

RÉSUMÉ

Titre : Application d'une modélisation numérique au choix de l'espacement des conteneurs, de l'espacement des salles de stockage et de l'espacement et de la forme des salles de stockage d'un dépôt géologique en profondeur aménagé selon la méthode de disposition en trous forés dans le plancher des galeries

Rapport n° : NWMO TR-2009-28

Auteur : R. Guo

Société : Énergie atomique du Canada limitée

Date : Octobre 2009

Résumé

Une série d'analyses tridimensionnelles du transitoire thermique et des contraintes thermomécaniques (TM) ont été réalisées sur un modèle de dépôt géologique en profondeur (DGP) pour combustible irradié CANDU aménagé selon la méthode de disposition en trous forés dans le plancher des galeries. Le DGP est présumé être situé dans une formation de roche cristalline à une profondeur de 500 m. Des analyses thermiques ont été réalisées en champ proche pour concevoir divers aménagements de dépôt qui conviendraient aux contraintes thermiques. Parmi ces aménagements possibles, une disposition particulière où l'espacement des conteneurs serait de 4,2 m et celui des salles de stockage de 40 m a été choisie en vue d'analyses futures de stabilité d'excavation. Cet aménagement particulier nécessite la moins grande étendue totale de salles de stockage et de tunnels d'accès.

Une analyse TM couplée a été réalisée en champ proche pour les 1 000 premières années consécutives à la mise en place du combustible irradié dans un DGP. Les contraintes mécaniques reliées à l'excavation dans la roche entourant les salles de stockage et les trous de mise en place ont été étudiées en fonction de salles de stockage de forme circulaire et elliptique. La stabilité de la masse rocheuse a été évaluée à l'aide du critère empirique de rupture de Hoek-Brown. L'excavation des salles de stockage n'occasionnerait aucune rupture importante dans la roche entourant les salles de stockage. Le plafond des salles de stockage subirait quelques dommages circonscrits. Le forage des trous de mise en place dans les planchers des salles de stockage pourrait causer des dommages circonscrits autour des trous de mise en place et dans les espaces rocheux reliant les trous de mise en place. En comparaison avec les dommages causés dans une salle de forme elliptique, les dommages dans une salle ronde seraient plus importants. Dans une telle salle, l'épaisseur de la zone endommagée est estimée à moins de 0,125 m au plafond de la salle de stockage, à approximativement 0,24 m près des trous de mise en place, et diminue à 0,02 m au milieu de l'espace rocheux entre deux trous de mise en place et à moins de 0,07 m autour des trous.

Les analyses TM couplées réalisées en champ lointain ont permis de déterminer les températures maximales de diverses zones du dépôt. Le soulèvement maximal d'origine thermique observé à la surface au-dessus du dépôt serait d'approximativement 0,2 m. L'affaissement maximal du sol sous le poids des glaces à la surface du dépôt serait d'approximativement 6,4 m après 96 000 années.