

RÉSUMÉ

Titre : Expérience DB-A au mont Terri : Comparaison d'enquêtes sur l'eau interstitielle menées par plusieurs groupes de recherche sur les carottes prélevées dans le trou de sonde BDB-1

Rapport n° : NWMO-TR-2017-09

Auteurs : M. Mazurek¹, T. Al², M. Celejewski², I.D. Clark², A.M. Fernandez³, D. Jaeggi⁴, L. Kennell-Morrison⁵, J.M. Matray⁶, S. Murseli², T. Oyama⁷, S. Qiu², D. Rufer¹, G. St-Jean², H.N. Waber¹ et C. Yu⁶

Organismes : ¹Interactions entre l'eau et la roche, Institut des sciences géologiques, Université de Berne, Suisse, ²Département des sciences de la Terre et de l'environnement, Université d'Ottawa, ³CIEMAT, Dpto, Medio Ambiente, Madrid (Espagne), ⁴Swisstopo, Suisse, ⁵Société de gestion des déchets nucléaires, Toronto (Canada), ⁶IRSN, DEI/SARG-BP17-92262, Fontenay-aux-Roses (France), ⁷Institut central de recherche des industries électriques, Centre de recherche pour le système principal du cycle du combustible nucléaire, Abiko, préfecture de Chiba (Japon)

Date : Juin 2017

Résumé

Il n'est jamais facile de caractériser la chimie de l'eau interstitielle dans les roches peu perméables. Divers pays ont recours à plusieurs méthodes pour estimer la composition chimique et isotopique de l'eau interstitielle extraite des roches argileuses peu perméables; chaque méthode comporte ses propres difficultés et beaucoup d'entre elles peuvent souffrir d'artéfacts ou ne fournir que des données partielles sur la composition de l'eau. En vue de caractériser les roches argileuses peu perméables et les eaux interstitielles qui s'y trouvent afin de gérer les déchets nucléaires à long terme, on a adapté ces méthodes et on les a soumises à toute une batterie de tests afin de caractériser la ou les formations rocheuses étudiées. Or, on n'a pas encore découvert de technique qui pourrait s'appliquer à l'ensemble des matériaux argileux peu perméables et aux environnements ayant un potentiel isolant pour les déchets nucléaires. C'est dans cette optique que le forage d'un nouveau trou (BDB-1) au laboratoire souterrain du mont Terri a donné aux expérimentateurs de DB-A la chance de tester, d'évaluer et d'observer les ressemblances et les différences entre les résultats obtenus par ces méthodes.

Objectifs principaux de l'expérience DB-A :

1. Comparer aux techniques éprouvées les résultats des nouvelles techniques en laboratoire servant à établir la composition chimique ou isotopique de l'eau interstitielle;
2. Mener une enquête détaillée sur les conditions géochimiques de l'eau souterraine et interstitielle régnant à l'interface entre l'argile à Opalinus et un aquifère adjacent (formation du Passwang).

Pour réaliser ces objectifs, les chercheurs de plusieurs universités, dont l'Université d'Ottawa (Canada), l'Université du Nouveau-Brunswick (Canada) et l'Université de Berne (Suisse) ont participé à l'expérience.

Afin de réaliser le premier objectif de cette expérience, on a fait appel, en plus des méthodes éprouvées dont on se sert depuis longtemps pour caractériser l'argile à Opalinus, aux nouvelles méthodes suivantes, déjà conçues ou en train d'être conçues pour résoudre les problèmes associés à la caractérisation de l'eau interstitielle très salée qu'on trouve dans les formations sédimentaires relativement peu poreuses dans le bassin de Michigan, au Canada :

1. Une technique de micro-distillation sous vide visant à déterminer la composition isotopique stable des eaux interstitielles, en voie d'élaboration par l'Université d'Ottawa;
2. Une méthode ayant pour but de déterminer les concentrations en hélium et les compositions isotopiques, également en voie d'élaboration par l'Université d'Ottawa;
3. Une méthode d'absorption par un filtre élaborée dans le cadre d'une thèse de doctorat à l'Université du Nouveau-Brunswick et visant à déterminer les compositions chimiques des eaux interstitielles.

On a appliqué ces nouvelles méthodes de caractérisation de l'eau interstitielle et une série de méthodes éprouvées (échange diffusif, diffusion, esquichage) à des carottes fraîchement forées ou préservées. On a rédigé deux rapports techniques documentant les résultats des enquêtes sur le DB-A. Le présent rapport met l'accent sur les résultats associés au premier objectif (susmentionné). Le deuxième rapport (Waber et Rufer, 2017) porte plutôt sur les données liées au second objectif.