

RÉSUMÉ

Titre : Modélisation de la conformité des systèmes d'étanchéité à base d'argile gonflante : simulations de trous de forage verticaux et horizontaux

Rapport n° : NWMO TR-2008-13

Auteur : N. A. Chandler

Société : Expert-conseil en génie

Date : Novembre 2008

Résumé

La modélisation de la conformité peut aider à mieux comprendre les changements de densité des matériaux à base d'argile gonflante lorsque saturés. Par exemple, plus la densité sèche de la bentonite est élevée après saturation à la surface d'un conteneur de combustible irradié, plus le potentiel de corrosion d'influence microbienne du conteneur sera faible. Ce rapport décrit une analyse numérique qui examine la conformité relative des matériaux à base d'argile gonflante et non gonflante à pleine saturation. Le logiciel d'analyse Fast Lagrangian Analysis of Continua (FLAC) a été utilisé, et des propriétés non linéaires élastiques ont été appliquées au modèle. Les propriétés non linéaires étaient basées sur le rapport entre la contrainte moyenne, ou la pression de gonflement, et la densité sèche effective de la montmorillonite (DSEM). Les rapports entre différentes densités et des contraintes moyennes ont été utilisés pour différentes salinités d'eau interstitielle et également pour représenter le rapport entre différentes contraintes moyennes et les cheminements de déformation volumétrique pendant les phases de gonflement (déchargement) et de dégonflement (chargement).

Deux méthodes de disposition des conteneurs dans un dépôt géologique en profondeur pour le combustible nucléaire irradié ont été simulées : une méthode de forage horizontal et une méthode de forage vertical (dans le plancher). Dans les deux cas, la bentonite hautement compactée (BHC) a été placée à proximité d'un matériau composé de pastilles ou de granules de bentonite. Lors de la saturation, l'expansion de la BHC s'est accompagnée d'une diminution de sa densité sèche ainsi que d'une compression des pastilles de bentonite adjacentes. La modélisation de la conformité fournit un outil pour évaluer les densités requises en fonction de la disposition de la BHC et des pastilles de bentonite afin d'atteindre des cibles précises de densité sèche à long terme. Les résultats sont présentés pour une densité sèche minimale de $1,4 \text{ Mg/m}^3$ de la bentonite adjacente au conteneur de combustible irradié. $1,4 \text{ Mg/m}^3$ représente la densité sèche de la bentonite au-dessus de laquelle la recherche indique une cultivabilité microbienne au niveau des concentrations de fond ou en deçà.