

RÉSUMÉ

Titre : **Considérations liées à la microbiologie en champ proche d'un dépôt géologique en profondeur de combustible nucléaire irradié – Revue de l'état des connaissances**

Rapport n° : **NWMO TR-2012-02**

Auteurs : Gideon M. Wolfaardt¹ and Darren R. Korber²

Organisation : ¹ Université Ryerson et Stellenbosch Institute for Advanced Study
² Université de la Saskatchewan

Date : Décembre 2012

Résumé

Une revue de la littérature scientifique a été entreprise pour évaluer les incidences des microorganismes et de leur activité en champ proche d'un dépôt géologique en profondeur (DGP) de combustible nucléaire irradié. L'expression « champ proche » se rapporte au Système de barrières ouvragées (SBO) et aux parties de la roche hôte en contact ou à proximité du SBO, dont les propriétés ont été influencées par la présence du dépôt. Le SBO comprend les matériaux tampons et les matériaux de remblayage, ainsi que les conteneurs de combustible irradié.

En 2007, le gouvernement du Canada a adopté la solution de la *Gestion adaptative progressive* (GAP) pour la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié canadien. L'objectif de la GAP est de confiner et d'isoler à long terme le combustible nucléaire irradié dans un DGP construit au sein d'une formation rocheuse appropriée à une profondeur approximative de 500 m. Conformément aux modèles conceptuels de dépôts de déchets nucléaires adoptés ailleurs dans le monde, le concept canadien comprend l'utilisation de conteneurs en cuivre/acier entourés de matériaux tampons à base d'argile gonflante à faible perméabilité. Lorsque l'on considère la performance à long terme d'une installation de la sorte, il est pertinent d'examiner les effets des microorganismes de leur activité sur les barrières ouvragées. Ce rapport examine les incidences des microorganismes sur l'évolution géochimique, la production de gaz, la transformation et le transport des radionucléides et la performance du SBO d'un dépôt géologique en profondeur.

Considérant leur omniprésence et leurs propriétés métaboliques, il est présumé qu'au cours d'une période suffisamment longue et dans des conditions appropriées, les microorganismes pourraient avoir des incidences sur le SBO, y compris sur la durée de vie des conteneurs de combustible nucléaire irradié, en influençant leur processus de corrosion. Si c'était le cas, la fonction de confinement des matières radioactives serait assurée par le combustible irradié lui-même, les systèmes de scellement à base d'argile et la roche hôte environnante.

Une difficulté inhérente à l'évaluation des influences des microorganismes sur l'environnement immédiat du dépôt est qu'il faut établir des prédictions de comportements à long terme en se basant sur des données de court terme et parfois

limitées. En conséquence, il est nécessaire de développer une compréhension exhaustive des principaux paramètres microbiologiques pouvant influencer les composants du système de barrières du dépôt afin de pouvoir incorporer ces facteurs, ainsi que les marges d'erreur associées, au dossier de sûreté du dépôt. Il est également important de décrire ces paramètres microbiologiques dans le contexte physique et chimique du SBO. Au cours des 20 dernières années, des progrès importants ont été enregistrés dans le domaine de la microbiologie souterraine liée aux DGP de combustible nucléaire irradié. Toutefois, le nombre de groupes de recherche ayant acquis une expérience considérable dans ce domaine est relativement faible comparativement à la microbiologie générale, et il reste à déterminer le degré de précision avec lequel les effets relativement inconnus, particulièrement les effets indirects, peuvent être estimés d'après la base de connaissances actuellement limitée. L'avancement des connaissances dans le domaine de la microbiologie permettra sans doute un jour d'améliorer la prédiction à long terme de l'évolution et de la sûreté des dépôts.