

CENTRE D'ETUDES NUCLÉAIRES DE BORDEAUX-GRADIGNAN

Vendredi 21 Novembre 2014

à

11H00

Un café sera servi à partir de 10h45

Alexandre BAGNOUD*

Laboratoire de microbiologie environnementale, EPFL ENAC IIE, Lausanne, Suisse

Oxydation microbienne de l'hydrogène: expérimentation *in situ* au Mont Terri, laboratoire suisse de recherches pour le stockage profond des déchets nucléaires HA et MAVL

Les microorganismes, plus particulièrement les procaryotes, de par leur petite taille et leur grande diversité métabolique, ont pu coloniser une très large variété d'environnements, notamment les souterrains profonds. Il est donc primordial de considérer leur activité lorsque l'on veut maximiser les chances de succès d'un stockage de déchets nucléaires en couches géologiques profondes. En effet, une activité microbienne dans ces dépôts peut avoir, selon les conditions, des impacts bénéfiques ou négatifs, tels que (i) la promotion ou la limitation de la migration des radionucléides, (ii) la consommation ou la production de gaz, et (iii) l'augmentation de la corrosion et de l'altération des différentes barrières supposées contenir les déchets.

En Suisse comme en France, les concepts actuels prévoient de sceller les déchets nucléaires dans des containers en acier qui vont inexorablement se corroder, même en absence d'oxygène, tout en produisant du Fe(II), mais aussi de l'hydrogène gazeux, ce qui pourrait menacer l'intégralité des dépôts si la pression augmente trop. Toutefois, l'hydrogène est connu pour être utilisé comme source d'énergie par certains types de bactéries.

Nous avons donc pu démontrer, au cours d'une expérimentation *in situ* dans le laboratoire sous-terrain du Mont-Terri, en utilisant des approches de biologie moléculaire de pointe, que l'hydrogène est rapidement consommé par des bactéries sulfato-réductrices autotrophes. Celles-ci réduisent le sulfate en sulfure en oxydant l'hydrogène, afin de se fournir en énergie. Ces bactéries sont également capables de produire leur propre biomasse, en réduisant le dioxyde de carbone en carbone organique. Ce carbone organique va plus tard soutenir la croissance d'autres procaryotes hétérotrophes. Les sulfures produits vont précipiter avec le Fe(II), produisant du sulfure de fer(II). Bien que ce métabolisme soit connu pour augmenter la corrosion de l'acier, vu que les deux produits de corrosion, l'hydrogène et le fer(II), sont consommés, il a l'avantage de prévenir la formation dangereuse de gaz dans le dépôt sous-terrain.

* *Travail réalisé en collaboration avec Ino deBruijn, Anders Andersson, Karuna Chourey, Robert Hettich, Olivier Leupin, Bernhard Schwyn & Rizlan Bernier-Latmani*

Salle des Séminaires du CENBG

Le Haut Vigneau - BP 120 - F-33175 Gradignan Cedex