Réunions scientifiques

Soutenance de Thèse

Soutenance de Thèse
Université UPEC – CNRS - SOLEIL
Spécialité : Physico-Chimie

Etude des mécanismes de déchloruration d'objets archéologiques ferreux corrodés en milieu marin - Cas des traitements en solutions alcalines aérée et désaérée

Florian KERGOURLAY

(SiS2M, LAPA, Saclay et Ligne DIFFABS, SOLEIL, Gif sur Yvette)

Jeudi 19 avril à 14h00
Grand Amphi – Bât. Central SOLEIL

Le patrimoine archéologique ferreux est mis en danger dès lors qu'il est extrait de son milieu d'enfouissement. En effet, la modification des conditions environnementales (pH,accès à l'oxygène, etc.) induit des processus d'évolution de la couche de produits de corrosion combinés à des reprises de corrosion menant à l'altération de l'objet archéologique. Afin de stabiliser ce dernier sur le long terme, il est nécessaire d'extraire les ions chlorure piégés au sein du système de corrosion. Les traitements par immersion, notamment en bain de soude, sont parmi les plus utilisés en France. Or, à ce jour, peu d'études ont été consacrées à la détermination des processus physico-chimiques mis en jeu lors de ceux-ci. C'est pourquoi, dans le cadre de cette thèse, un corpus expérimental corrodé en milieu marin (lingots en fer forgé provenant d'épaves gallo-romaines - II^{ème} siècle av. J.-C. au I^{er} siècle ap. J.-C. -, Saintes-Maries-de-la-Mer, Bouches-du-Rhône, France) a été traité par immersion en bain de soude et les faciès de corrosion caractérisés avant, pendant et après ces traitements.

Le système de corrosion des objets fraîchement sortis de fouille s'est avéré principalement composé de l'hydroxychlorure de fer β-$Fe_2(OH)_3Cl$, phase extrêmement réactive lors de son exposition en milieu oxydant. La mise en place d'une cellule expérimentale a permis le suivi *in situ*, par micro-diffraction des rayons X sous rayonnement synchrotron, de l'évolution de la couche de produits de corrosion des objets lors de l'étape de traitement par une solution de NaOH aérée ou désaérée par bullage de N_2. Des dosages réguliers de cette dernière ainsi que la caractérisation *ex situ* par un ensemble de techniques micro-faisceau du système de corrosion à l'issue des étapes de rinçage et de séchage ont également été réalisés.

Appréhendé selon une démarche conjuguant des considérations thermodynamique et cinétique, l'ensemble de ces données met en lumière que le phénomène de déchloruration est majoritairement contrôlé par des processus de diffusion des espèces OH^- et Cl^- associés à des transformations locales de phases. La dissolution de β-$Fe_2(OH)_3Cl$ implique la formation de $Fe(OH)_2$ et Fe_3O_4 en solution désaérée mais également lors d'un traitement en milieu aéré. Ceci pourrait être dû à une consommation massive de l'O_2 dissous provenant de la solution par les ions Fe^{2+} libérés au sein de la couche de produits de corrosion. La présence locale de α-FeOOH, GR(Cl^-) et β-FeOOH est attestée uniquement en milieu aéré. Ces évolutions structurales peuvent induire une augmentation de la porosité de la couche de produits de corrosion. De ce fait, les courbes de teneur en chlorures relâchés en solution ne peuvent être directement modélisées par une loi de diffusion du chlore dans un milieu poreux. Ce travail ouvre plusieurs perspectives parmi lesquelles la possibilité d'étendre la méthodologie analytique de suivi *in situ* à divers traitements de déchloruration et d'affiner les modèles d'extraction des chlorures proposés dans la littérature.

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra

Formalités d'entrée *: accès libre dans l'amphi du Pavillon d'Accueil. Si la manifestation a lieu dans le Grand Amphi Soleil du Bâtiment Central, merci de vous munir d'une pièce d'identité (à échanger à l'accueil contre un badge d'accès).*

SYNCHROTRON SOLEIL
Division Expériences - L'Orme des merisiers - Saint-Aubin - BP 48 – 91192 GIF S/YVETTE Cedex
http://www.synchrotron-soleil.fr/portal/page/portal/Soleil/ToutesActualites
Secrétariat Division Expériences : sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr