

Interaction eau-roche-CO₂ en contexte de fuite contrôlée de CO₂: apport du monitoring géochimique et isotopique lors d'un cas réel d'injection de CO₂

Philippe Négrel, Pauline Humez, Vincent Lagneau, Julie Lions

► **To cite this version:**

Philippe Négrel, Pauline Humez, Vincent Lagneau, Julie Lions. Interaction eau-roche-CO₂ en contexte de fuite contrôlée de CO₂: apport du monitoring géochimique et isotopique lors d'un cas réel d'injection de CO₂. 24e Réunion des Sciences de la Terre : RST 2014, Oct 2014, Pau, France. hal-01053134

HAL Id: hal-01053134

<https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-01053134>

Submitted on 29 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Interaction eau-roche-CO₂ en contexte de fuite contrôlée de CO₂: apport du monitoring géochimique et isotopique lors d'un cas réel d'injection de CO₂

Philippe Négrel (1), Pauline Humez (1,2), Vincent Lagneau (3), Julie Lions (1)

- (1) BRGM, 3 Avenue Claude Guillemin, BP 6009, 45060 Orléans Cedex 2, France
- (2) Applied Geochemistry group, Department of Geoscience, University of Calgary, 2500 University Drive NW, Calgary, AB, Canada T2N 1N4
- (3) MINES ParisTech, Centre Geosciences, 35 rue Saint Honore 77305 Fontainebleau, France

Cette étude montre, dans un cas réel d'injection de CO₂, comment une approche multi-isotopique (B, Li, S, O, Sr) combinée aux données chimiques permet (i) de tracer indirectement la réactivité et présence du CO₂, (ii) de contraindre et comprendre précisément les interactions eau-roche-CO₂ et les réponses isotopiques.

L'originalité de ce travail consiste à utiliser des outils isotopiques développés dans les géosciences pour les appliquer à ce contexte particulier. L'idée majeure est d'utiliser ces outils comme traceurs des interactions eau-roche-CO₂ afin de détecter toute anomalie de fuites de CO₂ non décelables par les autres moyens de monitoring existants.

La mise en œuvre des outils isotopiques a permis de faire avancer les méthodologies de monitoring géochimique nécessaire pour la surveillance des sites de stockage géologique de CO₂ et le traçage des fuites de potentielles de CO₂. Cette étude porte sur l'impact et le traçage des fuites précoces de CO₂ provenant d'un réservoir géologique de stockage de CO₂ sur les aquifères d'eau douce.

Une application grandeur nature, dans le cadre du projet CO₂FieldLab sur le site de Svelvik en Norvège, a consisté en une injection de CO₂ à 20 m de profondeur dans un aquifère stratifié (1.67 tonnes de CO₂ ont été injectées sur une période de six jours). Ce cas d'étude a permis de mettre en place le programme de monitoring isotopique et le suivi de l'évolution d'un hydro-système naturel d'eau souterraine. Cette étude a fourni une approche complémentaire des processus qui ne peuvent être étudiés ou ne sont pas nécessairement pris en compte dans les modélisations numériques ou à l'échelle du laboratoire, par exemple, les intrusions salines. Des changements importants dans les signatures isotopiques et chimiques de l'eau pendant la durée de l'expérience ont indiqué trois processus : 1) de mélange entre l'eau de mer et l'eau de pluie suite à une intrusion saline, 2) de processus d'échange ionique à l'interface eau-douce / eau salée et 3) d'interactions eau-roche-CO₂ (e.g. processus de dissolution/précipitation, etc.) engendrées par les conditions acides du fait de la dissolution du CO₂.

L'efficacité de cette approche globale géochimique et isotopique permet de distinguer les processus et phénomènes naturels et les processus liés à l'injection de CO₂.