



Offre de stage recherche master 2

Titre du stage : MICMAC - Monitoring par ImpedanCeMetrie pour le vieillissement d'Assemblage Collé

Laboratoires d'accueil :

Institut de Recherche en Génie-Civil et Mécanique (GeM – UMR CNRS 6183)

Institut de Recherche en Energie Electrique de Nantes Atlantique (IREENA – UR 4642)

Description du sujet :

Les énergies marines renouvelables, éolienne offshore ou hydrolienne, représentent aujourd'hui une alternative pertinente aux énergies fossiles. Dans ce contexte, les assemblages collés sur substrat composite ou métallique, sont une solution intéressante de remplacement aux structures soudées ou boulonnées (pas d'altération du substrat, répartition des contraintes, multifonction, gain de poids). Toutefois, l'environnement marin auquel sont soumises ces structures est très agressif (hygrométrie élevée ou immersion totale) et leur durabilité devient alors un enjeu majeur, notamment pour limiter les coûts de maintenance, particulièrement élevés pour les structures offshores. Un monitoring de ces structures permettrait de suivre la santé matière de ces collages.

L'objectif de ce stage est de développer une méthodologie complète (de la simulation numérique à l'instrumentation) afin de déterminer de manière non destructive, par impédancemétrie, le champ de teneur en eau dans un matériau polymère. En effet, la teneur en eau dans le polymère modifie la permittivité électrique du polymère. L'obtention par impédancemétrie du champ de permittivité permettrait de remonter à la teneur en eau et ses gradients.

Le stage proposé est une collaboration de deux laboratoires : le GEM (Institut de Recherche en Génie-Civil et Mécanique) et l'IREENA (Institut de Recherche en Energie Electrique de Nantes Atlantique). Le GeM possède déjà l'expérience sur la diffusion d'eau dans les assemblages collés avec des moyens expérimentaux de contrôle et l'IREENA les compétences pour développer le modèle d'impédancemétrie et la partie expérimentale de cette nouvelle méthode. L'essentiel du matériel expérimental nécessaire au bon déroulement du stage ainsi qu'un modèle préliminaire ayant prouvé la faisabilité et viabilité du projet sont déjà en possession des deux laboratoires partenaires. Néanmoins, l'évaluation des performances de cette nouvelle méthode de monitoring nécessite encore un travail important d'optimisation, de mesures et de reconstruction de champ à partir des données expérimentales collectées.

Les différentes étapes du stage de recherche sont les suivantes :

- Etat de l'art sur le sujet ;
- Développement d'un modèle, purement capacitif dans un premier temps, qui permettra l'identification du champ de permittivité ;

- Identification expérimentale de la permittivité du matériau sec par deux méthodes (méthode capacitive, méthode optique) ;
- Mise en place et optimisation d'un protocole expérimental de mesure d'un gradient de teneur en eau ;
- Identification des lois de cinétique de diffusion d'eau par une autre méthode expérimentale puis calcul des champs locaux de teneur en eau par simulation numérique pour validation.

Références biblio :

Grangeat, R., Girard, M., Lupi, C., Leduc, D., & Jacquemin, F. (2020). Measurement of the local water content of an epoxy adhesive by fiber optic sensor based on Fresnel reflection. Mechanical Systems and Signal Processing, 141, 106439.

Grangeat, R., Girard, M., Jacquemin, F., & Lupi, C. (2022). Method of characterizing the interphase's mean water diffusion properties of a bonded assembly in immersion. The Journal of Adhesion, 98(3), 207-226.

Konrad, Adalbert and M. Graovac. "The floating potential approach to the characterization of capacitive effects in high-speed interconnects." IEEE Transactions on Magnetics 33 (1997): 1185-1188

Description du poste

Ce poste s'adresse à un ou une stagiaire en master 2 ou équivalent.

Statut du poste : stage de 5 mois

Temps de travail : complet

Date de prise de poste envisagée : 10 février 2023

Profil recherché :

Préparation d'un BAC + 5 en matériaux, génie électrique où physique

Un profil pluridisciplinaire dans ces domaines sera particulièrement apprécié.

Appétence à la modélisation et aux pratiques expérimentales

Bon esprit de synthèse et excellente capacité rédactionnelle

Bon niveau en anglais

Localisation :

IUT de Saint-Nazaire / CRTT

(57 rue Michel Ange 44600 Saint-Nazaire ; 37, boulevard de l'université 44600 Saint-Nazaire)

Modalité de recrutement :

Envoyer sa candidature, comprenant un CV et une lettre de motivation, avant le 20/01/22, aux contacts ci-dessous.

Contact :

- Marion Girard, GeM, marion.girard@univ-nantes.fr
- Guillaume Wasselynck, IREENA, guillaume.wasselynck@univ-nantes.fr