

Caractérisation du mécanisme de dissolution du gypse anté-ludien et observations de travaux

**CFMS session « Risque cavités »
04/05/17**

Sommaire

- **Contexte géologique**
- **Mécanisme de dissolution et désordres induits**
- **Cinétique de dissolution**
- **Impact des conditions hydrogéologiques**
- **Méthodologie d'évaluation de l'aléa**
- **Retours d'expérience de travaux**
- **Perspectives**

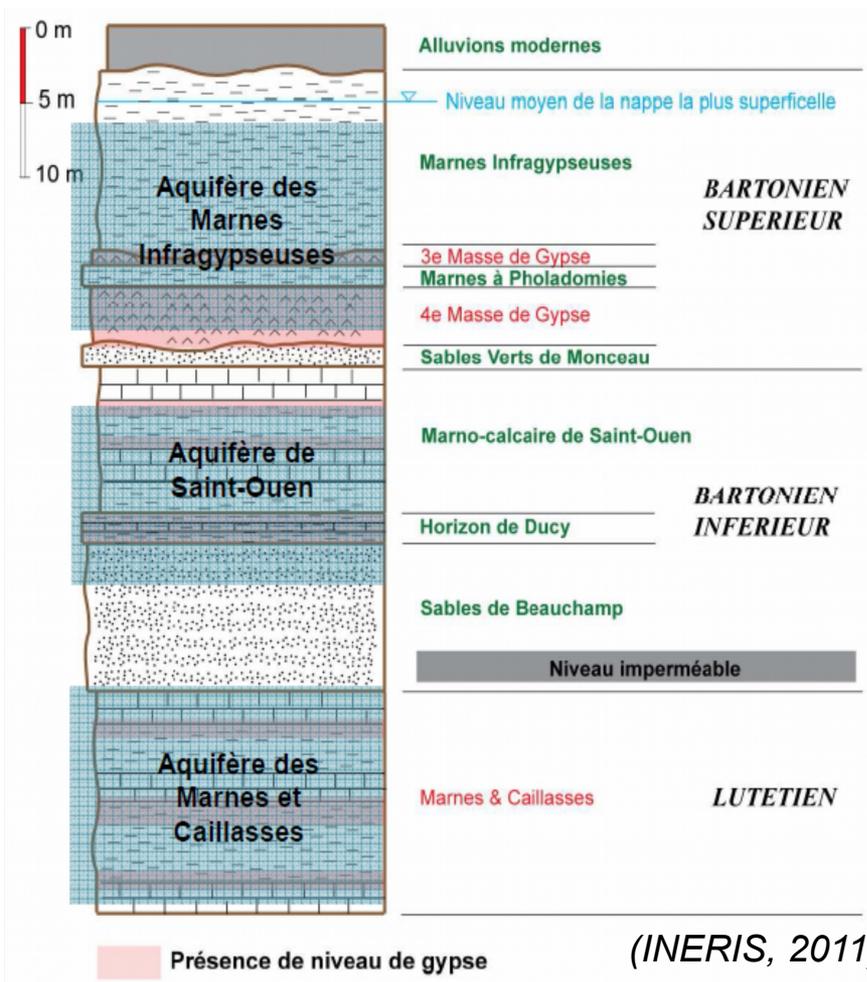
Contexte hydrogéologique

Différents niveaux de gypse

- gypse à la base du Ludien (saccharoïde)
- gypse du Bartonien
- gypse du Lutétien (albastroïde)

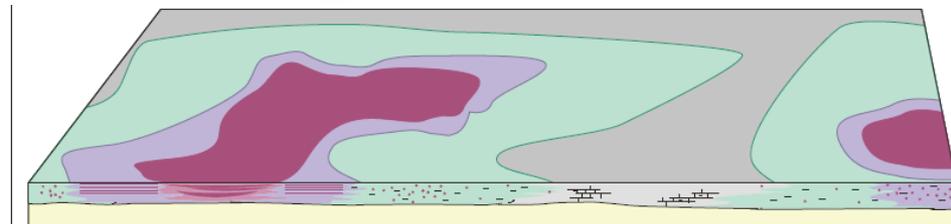
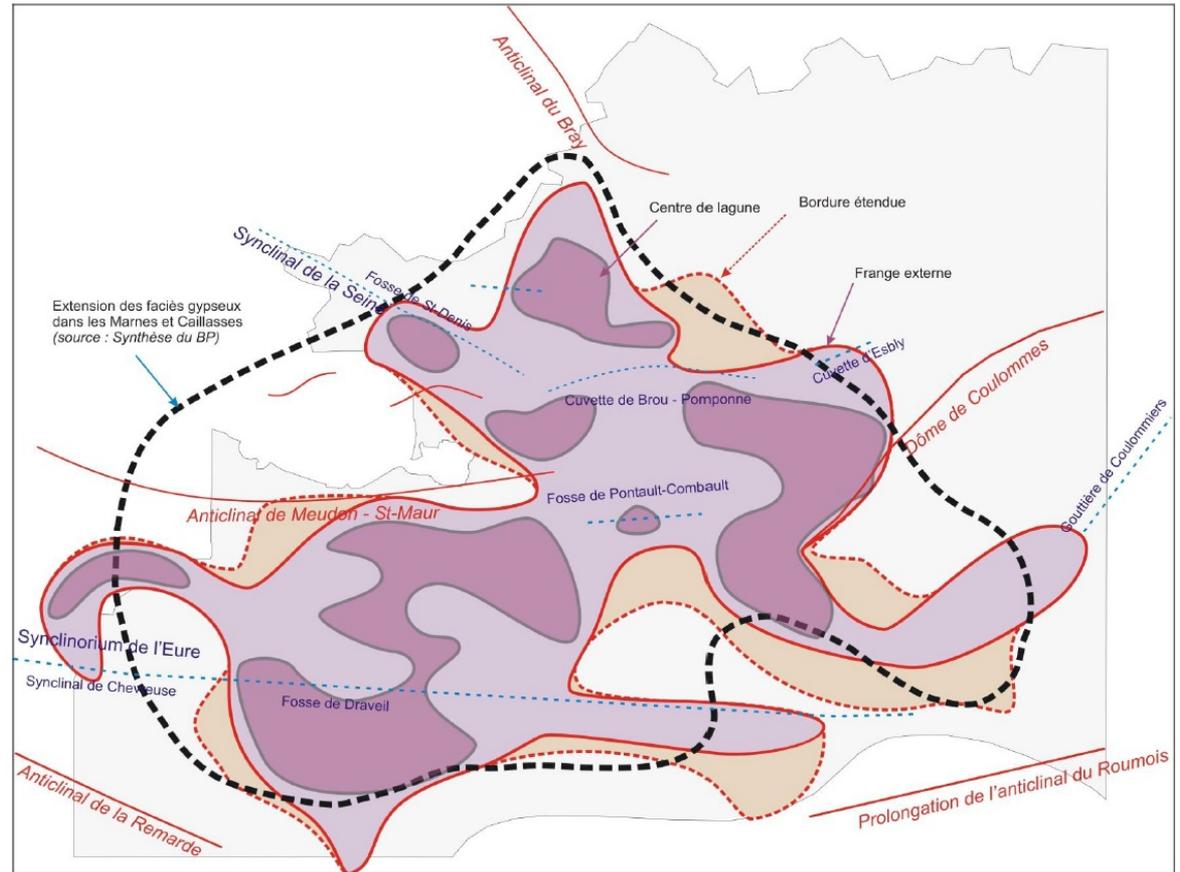
Aquifère multicouches

- nappe perchée sur les MIG
- nappe générale du Marno-calcaire de Saint-Ouen
- nappe des Marnes et Caillasses



Contexte hydrogéologique

Dépôts au sein de dépressions dans la formation sous-jacente présentant une géométrie variable



Mécanisme de dissolution

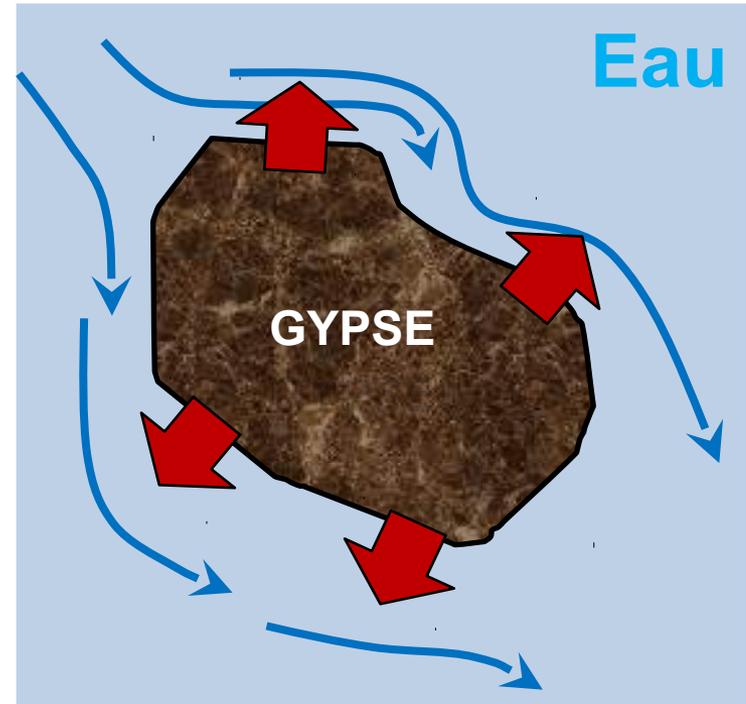
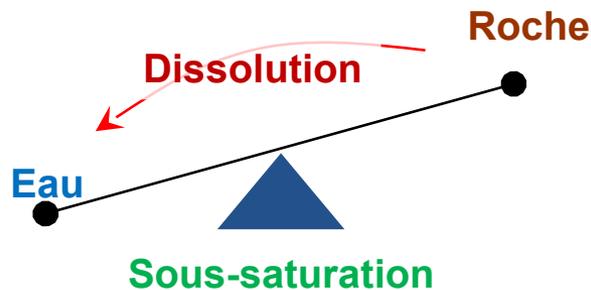


Solubilité :

Sel : **360 g/L**

Gypse : **2,5 g/L**

Calcaire : 0,5 g/L



Mécanisme de dissolution

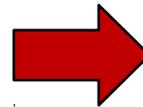
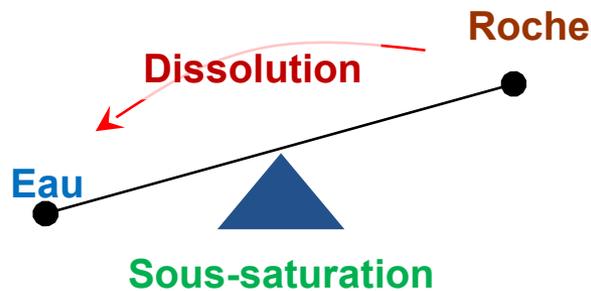
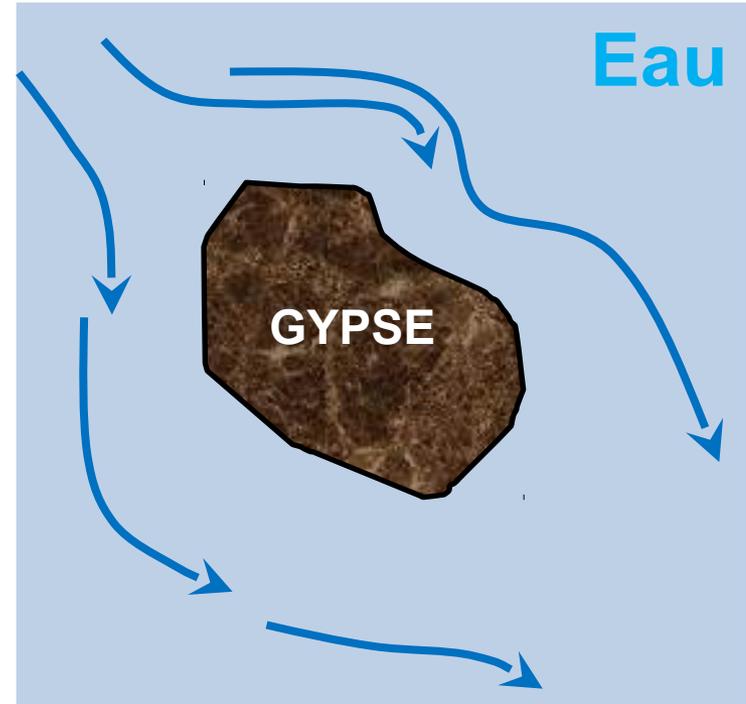


Solubilité :

Sel : **360 g/L**

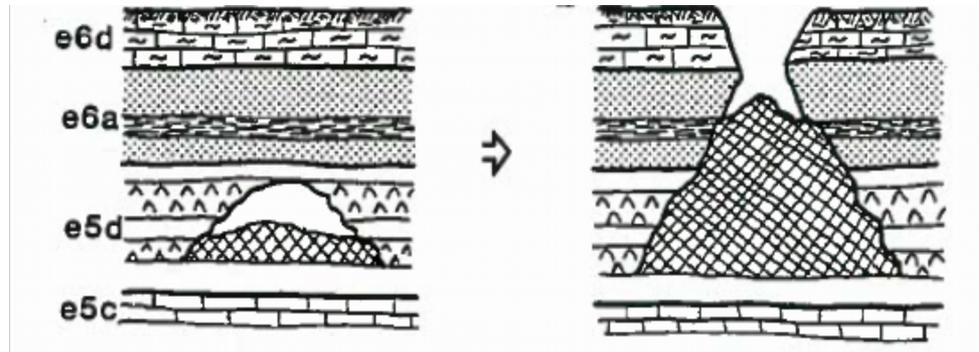
Gypse : **2,5 g/L**

Calcaire : 0,5 g/L

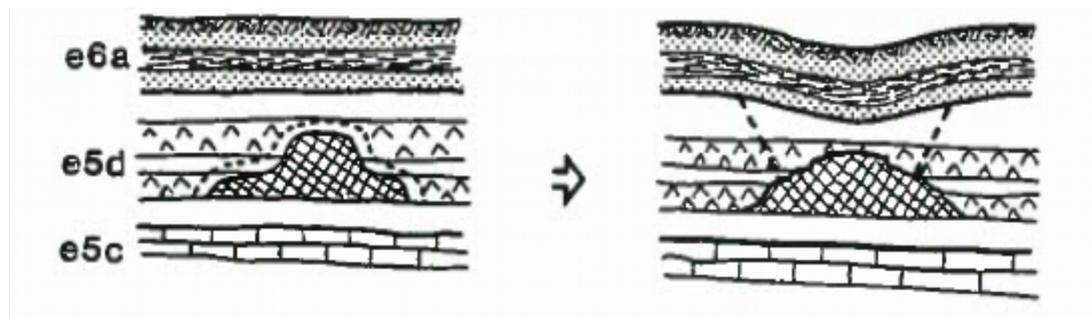


Désordres

Effondrement lorsque des terrains de couverture résistants permettent le développement de la cavité



Affaissement dans le cas de terrain de couverture déformables

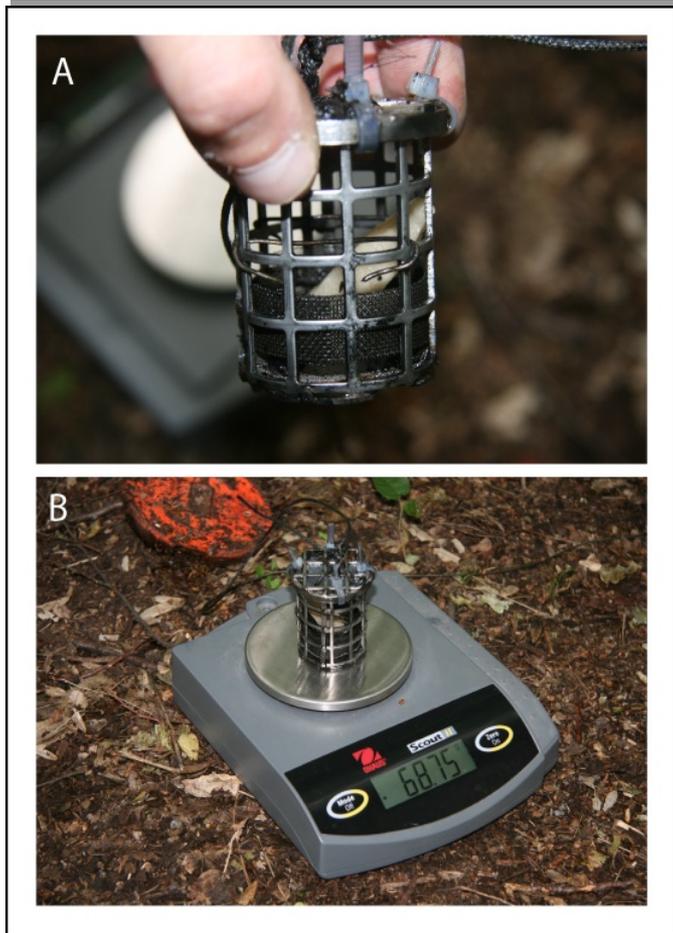


Désordres

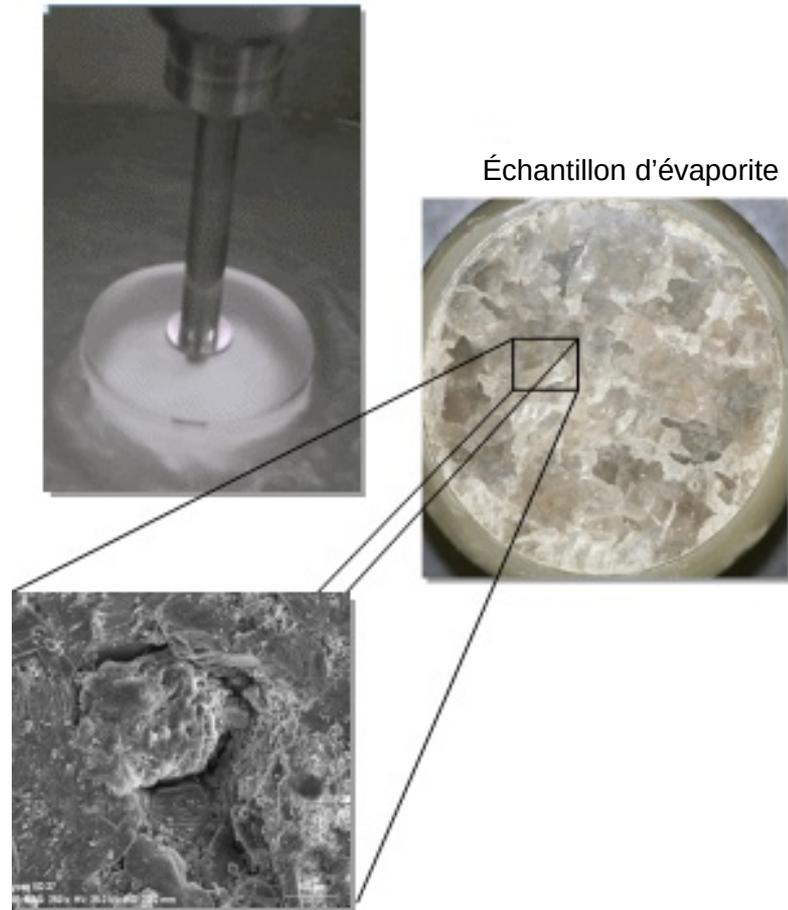


Cinétique de dissolution

Mesure du taux de dissolution *in situ*



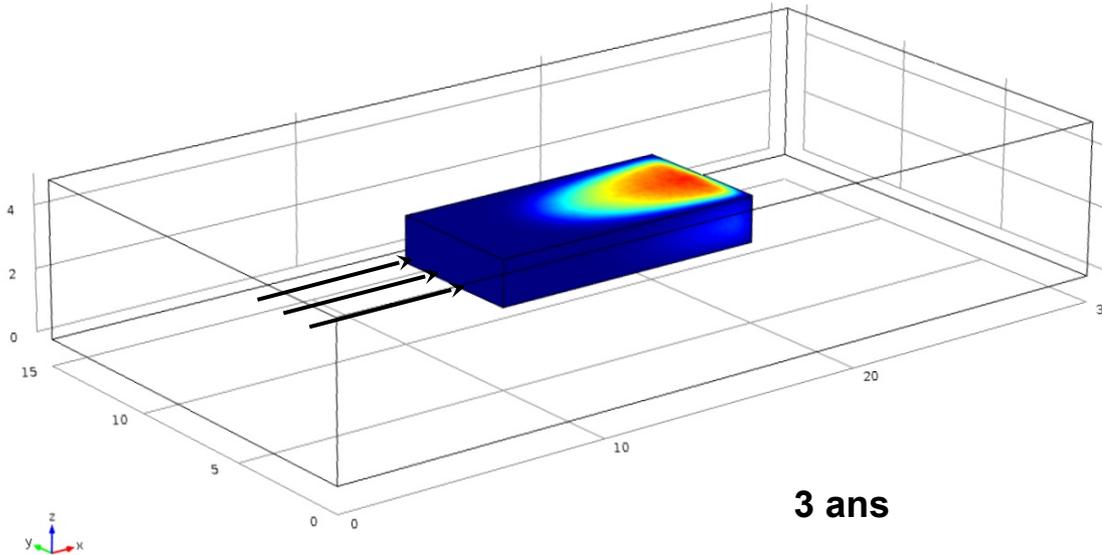
Mesure du taux de dissolution *au laboratoire*



Gypse $\cong 0,033$ à $0,050 \text{ g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (Sel = $3 \text{ g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)

Cinétique de dissolution

Modélisation de la dissolution d'une masse de gypse

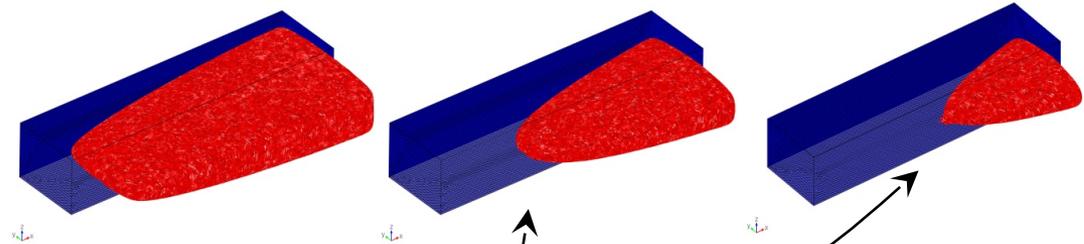


Lentille de gypse
10 m x 5 m x 2 m

3 ans

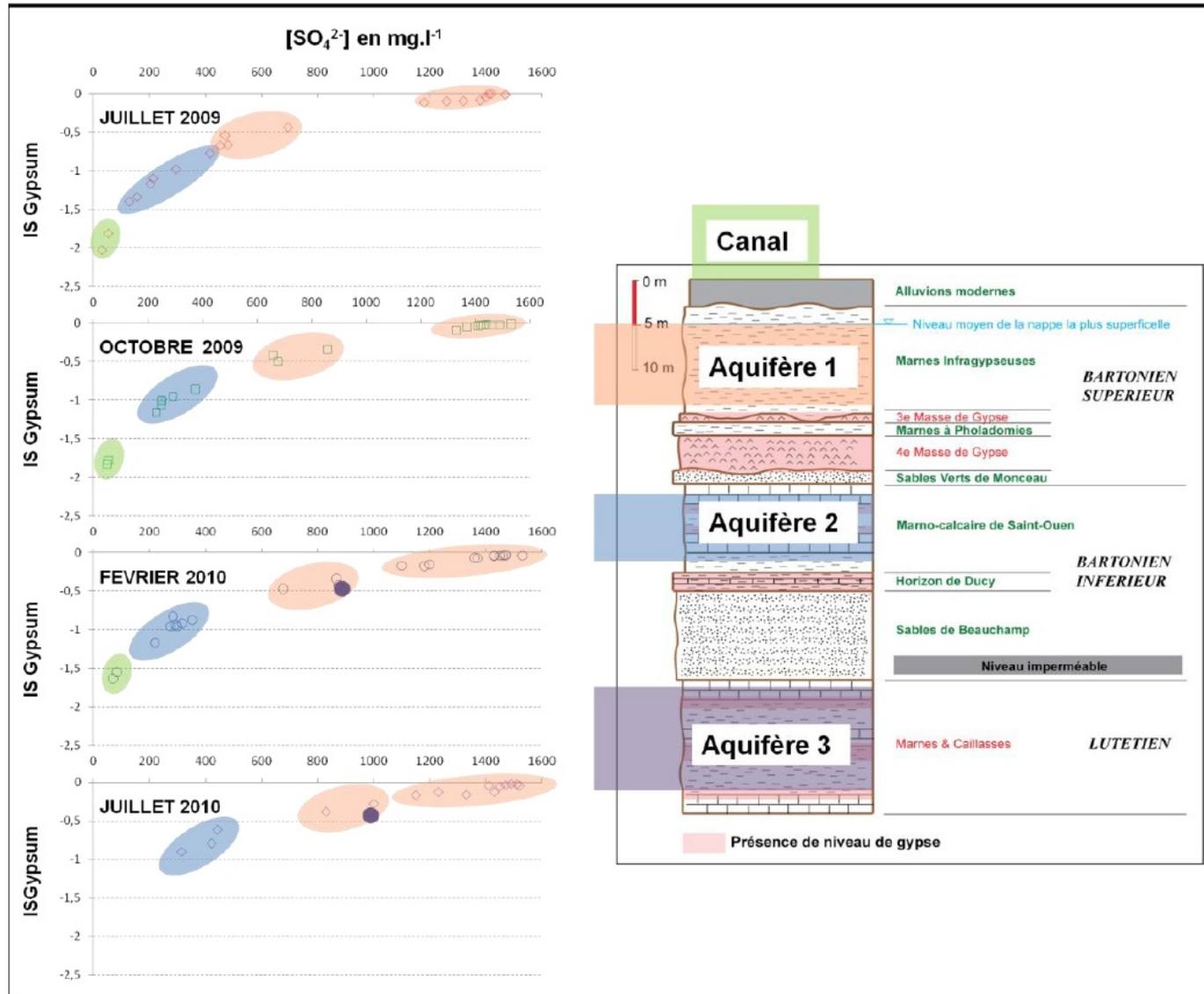
15 ans

30 ans

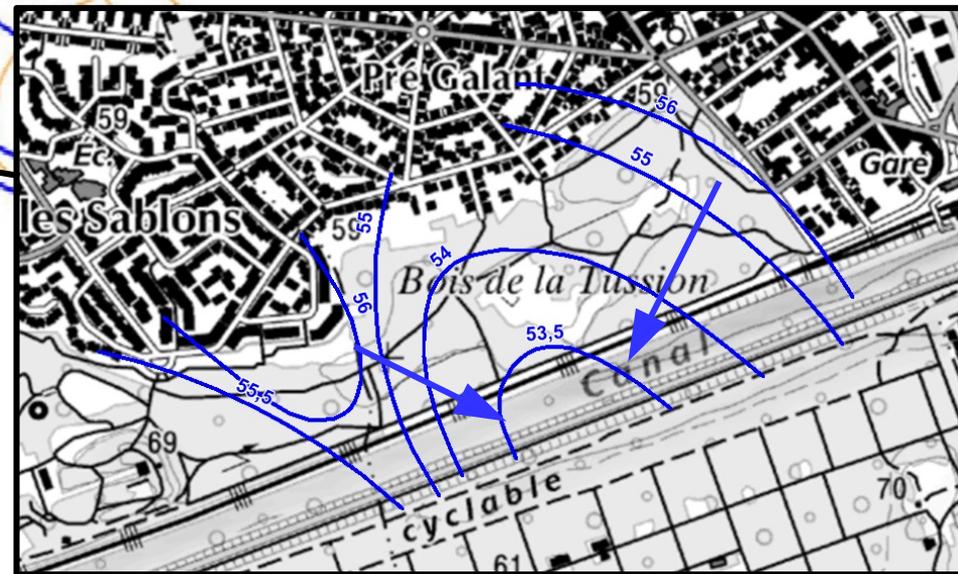
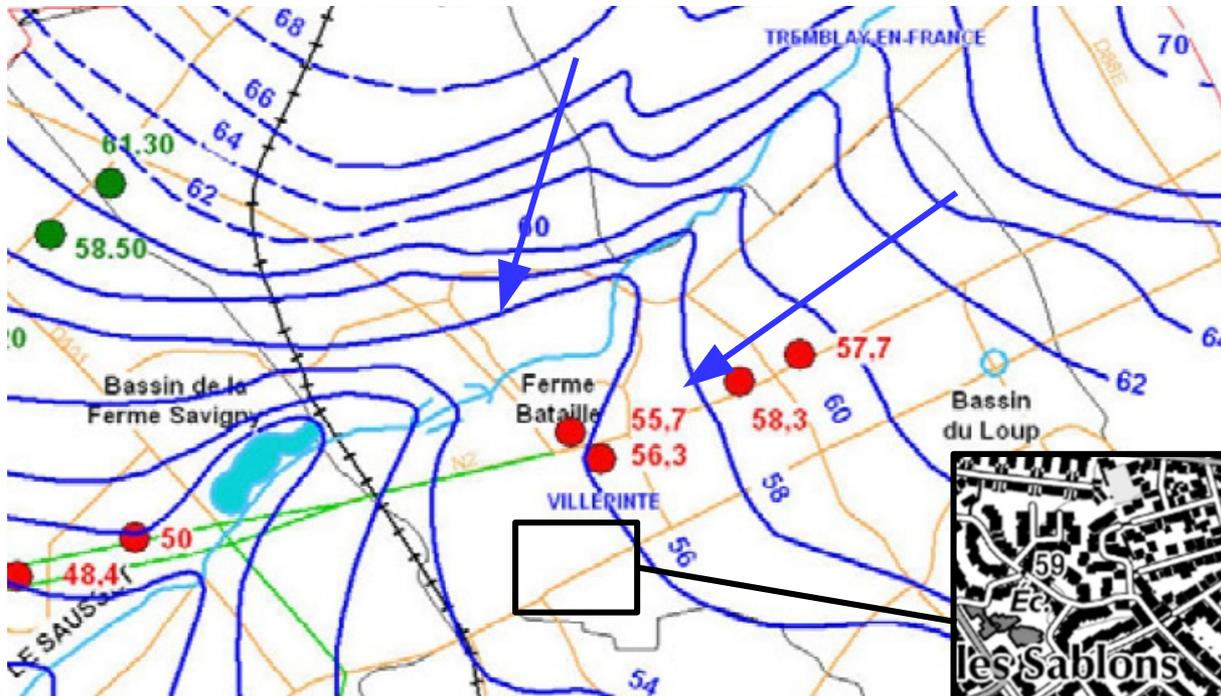


Création de cavités

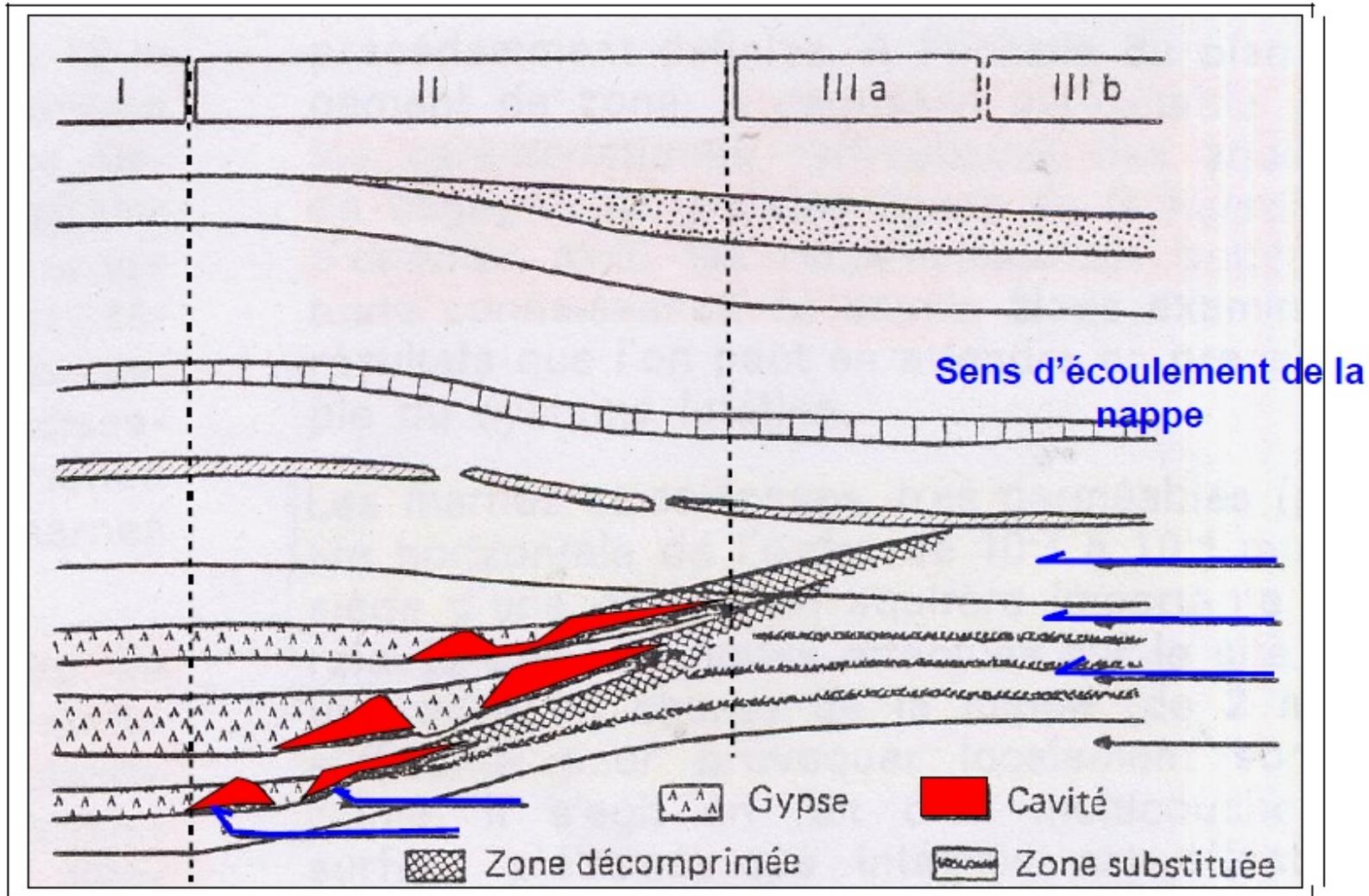
Impact des conditions hydrogéologiques



Impact des conditions hydrogéologiques



Méthodologie d'évaluation de l'aléa

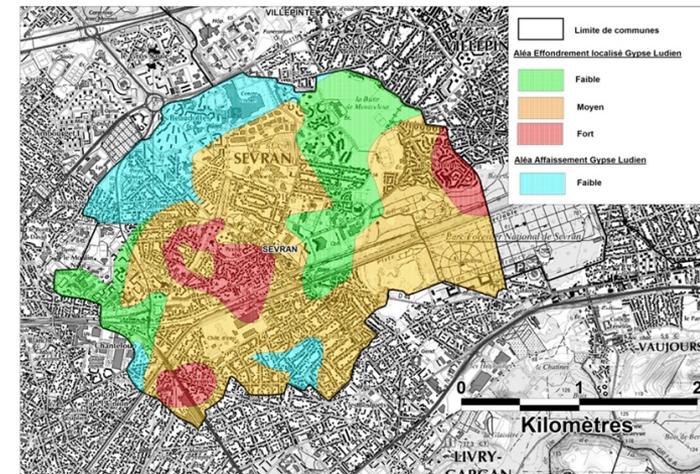
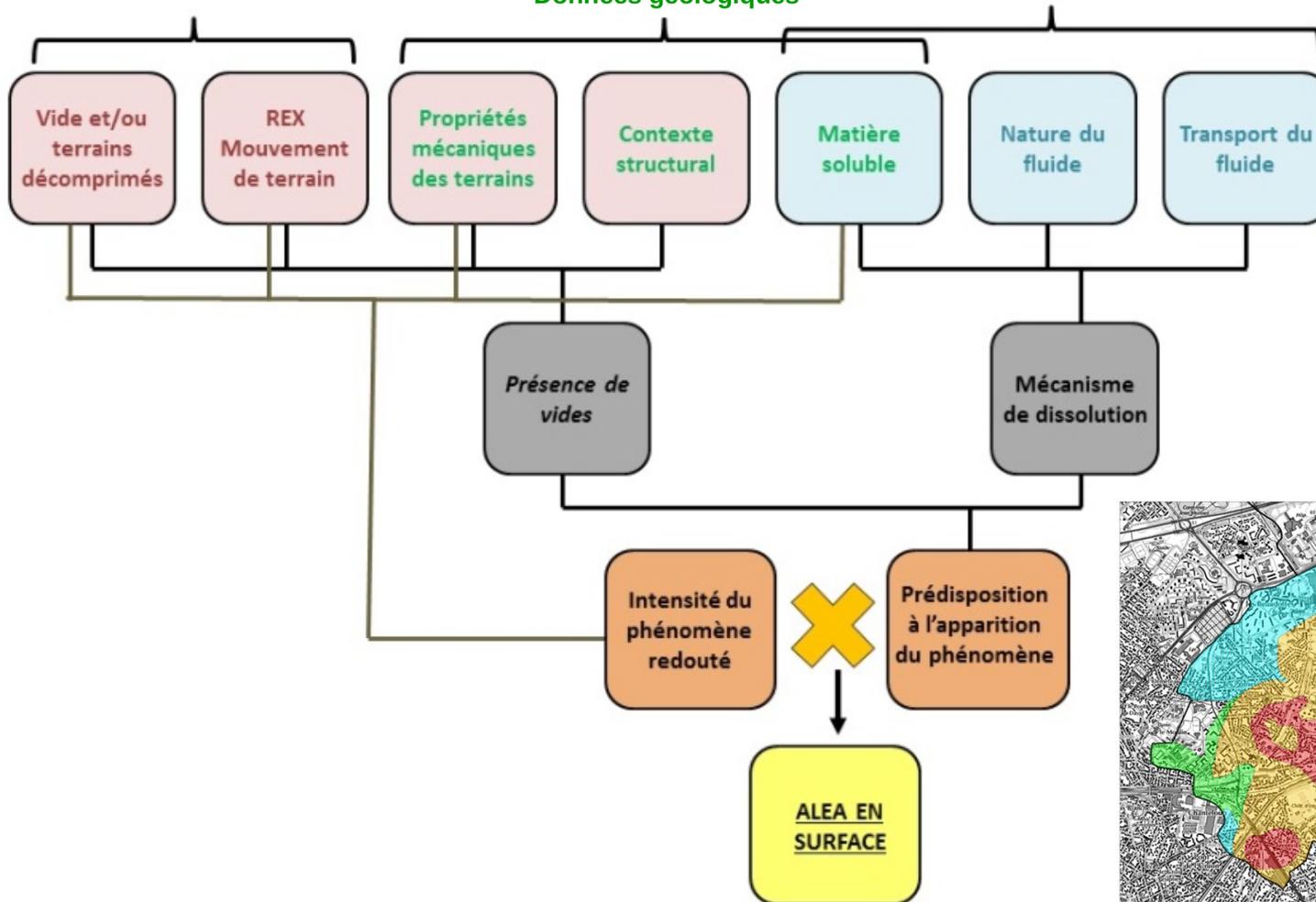


Méthodologie d'évaluation de l'aléa

Données hydrogéologiques

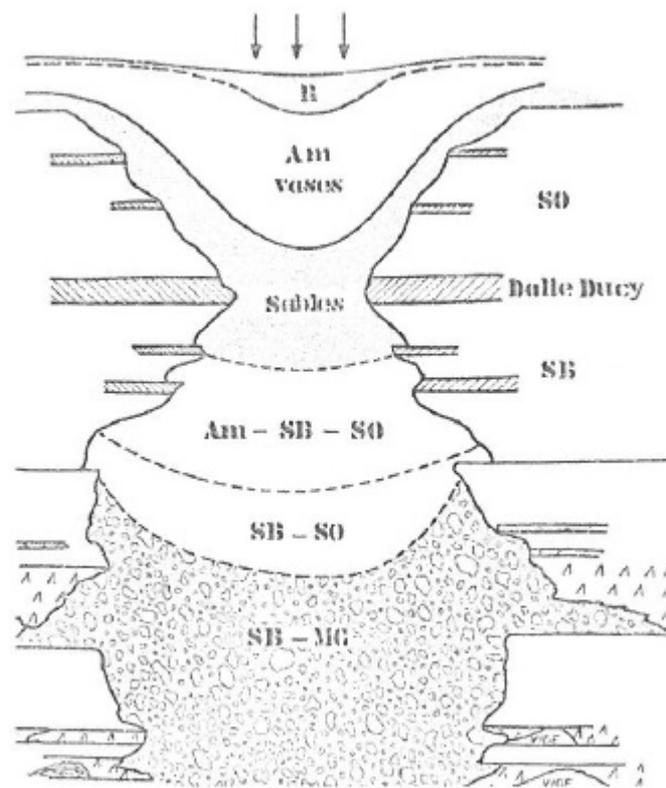
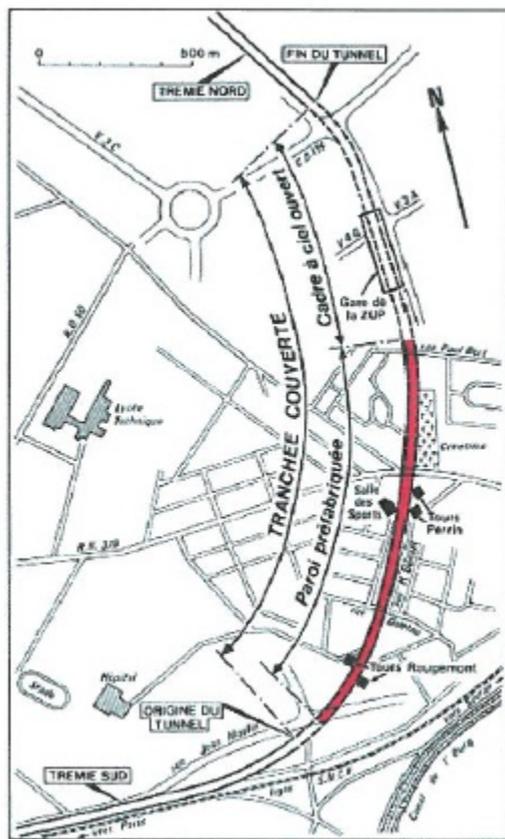
Données état du sol et du sous-sol

Données géologiques



Retours d'expérience de travaux

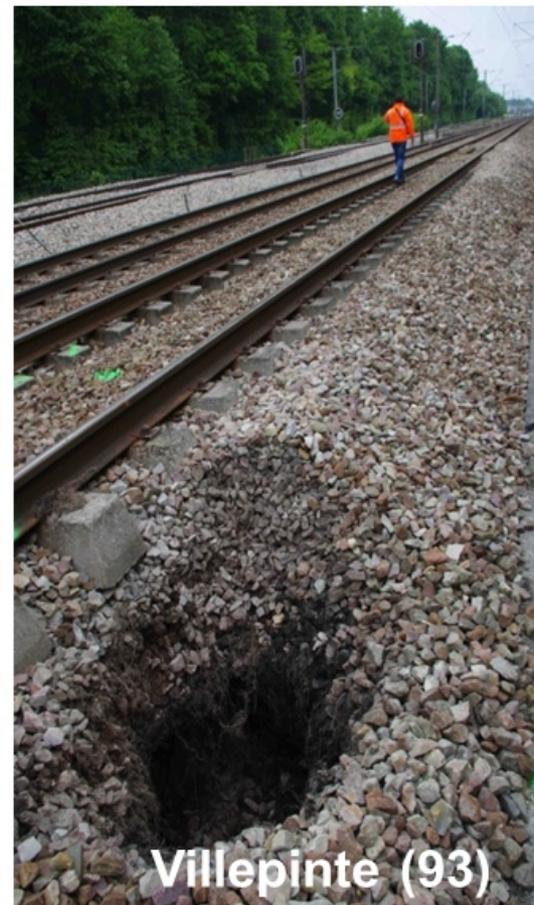
Remobilisation d'anciens effondrements de dissolution suite à des pompages pour les travaux du RER (Sevrans 93)



Retours d'expérience de travaux



Désordre sur pavillon et aspect des vides après deux phases d'injection successives (Villepinte 93)



Apparition de 2 effondrements quelques mois après une phase de traitement par injection

Perspectives

- **Examen des équilibres chimiques in situ (variations saisonnières ?)**
- **Dissociations chimiques des aquifères**
- **Modification du régime hydrodynamique dans les zones de dissolution (modification des gradients ?)**
- **Incidence des travaux sur les équilibres en place (pompage, injections, ...)**

Instrumentation d'un site de référence sur le territoire de Sevrans (93) : suivi des conditions hydrodynamiques et géochimiques avant, pendant et après travaux d'une gare de la ligne 16 du GPE

Merci de votre attention