

Soutenance de thèse

Institut de Chimie Séparative de Marcoule / CEA Marcoule
(UMR 5257, CEA, CNRS, Université Montpellier, ENSCM)

REMI BOUBON

soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude de l'évolution de l'interface entre un alliage de MgZr et un géopolymère

Soutenance prévue le **vendredi 27 novembre 2020 à 9h00**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Cette thèse s'inscrit dans le cadre de la gestion des déchets nucléaires de Moyenne Activité à vie Longue en particulier celui des gaines d'assemblages de combustibles de la filière UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) en alliage de magnésium MgZr (0.5% m Zr). Actuellement, ce sont les géopolymères, qui sont retenus comme matrice d'immobilisation de ces gaines. Ces aluminosilicates nanoporeux sont de bons candidats puisque leur solution porale présente un pH élevé (12,5) permettant de réduire significativement la corrosion du MgZr. De plus, il est possible d'ajouter un inhibiteur de corrosion du MgZr comme le NaF lors de leur élaboration. L'objectif de cette thèse est de déterminer l'évolution dans le temps de la surface de l'alliage MgZr au sein de géopolymères en comprenant les processus sous-jacents à la formation des produits de corrosion et en caractérisant l'impact de la présence de l'inhibiteur de corrosion NaF. Pour atteindre cet objectif, trois systèmes expérimentaux modèles ont été utilisés pour étudier l'évolution de la surface de l'alliage MgZr corrodé (i) en solution porales, (ii) au sein de géopolymères et (iii) recouvert d'une couche mince de géopolymère. Lors de ces expériences, la surface de l'alliage a été caractérisée par diffraction des rayons X à incidence rasante, spectroscopies microRaman et infrarouge ainsi que par microscopies électroniques à balayage et en transmission couplées à de l'analyse élémentaire. Ces expériences ont permis de montrer que c'était la nature et la disponibilité des éléments en solution qui semblaient être les facteurs principaux régissant la formation et la nature des produits de corrosion durant la corrosion du MgZr. En effet, en l'absence de NaF, de la brucite et des silicates magnésiens ont pu être mis en évidence. Les silicates magnésiens précipitent soit dans la couche de produits de corrosion en solution porale soit au sein du géopolymère suite à la diffusion du Mg lors de la corrosion de l'alliage en son sein. En présence de NaF, des silicates magnésiens et de la brucite plus ou moins substituée $Mg(OH)_{2-x}F_x$, suivant la quantité de NaF dans le milieu sont formés. Lorsque le NaF est présent en quantité importante du $NaMgF_3$ précipite. Cette substitution isomorphique de OH par F a pu être reliée à une diminution de la porosité au sein de la phase $Mg(OH)_{2-x}F_x$. Ce résultat pourrait permettre d'expliquer l'effet passivant de cette phase en diminuant les propriétés de transfert de la solution au sein de la couche.

Mots clés : Alliage magnésien ; Corrosion ; Géopolymère ; Solution porale ; Produits de corrosion.

