



AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

Monsieur Mathieu ROBINEAU

Présentera ses travaux intitulés :

**« Risques de corrosion associés à une interface hétérogène acier/matériau de remplissage/argilites :
couplages galvaniques, cinétique et évolution dans le temps »**

Spécialité : Génie des matériaux

Le 12 décembre 2018 à 9h30

Lieu :

**Université de La Rochelle
Pôle Communication, Multimédia et Réseaux
Amphithéâtre
44 Av. Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

M. CHAUSSADENT Thierry
Mme DEYDIER Valérie (*Invitée*)
M. FERON Damien
Mme NECIB Sophia
M. REFAIT Philippe
M. SABOT René
Mme THURET - THUAL Claude

Directeur de recherche, IFSTTAR Marne la Vallée
Ingénieure, ANDRA
Professeur, INSTN - CEA
Ingénieure, ANDRA
Professeur, Université de la Rochelle
Maître de conférences, HDR, Université de la Rochelle
Professeure associée, INSA de Lyon

Résumé :

la présente étude porte sur les problématiques d'entreposage de colis de déchets nucléaires. En France, via le projet Cigéo, il est envisagé d'entreposer les déchets radioactifs de moyenne et haute activité à vie longue à 500 mètres de profondeur dans un conteneur en acier API 5L X65 (chemisage) déposé dans des galeries creusées au sein d'une formation argileuse (argilites). Une température maximum de 90°C est attendue à la surface de l'acier en raison de l'intense radioactivité. Finalement, un coulis cimentaire (matériau de remplissage) sera injecté entre le chemisage et les argilites.

La synthèse de couches de produits de corrosion susceptibles d'être rencontrées à la surface de l'acier dans les conditions de stockage a constitué le premier objectif de ce travail. Les conditions pour l'obtention de sidérite (FeCO_3), de mackinawite (FeS) et de magnétite (Fe_3O_4) ont été déterminées. Par la suite, des essais de couplage impliquant deux électrodes recouvertes de produits différents ont été réalisés dans le but de simuler le comportement d'une surface d'acier recouverte d'une couche hétérogène de produits de corrosion. Il est apparu que l'acier recouvert d'une couche de mackinawite se comportait dans chaque cas comme une cathode. Ce phénomène est associé au caractère plutôt protecteur de la couche de mackinawite. Parallèlement, les essais de formation de la mackinawite par polarisation anodique ont montré que la formation d'une couche de produits de corrosion composée de magnétite/mackinawite était associée à un phénomène de corrosion localisée.

Le comportement de l'acier au contact du matériau de remplissage envisagé pour combler l'espace entre le chemisage et les argilites a ensuite été étudié. Ce deuxième volet de l'étude a montré que la couche de produits de corrosion se formant à la surface de l'acier était principalement composée de magnétite, associée à des sulfures de fer tels que la mackinawite. L'hétérogénéité du matériau de remplissage, la présence de sulfures en son sein et la présence d'oxygène dissous dans les solutions de test sont les principales causes de l'apparition d'un phénomène de corrosion localisée. Ce résultat traduit également le caractère imparfaitement protecteur des couches d'oxyde se formant sur l'acier au contact du matériau cimentaire.

Enfin, la dernière partie de ce travail de recherche a porté sur l'étude d'éventuels effets galvaniques entre une zone recouverte d'argilites et une zone recouverte de matériau de remplissage impliquant la présence de magnétite et de mackinawite et pouvant faire office de cathode. De tels effets n'ont pas été mis en évidence, ce qui est attribué à l'absence d'un véritable état passif de l'acier en contact avec le matériau cimentaire.