

Déroulement des investigations et analyses en cours

Lochwiller, le 4 novembre 2015



Plan de l'exposé

- Rappel : l'étude du potentiel de gonflement résiduel actuellement en cours
 - Objectifs
 - Moyens : Forages carottés et essais en laboratoire
 - Pourquoi ?
 - Comment ?
- Présentation des investigations réalisées et des analyses en cours
 - Réalisation des forages (juillet-août 2015)
 - Réalisation des diagraphies gamma-ray (août 2015)
 - Essais et analyses en cours en laboratoire
 - Réalisation des prélèvements d'eaux souterraines (octobre 2015)
 - Analyses chimiques sur les eaux et gaz dissous (octobre-novembre 2015)
- Interprétation des résultats (décembre 2015)

Rappel des objectifs

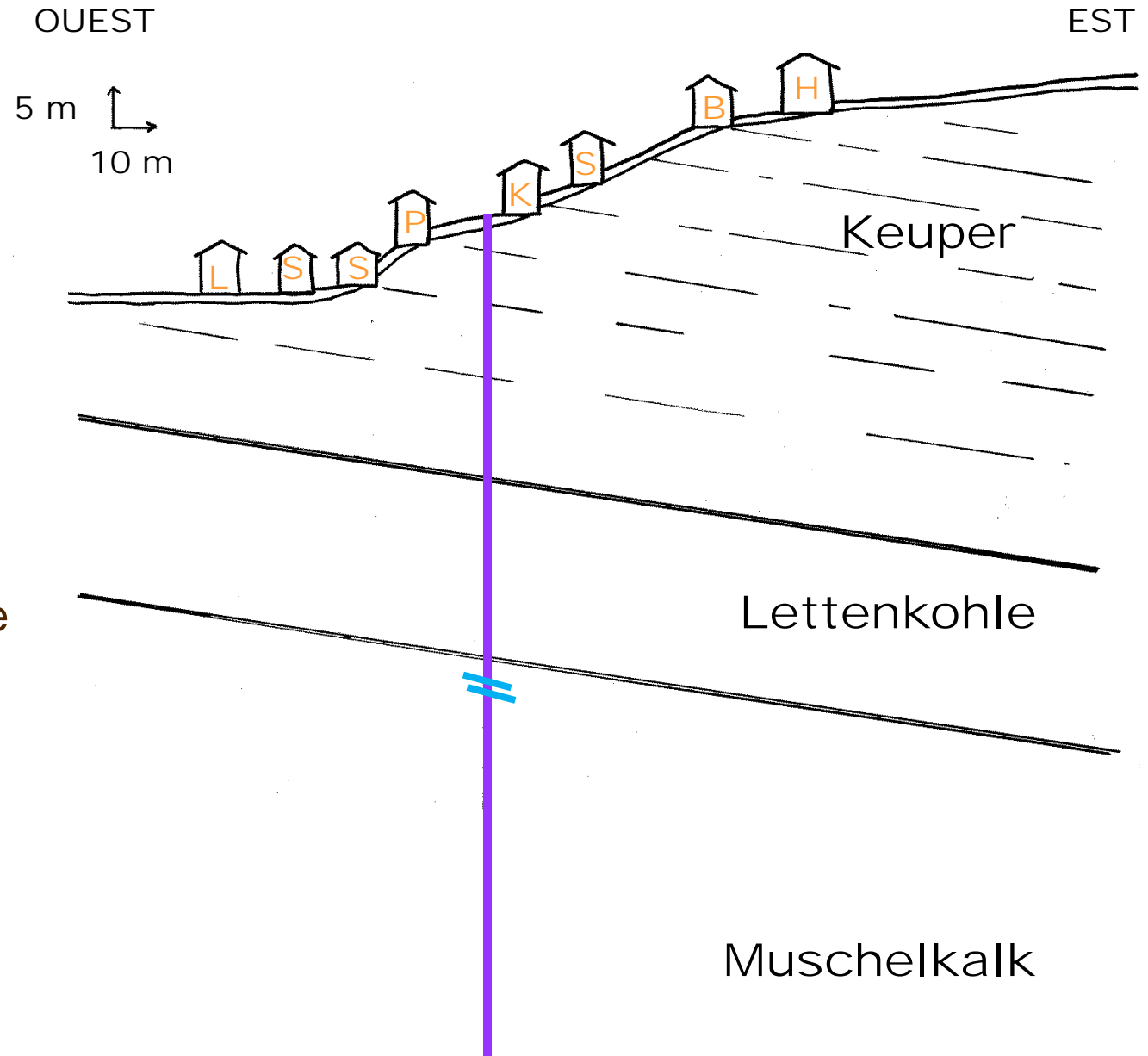
1. Reconnaissance de la répartition de l'anhydrite et du gypse dans le sous-sol superficiel :
 - Où rencontre-t-on ces minéraux ? A quelle profondeur, quelle évolution latérale? reconnaissance de l'épaisseur des couches d'anhydrite, mode d'alternance avec les argiles, proportion dans le sous-sol, etc.
2. Reconnaissance de l'état de transformation de l'anhydrite en profondeur et dans l'espace
 - Réalisation d'un modèle structural : cartographie en 3D des couches sédimentaires, de la répartition de l'anhydrite et du gypse,
 - Estimation de la quantité d'anhydrite non saturée
 - Estimation de la vitesse de gonflement afin d'évaluer les temps caractéristiques de la poursuite du phénomène

Réalisation des forages

- Rappel : quelle est leur utilité ?
 - Collecte des carottes de roche
 - Description géologique des terrains
 - Analyses minéralogiques (anhydrite, gypse, argiles, et autres)
 - Essais géotechniques pour caractériser les terrains et leur comportement
 - Essais de gonflement (mesures des caractéristiques du gonflement en plaçant l'échantillon sous contrainte, et en présence d'eau)
 - Réalisation de diagraphies (mesures à l'aide de sondes) pour caractériser les terrains et les eaux souterraines (salinité, température)
 - Prélèvements d'eaux souterraines, à des fins d'analyses chimiques

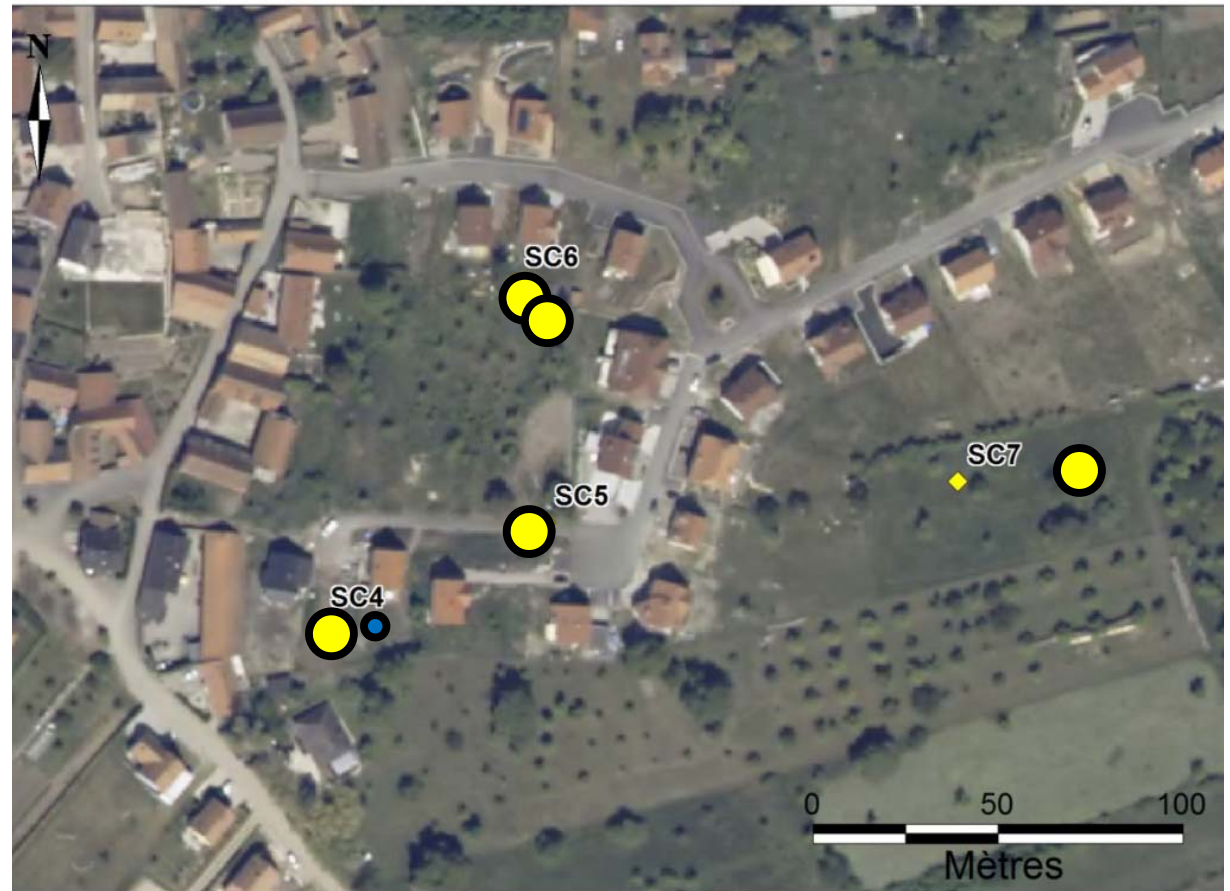
Réalisation des forages

- Réalisation de 5 forages carottés en juillet-août jusqu'à 47 m de profondeur
 - Ont concerné les couches à anhydrite (Keuper)
 - La nappe d'eau captive située en profondeur (Muschelkalk) et recoupée par le forage géothermique n'a pas été atteinte



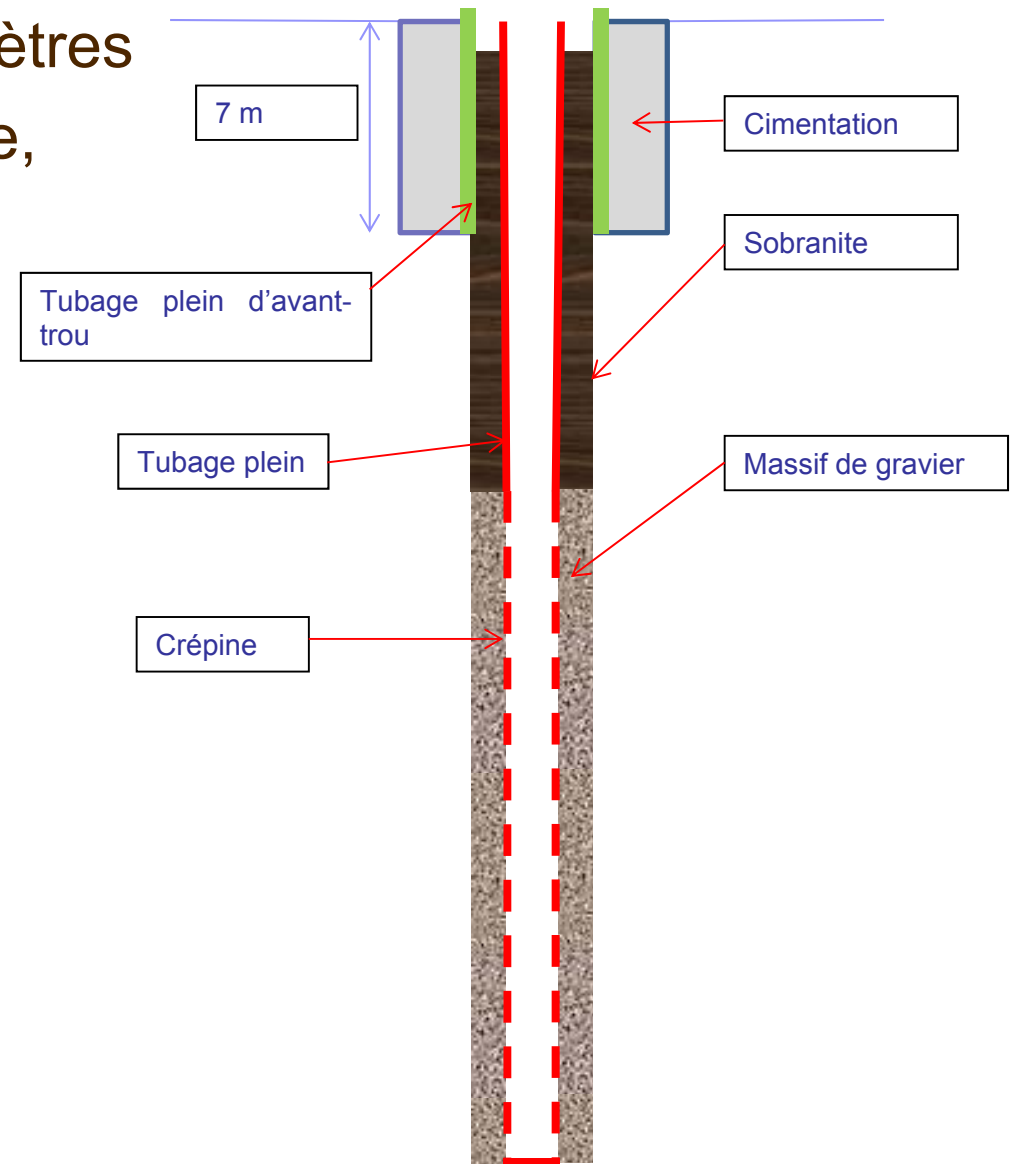
Réalisation des forages

- **SC4** : Etat des terrains près du point d'origine des eaux « profondes », coupe de référence des couches supérieures (préparation du rebouchage du forage géothermique)
- **SC5** : Au droit de la zone de soulèvement maximum
- **SC6 et SC6-2** : dans une situation intermédiaire
- **SC7** : en dehors des zones soulevées, référence géologique du Keuper



Réalisation des forages

- Cimentation des 7 premiers mètres
- → isolation complète du forage, vis-à-vis des eaux de pluie
- Equipement des forages en piézomètres



Réalisation des forages



- SC4 prolongé jusqu'à 43,40 m
- Objectifs : atteindre la base du Keuper (attendue vers 35-38 m), pour :
 - recaler la série géologique
 - reconnaître la profondeur maximale de l'anhydrite
- Difficultés rencontrées : pas de faciès différents dans la Lettenkohle, qui a été *a priori* atteinte

Crépines en PVC



Réalisation des forages



SC6



SC7

■ Foration d'un piézomètre supplémentaire

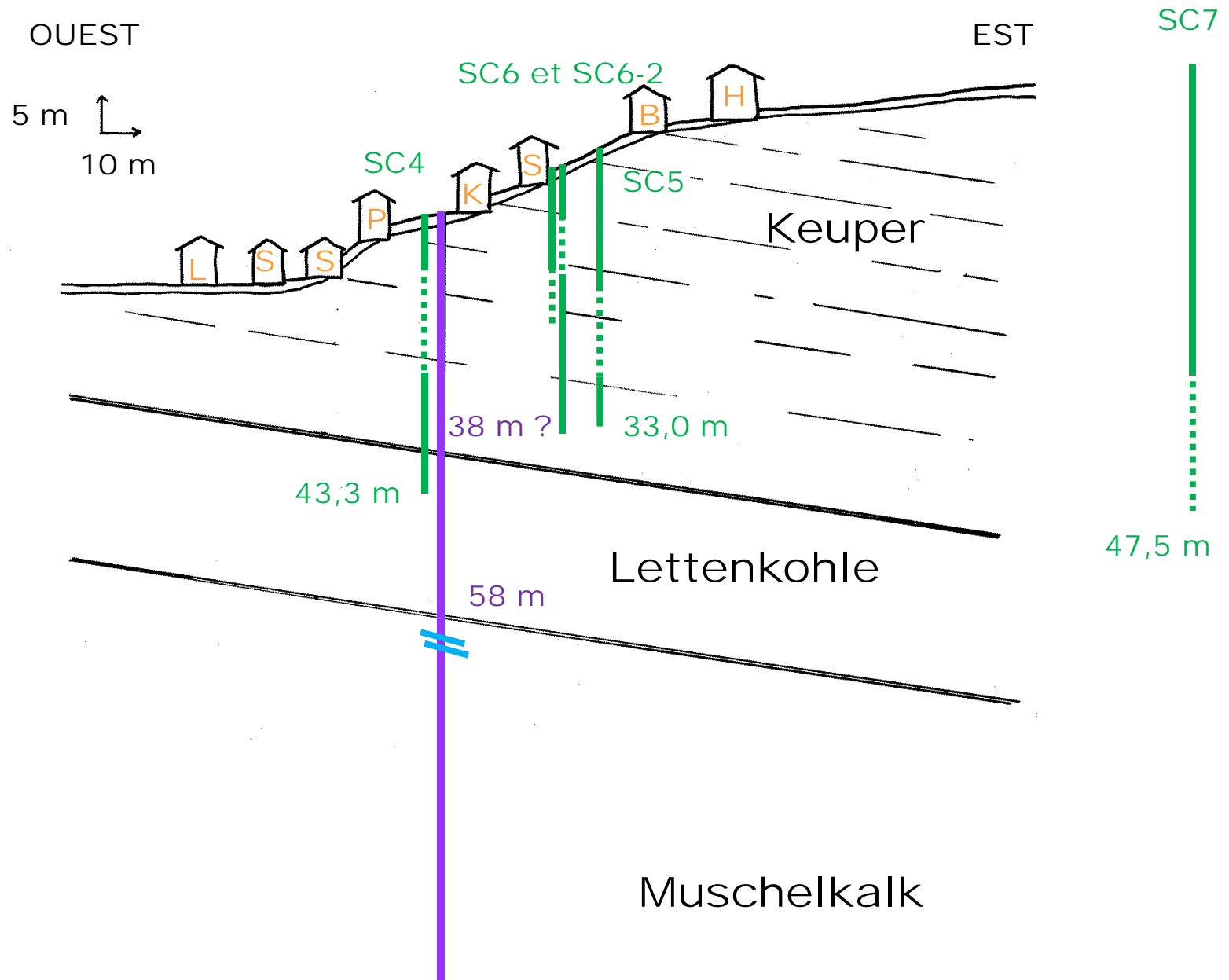
- La profondeur du gonflement n'était pas déterminée au moment de la foration
- L'eau était attendue à une profondeur de 16-17 m, mais est-on en présence de couches saturées d'eau plus haut ?
- Le piézomètre SC6 a été équipé en crépines sur la tranche 9-15 m, en vue de déterminer la présence d'eaux souterraines à ces profondeurs relativement proches de la surface
- Un second piézomètre, nommé SC6-2, a été implanté à quelques mètres pour capter la tranche 16-22 m.

Réalisation des forages

- Vue des carottes



Réalisation des forages



Diagraphies γ -ray et T°C - conductivité

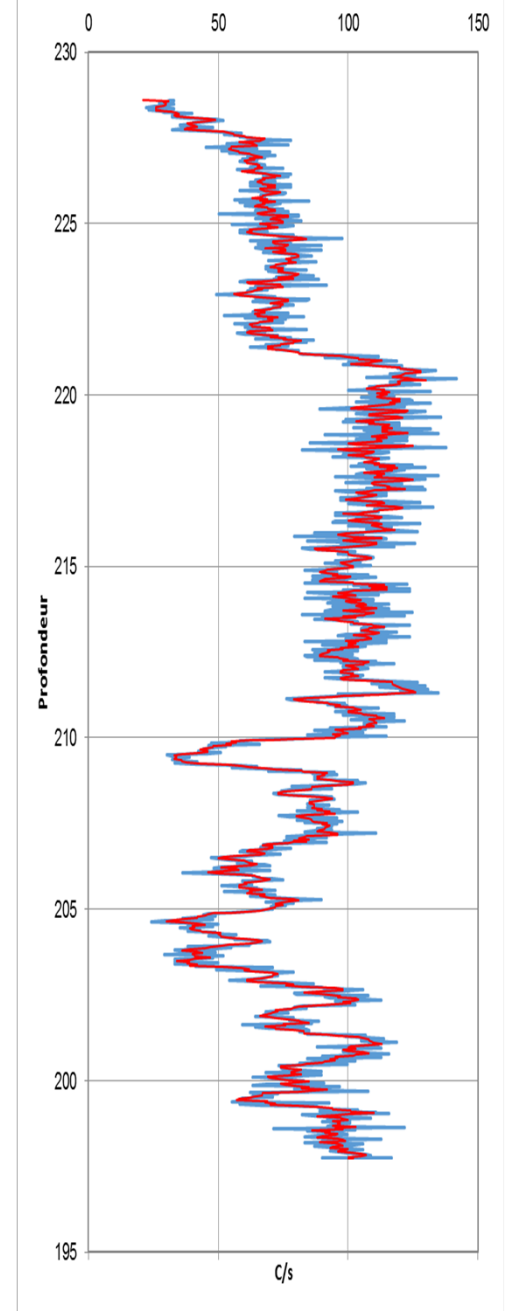
SC6



SC4

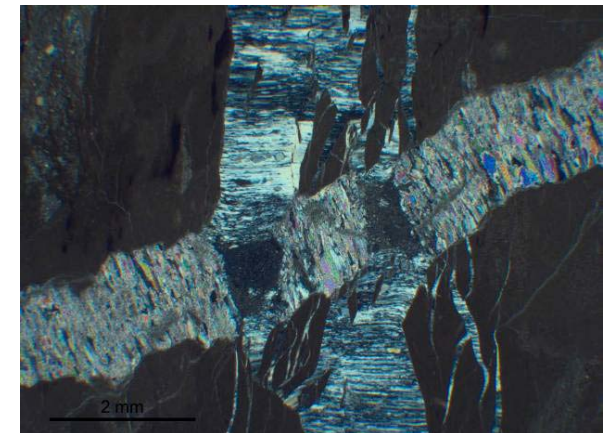
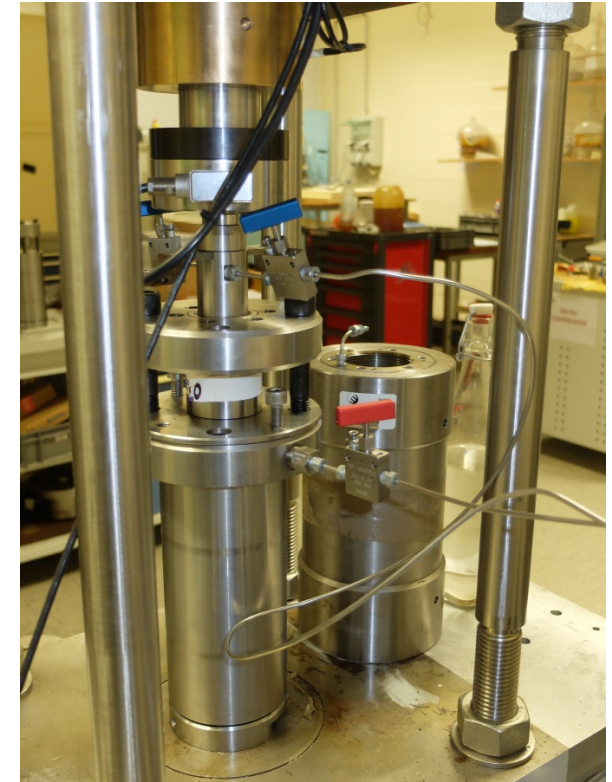


Nettoyage des piézomètres



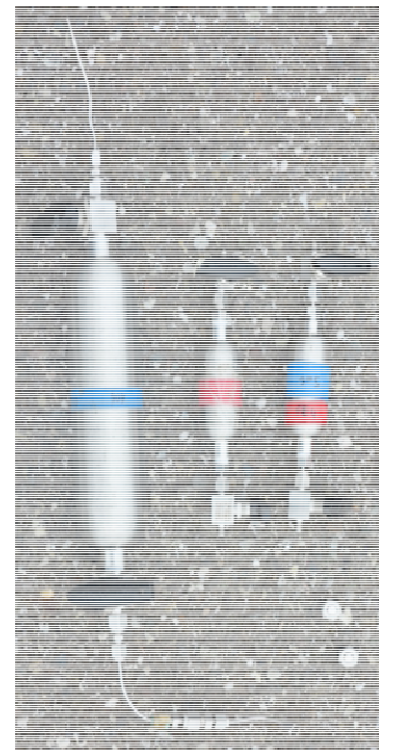
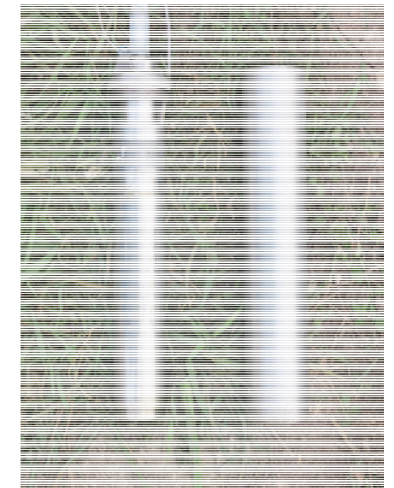
Essais en cours en laboratoire

- Essais géotechniques classiques sur terrains argileux
- Essais de gonflement (œdométriques)
- Analyses minéralogiques
 - DRX sur argiles
 - Microscopie optique sur lames minces : identification de tous les minéraux en présence et évaluation de leurs % volumiques respectifs



Prélèvements d'eaux souterraines

- Objectifs : analyses chimiques et gaz dissous
- Sur les piézomètres



Prélèvements d'eaux souterraines

- Sur les puits privés



Suite de l'étude

- Interprétation des données à réception de l'ensemble des résultats des investigations suivantes :
 - Descriptions géologiques des carottes de roche
 - Diagraphies γ -ray
 - Analyses minéralogiques
 - Essais géotechniques
 - Essais œdométriques (seront toujours probablement en cours en fin d'année)
 - Analyses chimiques sur eaux souterraines
 - Analyses des gaz dissous sur les eaux souterraines
- Rendu d'un rapport en version projet pour la fin de l'année 2015