

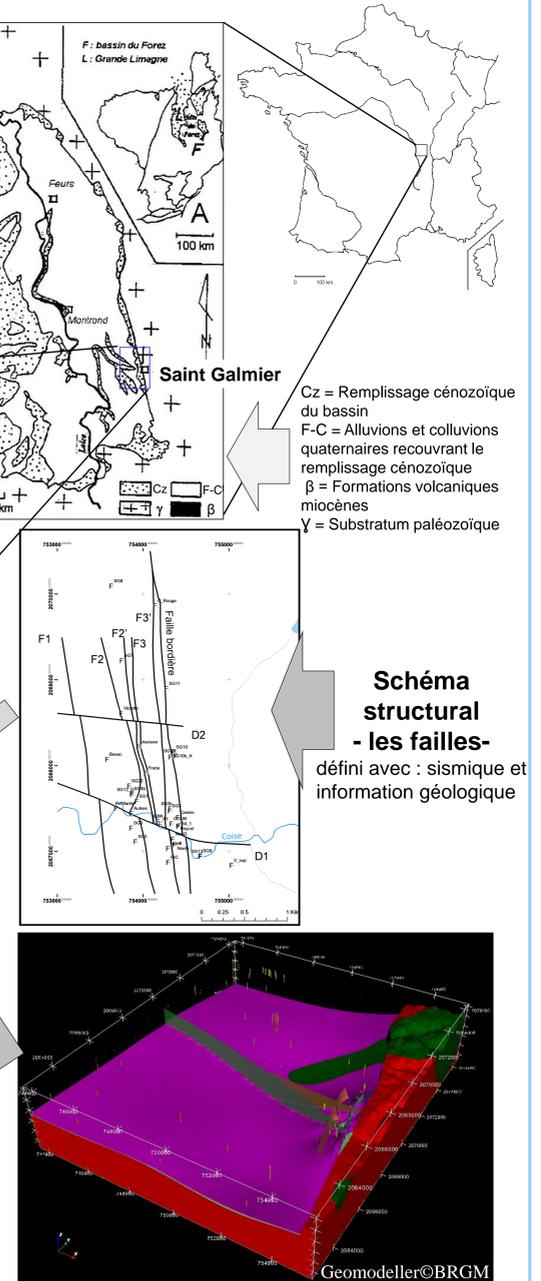
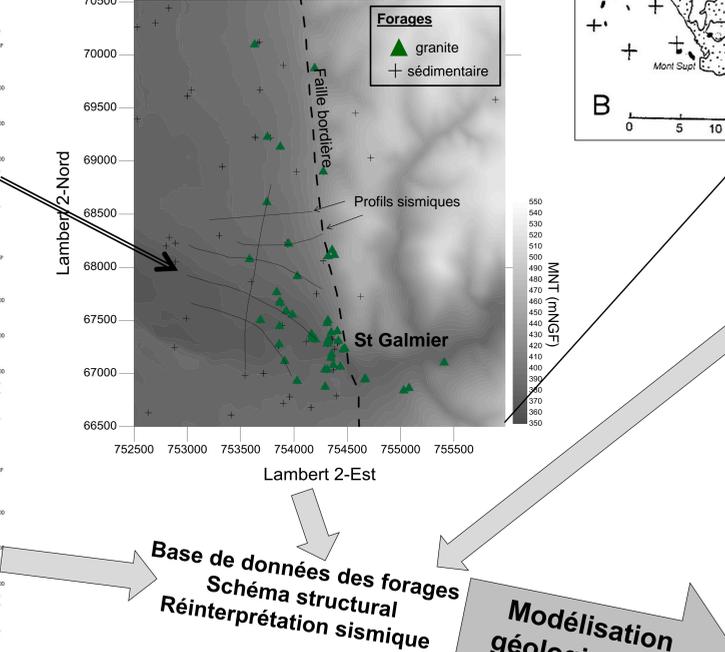
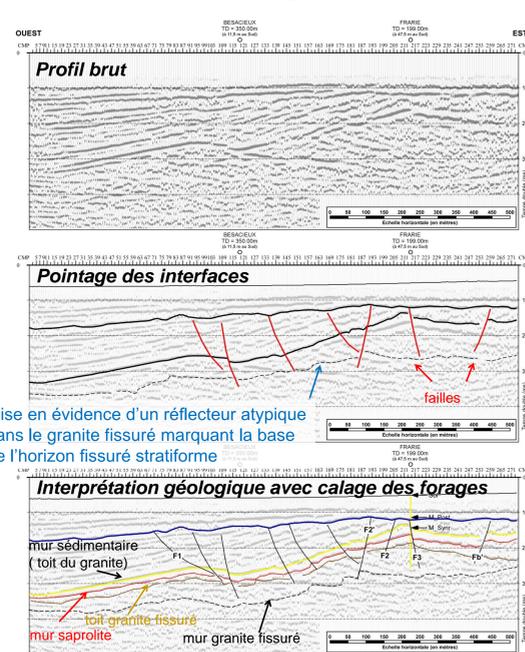
# Aquifères de socle sous couverture sédimentaire : quelles sont les propriétés hydrodynamiques du profil d'altération ?

## Exemple du granite de Saint Galmier (France)

### Contexte & Géologie

Depuis la dernière décennie, des avancées significatives ont été réalisées sur la connaissance de la structure et du fonctionnement hydrogéologique des aquifères de socle situés en surface lorsque ceux-ci ont été exposés à l'altération supergène [1, 2, 3]. La présente étude s'attache à décrire les propriétés hydrodynamiques de tels aquifères mais lorsque ceux-ci ont été enfouis ultérieurement sous une épaisse couche de sédiments.

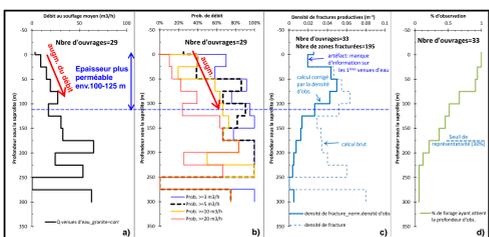
Le granite de Saint Galmier (Loire, France) est localisé au sein d'une région à la géologie complexe, formée d'un graben de socle (granite) rempli de sédiments tertiaires argilo-sableux. Les failles bordières du graben, du moins pour sa partie Est, constituent le point d'émergence du système minéral profond ayant donné naissance au gisement de l'eau minérale naturelle carbo-gazeuse « Badoit ».



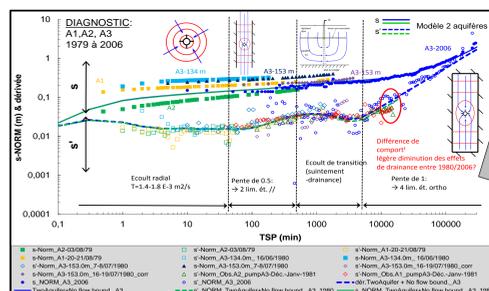
### Résultats de l'approche géologique :

- > Mise en évidence généralisée, à l'affleurement et en sondages, d'un profil d'altération de plus de cent de mètres d'épaisseur ayant fonctionné depuis le Crétacé (saprolite résiduelle : 5 à 20 m et horizon fissuré perméable sous-jacent : 100-125 m)
- > Structure du profil décalée par des failles nord-sud résultant de la mise en place du graben => structure géométrique en « touches de piano »
- > Modélisation géologique 3-D des interfaces géologiques

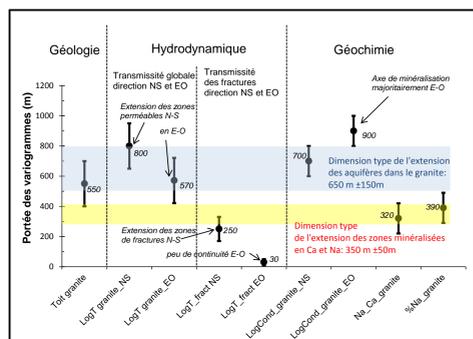
### Propriétés hydrodynamiques de l'horizon fissuré



- > Analyse des débits au soufflage (granite) :
  - épaisseur fracturée aquifère (100-125 m) cohérente avec le modèle géologique



- > Diagnostic et modélisation des essais de pompage (granite) :
  - aquifère très transmissif :  $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  !
  - faibles effets de drainage (= >couverture sédimentaire très peu perméable)
  - aquifère très compartimenté



- > Comparaison des données basée sur les longueurs caractéristiques déduites des variogrammes :
  - confirmation (géologie, transmissivité et minéralisation) de la géométrie des aquifères : quelques  $\text{km}^2$  et allongés N-S
  - mais axe de minéralisation principal majoritairement orienté E-O perpendiculaire aux failles du graben => d'autres structures obliques aux failles principales alimentent en eau minéralisée les aquifères du granite

### Auteurs

B. Dewandel, V. Bailly-Comte, S. Lanini, B. Ladouche, J-C Maréchal, R. Couëffé, S. Grataloup & R. Wyns  
BRGM - [b.dewandel@brgm.fr](mailto:b.dewandel@brgm.fr)

Patrick Lachassagne & Christine Barbet  
DANONE Waters - [Patrick.LACHASSAGNE@danone.com](mailto:Patrick.LACHASSAGNE@danone.com)

Références bibliographiques :  
[1] Wyns, R., Ballassat, J.M., Lachassagne, P., Legchenko, A., Vairon, J., Mathieu, F., 2004. Bull. Soc. Géol. France 175 (1), 21-34.  
[2] Dewandel, B., Lachassagne P., R.Wyns, Maréchal J.C. and N.S. Krishnamurthy, 2006. J. of Hydrology, 330, 260-284.  
[3] Lachassagne P., Wyns, R., Dewandel B., 2011. Terra Nova, 23, 145-161.

### Conclusions

- > Mise en évidence d'un ancien profil d'altération épais sous couverture sédimentaire
- > Les ouvrages du gisement de Badoit sont principalement implantés dans l'horizon fissuré savahi et alimenté par des fluides profonds minéralisés
- > Structure complexe de l'aquifère de socle : (i) Réservoir très productif = horizon fissuré probablement « dopé » localement par des fractures tectoniques. (ii) Réservoir compartimenté : horizon fissuré limité par les failles altérées étanches (principalement N-S, N130 aussi) et le contact sédimentaire/socle, (iii) diminution de la transmissivité en fonction de l'épaisseur de sédiments (compaction du réseau de fractures et/ou colmatage), etc.
- > Fonctionnement : (iv) quelques (rares) tronçons de failles bien identifiées alimentent en fluides profonds minéralisés les compartiments aquifères du granite, exploités par forage
- => Horizon fissuré, failles bordières et transverses, expliquent la géométrie des réservoirs et la répartition spatiale des faciès hydrochimiques