

## RÉSUMÉ

**Titre :** Caractérisation de la matière organique naturelle contenue dans les argiles de bentonite  
**Rapport n° :** NWMO TR-2014-10  
**Auteurs :** Michaela H.M. Marshall et Myrna J. Simpson  
**Société :** Université de Toronto  
**Date :** Mai 2014

### Résumé

Dans le concept canadien de dépôt géologique en profondeur (DGP), de multiples barrières sont prévues pour confiner et isoler le combustible nucléaire irradié. Le concept de DGP s'appuie à la fois sur des barrières naturelles et des barrières ouvragées. Une des barrières ouvragées du système proposé consistera en la mise en place d'une couche d'argile de bentonite hautement compactée autour des conteneurs de combustible irradié. Bien que plusieurs des propriétés mécaniques et physiques des argiles de bentonite soient déjà caractérisées, la composition de la matière organique naturelle (MON) présente dans ces argiles, toutefois, n'est pas actuellement bien cernée.

La géochimie des échantillons d'argile du Wyoming, de la Saskatchewan, de la Grèce et de l'Inde a été caractérisée. Des méthodes moléculaires, dont l'analyse de biomarqueurs, la résonance magnétique nucléaire (RMN) du  $^{13}\text{C}$  à l'état solide et par RMN du  $^1\text{H}$  en solution ont ensuite été utilisées pour étudier de plus près la structure et la source de la MON contenue dans les argiles du Wyoming et de la Saskatchewan.

La répartition des lipides aliphatiques était principalement composée de biomarqueurs de microbes et de plantes vasculaires, où prédominaient les traces de plantes vasculaires. La MON à base de lignine dans un des échantillons du Wyoming était à un stade avancé d'oxydation, considérant le ratio acide vanillique/aldéhyde. La plus grande partie de l'intensité du signal du spectre de RMN du  $^{13}\text{C}$  à l'état solide a été détectée dans les bandes aromatiques et aliphatiques. Le ratio de signal des bandes alkyles/O-alkyles variait de 7,6 à 9,7, ce qui suppose que la MON était parvenue à un stade avancé de diagenèse. Le signal de la bande aliphatique du spectre de RMN du  $^{13}\text{C}$  à l'état solide semble correspondre principalement à des composés à longues chaînes comptant peu de chaînes latérales, telles que, par exemple, des cires végétales à longues chaînes. Cette hypothèse a aussi été confirmée par l'analyse RMN du  $^1\text{H}$  en solution d'après l'intensité plus élevée de la pointe correspondant aux protons  $\text{CH}_2$  par rapport à la pointe des protons  $\text{CH}_3$ . Le signal de la bande aromatique du spectre de la RMN du  $^{13}\text{C}$  ne semble pas correspondre à des lignines ou à des protéines et pourrait par conséquent indiquer la présence de carbone aromatique. À l'échelle moléculaire, la composition de la MON des différentes argiles ne variait pas considérablement.

La MON présente montrait des signes de dégradation avancée et le restant de la MON semble être constitué de composés ayant une grande affinité avec la surface de l'argile (principalement des cires d'origine végétale). Ce type de MON pourrait être plus récalcitrant comparativement à d'autres sources de MON labiles (sucres, protéines et petits acides organiques), qui n'ont pas été détectées.