

RÉSUMÉ

Titre : **Expériences sur la migration des colloïdes (bentonite et latex) dans une fracture d'échelle métrique pour évaluer les effets de la taille des particules et de la vitesse d'écoulement**

Rapport n° : **NWMO TR-2009-26**

Auteurs : Peter Vilks et Neil H. Miller

Société : Énergie atomique du Canada limitée

Date : Novembre 2009

Résumé

Un des objectifs du Colloid Dipole Project de SKB était d'évaluer l'aptitude des colloïdes de bentonite à favoriser le transport des radionucléides. L'expérience à pleine échelle menée sur le site Äspö TRUE-1 consistait à se servir de sphères de latex comme substitut de colloïdes de bentonites. En appui à ce projet, des expériences de migration de colloïdes en laboratoire, utilisant des colloïdes de bentonite et de latex, ont été réalisées dans un échantillon, un bloc de granite de 1 m x 1 m x 0,7 m contenant une seule fissure, d'ouverture variable, ayant fait l'objet d'une caractérisation poussée. Ce programme d'expériences en laboratoire avait principalement pour but de mieux comprendre les processus physiques de retardement qui influent sur la mobilité des colloïdes, et de fournir de nouvelles informations qui ne pourraient être obtenues dans le cadre d'expériences à pleine échelle, par exemple sur les attributs du transport des colloïdes de bentonite et de latex, particulièrement à faible débit et dans diverses solutions aqueuses.

Ce rapport a pour but de présenter les résultats du programme expérimental mené en 2007, lequel comprenait (1) des expériences sur les colloïdes de latex en eau saline, (2) l'exploration des effets de la taille des particules sur le transport des colloïdes de bentonite et de latex, (3) la collecte de données additionnelles sur le transport des colloïdes sur des distances plus importantes et à des vélocités plus faibles et (4) la caractérisation de la décantation des colloïdes sur les surfaces des fractures par le biais d'analyses post-essai.

Les sphères de latex, qui sont presque parfaitement sphériques et disponibles comme suspensions monodisperses (de dimension uniforme), sont utiles pour déterminer les effets de la taille, de la structure et de la densité de charge superficielle des particules sur le transport des colloïdes. Les résultats des expériences indiquent que le comportement des sphères de latex dans une fissure naturelle concordait avec la théorie de la filtration selon laquelle la taille des particules détermine la probabilité de l'interception des particules par les surfaces des fissures ou les zones stagnantes. Contrairement aux colloïdes de bentonite, les colloïdes de latex étaient plus mobiles en eau saline, et leurs propriétés migratoires étaient influencées par la taille des flocs. En eau diluée et dans des conditions expérimentales de faible débit, les durées prolongées de rétention ont eu pour effet de favoriser la fixation des colloïdes de bentonite et de latex à l'intérieur de la fissure.

Les résultats des expériences de migration des colloïdes en laboratoire confirment que les conditions qui limitent le transport des colloïdes correspondent aux conditions que l'on retrouve aux profondeurs et dans les formations rocheuses proposées pour l'établissement de dépôts géologiques en profondeur. Celles-ci incluent la force ionique importante des eaux saumâtres ou salines dans lesquelles la stabilité des colloïdes en

suspension est réduite, les faibles vélocités d'écoulement des eaux souterraines et les voies d'écoulement à travers des fissures, dont l'ouverture hétérogène et la rugosité superficielle favorisent la capture et la rétention des colloïdes. Les résultats indiquent aussi que le transport de colloïdes peut s'effectuer en condition de débit élevé et dans des eaux de force ionique faible et au pH neutre. Toutefois, même dans des conditions de dilution, le transport des colloïdes depuis un système de dépôt géologique en profondeur serait limité par le nombre peu élevé de fissures, la complexité inhérente des voies d'écoulement et la faible porosité.