

Etudes électrochimiques du système fer/carbonates appliquées à la formation de couches minces de sidérite sur des substrats inertes

**Aurélié ITHURBIDE¹, Sophie PEULON², Philippe MANDIN³, Catherine BEAUCAIRE⁴,
Annie CHAUSSE⁵**

¹CEA Saclay DEN/DPC/SECR/L3MR, 91191 Gif-sur-Yvette, France – Tél. : (+33) 1 69 08 70 13 –
email : aurelie.ithurbide@cea.fr

²UMR 8587, CNRS – Université d'Evry – CEA, Boulevard François Mitterrand, 91025 Evry, France –
Tél. : (+33) 1 69 47 77 05 –mail : sophie.peulon@univ-evry.fr

³UMR 7575, ENSCP, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231 Paris Cedex 05 France –
Tél. : (+33) 1 55 42 63 80 – email : philippe.mandin@enscp.fr

⁴CEA Saclay DEN/DPC/SECR/L3MR, 91191 Gif-sur-Yvette, France – Tél. : (+33) 1 69 08 56 09 –
email : catherine.beaucaire@cea.fr

⁵UMR 8587, CNRS – Université d'Evry – CEA, Boulevard François Mitterrand, 91025 Evry, France –
Tél. : (+33) 1 69 47 77 07 –mail : annie.chausse@univ-evry.fr

Grâce à leurs propriétés d'oxydoréduction et d'adsorption, les composés du fer peuvent limiter la dispersion d'éléments toxiques (radioéléments, métaux lourds, dérivés organiques) dans l'environnement. Parmi ceux-ci, la sidérite (FeCO₃) est amenée à jouer un rôle particulièrement important dans l'optique d'un stockage de combustible usé en formation géologique profonde, de par sa présence naturelle dans les roches hôtes et sa formation possible en tant que produit de corrosion des conteneurs [1,2].

Afin de comprendre les mécanismes complexes des réactions mises en jeu, nous développons une méthodologie basée sur l'utilisation de composés électrodéposés sous forme de couches minces qui nous servent ensuite d'électrodes pour étudier de façon spécifique leurs interactions avec les espèces toxiques. C'est donc dans ce cadre que nous étudions l'électrodépôt de sidérite sur des substrats inertes.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux systèmes électrochimiques du fer dans des solutions carbonatées. Ces études ont été réalisées à l'aide de méthodes électrochimiques classiques (voltamétrie cyclique, ampérométrie) couplées à des mesures *in-situ* : microbalance à quartz, pH. Différents composés ont été obtenus sous forme de couche mince adhérente et homogène. Les analyses de ces dépôts, par diverses méthodes de caractérisation *ex-situ* (DRX, IR, MEB, EDS, ...) ont notamment permis de mettre en évidence la présence de sidérite. Dans un second temps, l'influence de plusieurs paramètres expérimentaux (substrat, potentiel, composition du milieu, température) sur les caractéristiques des couches minces de sidérite a été étudiée. A partir de ces résultats expérimentaux, des modélisations ont été proposées.

Références :

[1] C. Beaucaire, H. Pitsch, P. Toulhoat, S. Motellier, D. Louvat, Applied Geochemistry, 15, 667-686 (2000)

[2] C.T. Lee, Z. Qin, M. Odziemkowski, D.W. Shoesmith, Electrochimica Acta, 51, 1558-1568 (2006)