

RÉSUMÉ

Titre : Comportement thermique d'un dépôt géologique en profondeur conceptuel de type Mark II construit dans une formation de roche cristalline
Rapport n° : NWMO-TR-2016-03
Auteur : Ruiping Guo
Société : Société de gestion des déchets nucléaires
Date : Mars 2016

Résumé

Ce rapport décrit le comportement thermique d'un dépôt géologique en profondeur (DGP) conceptuel fondé sur le modèle de conteneur et la méthode de mise en place Mark II construit dans un milieu hypothétique de roche cristalline.

Une série d'études de conception pour des modèles de DGP ont été réalisées au cours des 30 dernières années. Ces études comprennent des analyses bidimensionnelles et tridimensionnelles des transitoires thermiques et des comportements thermomécaniques. Pour des motifs d'ordre numérique, elles sont groupées en analyses de modélisation en champ éloigné et en champ rapproché. Dans le cas des modèles de champ rapproché, une condition thermique adiabatique est appliquée aux quatre frontières verticales extérieures et, par conséquent, cela représente un dépôt de dimension horizontale infinie. Les résultats obtenus pour ces modèles sont réputés justes pour les premières périodes d'exploitation, mais il a été établi que les réactions thermiques sont surestimées pour des périodes plus longues.

Pour examiner l'influence de cette condition frontière, une modélisation thermique en champ rapproché est réalisée pour le dépôt Mark II d'après le programme COMSOL et une méthode est proposée pour tenir compte des influences de la condition frontière. La méthode est validée en comparant les résultats modifiés COMSOL avec une solution théorique obtenue avec le programme HOTROK.

Une grande partie des résultats non modifiés obtenus pour les changements thermiques se produisant à des périodes ultérieures dans le cas de la modélisation en champ rapproché sont attribués à l'effet de la condition adiabatique appliquée aux quatre frontières verticales. L'analyse modifiée montre que la température maximale se produit tôt dans la vie du dépôt et qu'aucun sommet thermique comparable ne se produit après des milliers d'années pour le cas décrit dans ce rapport.

Pour le cas évalué, la température maximale à la surface des conteneurs, 84 °C, survient après 45 ans d'exploitation. La température maximale dans la salle de stockage entre deux conteneurs, 83 °C, survient après 45 ans d'exploitation et la température maximale de la roche, 77 °C, au plafond des salles de stockage au-dessus de la rangée supérieure des conteneurs, survient au bout de 65 années d'exploitation.