

CFMS – 9 Decembre



Avancées Thème Détection – Géophysique

ERINOH



POTENTIEL SPONTANE (PS)

PLAN

1- LE POTENTIEL SPONTANE

2- ESTIMATION DES VITESSES D'ÉCOULEMENT

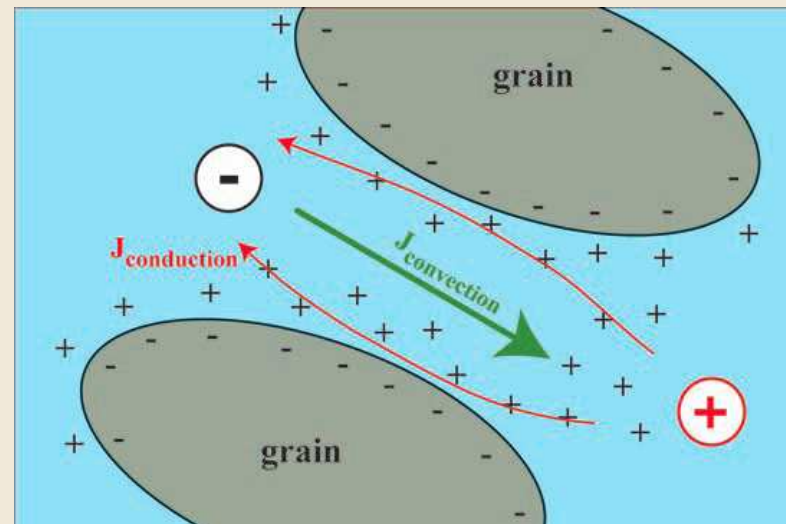
2.1- METHODE INVERSE

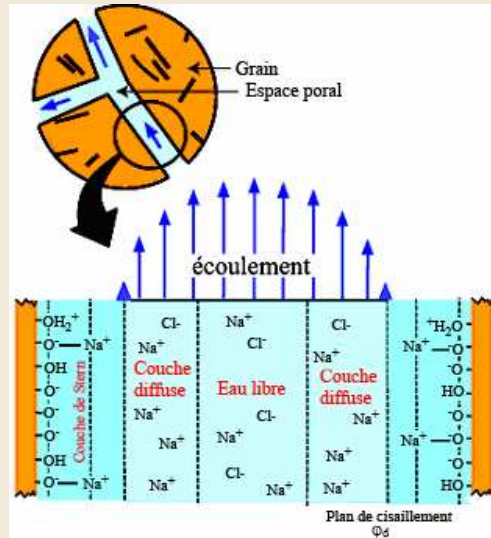
2.2- PAR POLARISATION ACTIVE

3- LE HAUT RENDEMENT

LE POTENTIEL SPONTANE

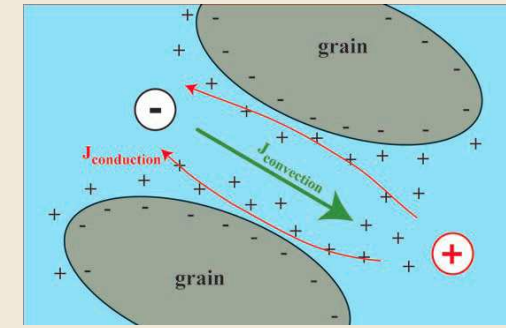
- Origine
- Prise de Mesure
- Influence (resistivité électrique/nombre de Reynolds)





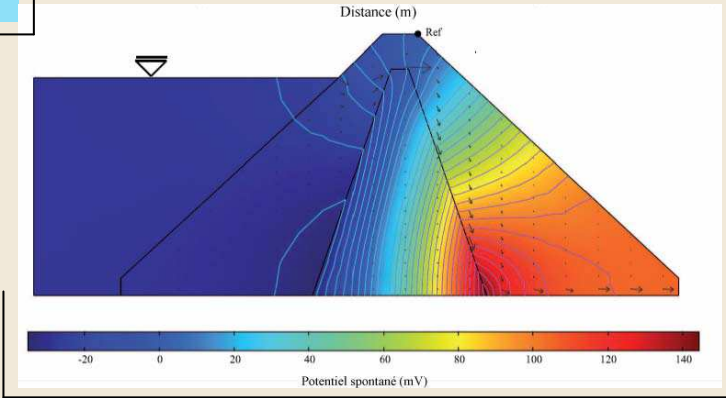
Présence d'un excès de charge par unité de volume porale – Q_v (C m^{-3})

$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E} + Q_v \mathbf{U}$$

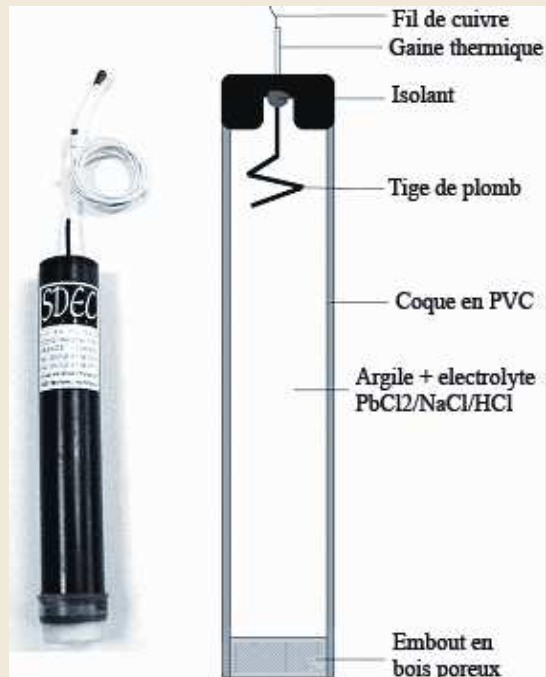


Écoulement préférentiel – dipôle électrique

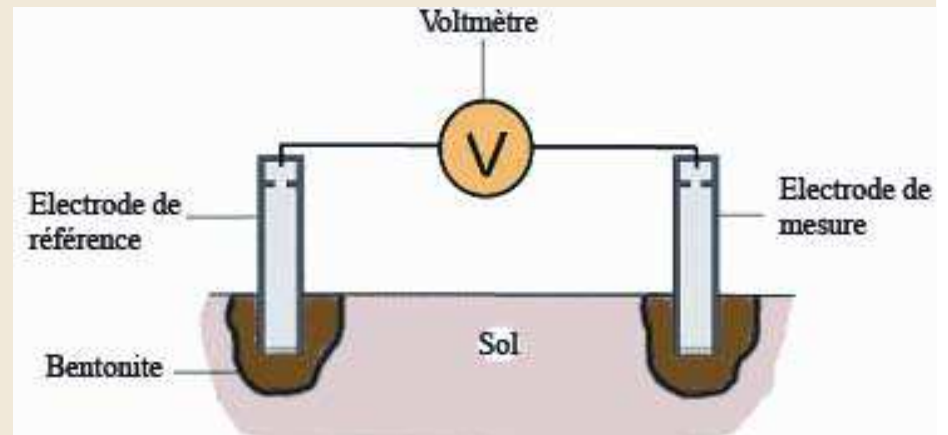
Notion de densité de courant de convection \mathbf{J}_s et conduction \mathbf{J}_c (A m^{-2})



Electrode impolarisable
de type Petiau [2000]

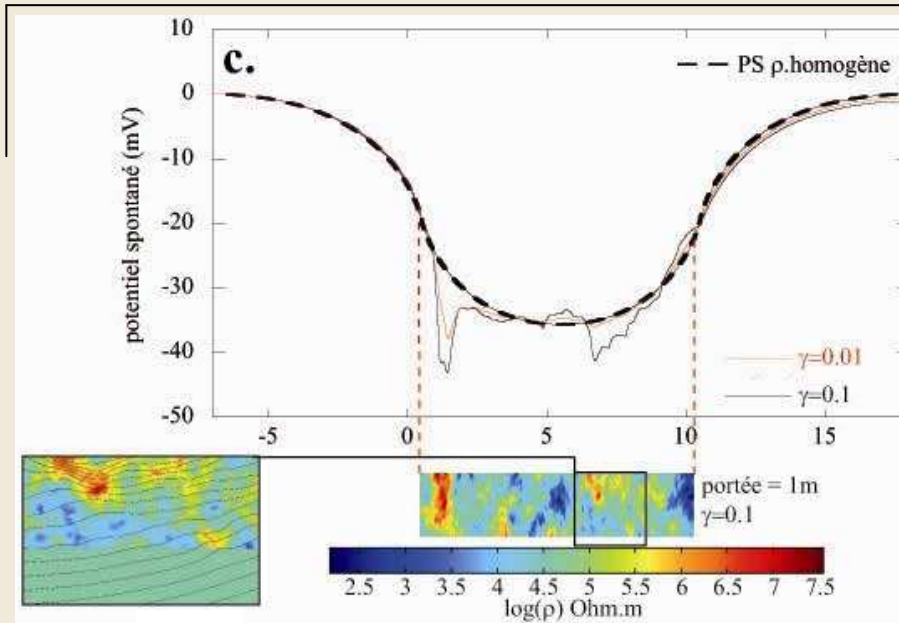


-Electrode de mesure du
potentiel - mobile
-Electrode de référence - fixe



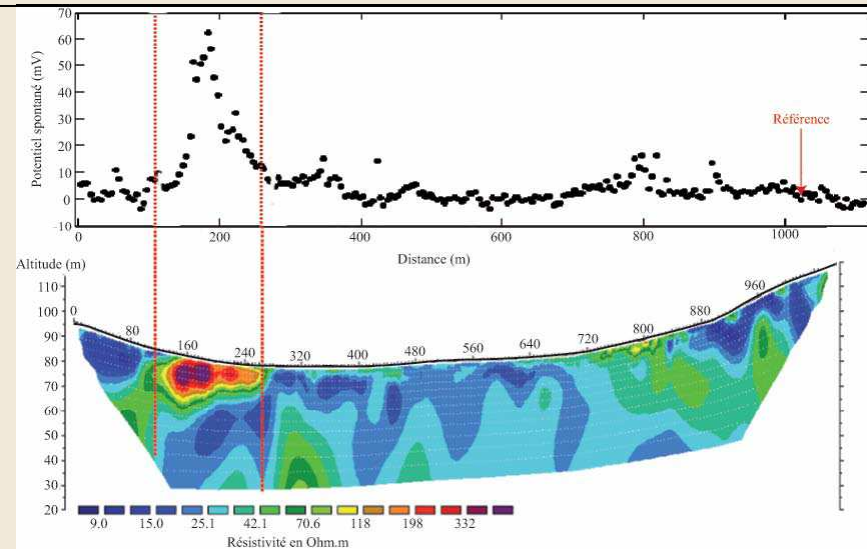


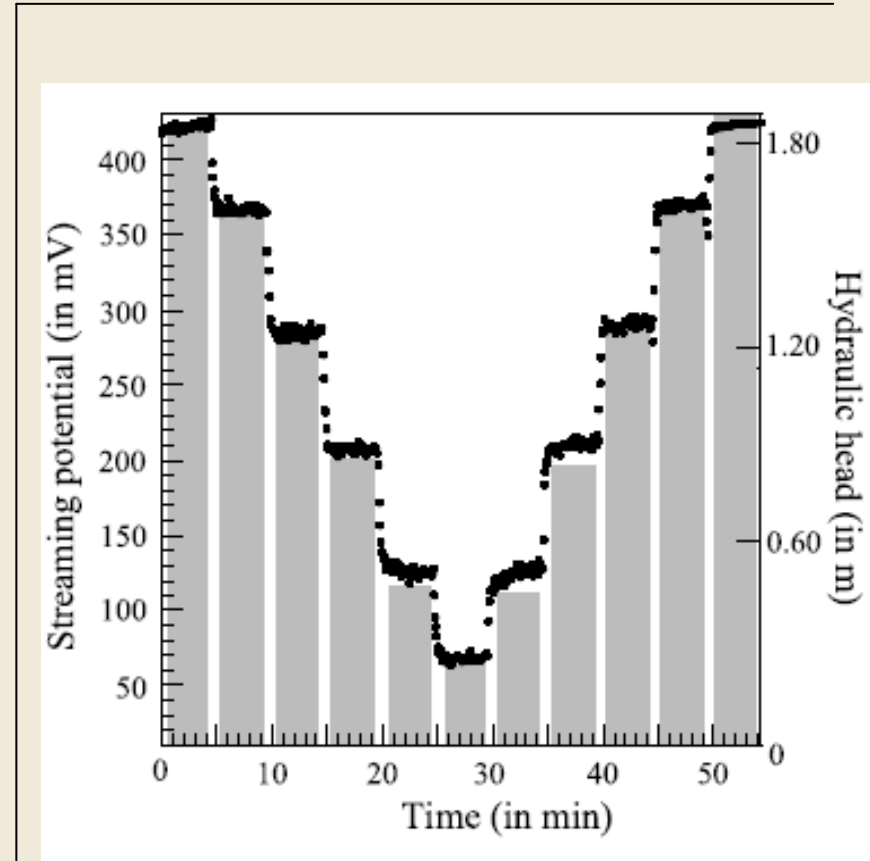
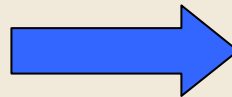
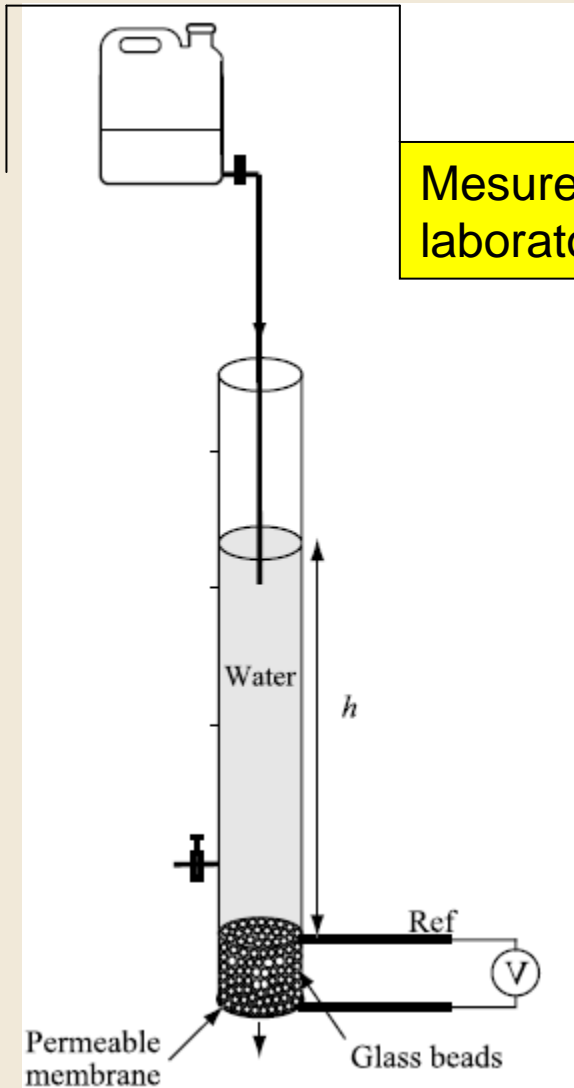
Influence de la résistivité électrique sur les signaux PS



Simulation numérique :
Influence d'une distribution de
résistivité électrique sur les
équipotentiels électriques

Exemple de cas réel
(bassin versant de Roujan
– Hérault 2005)



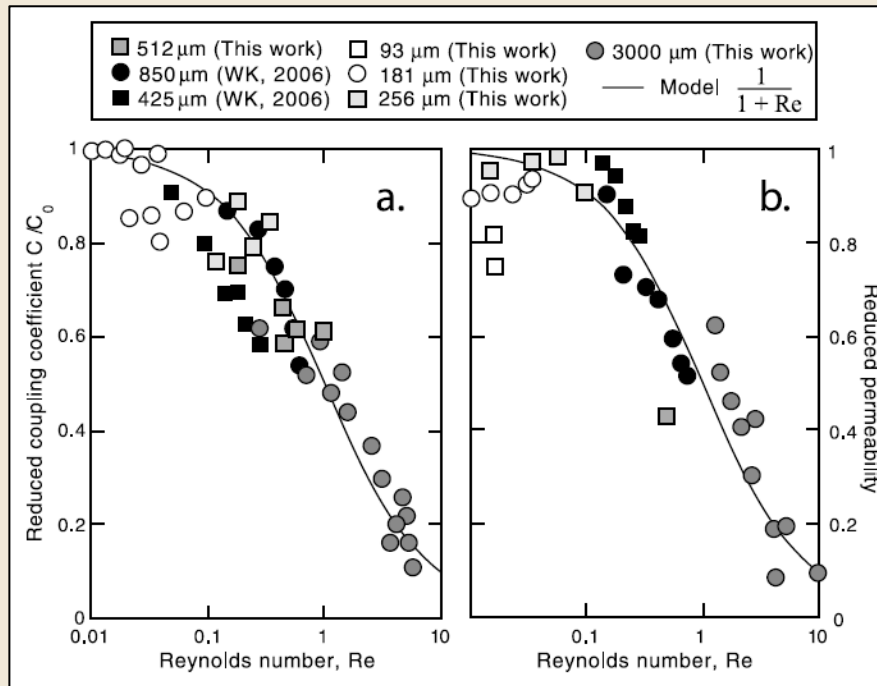


Linéarité entre charge hydraulique et signal PS

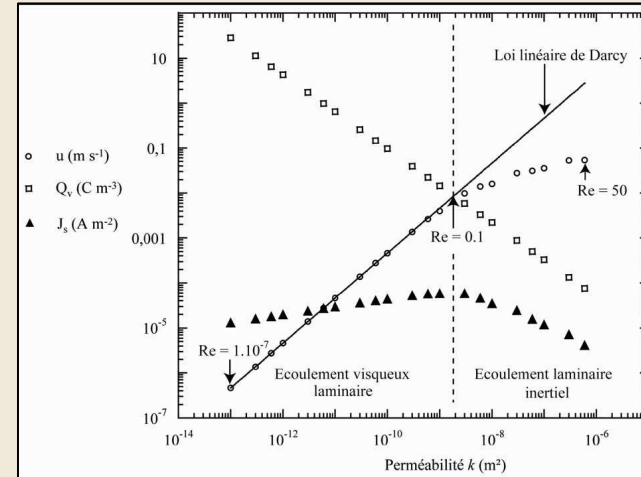


Relation PS-vitesse d'écoulement en régime **visqueux inertiel**

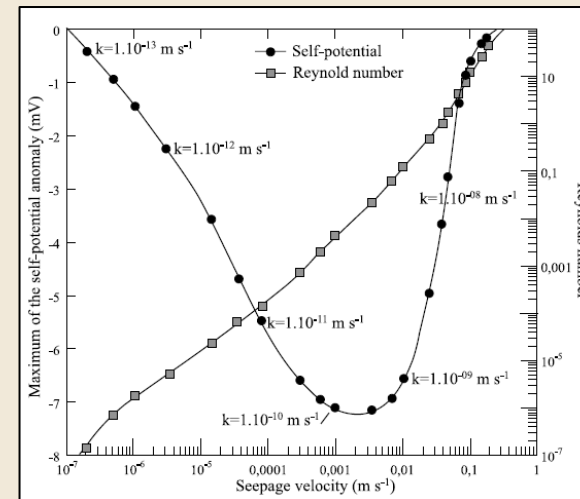
Diminution du signal PS et k avec l'augmentation du Re



Turbulent $Re > 200$??



Evolution de la source de courant J_s fct de k

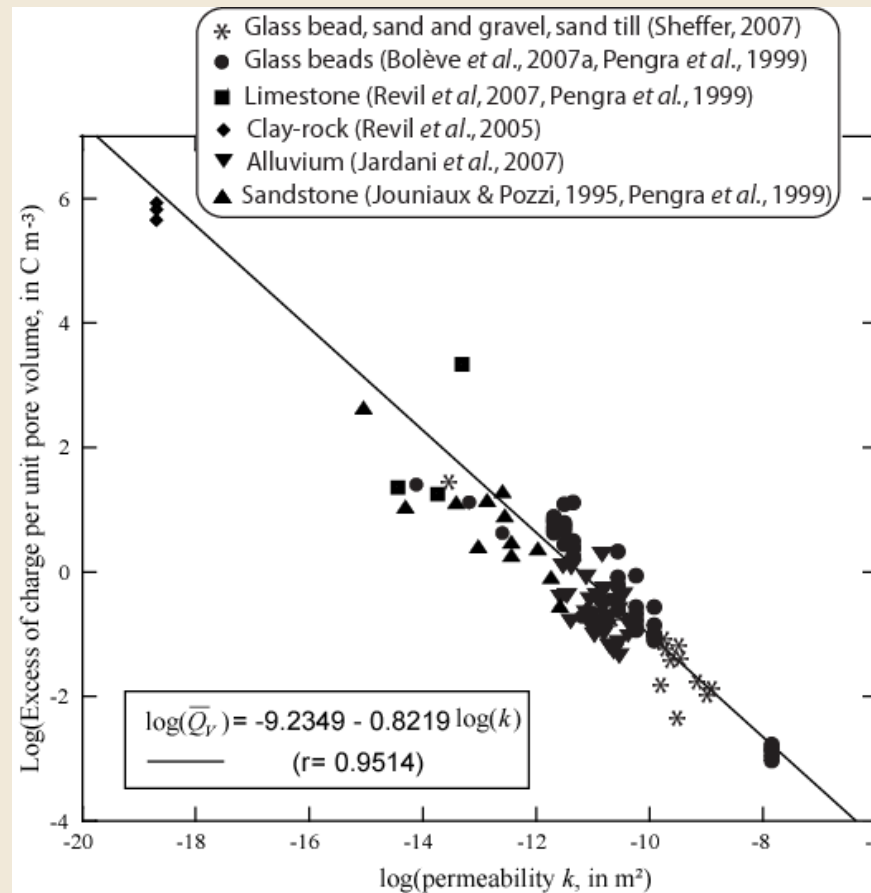


Evolution d'un signal PS fct de u



Lien perméabilité k – excès de charge par unité de volume porale Q_v

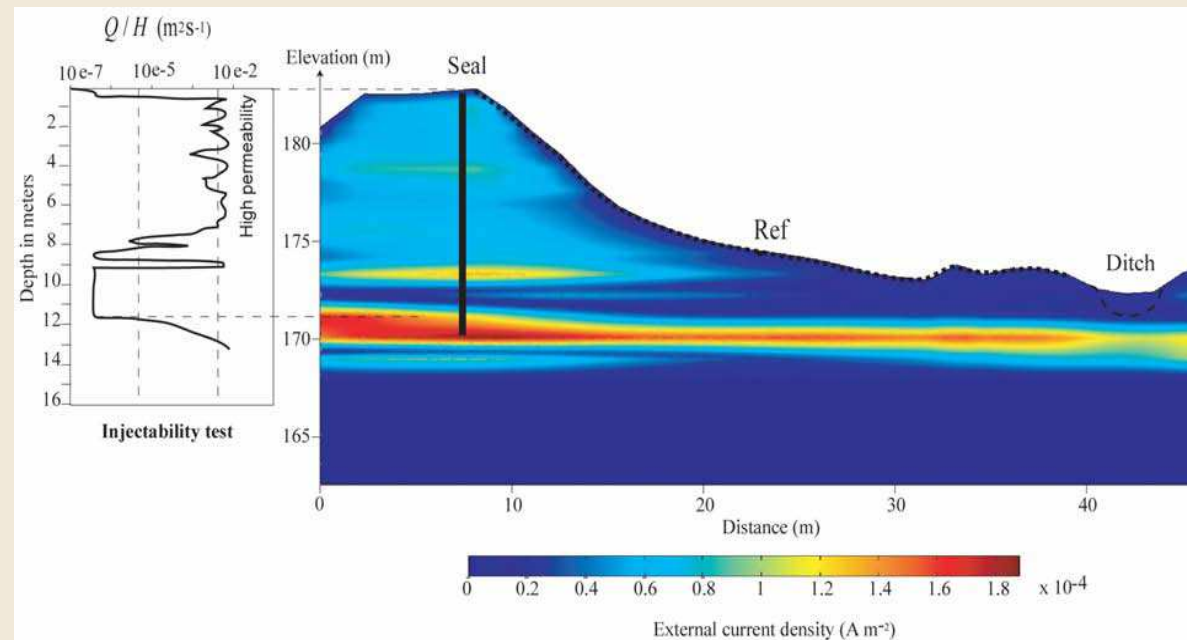
Loi puissance avec k - Notion de surface spécifique





Estimation de la vitesse d'écoulement par interprétation des signaux de potentiel spontané

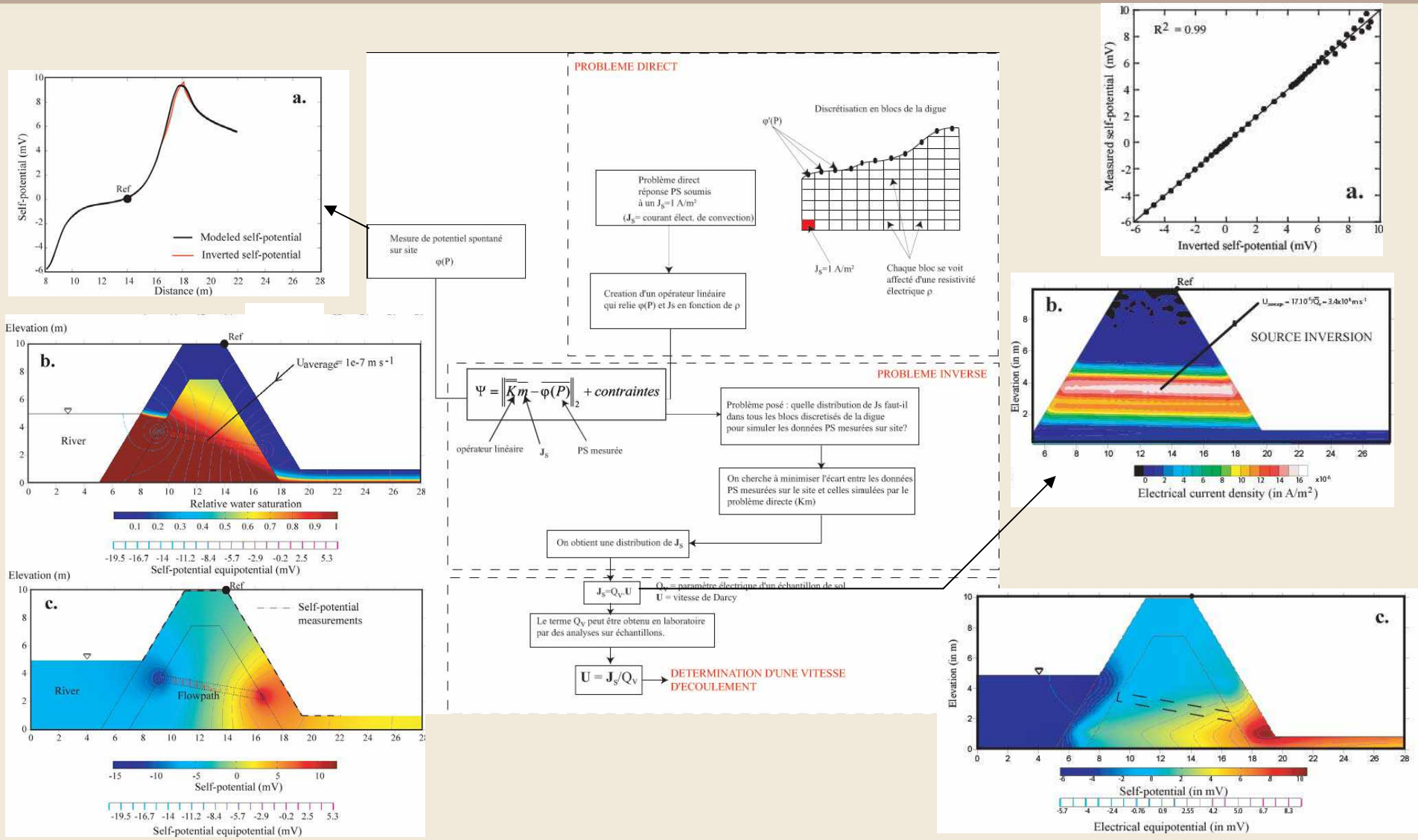
2.1- METHODE INVERSE





Estimation de la vitesse d'écoulement par méthode inverse

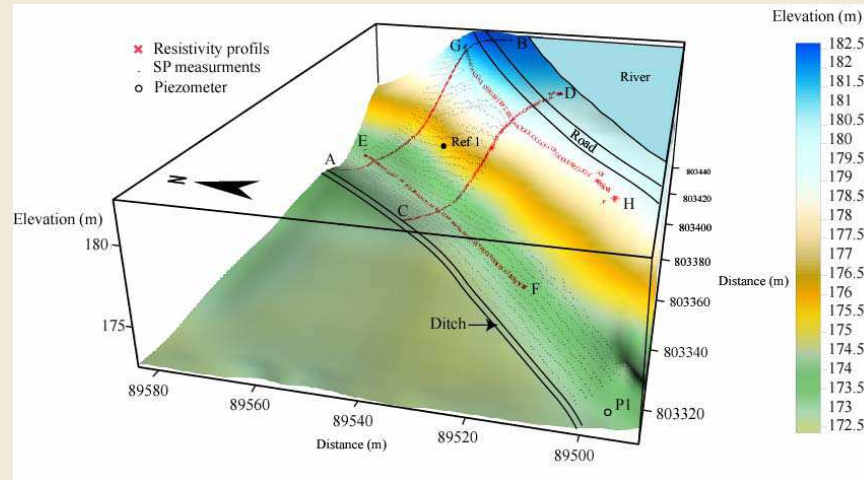
-principe-



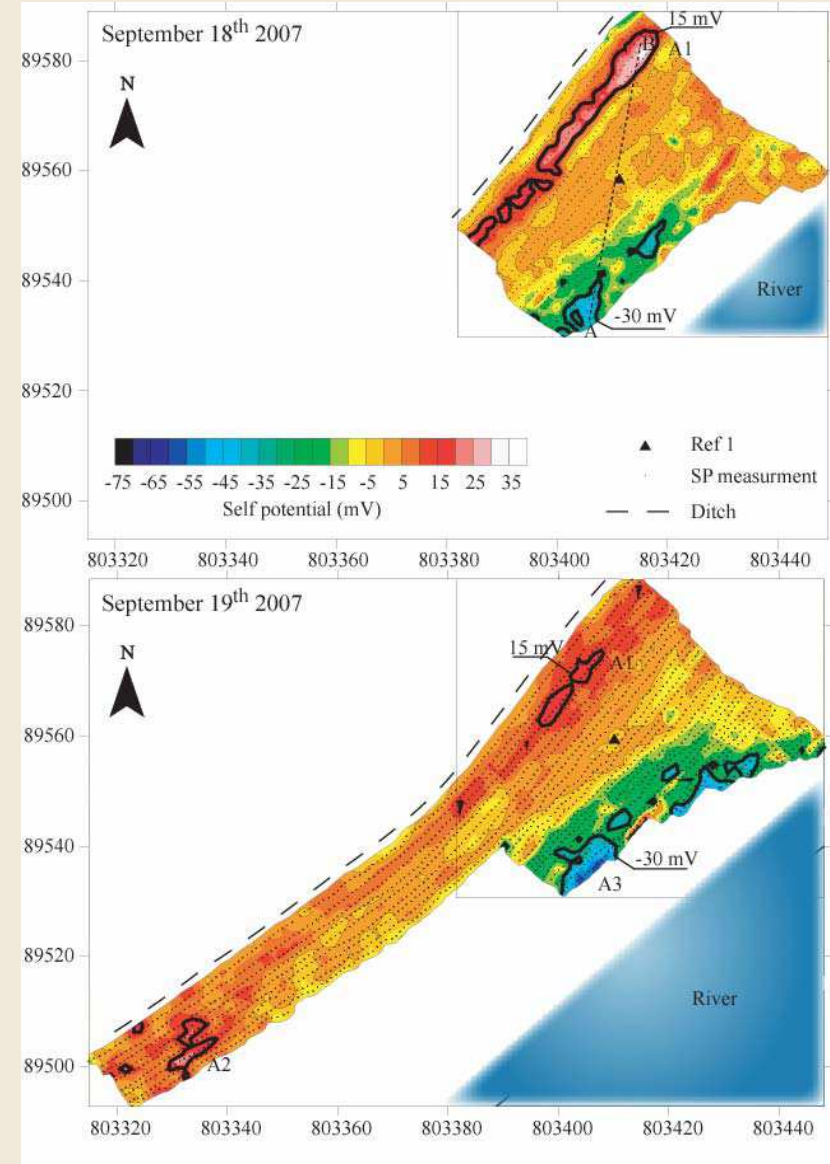
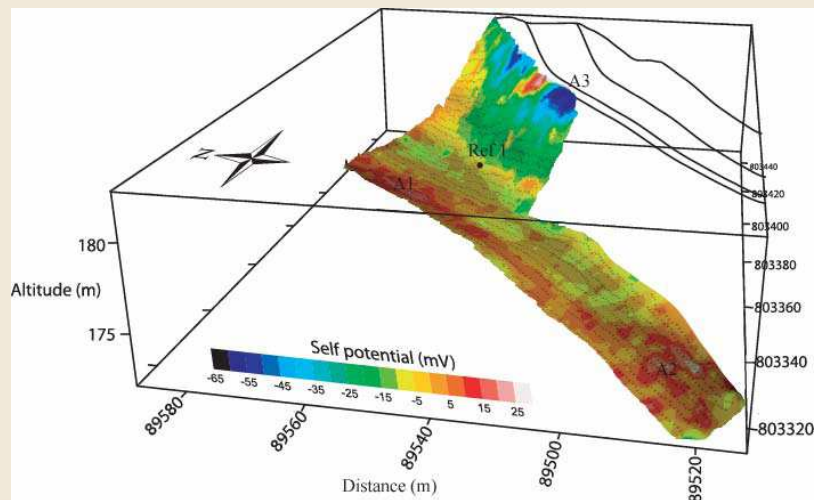


Application sur site

Investigations géophysiques

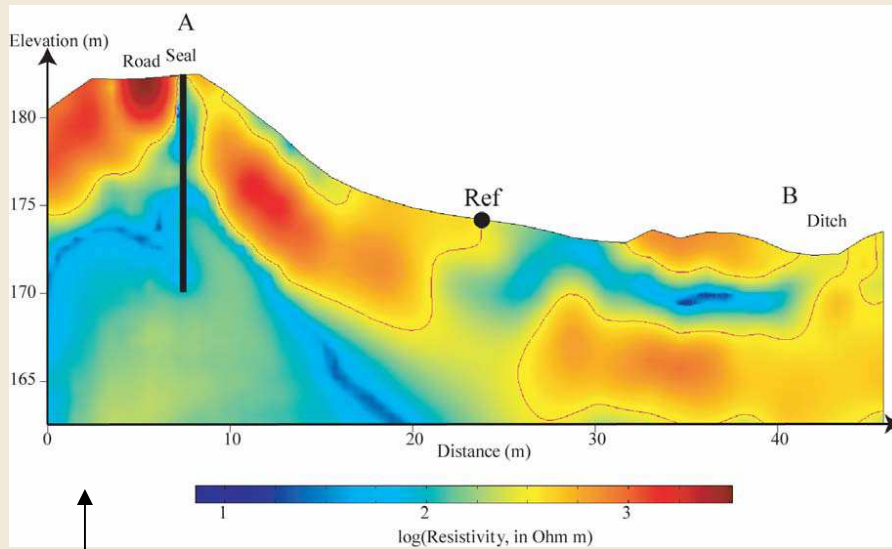


Cartographie PS

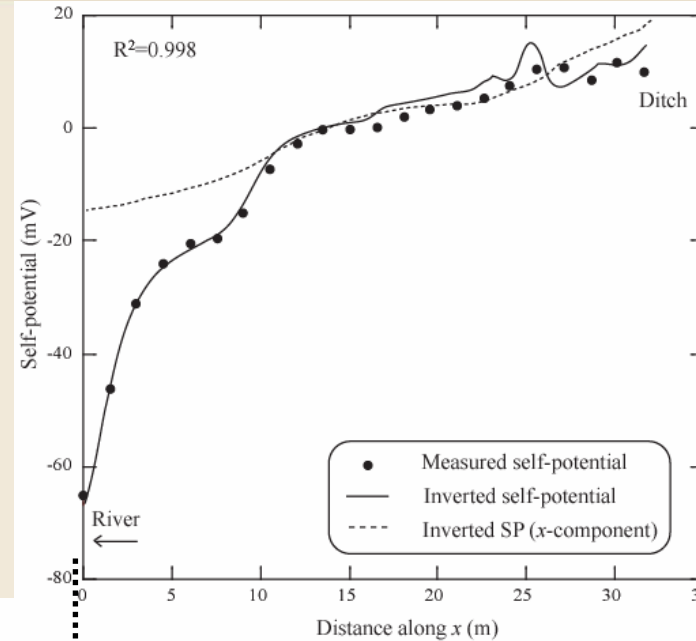




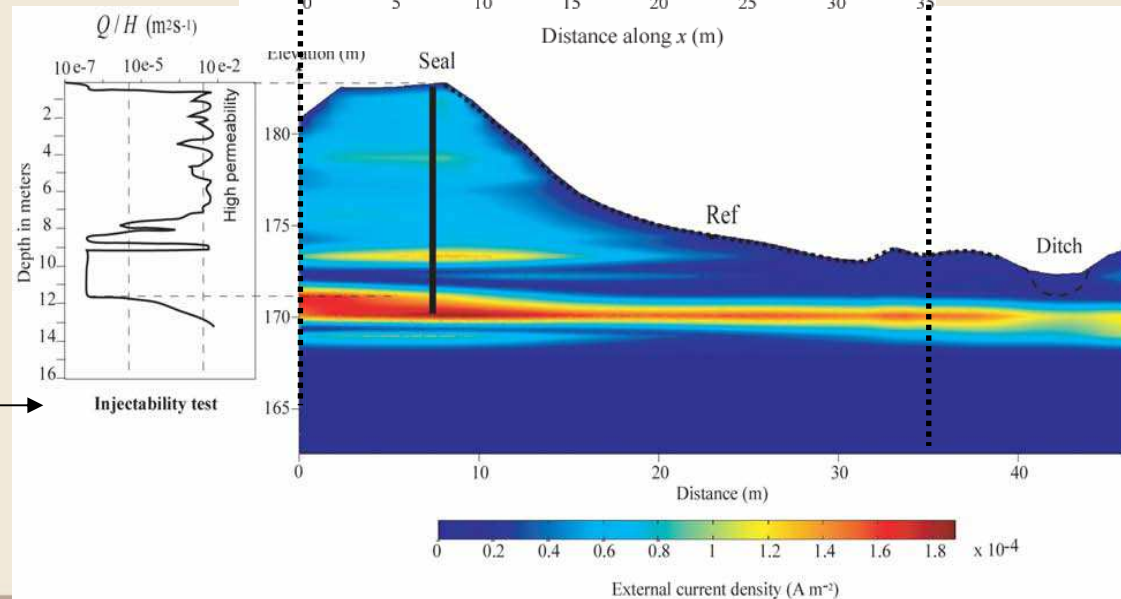
Application sur site



Distribution de résistivité électrique obtenue par ERT



Distribution de source d'écoulement obtenue par inversion PS





Estimation de la vitesse d'écoulement par interprétation des signaux de potentiel spontané

2.2- PAR POLARISATION ACTIVE

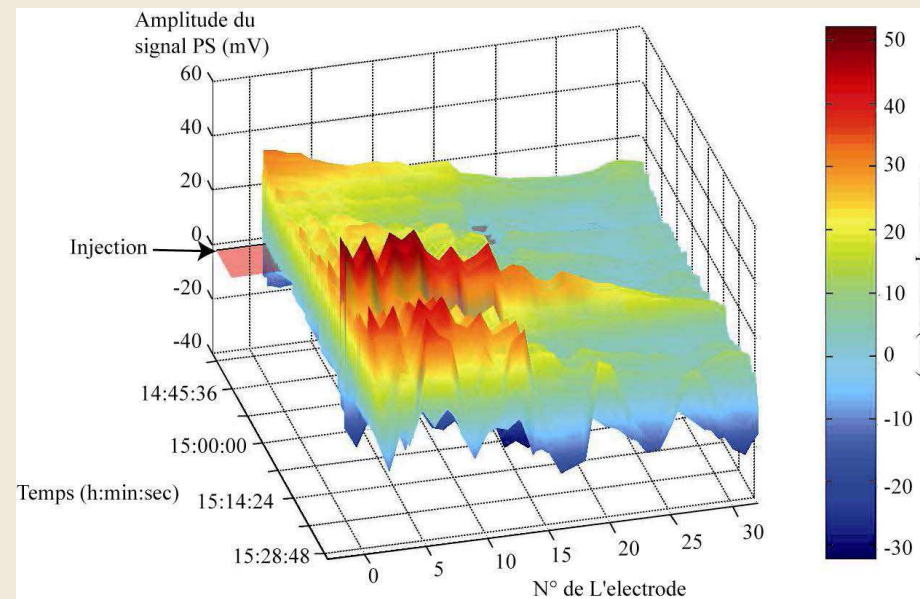
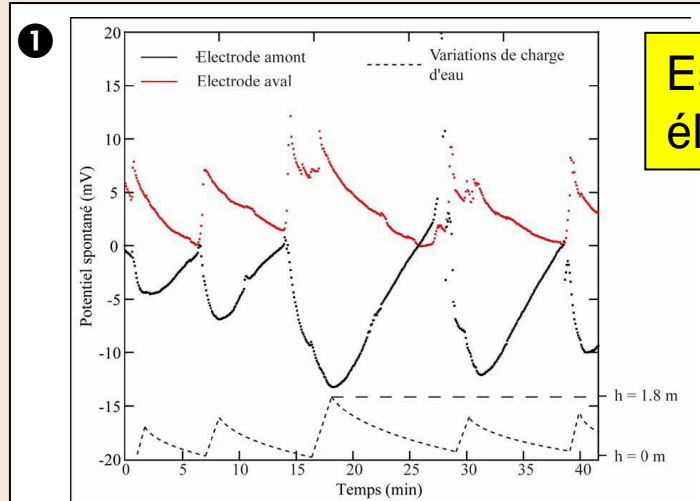
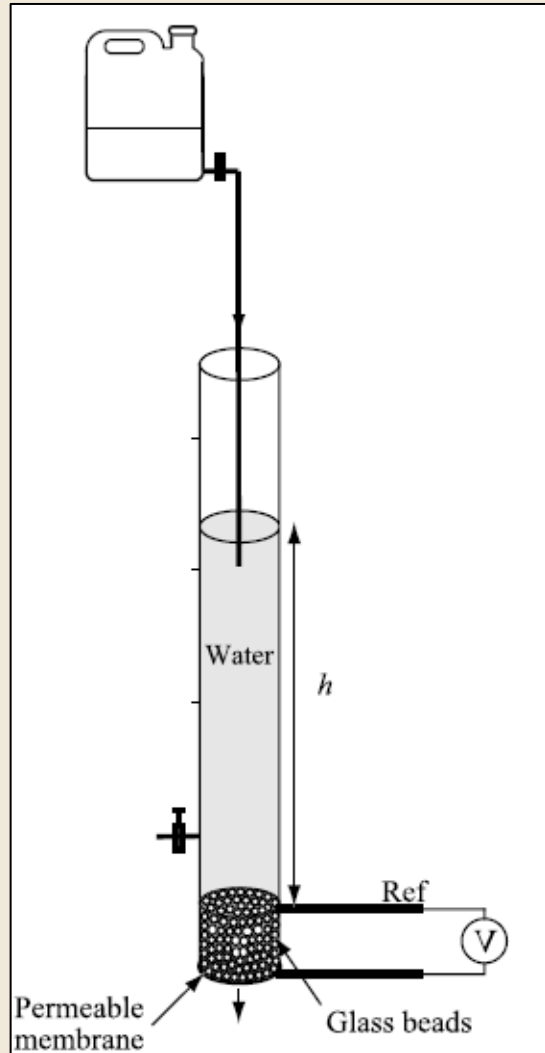
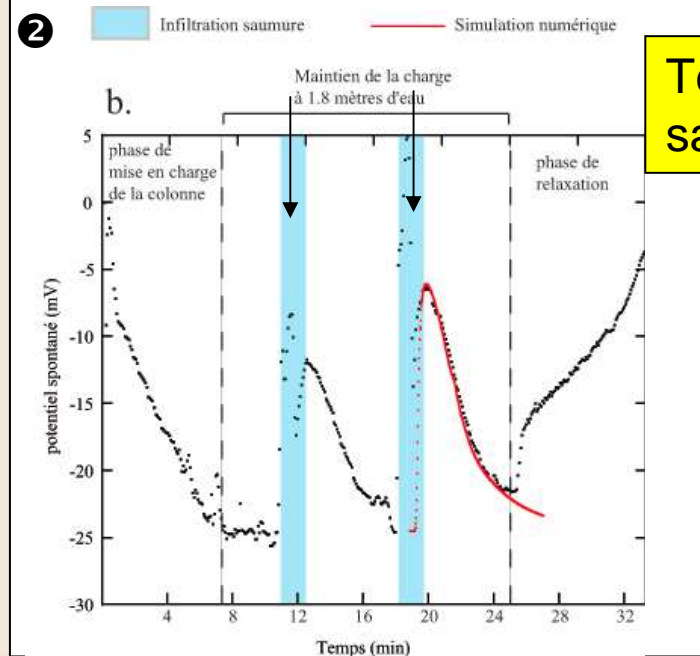


Schéma expérimentation

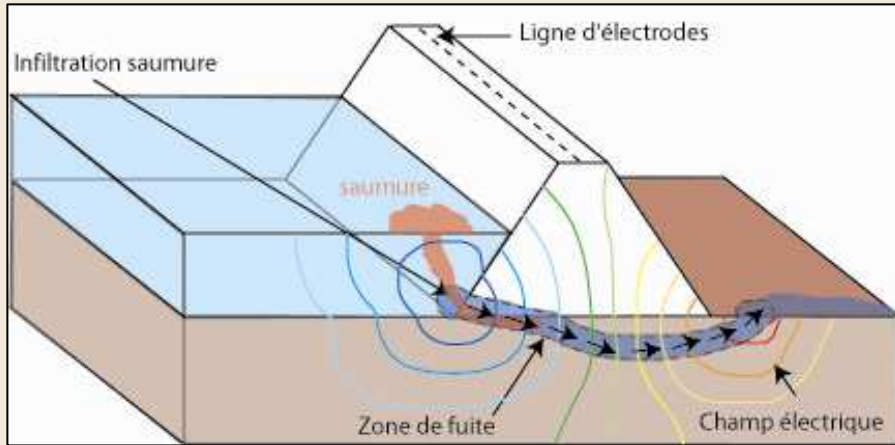


Essais dipôle électrique

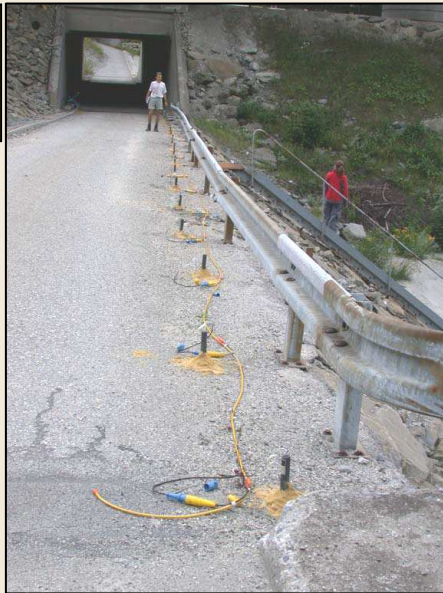


Test injection saumure

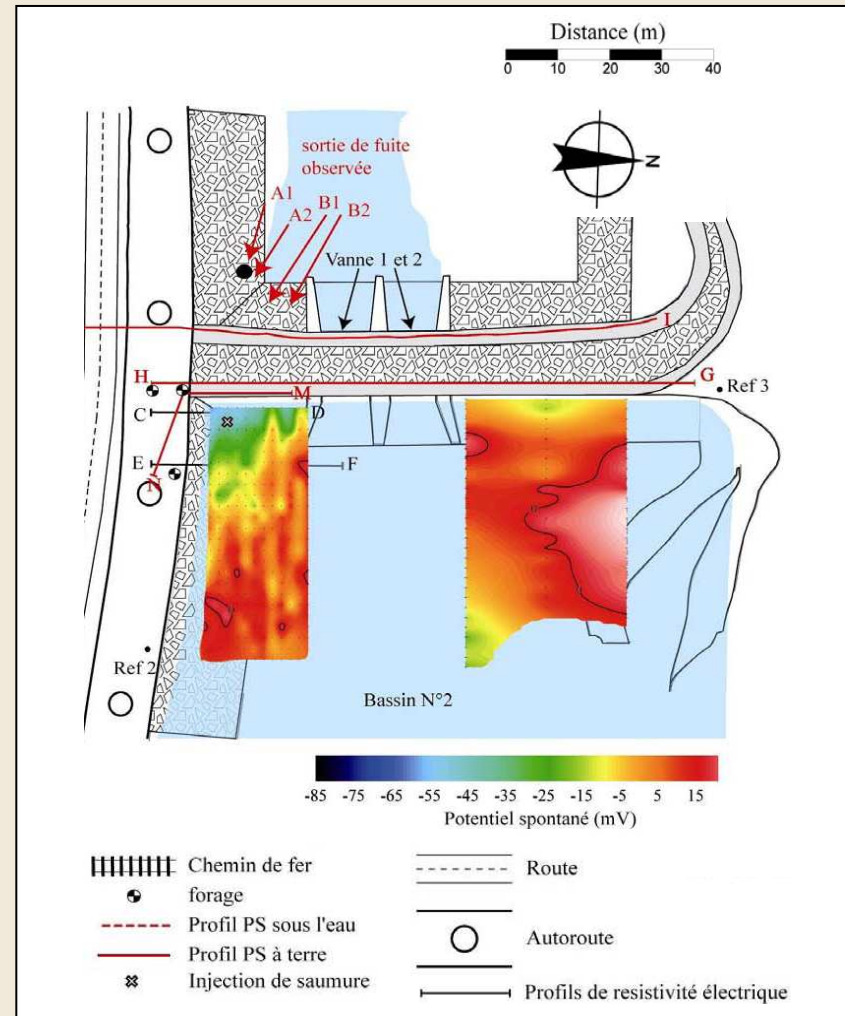
Principe de l'injection saumure



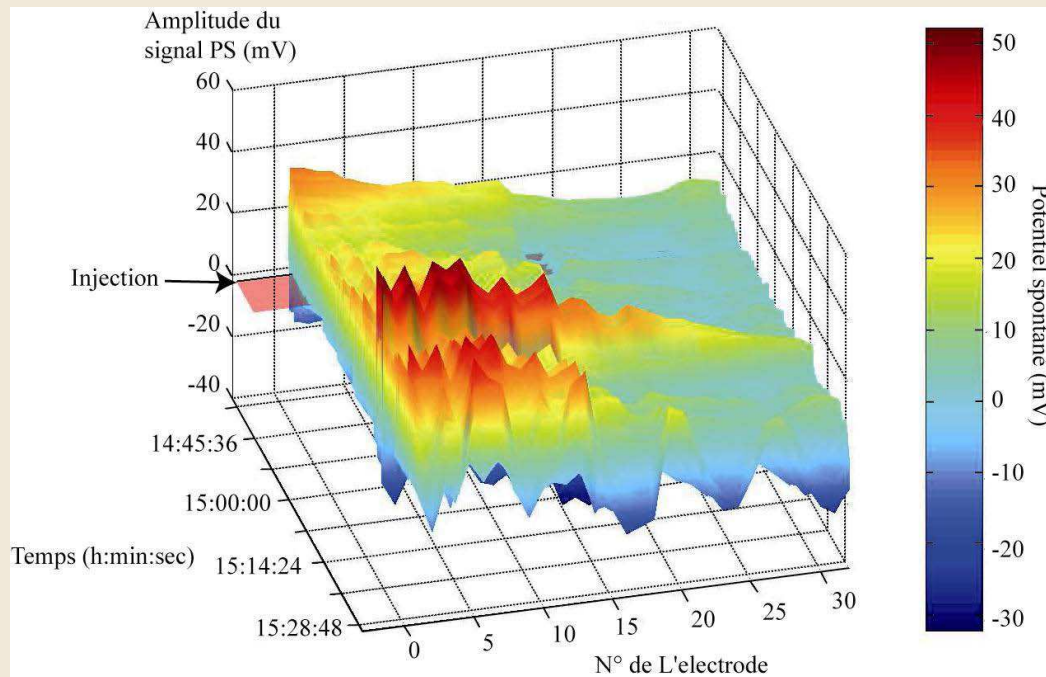
Flûte d'électrodes



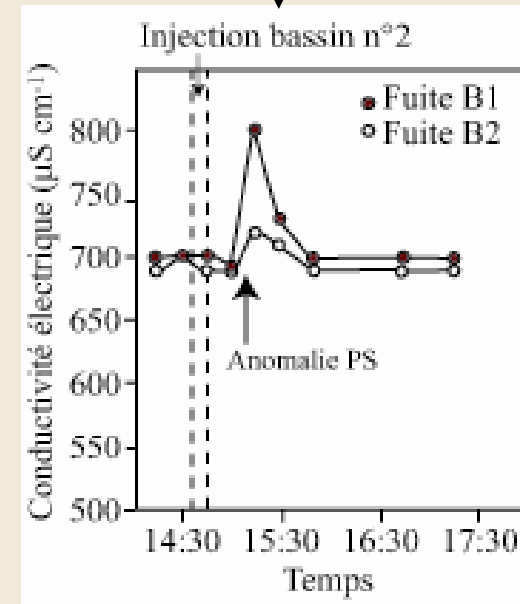
Cartographie PS en eau



Influence de la saumure sur le signal électrique mesuré en surface

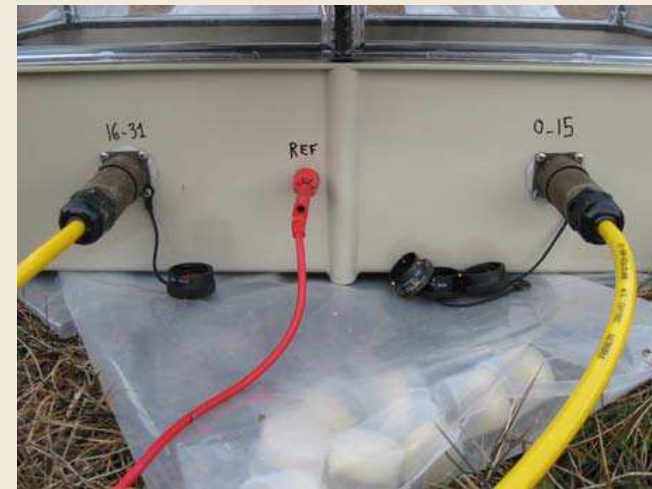


Lien avec l'évolution de la conductivité électrique de sortie de fuite



Temps de transfert = estimation vitesse d'écoulement

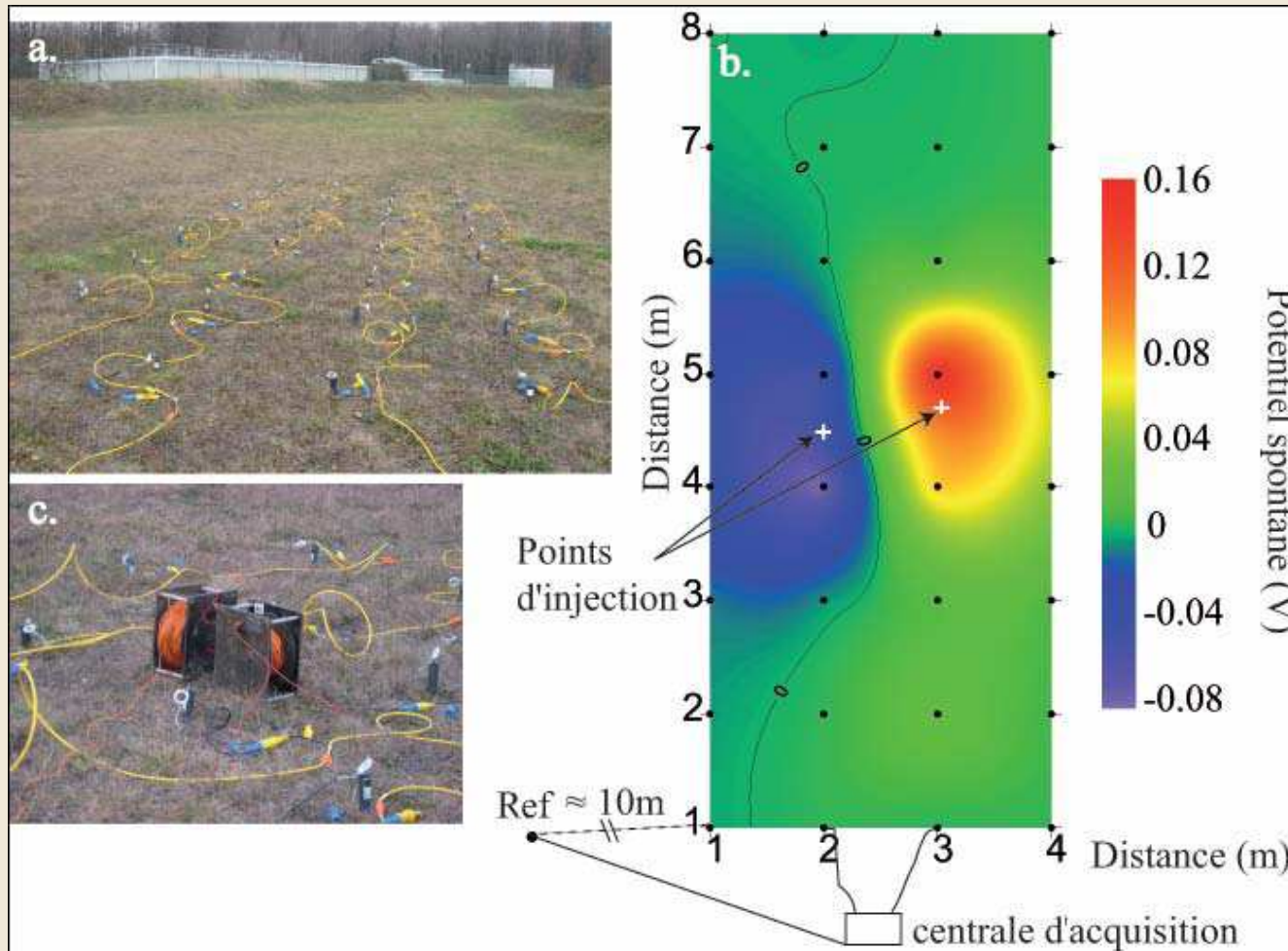
LE HAUT RENDEMENT





Test du système d'acquisition

32 electrodes + 1 reference : test par injection de courant – cartographie en temps réel



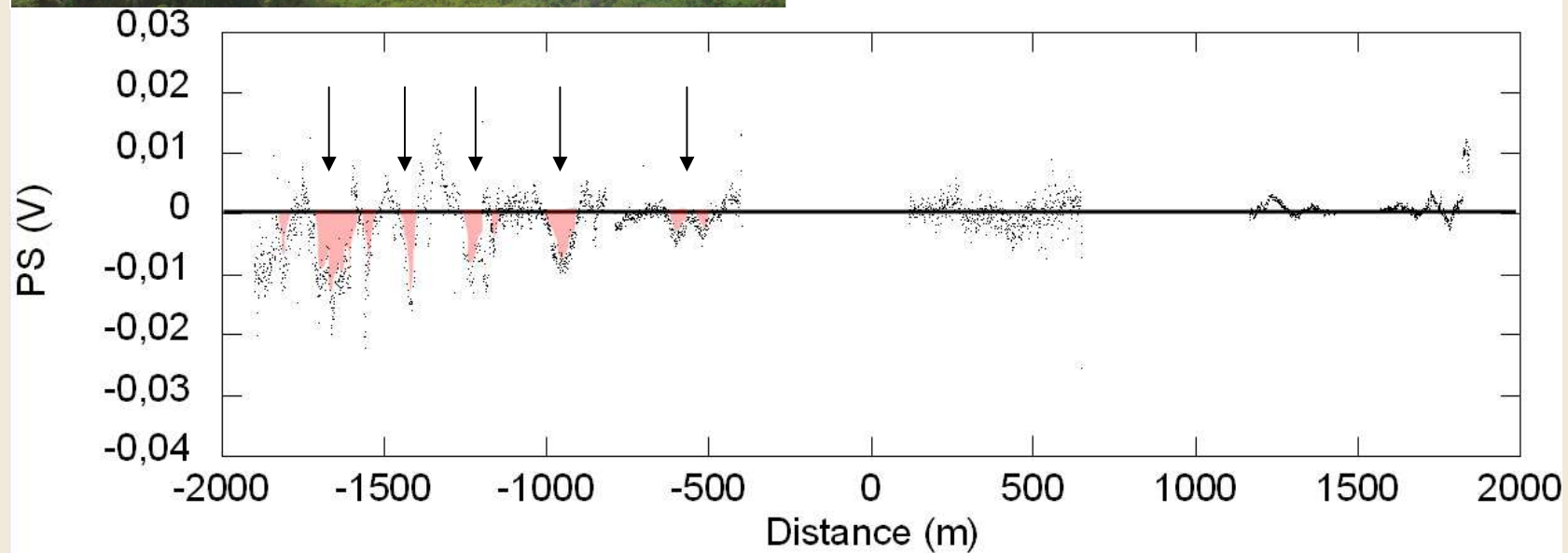


Application du haut rendement sur un linéaire de 4 km

Site d'étude



Centrale d'acquisition





Merci de votre attention