

# **Influence de la teneur en oxygène sur la corrosion d'aciers faiblement alliés**

*Le Moëne Quentin\*, Cannes Céline, Barré Nicole, Delpech Sylvie,*

\*lemoene@ipno.in2p3.fr

L'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) est chargée de la gestion à long terme des déchets radioactifs produits en France. Dans ce cadre, le projet Cigéo (Centre industriel de stockage géologique, situé à 500 m de profondeur) est destiné à stocker les déchets hautement radioactifs (HA) et à durée de vie longue produits par l'ensemble des installations nucléaires actuelles, leur démantèlement, et par le traitement des combustibles usés utilisés dans les centrales nucléaires. Pour protéger l'homme et son environnement des rayonnements émis par les déchets radioactifs, plusieurs barrières de protection sont mises en place. Le conditionnement des déchets radioactifs puis la roche argileuse permet de confiner les éléments radioactifs contenus dans les déchets afin de ralentir leur migration jusqu'en surface.

Pour les déchets HA, les radionucléides sont confinés dans une matrice vitreuse coulée dans un fût en acier inoxydable constituant ainsi le colis primaire. Ce colis est ensuite introduit dans un conteneur de stockage en acier non allié.

Des alvéoles de stockage sont creusés dans la roche sur une centaine de mètres et chemisés par des tubes en acier non allié. Il est prévu d'injecter un coulis cimentaire entre l'acier de chemisage et la roche.

La corrosion des aciers non alliés (conteneurs de stockage et chemisage HA) est étudiée dans les conditions de stockage pour déterminer leur durée de vie et optimiser leur épaisseur.

Les mécanismes et cinétiques de corrosion dépendent des conditions environnementales dans lesquelles se trouve l'acier. Dans l'alvéole de stockage, les conteneurs de stockage et le chemisage HA seront exposés à un environnement qui évoluera dans le temps, d'une atmosphère chaude et humide contenant de l'oxygène, jusqu'à un milieu anoxique saturé en eau à la température du Callovo-Oxfordien à moyen et long terme. Il est prévu d'inertiser l'intérieur des alvéoles de façon à garantir une teneur maximale de 1 % d'oxygène.

Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est d'étudier l'influence de la teneur en oxygène dans l'atmosphère humide sur le mécanisme et la cinétique de corrosion de l'acier de chemisage.

Une approche expérimentale, basée sur la mise en œuvre de plusieurs techniques, la gravimétrie, l'électrochimie (spectroscopie d'impédance, voltammétrie, chronoampérométrie), la caractérisation de surface (MEB/EDX, DRX et spectroscopie Raman) a permis de proposer un mécanisme réactionnel de corrosion. L'expression analytique de l'impédance électrochimique a été établie en tenant compte des lois cinétiques de chaque étape réactionnelle. La simulation des diagrammes d'impédance obtenus expérimentalement permet de déterminer ensuite les vitesses de corrosion en fonction de la teneur en oxygène.