
POSTER - Monitoring de l'atténuation naturelle : suivi du fractionnement isotopique du carbone des BTEX présents dans un stockage subsurface de gaz naturel.

Audrey Capber*^{1,2}, Marie Larregieu*¹, Pierre Chiquet², Guilhem Caumette², Hervé Carrier^{2,3}, and Isabelle Le Hécho^{1,2}

¹Université de Pau et des Pays de l'Adour – E2S UPPA, CNRS, IPREM, Pau, France – France

²Joint laboratory SEnGA – UPPA-E2S-Teréga, Pau, France – France

³Université de Pau et des Pays de l'Adour – E2S UPPA, CNRS, LFCR, Pau, France – France

Résumé

L'objectif de cette étude concerne le suivi des rapports isotopiques $\delta^{13}\text{C}$ de composés de la famille des BTEX (principalement le benzène et le toluène) dans des échantillons de gaz naturel et d'eau en provenance d'aquifères de stockage géologique. Ce monitoring vient étoffer une base de données qui participe à une meilleure gestion et une exploitation raisonnée des géo-ressources. Les résultats trouvés seront utilisés pour aider à l'interprétation des données obtenues dans le but d'anticiper la gestion et l'évolution du stockage en aquifère selon la nature des gaz stockés et de comprendre le plus finement possible les interactions entre le gaz et la nappe. La détermination des rapports isotopiques $\delta^{13}\text{C}$ du benzène, du toluène a pour objectif le suivi du fractionnement isotopique $\Delta^{13}\text{C}$ afin d'évaluer l'atténuation naturelle de ces composés en conditions anaérobies dans les eaux des aquifères de stockage. En effet, ces composés sont présents à l'état de trace dans le gaz naturel et peuvent se retrouver à l'état de trace dans les eaux en contact avec le gaz naturel stocké. La détermination des rapports isotopiques d'éléments légers stables tel que $\delta^{13}\text{C}$ par une analyse isotopique spécifique de chacun des constituants organiques cibles appelée CSIA (Compound-Specific Isotope Analysis) permet de justifier, de manière fiable, des processus de biodégradation *in situ*. Le monitoring est effectué à l'aide du couplage SPME-GC-MS/GC-C-IRMS qui permet parallèlement l'analyse des rapports isotopiques du carbone des BTEX ainsi que leur quantification. Ce développement analytique a permis d'obtenir des signatures isotopiques distinctes pour chaque composé avec des rapports isotopiques pour le benzène ($\delta^{13}\text{C}$) de $(-17.7 \pm 0.9) \text{‰}$ et $(-24.5 \pm 0.8) \text{‰}$ respectivement pour les échantillons d'eau et de gaz. Sur un site de stockage donné, le suivi au cours du temps a mis en évidence un fractionnement isotopique (enrichissement) ($\Delta \delta^{13}\text{C}$ (benzène) = $(8,2 \pm 1,3) \text{‰}$), constant sur la période 2014 à 2023, permettant de conclure à une biodégradation anaérobie *in situ* de ce composé. Ce phénomène a également été observé lors d'études biologiques menées en présence de bactéries sulfato-réductrices.

*Intervenant