

OFFRE DE THESE – FINANCEMENT ANDRA

Sujet : Comportement des matériaux de remplissage ciment-bentonitiques dans les alvéoles HA de stockage de déchets radioactifs : étude physico-chimique des interactions avec fer métal en cours de corrosion et argilite naturelle oxydée entre 25 °C et 90 °C.

Mots-clefs : interaction fluides/roches, minéraux argileux, expérimentation, caractérisation physico-chimique et minéralogique.

Contexte :

Dans le cadre du projet Cigeo, l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) propose de stocker les déchets radioactifs HA (haute activité) dans des alvéoles creusées dans la formation géologique argileuse profonde du Callovo-oxfordien (COx) en Meuse/Haute Marne. Le concept d'alvéole HA prévoit l'injection d'un matériau dérivé des coulis ciment-bentonitiques dans l'espace annulaire qui sépare le chemisage en acier de la paroi en argilite, et ce, afin de générer un effet de neutralisation vis-à-vis de la perturbation acide transitoire induite par le COx oxydé. **La caractérisation de l'évolution des propriétés physiques et chimiques (minéralogie, chimie des eaux...) aux interfaces entre l'argilite oxydée, le matériau cimentaire et l'acier devient donc un enjeu majeur et constitue l'objectif principal de la cette proposition de thèse.**

Pour mener à bien cette étude, deux approches seront privilégiées : des essais expérimentaux instrumentés et des modélisations thermodynamiques.

- Les **essais expérimentaux** sont indispensables afin de contraindre les différents paramètres sensibles (RedOx, pH, rapports massiques COx/Ciment/Fer/Solution). Pour ce faire, ces essais instrumentés (autoclaves) nécessiteront une caractérisation très fine des phases solides (DRX, MEB, MET, STXM-XANES, etc...), des liquides (pH in situ, prélèvements in situ, ICP-MS) et des gaz générés (prélèvements in situ et analyse par chromatographie).

- La **modélisation** consistera (i) à établir des lois cinétiques à partir des résultats expérimentaux, (ii) à comparer résultats expérimentaux et modèles thermodynamiques proposés par la littérature, (iii) à contraindre thermodynamiquement les expériences menées (Phreeqc), (iv) à proposer de nouveaux modèles de réactivité.

Encadrement : L. TRUCHE (dir.) et R. MOSSER-RUCK (GeoRessources, Université de Lorraine), F. BOURDELLE (LGCgE, Université Lille 1)

Durée : 3 ans, à partir d'Octobre 2016.

Financement : Andra. Conditionné à la qualité du candidat.

Pour postuler : avant le 15 mars, contacter Mr FRANCK BOURDELLE

FRANCK BOURDELLE
franck.bourdelle@univ-lille1.fr, 03 20 43 41 13
LGCgE, UFR Sciences de la Terre, Université Lille 1
Bat SN5, Avenue Paul Langevin, Cité Scientifique
59655 Villeneuve d'Ascq