

Domaine de recherche : Physique du solide, surfaces et interfaces / Physique de l'Etat Condensé, Chimie et Nanosciences
Matériaux et applications / Sciences pour l'ingénieur

Intitulé du sujet : Influence de l'irradiation et de la radiolyse sur la vitesse et les mécanismes de corrosion des alliages de zirconium

Résumé du sujet : La corrosion des alliages de zirconium est un des facteurs limitant le temps de séjour en réacteur des crayons combustibles. Afin de permettre aux exploitants de centrales d'optimiser la gestion des c?urs et de prolonger la durée de vie des crayons en réacteur, de nouveaux alliages à base de zirconium ont été développés. Les mécanismes de corrosion de ces derniers ne sont en l'état pas complètement élucidés du fait notamment de la complexité de ces matériaux, de l'irradiation et de l'environnement de corrosion. Dans la continuité des études réalisées au DMN depuis 2002, ce sujet de thèse porte sur l'effet de la radiolyse et des défauts induits par l'irradiation de la matrice métallique et de la couche d'oxyde (irradiation aux électrons, protons, zirconium, xenon?) sur la vitesse de corrosion des alliages de zirconium. L'objectif est de déconvoluer (dissocier) la part de l'influence des dommages d'irradiation subis par la matrice métallique sur la vitesse d'oxydation, de celle relative aux défauts créés dans l'oxyde et de celle liée à la radiolyse (l'irradiation de l'eau crée des espèces radicalaires oxydantes et de l'eau oxygénée susceptible d'influer sur la vitesse). Il s'agit, in fine, de quantifier la dépendance de la vitesse en fonction, d'une part, du taux d'endommagement de la matrice et de la couche d'oxyde, et, d'autre part, de la teneur en espèces radiolytiques. La direction scientifique de cette thèse sera assurée par K. Wolsky et M. Pijolat de l'Ecole des Mines de Saint Etienne. Ce travail sera réalisé au sein d'équipes du DMN spécialisées dans l'étude de la corrosion des alliages de Zr (M. Tupin, encadrant SEMI) et dans l'irradiation des matériaux (P. Trocellier, SRMP), ayant à disposition les moyens nécessaires à ces investigations : plateforme d'irradiation JANNUS (Saclay et Orsay), accélérateur d'électrons du Laboratoire de Radiolyse du CEA Saclay, autoclaves, synchrotron SOLEIL. Correspondant : M. TUPIN (marc.tupin@cea.fr)

Formation recommandée : Science des Matériaux/Physico-chimie du solide/Génie des Procédés

Informations pratiques : Département des Matériaux pour le Nucléaire
Service d'Etudes des Matériaux Irradiés
Laboratoire de Microscopie et d'Etudes de l'Endommagement
Date souhaitée pour le début de la thèse : 01/10/2010
Centre : Saclay

Personne à contacter : Marc TUPIN
CEA / DEN/DMN/SEMI/LM2E
CEA/Saclay
Courriel : marc.tupin@cea.fr
Téléphone : 33 16 90 88 86 9

Université / Ecole Doctorale : St-Etienne
Sciences, Ingénierie, Santé - Saint-Etienne -

Directeur de Thèse : Krzysztof WOSLKI
Ecole des Mines de St Etienne /
Ecole Nationale Supérieure des Mines de StEtienne