

## RÉSUMÉ

**Titre :** Équilibration des eaux souterraines et calculs de solubilité des radionucléides  
**Rapport n° :** NWMO TR-2010-02  
**Auteurs :** Lara Duro, Vanessa Montoya, Elisenda Colàs et David García  
**Organisation :** Amphos 21  
**Date :** Décembre 2010

### Résumé

Au sein d'un dépôt géologique, les conteneurs sont conçus pour empêcher les eaux souterraines d'entre en contact avec le combustible. Dans le cas d'un conteneur défectueux, l'eau peut entrer en contact avec le combustible et ainsi mobiliser les radionucléides présents. L'évaluation des limites de solubilité des radionucléides dans le rayon rapproché d'un dépôt de combustible irradié est essentielle à la démonstration de la sûreté d'un tel système d'évacuation. Cette étude a pour objectif de déterminer la solubilité de 19 radionucléides (Am, As, Bi, C, Cu, Mo, Nb, Np, Pa, Pb, Pd, Pu, Ra, Se, Sn, Tc, Th, U et Zr) dans deux compositions d'eaux souterraines, considérées comme représentatives des eaux souterraines qui sont présumées se trouver au sein des formations géologiques susceptibles d'accueillir le futur dépôt géologique canadien : les eaux souterraines salines des formations cristallines (CR-10) et les eaux souterraines très salines des formations sédimentaires (SR-270) fournies par la SGDN.

L'eau souterraine de formation cristalline CR-10 est bien connue et sa composition a été équilibrée (thermodynamiquement) dans le cadre de recherches antérieures en tenant compte des minéraux présents à la profondeur envisagée du dépôt et des composants présents dans un rayon rapproché (tampon de bentonite et conteneurs). La composition des eaux souterraines SR-270 n'est pas bien établie. Ce rapport résume le calcul de la composition des eaux souterraines résultant de l'interaction des eaux souterraines SR-270 avec le tampon de bentonite MX-80 et l'acier au carbone (SA 516 grade 70) encastré des conteneurs de cuivre.

Les calculs de solubilité ont été effectués pour des eaux souterraines équilibrées à partir des minéraux présents à la profondeur envisagée du dépôt (*CR-10 eq* et *SR-270 eq*) et des eaux souterraines équilibrées à partir des substances composant le tampon de bentonite et les conteneurs (*CR-10 NF* et *SR-270 NF*).

La base de données Yucca Mountain Pitzer (data0.ypf.R2) a servi à l'évaluation de la solubilité des éléments suivants : Am, C, Cu, Np, Mo, Pu, Tc, Th, U et Zr. La base de données ThermoChimie v.7b SIT (théorie de l'interaction d'ions spécifiques) (publié comme sit.txt selon le code PHREEQC v.17) a été utilisée pour comparer les résultats obtenus à l'aide de la base de données Yucca Mountain Pitzer. La base de données SIT a été utilisée pour évaluer la solubilité des éléments non pris en compte par la base de données Yucca Mountain Pitzer.

La base de données ThermoChimie SIT n'inclut pas les données thermodynamiques pour l'élément Bi et les données thermodynamiques pour l'As et le Cu ne sont pas complètes. Une revue des informations disponibles a été menée pour trouver une autre base de données thermodynamiques cohérente sur la solubilité du Bi, de l'As et du Cu.

Des analyses de sensibilité, examinant l'influence de certains paramètres clés de la solubilité des radionucléides et des analyses de l'incertitude qualitative, décrivant les incertitudes conceptuelles entourant les limites de solubilité d'un radionucléide, sont également fournies.