

ELECTRODEPOT DE LANTHANE DANS DES LIQUIDES IONIQUES HYDROPHOBES : MECANISMES ET CROISSANCE DES DEPOTS.

Servando López-León,¹ Céline Cannes,¹ Veronika A. Zinovyeva,¹ Claire Le Naour,¹
Charles-Olivier Bacri,¹ Jaques de Sanoit,² Céline Gesset,² Dominique Chambellan³

¹Institute de Physique Nucléaire, CNRS IN2P3, Univ. Paris-Sud, 91406 Orsay, FRANCE

²CEA, LIST, DM2I, Laboratoire Capteurs Diamant, 91191 Gif-sur Yvette,

³CEA, LIST, DISC, Laboratoire Images Tomographie et Traitement, 91191 Gif-sur Yvette, France

E-mail: slopez@ipno.in2p3.fr

L'électrodépôt d'actinides et de lanthanides (éléments f), sous forme d'oxyde ou de métal, présente un intérêt pour le retraitement du combustible nucléaire usé afin de réduire les déchets radioactifs mais aussi pour la préparation de cibles radioactives. En effet, pour certaines mesures de physique nucléaire, la fabrication de couches minces métalliques est nécessaire car l'oxygène est un élément parasite. Cependant, les éléments f sont très électropositifs et ils ne peuvent pas être réduits jusqu'à l'état métallique dans des solutions aqueuses. Les liquides ioniques (LIs), nouvelle classe de solvants, présentent une grande stabilité chimique, thermique, radiolytique et électrochimique, une faible pression de vapeur et la capacité de dissoudre une large gamme de composés organiques et inorganiques. Ainsi ces milieux pourraient remplacer les solvants organiques volatils ou les sels fondus dans des étapes de séparation du retraitement du combustible nucléaire. Pour envisager des processus d'électrodépôt efficaces dans les LIs, il est nécessaire au préalable de bien connaître les propriétés redox des actinides et lanthanides dans ces milieux.

Dans ce contexte, notre travail est consacré à l'électrodépôt du lanthane dans les LIs. Il s'agit de définir les conditions opératoires pour obtenir des dépôts et de comprendre le mécanisme de formation de ces dépôts. Les expériences ont été réalisées dans des liquides ioniques basés sur l'anion bis(trifluorométhanesulfonyl)imide (TFSI). Différents paramètres ont été étudiés : la nature du cation du LI (imidazolium, pyrrolidinium, ammonium, phosphonium), la technique d'électrodépôt (balayage du potentiel, voir pour exemple figure 1, ampérométrie, potentiométrie, méthodes impulsives), temps d'électrolyse, température et matériau d'électrode. En parallèle de cette étude électroanalytique, des analyses des dépôts par différentes techniques (MEB, XRF, AFM) nous permettent de définir la forme chimique du dépôt et de mieux comprendre les mécanismes de nucléation et de croissance des dépôts. Les derniers résultats montrent que les dépôts ne sont pas assez adhérents. En conséquence, il est nécessaire aussi d'examiner l'influence de l'ajout d'additifs pour améliorer l'adhérence des dépôts.

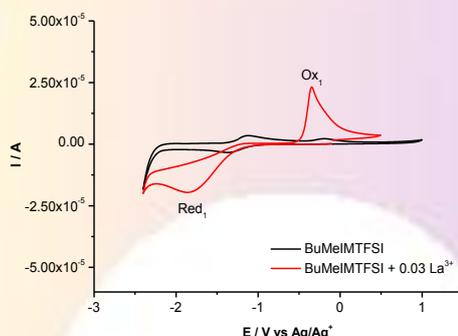


Figure 1. Voltammogramme cyclique sur platine à 25 °C d'une solution sans et avec $\text{La}(\text{TFSI})_3$ (0.03 M) dans le 1-butyl-3-méthylimidazolium bis(trifluorométhylsulfonyl)imide.