

Sujet de stage de Master 2 ou 3A Ecole d'ingénieurs 2018

Laboratoires impliqués : IM₂NP, MAPIEM

Porteurs : A. Merlen (IM₂NP), P. Carrière (MAPIEM)

Le rapide développement de la filière énergétique de l'éolien offshore s'accompagne d'un besoin en nouveaux matériaux intelligents. En particulier le développement de sondes de contraintes mécaniques locales est un bon moyen de suivre le vieillissement des pales à distance. Une approche originale que développent l'IM₂NP, le MIO et le MAPIEM de l'Université de Toulon est l'utilisation de sondes de diffusion Raman constituées d'oxyde de graphène dispersé dans une matrice epoxy. Le signal de diffusion Raman du graphène servira d'étalons pour estimer l'état de santé de la matrice epoxy, principal constituant polymérique des pales d'éoliennes.

Les premières études ont permis de valider l'intérêt d'introduire du graphène au sein d'une matrice epoxy. Un des principaux verrous a été levé puisque l'observation initiale d'un fort fond de luminescence qui masque le signal de diffusion Raman a été corrigé. Par ailleurs, le protocole expérimental d'élaboration de composites a été maîtrisé lors du stage réalisé en 2018. Enfin, les essais préliminaires ont montré que le signal RAMAN évolue en fonction du vieillissement hydrolytique. Cependant, la corrélation entre la quantité d'eau absorbée, le vieillissement chimique des résines et l'évolution du signal RAMAN n'a pas pu être établie.

Le but de ce stage, est de caractériser finement le vieillissement de résine époxy et de corréler l'évolution des propriétés thermomécaniques, de diffusion d'eau et le signal RAMAN associé afin de valider le concept de capteur de vieillissement de ces résines.

Ce stage de 5 mois est à forte vocation expérimentale, il comprendra une partie élaboration et caractérisation de matériaux composites à matrices polymères (MAPIEM) et des techniques avancées de caractérisation (IM₂NP) dont la principale technique est la diffusion RAMAN. D'autres techniques pourront être utilisées comme les mesures mécaniques en immersion en fonction des besoins qui apparaîtront durant le stage.

L'étudiant de master 2 aura une formation dans le domaine des matériaux avec une approche soit de physicien soit de chimiste, physico-chimiste qui apprécie le travail expérimental en laboratoire afin de pouvoir préparer les différents échantillons (suivre et amender un protocole expérimental), d'assurer leurs caractérisations et l'interprétation des résultats. Selon le profil de l'étudiant, l'accent pourra être davantage mis sur la corrélation entre les formulations et les signaux (RAMAN) en allant jusqu'à l'amorce de modélisation par DFT ou sur l'évolution de ces signaux en fonction de vieillissement hydrolytique.

Pascal Carrière : pascal.carriere@univ-tln.fr

<http://mapiem.univ-tln.fr>

Alexandre Merlen : merlen@univ-tln.fr

www.im2np.fr