

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

**Monsieur Julien DUBOSCQ**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Corrosion des aciers en milieu marin : processus se déroulant dans les zones cathodiques »**

Spécialité : Chimie des matériaux

**Le 18 décembre 2019 à 10h00**

Lieu :

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

Composition du jury :

**Mme BASSEGUY Régine**  
**Mme GROLLEAU Anne-Marie** (*Invitée*)  
**M. MENARD Nicolas** (*Invité*)  
**Mme MERCIER-BION Florence**  
**M. REFAIT Philippe**  
**M. RUBY Christian**  
**M. SABOT René**

**Directrice de recherche, Campus INP-ENSIACET**  
**Ingénieure, expert senior, Naval Group Research**  
**Ingénieur, Port Atlantique la Rochelle**  
**Chargée de recherche, HDR, CEA Saclay**  
**Professeur, la Rochelle Université**  
**Professeur, Université de Lorraine**  
**Maître de conférences, HDR, la Rochelle Université**

### Résumé :

L'étude des phénomènes se déroulant dans les zones cathodiques représente un enjeu majeur dans la compréhension des mécanismes de corrosion. L'ensemble de ces travaux de thèse repose sur l'étude de la nature, des processus de transformation et du rôle des différents composés présents dans ces zones.

La première partie de cette étude concerne les stades initiaux de la formation des couches minérales dans les zones anodiques et cathodiques. Ce premier volet a permis de mettre en évidence la compétition  $RV(SO_4^{2-})/RV(CO_3^{2-})$ . Il en ressort, après calculs thermodynamiques, que le pH d'équilibre est très proche du pH de l'eau de mer, ce qui permet d'avancer plusieurs hypothèses sur la prédominance de  $RV(SO_4^{2-})$  observée dans les couches de produits de corrosion formées en milieu naturel.

La deuxième partie de cette étude porte sur la stabilité d'une forme de chukanovite chargée en Fe(III). Une telle chukanovite partiellement oxydée pourrait avoir des propriétés semi-conductrices et pourrait jouer un rôle important dans les processus électrochimiques. Ce travail a cependant démontré qu'un tel composé tendait à se transformer, en conditions anoxiques, en un mélange de chukanovite non oxydée et de magnétite. La chukanovite partiellement oxydée, quelles que soient ses propriétés électriques, ne peut donc pas intervenir dans les processus de corrosion des aciers à long terme.

La troisième partie de cette étude porte sur l'influence des ions  $Mg^{2+}$  et de la matière organique sur la formation et la transformation des rouilles vertes. Il en ressort que les ions  $Mg^{2+}$  favorisent  $RV(Cl^-)$ , et très probablement  $RV(CO_3^{2-})$  qui a la même structure, au détriment de  $RV(SO_4^{2-})$ . A l'inverse, la matière organique semble favoriser la variété sulfatée.

La dernière partie de ces travaux a pour objet une double étude *in-situ* en zone de marnage : en corrosion libre et sous protection cathodique. Le principal résultat de l'analyse des échantillons en corrosion libre montre que l'activité des BSR se concentre initialement dans les zones cathodiques, favorisant la formation de FeS, composé conducteur, dans ces zones. Il en découle que l'influence bactérienne peut donc renforcer le processus auto-entretenu purement abiotique qui tend à favoriser la magnétite (composé conducteur électronique) dans les zones cathodiques et  $RV(SO_4^{2-})$  dans les zones anodiques. L'étude de la protection cathodique en zone de marnage a montré l'impact combiné du séchage de la surface de la structure protégée et de la distance séparant l'acier émergé de la surface de l'eau. Il s'avère par ailleurs que la composition de la couche minérale pourrait constituer un bon indicateur de l'efficacité de la protection cathodique en zone de marnage.