

## RÉSUMÉ

Titre : Analyse thermomécanique d'un dépôt de combustible nucléaire irradié à un niveau  
Rapport n° : APM-REP-00440-0010  
Auteurs : José L. Carvalho, Charles M. Steed  
Société : Golder Associates Ltd.  
Date : Septembre 2012

### Résumé

La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) travaille à la mise en œuvre de la Gestion adaptative progressive, la solution de gestion à long terme du combustible nucléaire irradié canadien. FLAC3D, un code de différence finie tridimensionnel, a été utilisé pour réaliser des analyses thermomécaniques en vue d'évaluer l'espacement entre les conteneurs de combustible irradié au sein des salles de stockage ainsi que l'espacement entre les salles en fonction de la méthode de disposition du combustible dans des trous forés dans le plancher pour un dépôt hypothétique construit dans une formation de roche cristalline. La modélisation thermomécanique a été réalisée pour un dépôt à un seul niveau construit à 500 m de profondeur dans le sol, en tenant compte des exigences préliminaires de conception relatives à la température, à la stabilité mécanique et aux dommages minimaux d'excavation.

Ce rapport fait état des résultats des analyses de l'aménagement du dépôt de référence de la GAP et aborde la question de l'optimisation de l'espacement entre les salles de stockage en fonction d'un inventaire de 3,6 millions de grappes de combustible irradié de type CANDU. Les résultats de la modélisation montrent que deux pointes de température pourraient survenir – l'une au début de la vie du dépôt et l'autre à un stade ultérieur. La seconde pointe de température est fortement influencée par l'espacement entre les salles de stockage. Les résultats démontrent aussi que les contraintes thermiques accroissent les dommages calculés causés par l'excavation initiale autour des alvéoles forées dans le plancher ainsi que dans le plancher des salles de stockage. Ces dommages représentent un scénario prudent en vertu duquel le matériau-tampon autour des conteneurs et le matériau-remblai (bentonite) sont présumés demeurer insaturés tout au long de la période modélisée.

L'analyse thermomécanique d'une cellule du dépôt (d'une salle de stockage à une autre, centre à centre, et d'un conteneur à un autre, centre à centre) a permis d'établir qu'à une profondeur de 500 m dans un dépôt, en supposant une distance fixe de 4,2 m entre chacun des conteneurs, les salles de stockage pouvaient être disposées chacune à une distance de 25 m (centre à centre) sans que la température maximale des conteneurs ne dépasse 100 °C. Selon cet espacement optimisé des salles de stockage, un dépôt pour un inventaire de 3,6 millions de grappes de combustible irradié laisserait une empreinte approximative de 1 000 m × 2 000 m.