



Les enseignements du projet de Géothermie à Sultz-sous-Forêts, vus par des chercheurs

Bertrand FRITZ

LHYGES, UMR 7517 - Université de Strasbourg et
CNRS - Strasbourg



***Le système EGS (Enhanced Geothermal System)
à Sultz-sous-Forêts (France) : un site promoteur de
recherche fondamentale depuis plus de vingt ans***



Un projet exemplaire pour les chercheurs en Sciences de la Terre :



- **Recherche fondamentale associée dès le début au projet industriel :**
- en collaboration directe avec le GEIE « Exploitation Minière de la Chaleur »
- avec le soutien de programmes de recherche nationaux (ECOTECH - CNRS, ECODEV-CNRS, ADEME) et Européens (CE Energie) depuis 1995 : *10 équipes académiques en atelier*
- En collaboration avec le BRGM (Orléans)
- En collaboration internationale (Allemagne, Suisse, Royaume Uni)

Ce type d'association forte n'est pas fréquent, surtout dans la durée.

Recherche en Géosciences et impact environnemental ?



Pas de recherche directe sur cet impact :

- un projet géothermique est-il un projet industriel polluant ?

Mais des recherches sur la compréhension

du système géologique et de son fonctionnement lors de l'utilisation géothermique :

- quelles conséquences ?
- quelle optimisation ?

Ce qui implique des aspects environnementaux indirects

Impact géochimique en surface : quel fluide circule ?

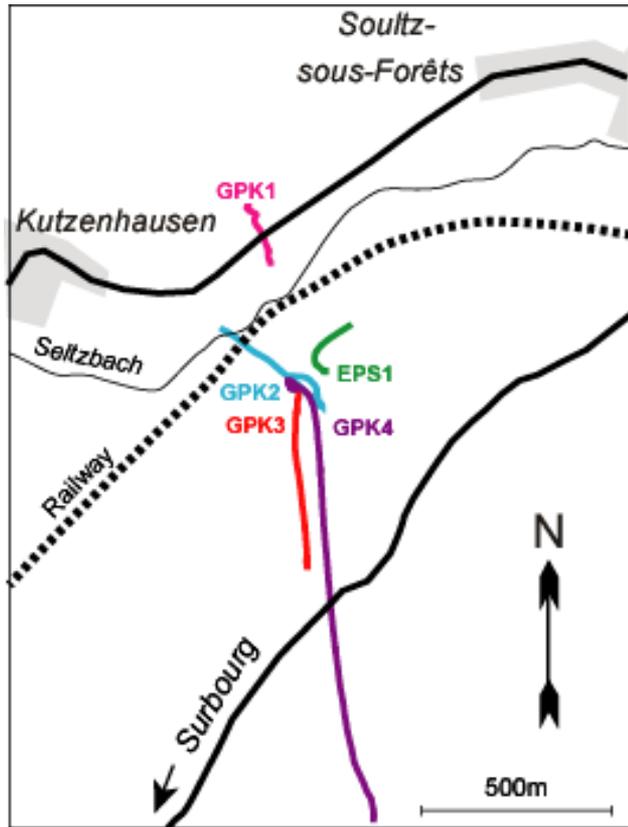
- **Le système EGS =**
 - pompage d'un fluide profond et le plus chaud possible
 - Exploitation des calories
 - Réinjection du fluide en profondeur
- **Quel fluide géothermal extrait à Sultz-sous-forêts ?**
 - solution saline concentrée (plus de 100g/l de Na-Ca-Cl)
 - solution riche en éléments comme l'arsenic, parfois porteuse de suspensions minérales radioactives.
- Un fluide géothermal potentiellement polluant en surface : à réinjecter dans son milieu d'origine
- Un fluide exploitable uniquement pour ses calories

Impact géochimique dans le réservoir : la réaction des minéraux du réservoir ?



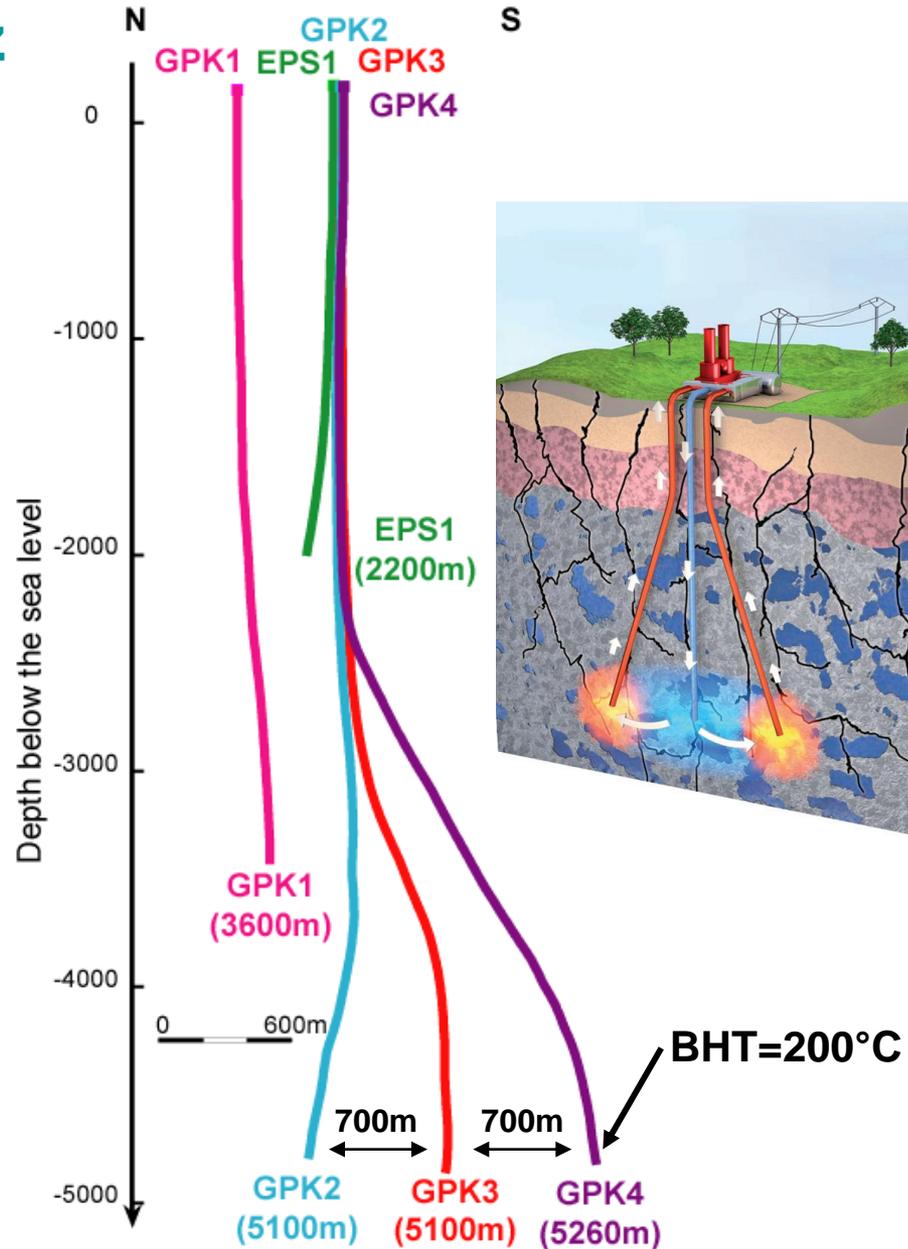
- Le fluide est réinjecté refroidi (60 - 65°C)
- Conséquences minéralogiques en profondeur (3500-5000m)
- A cette profondeur ce n'est pas vraiment un problème d'environnement si la réinjection se fait bien en profondeur
- Risque : dégradation des qualités du réservoir (porosité/perméabilité)
- Enjeu : durée de vie du système

Le site EGS de Soultz

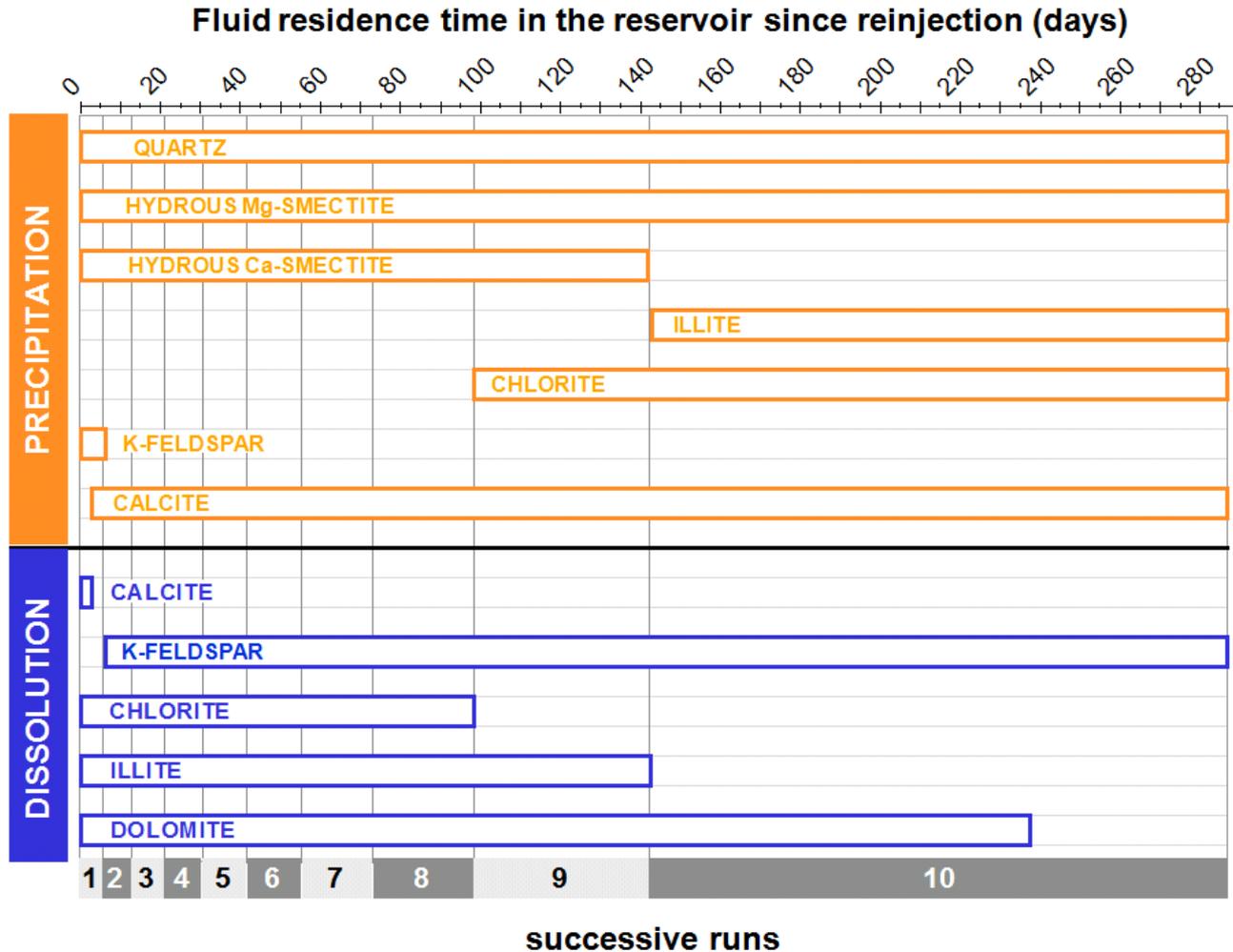


Since 1987:

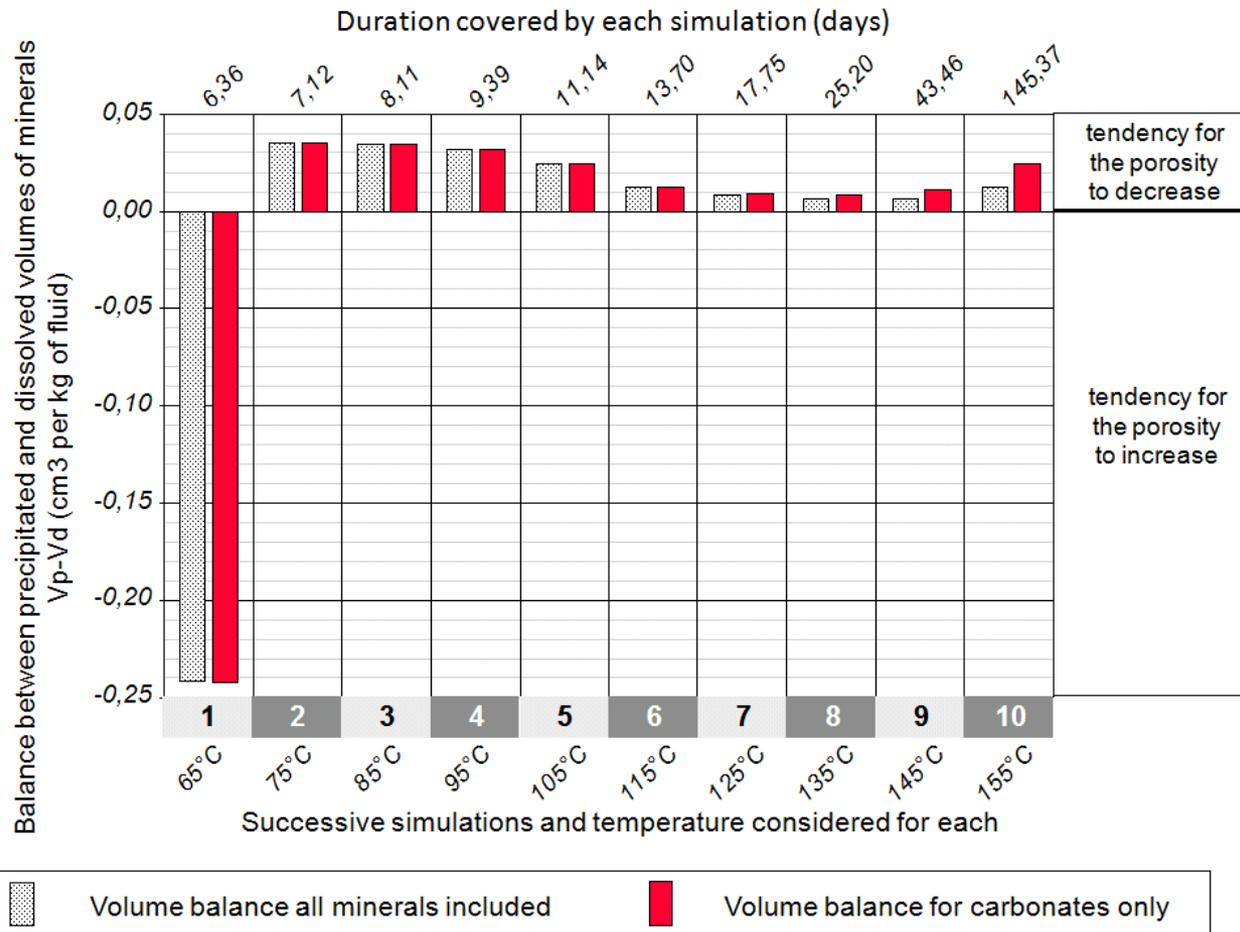
- EPS1 cored → exploration well
- GPK1 → Injection well
- GPK3 → Injection well
- GPK2 & GPK4 → Production wells



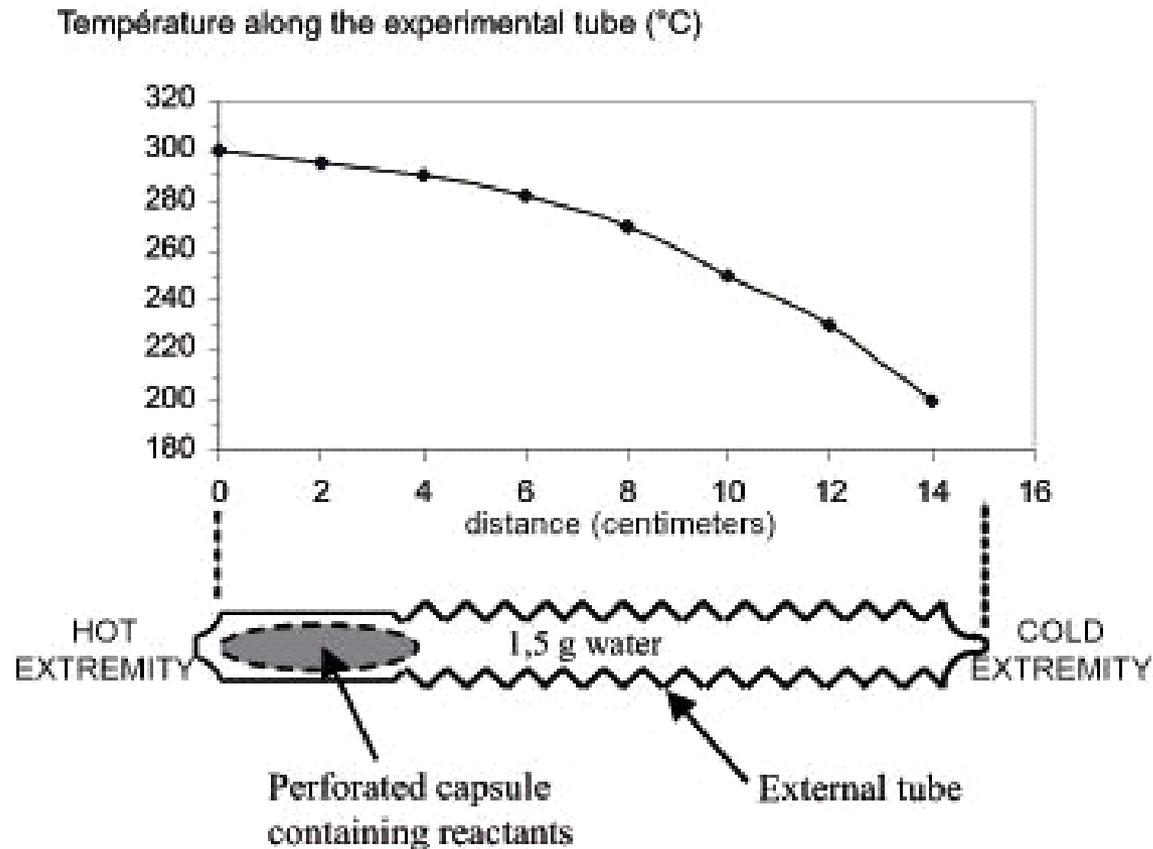
Impact géochimique : évolution induite du réservoir - prévision des minéraux dissous ou précipités



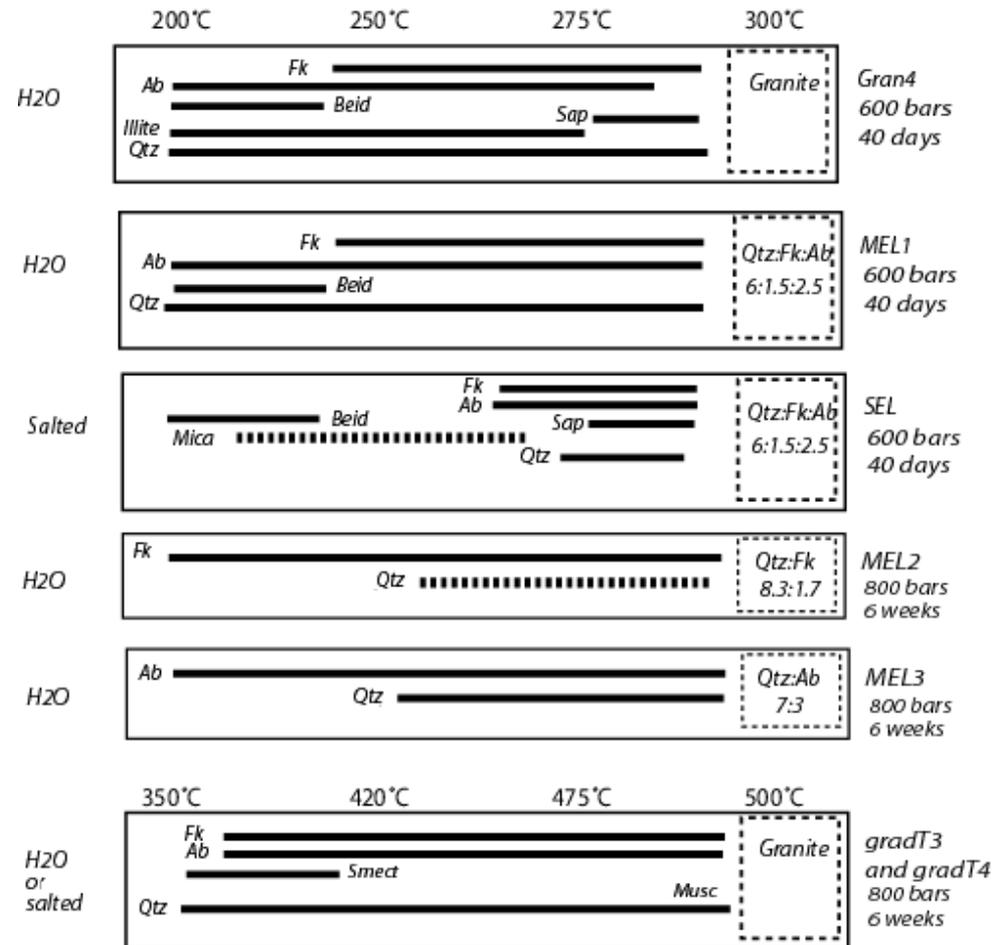
Bilan volumique des dissolutions et précipitations de minéraux prévus par la simulation de l'injection



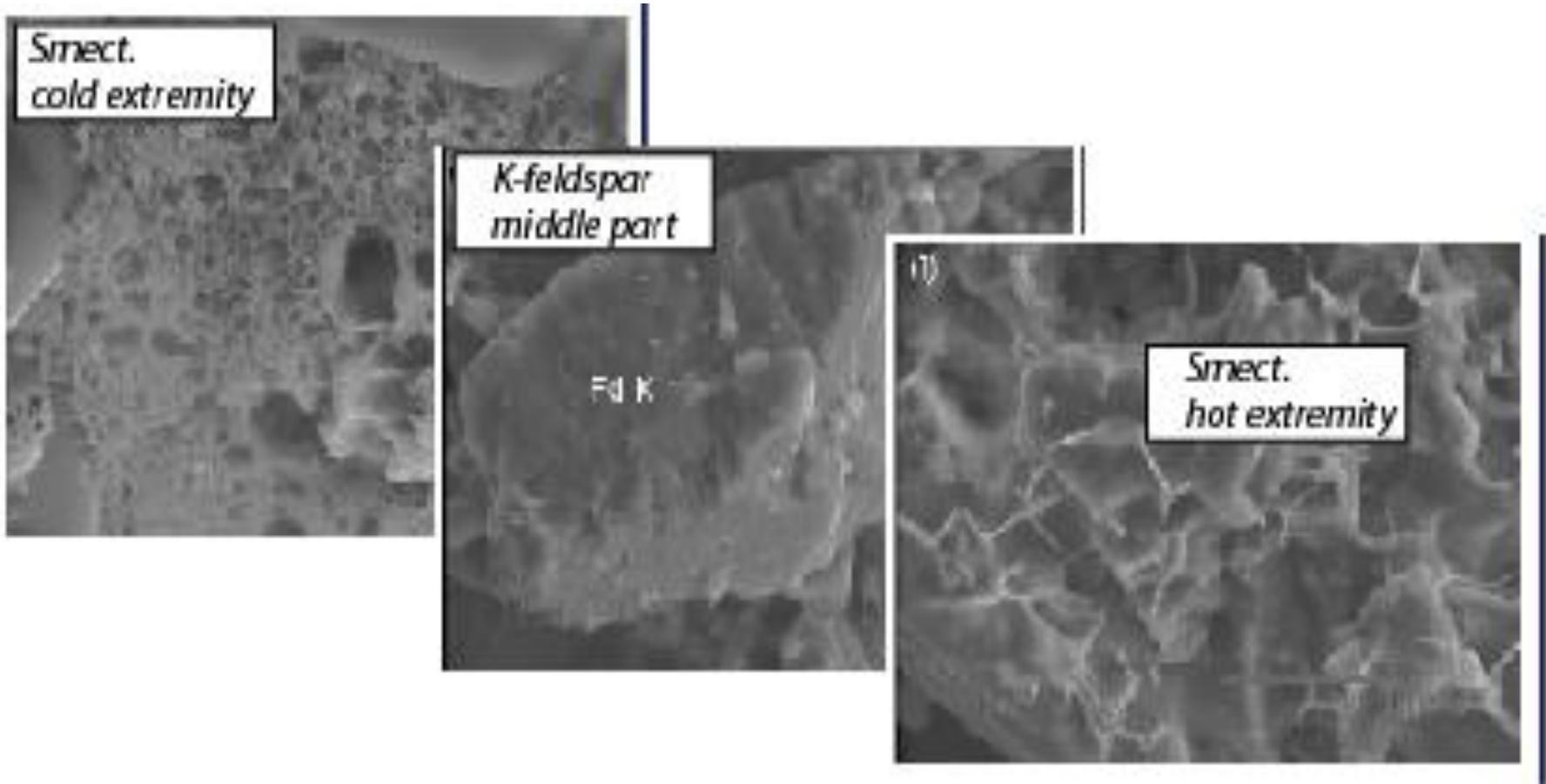
Approche expérimentale des interactions fluides-roches dans un gradient thermique



Résultats expérimentaux : formation de minéraux sous gradient thermique



Exemple d'images MEB des minéraux formés dans les capsules soumises au gradient thermique



Impact sismique : la réaction du réservoir profond

- Injection du fluide géothermal : Activité sismique induite et mini-séismes (Magnitude <3)
- Quelle acceptabilité dans la société ? (cf abandon du projet de Bâle)
- Etudes scientifiques IPGS - EOST- Strasbourg : vision 3D des réservoirs géothermique et suivi de leur réactivité (exposé de N. Cuenot)
- Action combinée Ingénieurs-Chercheurs : une politique « mesurée »
 - A ce jour, à Sultz, pas de séisme intolérable pour la société

Perspectives pour les chercheurs

- Forte stimulation des scientifiques par un projet à vocation industrielle
- Etudes fondamentales très riches (40 Thèses, 300 publications, 700 communications).
- Expertise reconnue : Laboratoire d'Excellence LABEX « G-Eau-Thermie Profonde » sélectionné au niveau national pour 2012-2019.
- Ancrage dans le futur de la Géothermie : création d'un Centre de Recherche Français en Géothermie Profonde financé par ES
- Cadre d'accompagnement scientifique de projets de Géothermie régionale au sens large (France-Allemagne).
- Contexte très stimulant pour les recherches avec la collaboration forte entre Recherche et Industrie.

Je vous remercie pour votre attention !

