

Proposition de stage 2013-2014
Stage de fin d'étude Master 2 ou dernière année d'Ecole d'ingénieurs

« Corrosion des aciers dans les sols : paramètres prépondérants »

Stage Air Liquide / LaSIE (Université de La Rochelle)

Air Liquide est leader mondial des gaz pour l'industrie, la santé et l'environnement, présent dans **80 pays** avec 46 200 collaborateurs. Oxygène, azote, hydrogène, gaz rares sont au cœur du métier d'Air Liquide, depuis sa création en **1902**. Le Groupe innove au service du progrès, tout en s'attachant à allier croissance dynamique et régularité de ses performances : Technologies innovantes pour limiter les émissions polluantes, réduire la consommation énergétique de l'industrie, valoriser les ressources naturelles, ou développer les énergies de demain, comme l'hydrogène, les biocarburants ou l'énergie photovoltaïque... Oxygène pour les hôpitaux, santé à domicile, contribution à la lutte contre les maladies nosocomiales... Air Liquide combine ses nombreux produits à différentes technologies pour développer des applications et services à forte valeur ajoutée, pour ses clients et la société.

Pour approvisionner ses clients en gaz, Air Liquide opère deux principaux réseaux de canalisations. Le premier en Europe du Nord (France et Benelux) sur une distance de 2 800 km, et le second en Amérique du Nord (Golfe du Mexique et le long du fleuve Mississippi) sur une distance de 2 500 km. Au total, le Groupe opère plus de **8840 km de réseau**. La moyenne d'âge de ces canalisations est de 20 à 30 ans. En France, suite à plusieurs accidents mettant en cause des canalisations, une pression réglementaire forte s'est mise en place. Il est ainsi demandé aux transporteurs de **justifier de la bonne intégrité de leur réseau**, de son suivi de sa maintenance et de ses réparations, afin de préserver la sécurité des personnes et des biens et assurer la protection de l'environnement.

Dans ce cadre, Air Liquide a mis en place une **politique d'évaluation du risque** concernant ces canalisations. Il s'agit maintenant d'alimenter, sur les bases de données fiables et pertinentes, les modèles d'analyse de risque qui permettront de prioriser les zones de plus fort risque. Ces modèles construits sous forme de **logigrammes**, permettent de prendre en compte à la fois les paramètres concernant les agressions subies par les canalisations, les facteurs de réduction de ces agressions, ainsi que leurs interactions. Parmi ces paramètres, une part importante est attribuée à la **corrosivité des sols**. Il est donc important de bien appréhender les mécanismes associés à la corrosion dans les sols, mécanismes complexes de par le nombre de paramètres entrant en jeu : résistivité de sol, teneur en eau, aération, pH...

L'étude objet du présent stage vise à déterminer les paramètres les plus pertinents pour évaluer la corrosivité d'un sol vis-à-vis d'un acier enterré et s'adresse à des **étudiants ayant une formation en chimie/électrochimie et/ou sciences des matériaux**.

Dans le cadre de ce travail, l'étudiant réalisera une première étude complète d'un système de corrosion acier/sol. La caractérisation du système de corrosion devra permettre non seulement de déterminer de façon fiable les cinétiques de corrosion mais également de comprendre les mécanismes mis en jeu pour au final extraire le rôle de chacun de paramètres

influent. Ceci implique l'utilisation couplée de techniques électrochimiques stationnaires (voltamétrie, mesure de résistance de polarisation) et non stationnaires (spectroscopie d'impédance électrochimique) avec des techniques d'analyse physico-chimiques permettant la caractérisation détaillée (composition, stratification, morphologie) des couches de produits de corrosion formées (Diffraction des rayons X, μ -spectroscopie Raman, spectroscopie IRTF et microscopie électronique à balayage).

L'étude s'effectuera au LaSIE, à La Rochelle.

Il est prévu à la suite de ce stage une thèse de Doctorat, à l'Université de La Rochelle (LaSIE) en partenariat avec Air Liquide.

Contact :

Pr. Philippe Refait
Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement (LaSIE)
FRE 3474 CNRS - Université de La Rochelle
Bâtiment Marie Curie, Avenue Michel Crépeau
F- 17 042 La Rochelle cedex 01
France

Tel : +33 5-46-45-82-27

E-mail : prefait@univ-lr.fr