



Proposition de sujet de thèse avec bourse au CEA – Année 2009

« Détermination expérimentale des mécanismes de transfert du CO₂ et des gaz rares en milieux poreux fracturés non saturés »

Les flux et les mécanismes de transfert des gaz entre la géosphère et l'atmosphère font l'objet d'une attention croissante de nos jours car ils sont la clef d'une grande variété de problématiques tant scientifiques que sociétales touchant à l'Environnement et aux Sciences de la Terre (évolution de l'atmosphère et du climat, prévention des risques naturels, érosion et cycles biogéochimiques, séquestration des gaz à effet de serre...). Le sujet de recherche proposé s'inscrit dans un vaste projet de recherche multidisciplinaire piloté par le CEA. Il sera centré sur la réalisation et l'exploitation d'une expérience de migration de gaz traceurs (CO₂ et gaz rares) à partir du site expérimental naturel de Roselend (Savoie), constitué d'un tunnel situé à une cinquantaine de mètres sous terre dans un massif cristallin fracturé non saturé. Ce laboratoire naturel bénéficie de plus de 10 années de recherche et d'instrumentation. Les flux naturels des gaz et leurs origines seront préalablement déterminés. Les abondances isotopiques en carbone, oxygène et gaz rares des traceurs seront choisies afin de permettre l'identification des sources. Les quantités de traceurs à injecter seront dimensionnées par le calcul. Les gaz seront détectés et suivis en surface, 50 m verticalement au dessus de la zone d'injection. La cartographie des venues en surface sera établie, et la dynamique temporelle de ces venues sera suivie dans le temps. Les concentrations des gaz seront mesurées par spectrométrie de masse au laboratoire (gaz rares, CO₂) et par spectroscopie d'absorption laser sur le terrain (CO₂). Les fractionnements tant chimiques qu'isotopiques seront particulièrement étudiés. Un modèle conceptuel des transferts sera établi et validé à partir des traçages dans le but de nourrir un modèle numérique complet des mécanismes migration du CO₂ et des gaz rares en milieux poreux fracturés non saturés.

NB : Le candidat doit obtenir une habilitation pour travailler au CEA. Il devra montrer un intérêt pour la géochimie des isotopes stables et gaz rares et une volonté d'implication importante dans les analyses isotopiques ainsi que dans les expérimentations qui seront menées sur le terrain. Un esprit d'équipe et une ouverture aux autres disciplines des Sciences de la Terre sont recommandés.

Direction de thèse et contact :

Éric Pili
Laboratoire Hydrogéochimie et Etudes de Sites
Commissariat à l'Énergie Atomique, DAM-Île de France
Bruyères-le-Châtel, 91297 Arpajon cedex
Eric.Pili@cea.fr

Collaborations scientifiques :

- Pierre Adler (modélisation des milieux poreux fracturés), Sisyphé, UPMC, Paris
- Pierre Agrinier (géochimie des isotopes stables), Institut de Physique du Globe de Paris
- Manuel Moreira (géochimie des gaz rares), Institut de Physique du Globe de Paris
- Patrick Richon (radon et transfert des gaz), Commissariat à l'Énergie Atomique
- Jean-Christophe Sabroux (radon et transfert des gaz), Institut de Radioprotection et Sécurité Nucléaire