

## MESURE DE LA FRACTION BIODISPONIBLE DE L'URANIUM ET DU RADIUM DANS LES EAUX EN CONTEXTE MINIER : OPTIMISATION DE L'OUTIL DGT

Vannapha PHROMMAVANH<sup>1</sup>, Jagoda DROZDZAK<sup>2</sup>, Martine LEERMAKERS<sup>2</sup>,  
Michael DESCOSTES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> AREVA MINES – Direction Recherche & Développement  
1 place Jean Millier, Tour AREVA, 92084 Paris La Défense Cedex

<sup>2</sup> VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL – ANCH Laboratory  
vannapha.phrommavanh@areva.com

En marge des concentrations en solution des contaminants d'intérêt, mesurées dans les rejets industriels lors des suivis environnementaux (fraction filtrée à 0,45 µm généralement), la qualité des écosystèmes en aval de ces rejets dépend quant à elle de la fraction biodisponible (*i.e.* fraction absorbable par les organismes vivants). Cette dernière peut être mesurée selon différentes approches :

- i) l'approche biologique qui permet une quantification directe par analyse de la fraction bioaccumulée dans les organismes vivants en aval des rejets ;
- ii) l'approche calculatoire qui est basée sur la mesure de la fraction dissoute (concentrations en solution sans colloïdes) associée à un calcul de spéciation géochimique, et qui requiert ainsi une bonne connaissance des espèces chimiques biodisponibles ;
- iii) l'approche géochimique *in situ* qui vise à estimer la fraction biodisponible par l'utilisation d'outils reproduisant de façon plus ou moins fidèle, les interactions au niveau des cellules biologiques.

Parmi ces outils de mesure *in situ*, le système DGT (Diffusive Gradient in Thin films) permet un prélèvement passif. Son fonctionnement repose sur l'établissement d'un gradient de diffusion entre l'eau à analyser et sa couche de piégeage qui comporte une résine spécifique de l'élément à analyser (résine échangeuse d'ion, résine chélatante, *etc.*). Les fonctionnalités chimiques de cette dernière sont destinées à imiter les « ligands biologiques » des parois cellulaires, qui permettent le transfert des éléments chimiques vers l'intérieur des cellules.

Afin de tester la qualité de la réponse de cet outil en contexte minier, des systèmes DGT avec différentes résines ont été déployés dans des eaux sur site, en parallèle de prélèvements d'eaux associés à des calculs de spéciation géochimique. En outre, des dispositifs DGT destinés à la mesure dans les eaux interstitielles de sédiments ont également fait l'objet de tests sur site.

Les premiers résultats confirment que la réponse du système DGT varie selon la résine de piégeage et que les phénomènes de compétition entre les éléments traces à mesurer et les éléments majeurs constitutifs des eaux s'avèrent non négligeables dans certaines conditions. En définitive, la comparaison de la réponse DGT avec la spéciation chimique calculée permet de valider son utilisation pour estimer la biodisponibilité de l'uranium dans certaines conditions physico-chimiques. Ainsi, une bonne connaissance préalable de la chimie des eaux à analyser et de la spéciation géochimique des éléments d'intérêt est donc requise avant de déployer un tel système pour la mesure de biodisponibilité dans l'environnement.