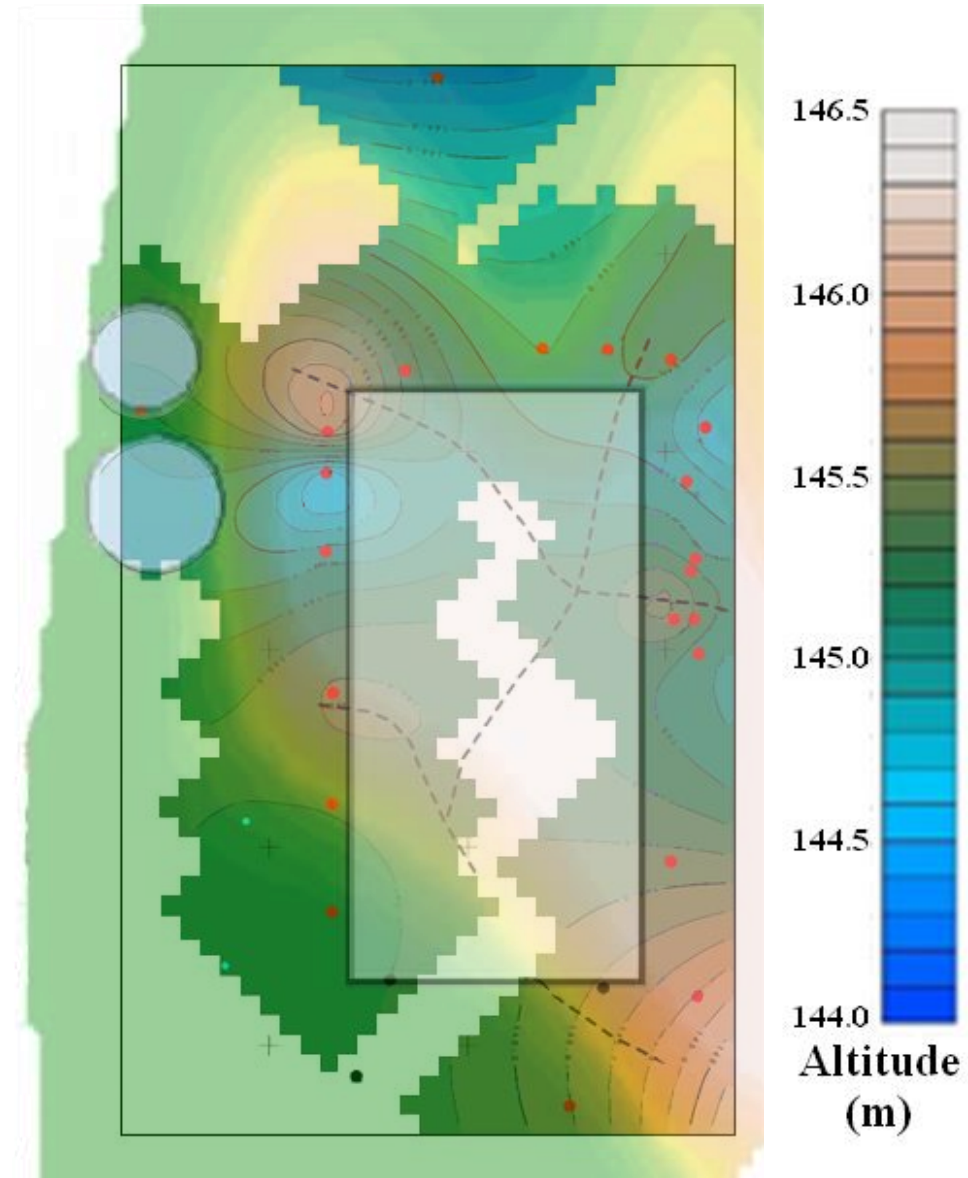


Diagraphies - Cartes



- Détermination du toit de l'horizon sableux

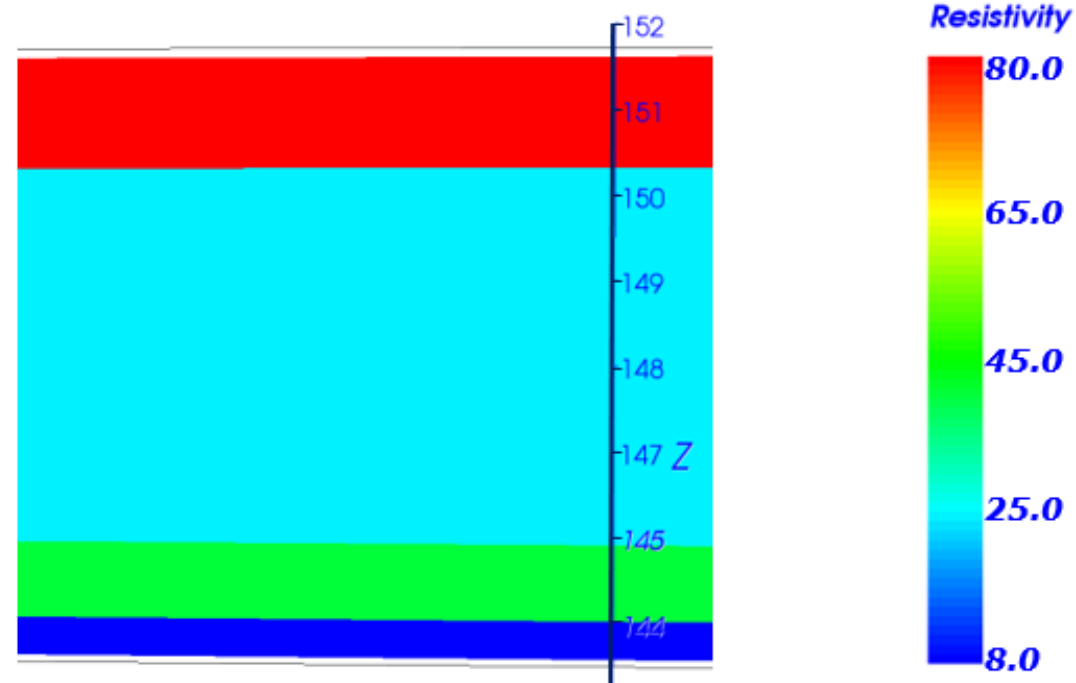
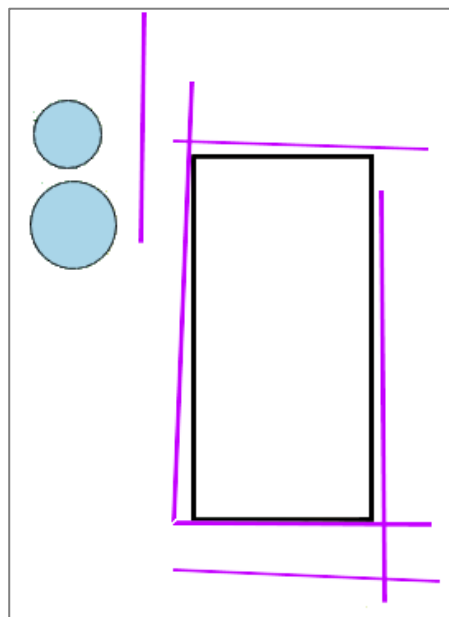
► Détermine les pièges à pollution



Tomographie de résistivité électrique

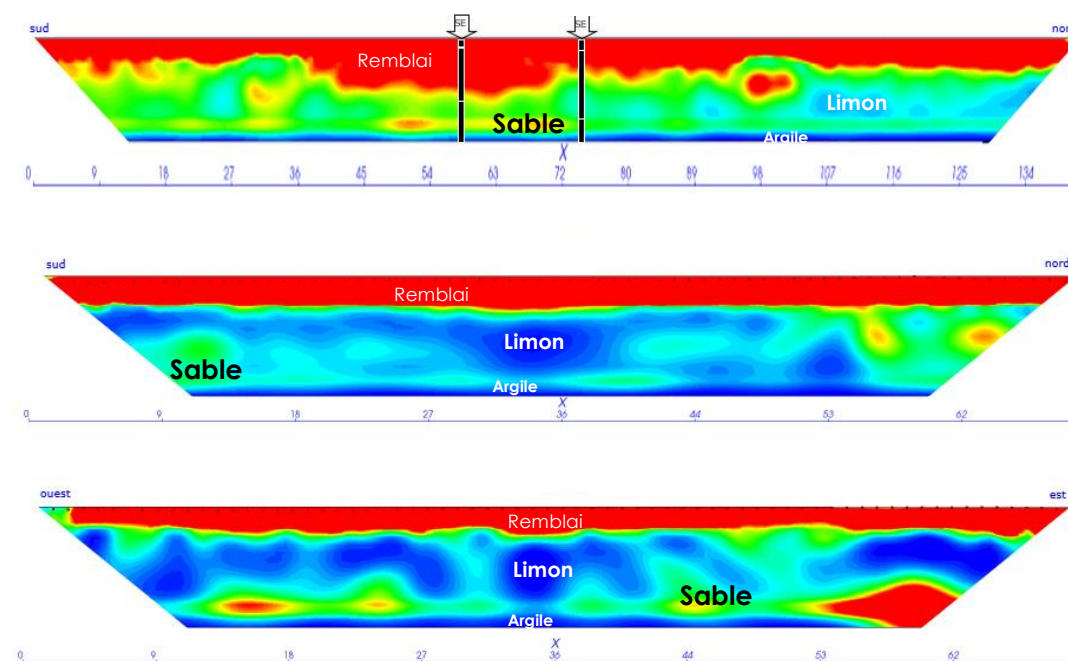
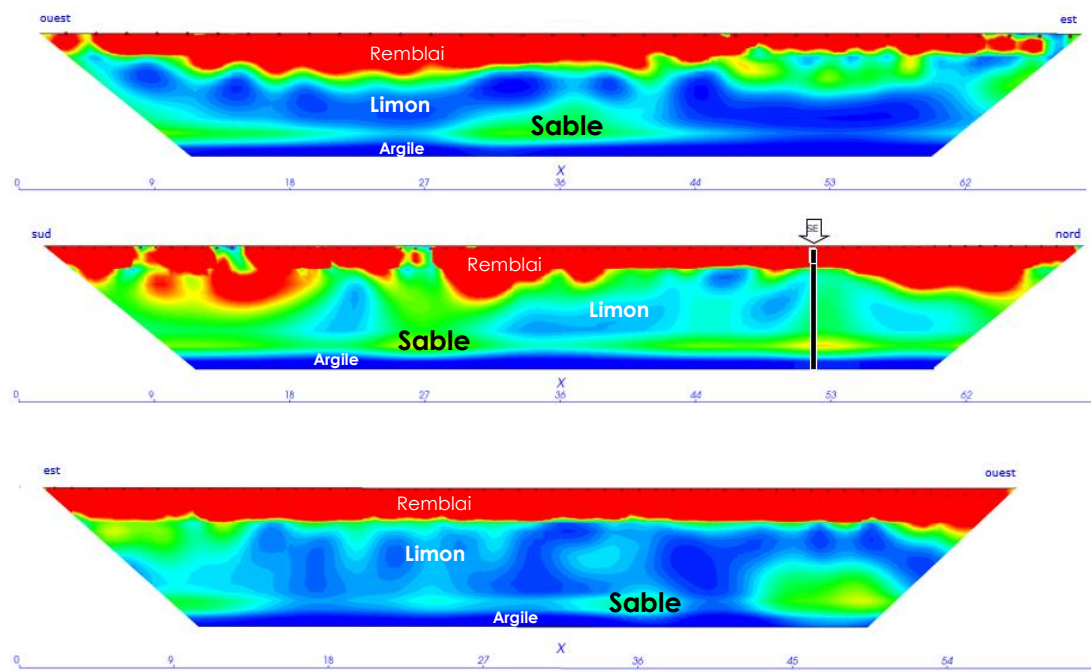


- 6 profils avec **1m d'espacement** inter-électrode
- Modèle unique pour **les inversions**

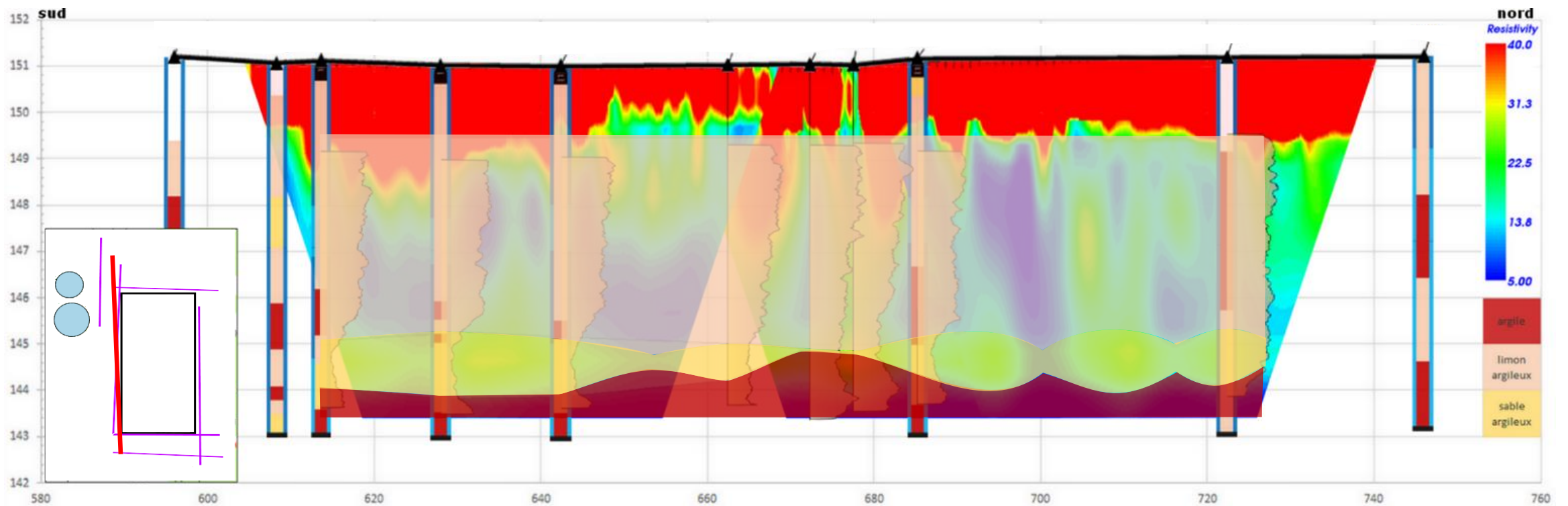


Dispositif Wenner-Schlumberger

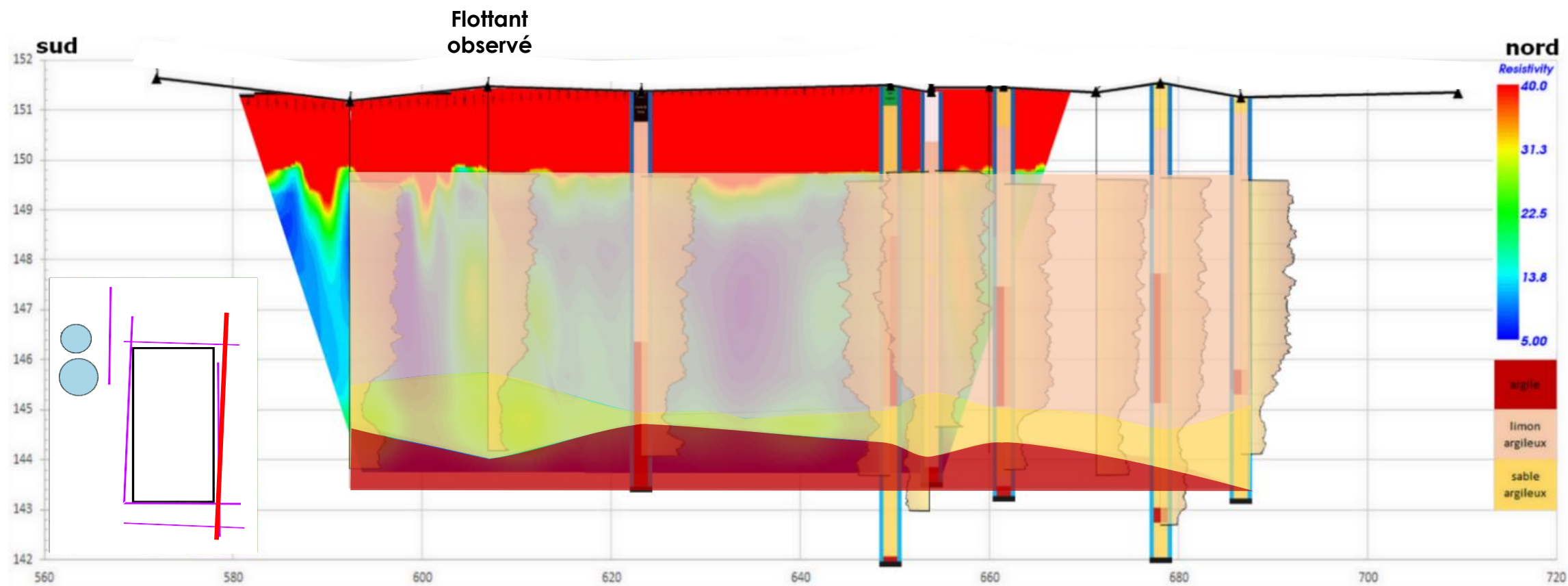
Tomographie de résistivité électrique



Croisement des données



Croisement des données



Conclusions et Enseignements

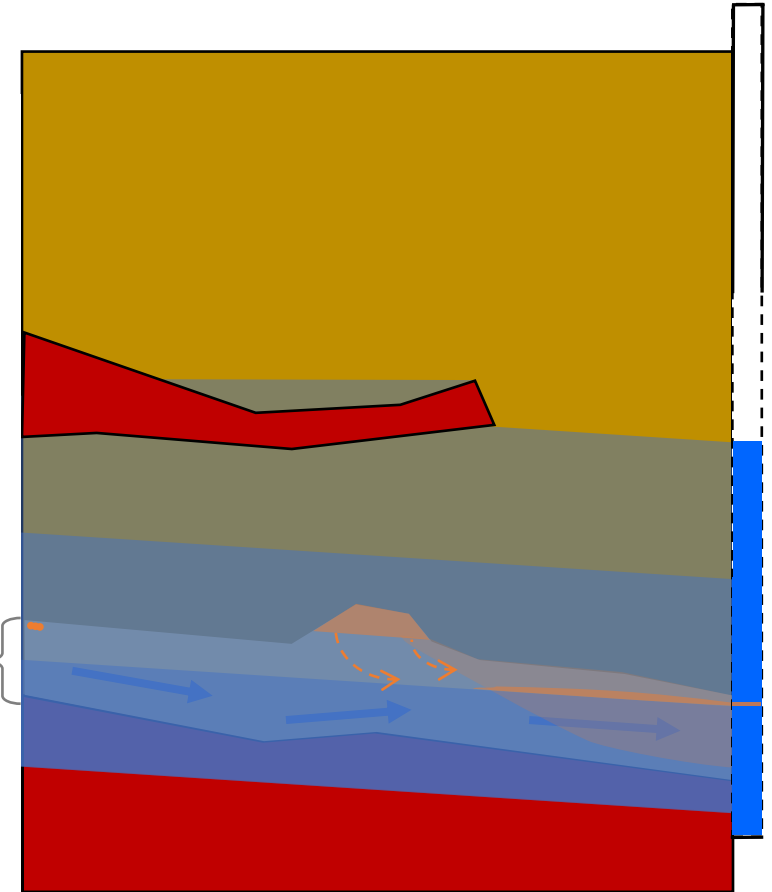
Conclusion



- Aquifère semi-captif dont les écoulements sont sous l'influence de la passe sableuse
- Pollution lente selon le vecteur de courant dicté par la base de la zone sableuse.
- Pollution qui se bloque au niveau des points hauts du toit de la zone sableuse
- Diffusion progressive de solvants dissous dans la nappe selon le vecteur de courant
- Mise en fonctionnement de la barrière hydraulique. Un rabattement insuffisant ne permet pas la libération de la pollution bloquée dans les points hauts
- Libération des polluants qui peuvent être plus facilement récupérés.



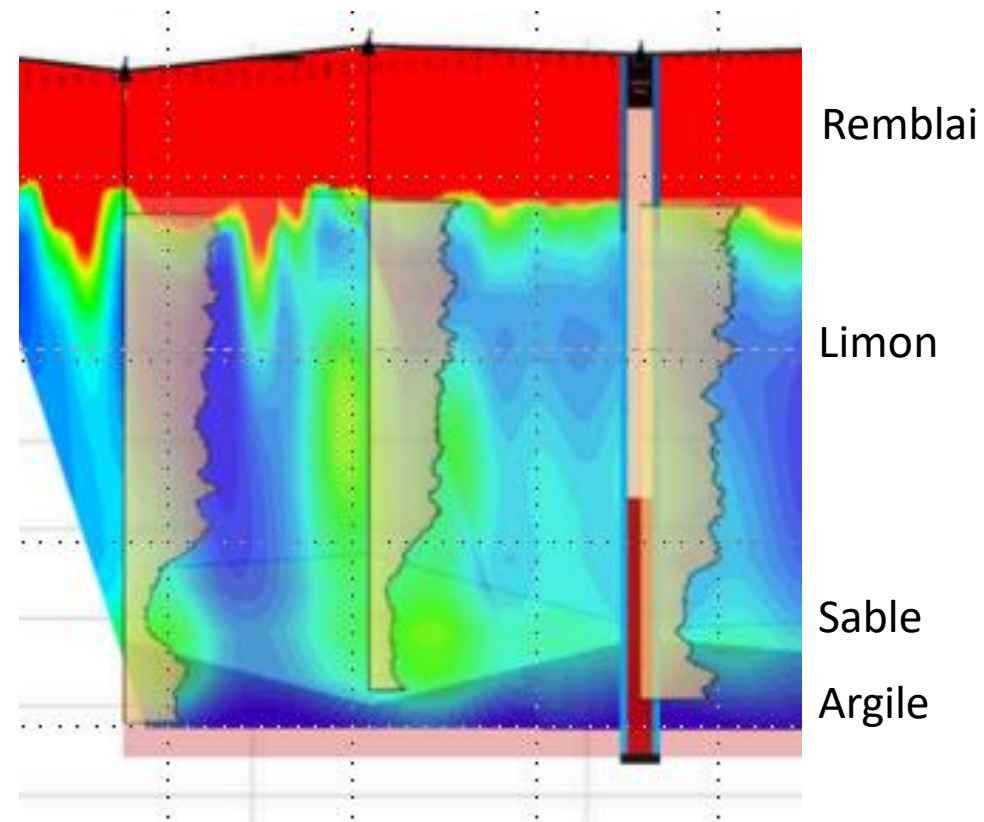
Passe
sableuse



Enseignements



- Étude hydrodynamique essentielle mais insuffisante seule
- Caractérisation géologique fiable par **croisement** des données :
 - ▶ de sondages
 - ▶ de diagraphies
 - ▶ des profils de résistivité électrique
- Intégration des **données hydrogéologique**



VALGO

Merci de votre attention, des
questions ?

Suivez nous aussi sur :



www.valgo.com

