

RÉSUMÉ

Titre : Examen de l'état des connaissances scientifiques : Modélisation des effets microbiens pour évaluer l'efficacité à long terme d'un DGP

Rapport n° : NWMO-TR-2019-15

Auteurs : Liam Abrahamsen-Mills et Joe Small

Société : National Nuclear Laboratory, Royaume-Uni

Date : Octobre 2019

Résumé

Ce rapport présente un examen des connaissances répertoriées dans la littérature scientifique sur la modélisation des processus microbiens dans le contexte de l'évacuation des déchets nucléaires, et plus particulièrement dans celui du concept canadien de stockage du combustible irradié dans des conteneurs revêtus de cuivre, au sein d'un dépôt géologique en profondeur. Même si la corrosion prévue de la surface en cuivre devrait être minime au cours de la période considérée, il y a un risque que se produise de la corrosion microbienne. Des bactéries réductrices de sulfates pourraient être actives dans des zones du dépôt ou entourant le dépôt. Le cas échéant, elles pourraient se diffuser à travers l'argile du système de barrières ouvrageées, atteindre la surface des conteneurs et induire de la corrosion.

Même si des communautés microbiennes se trouveront naturellement dans la formation rocheuse hôte et seront présentes dans les matériaux du système de barrières ouvrageées, les études ont démontré que le concept de stockage proposé limitera l'activité microbienne pendant des périodes prolongées dans l'environnement immédiat des conteneurs. La SGDN a mis au point des modèles informatiques pour simuler un certain nombre de ces processus. Le modèle le plus récent présume un flux constant de sulfure en champ éloigné qui se diffuserait vers les conteneurs et induirait une corrosion générale. Les résultats de cette modélisation indiquent que l'étendue de la corrosion devrait pouvoir être circonscrite, mais que le site choisi pour le dépôt influencera fortement le processus.

L'examen est axé sur les approches internationales les plus pertinentes pour évaluer la corrosion microbienne, particulièrement en ce qui a trait aux conteneurs de combustible irradié. Toutefois, afin de traiter de manière exhaustive le contexte plus large de la microbiologie en tant que facteur à considérer dans l'évacuation des déchets radioactifs, l'examen couvre aussi la littérature beaucoup plus vaste qui peut être pertinente pour la gestion des déchets de faible et moyenne activité.

L'objectif global de cet examen est de fournir des recommandations quant à la façon d'incorporer dans le programme de modélisation de la SGDN les données recueillies par ses programmes expérimentaux. L'examen recommande de réaliser d'autres expériences avec la bentonite comprimée en apportant diverses modifications au modèle, en particulier des modifications qui représenteraient les processus de génération de sulfure et un éventail de réactions géochimiques.