

RÉSUMÉ

Titre : Analyse microbienne d'échantillons de bentonite hautement comprimée provenant de deux essais in situ à grande échelle réalisés au Laboratoire sur la roche dure d'Äspö, en Suède

Rapport n° : NWMO TR-2014-15

Auteurs : S. Stroes-Gascoyne et C.J. Hamon

Société : Énergie atomique du Canada limitée

Date : Juillet 2014

Résumé

Deux échantillons de bentonite associés à un essai à long terme et neuf échantillons de bentonite associés à un essai de récupération de conteneur, tous deux réalisés au Laboratoire sur la roche dure d'Äspö, ont été analysés par Énergie atomique du Canada limitée (ÉACL) pour établir la cultivabilité et la viabilité de la faune bactérienne naturellement présente dans ces échantillons de bentonite pure comprimée. L'objectif de ces travaux était d'évaluer le risque de corrosion microbienne des conteneurs de combustible irradié au sein d'un futur dépôt. La cultivabilité et la viabilité ont été évaluées en fonction de la température, de l'activité hydrique et de la densité sèche des échantillons. Une diminution de la cultivabilité (plusieurs ordres de grandeur) et de la viabilité (selon un facteur de 1,5 à 3) a été observée lorsque l'activité hydrique diminuait et que la densité sèche augmentait. L'élévation de la température avait aussi pour effet de diminuer la cultivabilité et la viabilité des organismes. Les résultats concernant les cultures prélevées directement sur les interfaces bentonite-roche et bentonite-conteneur étaient généralement plus élevés que pour les échantillons globaux correspondants. Cela laisse supposer que les interfaces sont plus propices à l'activité microbienne, possiblement en raison de l'espace accru (densité sèche inférieure). La viabilité dans tous les échantillons était toujours de plusieurs ordres de grandeur supérieure à la cultivabilité, ce qui semble indiquer que la majorité des cellules naturellement présentes dans la bentonite étaient dans un état viable mais non cultivable et étaient, par conséquent, probablement relativement peu métaboliquement actives in situ. De plus, la cultivabilité observée aux interfaces conteneur-bentonite était très faible et possiblement fautive? L'analyse de l'ADN n'a permis d'identifier que deux espèces, une protéobactérie bêta autotrophe aérobique, possiblement thermophile (*Tepidimonas* spp.) et une bactérie gram-positive obligatoirement anaérobie sporulée fermentescible (*Clostridium* spp). Ces résultats laissent supposer que les organismes thermophiles et sporulés peuvent survivre dans un tel milieu. Des analyses semblables (mais plus poussées) ont été réalisées en Suède sur des échantillons équivalents et les résultats semblent généralement concorder.

La conclusion globale de ces analyses est qu'un système tampon à base de bentonite hautement comprimée pourrait être affecté par la corrosion microbienne au sein d'un futur dépôt, comme l'atteste la présence continue d'un petit nombre de cellules viables (mais en grande partie non cultivables) dans plusieurs échantillons analysés. Cependant, il est peu probable que cette éventualité se réalise dans la mesure où des conditions de densité sèche élevée et d'activité hydrique faible sont maintenues dans le tampon de bentonite pure hautement comprimée d'un futur dépôt. De telles conditions limiteraient l'activité microbienne à des niveaux négligeables.