

Colmatage des fissures induites dans les argilites

Françoise HOMAND et Michel CATHELINÉAU**

LAEGO-ENSG, ** UMR CNRS G2R

L'objectif initial de cette recherche à caractère prospectif est d'étudier la possibilité de colmatage de fissures d'origine mécanique (type désaturation ou endommagement mécanique) de manière à modifier les propriétés hydrauliques et mécaniques du massif. Il est bien sûr nécessaire de prendre en compte, au laboratoire, des conditions susceptibles de se produire in situ. Il est difficile de prévoir en détail ce que peut être le colmatage des fractures engendrées par le creusement d'un ouvrage sans faire des choix quant aux conditions physico-chimiques (gradients de température, pCO₂, pH, ...) potentielles spécifiques aux concepts de stockage et aux caractéristiques du site (eaux interstitielles du site, eaux accidentelles éventuelles, ...). L'évaporation des solutions interstitielles et leur faible renouvellement ne devrait pas amener un colmatage significatif des fractures formées par endommagement des argilites lors de la période initiale de déshydratation. Cependant en situation de stockage et en prenant en compte le risque de convection qui pourrait être occasionné par un gradient thermique on peut imaginer qu'il y ait i) condensation de vapeur d'eau et que le gradient thermique favorise la dissolution dans les zones chaudes et la précipitation dans les zones froides, ii) puis transferts en conditions de réhydratation. L'analyse des situations pouvant conduire à cicatrifier des fissures d'origine mécanique conduit à examiner les deux cas suivants :

- le colmatage par les sulfates, en phase galerie ouverte (en présence d'oxygène), dans la zone endommagée comme ceci a été observé au Mont Terri et à Tournemire,
- la cicatrification de fissures recoupant des cristaux de carbonates par processus de dissolution-précipitation à la faveur de gradients soit chimiques, soit physiques (pression-dissolution liée à des gradients locaux dans la distribution des pressions autour d'hétérogénéités (effet de poçonnement, par exemple).

Un dispositif expérimental a été conçu et fabriqué par le LAEGO-ENSG pour l'étude du colmatage par les sulfates. Il comprend :

- une "bouteille" amont d'environ 4 litres permettant d'injecter un fluide sous température et d'y prélever des échantillons de liquide,
- une "bouteille" aval d'environ 4 litres permettant de recueillir les fluides ayant percolé et d'y prélever des échantillons de liquide,
- une cellule pouvant recevoir une éprouvette de 38 mm de diamètre fracturée suivant son axe longitudinal. Cette cellule est équipée de minicapturs de pression interstitielle disposés au contact de l'échantillon. Cette cellule peut supporter un confinement de 10 MPa. Le piston axial est simplement bloqué dans les expériences de percolation.



L'expérience de précipitation de carbonates est réalisée en cellule triaxiale classique, sur un échantillon ayant subi une fracturation transversale. L'échantillon est placé dans une cellule triaxiale, avec une grille pour favoriser le drainage sur les faces latérales de l'éprouvette. La température est portée à 80°C grâce à des colliers chauffants extérieurs à la cellule. Une solution saturée vis à vis des sulfates et carbonates de calcium est injectée.

Le poster présente des photos de colmatage des fissures par le gypse.

Microgéoide à gypse sur fracture secondaire.

GM17