

RÉSUMÉ

Titre : Modélisation THM de l'évolution du tampon de bentonite de la salle de stockage de la SGDN en fonction de l'absorption de l'eau affluant de la roche hôte

Rapport n° : NWMO-TR-2023-05

Auteurs : Daniel Malmberg, Ola Kristensson et Alex Spetz

Société : Clay Technology Lund AB

Date : Février 2024

Le concept canadien d'isolation du combustible irradié repose sur le stockage définitif du combustible irradié dans un dépôt géologique en profondeur. Le combustible irradié sera placé dans des conteneurs revêtus de cuivre, lesquels seront entourés de blocs de bentonite hautement comprimée afin de soutenir le conteneur et d'empêcher la libération potentielle de radionucléides. Les espaces entre les blocs de bentonite et la paroi rocheuse seront remplis de bentonite granulaire.

L'argile ne sera pas saturée d'eau au moment de son installation, mais l'afflux d'eau depuis la roche environnante entraînera une augmentation de sa teneur en eau, et la bentonite devrait finir par être totalement saturée. La bentonite étant une argile riche en montmorillonite, cette absorption d'eau la fera gonfler et la bentonite comblera à terme tous les espaces restants dans la salle de stockage. Le gonflement commencera également à homogénéiser les densités sèches des différents composants de l'argile et une pression de gonflement se développera.

Ce rapport présente une modélisation thermo-hydomécanique (THM) de l'évolution du tampon de bentonite du concept de salle de stockage de la SGDN en fonction de l'absorption de l'eau affluant de la roche hôte. La modélisation a été réalisée par étapes, l'objectif initial étant de partir de modèles simples pour construire ensuite des représentations plus réalistes de la géométrie et des matériaux du dépôt. La portée du projet a ensuite été élargie pour inclure une analyse de sensibilité de la géométrie et pour étudier comment l'évolution THM du tampon de bentonite est influencée par les propriétés de la roche hôte.

La principale simplification apportée à la modélisation était de ne pas inclure la roche hôte dans la géométrie modélisée. Son influence sur l'évolution de la bentonite a plutôt été incluse dans les modèles à l'aide de conditions limites construites pour représenter des roches hôtes cristallines ou sédimentaires génériques. L'afflux d'eau depuis la roche a été varié entre les différents modèles afin d'analyser comment l'évolution THM du tampon de bentonite change si l'écoulement d'eau à travers la roche hôte sélectionnée est élevé ou faible.

La modélisation explore différents scénarios d'afflux (par exemple, des afflux homogènes et hétérogènes) et les effets de différentes densités sèches des composants du tampon sur l'état final du tampon.