

RÉSUMÉ

Titre : Modélisation thermomécanique couplée à l'aide du code **CODE_BRIGHT** d'un dépôt géologique en profondeur dans lequel les conteneurs sont disposés horizontalement dans des tunnels dans une formation de roche sédimentaire

Rapport n° : NWMO TR-2010-22

Auteur : Ruiping Guo

Société : Énergie atomique du Canada limitée

Date : Décembre 2010

Résumé

Une série d'analyses tridimensionnelles des contraintes thermiques transitoires et thermomécaniques (TM) ont été réalisées relativement à un dépôt géologique en profondeur (DGP) pour combustible CANDU irradié dans lequel les conteneurs seraient placés selon une géométrie de Stockage Horizontal dans des Tunnels (SHT). Le DGP modélisé dans ce rapport est présumé être situé à une profondeur de 500 m dans une formation de calcaire.

D'après la modélisation en champ rapproché, la température maximale à la surface des conteneurs serait de 117,0 °C dix ans après le stockage du combustible irradié et la température maximale à la surface des tunnels serait de 69,0 °C cinquante ans après le placement du combustible.

Un modèle TM couplé en champ rapproché a été exécuté pour les 1000 premières années après le stockage du combustible irradié dans un DGP. Les contraintes attribuables à l'excavation de la roche autour du tunnel de stockage ont été étudiées.

La stabilité de la masse rocheuse a été évaluée à l'aide du critère de défaillance empirique Hoek et Brown modifié. L'excavation du tunnel de stockage pourrait produire une zone de dommages d'une épaisseur de 0,053 m à proximité du plafond du tunnel de stockage. À 1000 ans après le stockage du combustible, la zone endommagée du plafond du tunnel de stockage s'étendrait à une profondeur de 0,211 m à partir de la surface originale du plafond du tunnel. Au même moment, une couche de roche endommagée d'une épaisseur de 0,077 m pourrait se développer sur la paroi du tunnel.

Des analyses TM couplées en champ rapproché ont été utilisées pour déterminer les températures maximales à divers points dans le dépôt. La température maximale dans la roche serait de 42,7 °C au centre du dépôt après 1200 années. Les températures maximales au centre de la frontière du dépôt (727,5 m de l'axe central du dépôt) et au coin du dépôt (1265 m du centre du dépôt) seraient de 27,6 °C et 20,3 ° respectivement 4000 ans après le stockage. Ces analyses ont déterminé que le soulèvement maximal attribuable aux contraintes thermiques à la surface du dépôt au-dessus du centre du dépôt serait approximativement de 0,13 m. Il a été déterminé que ce degré de déformation n'est pas suffisant pour générer des fissures additionnelles dans la roche à proximité de la surface.