

Sujet de stage - OWENS CORNING / MATEIS INSA Lyon

Contacts :

Nathalie Godin – nathalie.godin@insa-lyon.fr

Johanna Beguinél – johanna.beguinel@owenscorning.com

Etude d'endommagement de composites par émission acoustique – Application aux renforts de câbles optiques

Notre société **Owens Corning** est le leader mondial des solutions composites à base de fibre de verre. Implanté dans plus de 15 pays, Owens Corning dispose de deux centres de Science & Technologie, l'un aux Etats Unis dans l'Ohio et le second en France à Chambéry. Le centre de Chambéry regroupe des chercheurs (80 personnes) et des fonctions support pour l'Europe (achats, ressources humaines, marketing). → <https://www.owenscorning.com/composites/>

Le laboratoire MATEIS (Matériaux : Ingénierie et Sciences) est un laboratoire mixte CNRS / INSA de Lyon de 170 personnes environ. Il optimise les propriétés d'emploi (résistance mécanique sous diverses sollicitations, corrosion, viscoélasticité, plasticité) des matériaux de structure existants ou vise à en créer de nouveaux, dans un contexte d'allègement des structures et de développement durable. Il étudie les quatre classes de matériaux : métaux, céramiques, polymères, composites, sous plusieurs angles : élaboration, observation microstructurale, observation de transformations thermomécaniques ou électrochimiques in situ, caractérisation non destructive, comportement mécanique, modélisation fondée sur la microstructure.

Owens Corning et MATEIS ont déjà collaboré sur des thématiques communes par le passé. Ce stage s'inscrit dans la continuité de cette collaboration.

Contexte du stage

Le renfort central d'un câble optique (typiquement un jonc continu de 2mm de diamètre) est produit par un procédé de pultrusion (polymérisation par voie UV de résine acrylique plus précisément) à très haute vitesse (quelques dizaines de mètres par seconde). Le marché Telecom à forte croissance est en constante recherche de productivité (augmentation des vitesses de ligne) et d'amélioration de la qualité de ses produits (réduction des déchets).

Le stage proposé vise à mettre en relation les spécificités de la chimie de surface des fibres de verre avec l'identification par émission acoustique des mécanismes de rupture du composite sous un mode de contrainte spécifique et en température. Le couplage de ces techniques (émission acoustique et test de qualité normé) est nouveau et devrait permettre d'améliorer la compréhension des modes d'endommagement des composites étudiés. Le stage s'inscrit en support d'un développement stratégique d'une nouvelle gamme de produits à commercialiser en 2020.

Owens Corning est conscient du rôle majeur des interfaces fibre/matrice sur les propriétés finales d'un composite. En effet, la valeur ajoutée des fibres de verre en tant que matériau de renforcement vient en majeure partie du **traitement de surface**, appelé ensimage, qui les recouvre. Les propriétés physiques et chimiques des ensimages déterminent les interactions avec la future matrice polymère et l'**adhésion** résultante. Nous nous intéressons particulièrement aux méthodes permettant de **caractériser les propriétés des ensimages** afin de constituer une aide au développement de nouveaux produits et à la compréhension fondamentale des phénomènes en jeu aux interphases fibre/matrice.

Sujet d'étude :

Les tâches inhérentes à ce projet seront les suivantes :

- Une **étude bibliographique**
- Une **mise au point** des conditions de test
- Une **étude expérimentale** complète de l'endommagement des composites par émission acoustique lors du Heat stress test ; avec une première étape d'identification des évènements acoustiques et une seconde étape d'assignation de ces signaux au type d'endommagement (fibre, matrice, interface). Cette étude comprend la réalisation des essais, l'analyse des données et une étude statistique des résultats.
- **La mise en relation des évènements acoustiques** avec la nature de la chimie de surface des fibres et les propriétés de l'interface (réactivité, énergie de surface, contrainte de cisaillement de l'interface, analyse mécanique dynamique)
- La **rédaction d'un rapport de synthèse en anglais** sur les travaux réalisés

Owens Corning fournira l'ensemble des échantillons à tester. Ils sont produits sur une ligne de pultrusion semi-industrielle aux Etats-Unis et en Inde.

Profil du candidat recherché

- Elève ingénieur en 3^{ème} année ou équivalent master
- Curiosité et intérêt pour les composites
- Forte motivation pour le travail expérimental
- Bon niveau de connaissances en méthode de caractérisation des composites
- Des connaissances en émission acoustiques seraient un plus
- Capacité à travailler en équipe et autonomie dans son travail
- Très bon niveau de communication en anglais et en français (écrit et oral)

Durée et date de l'étude : Stage de 6 mois. Début du stage : mars 2020

Lieu : Laboratoire MATEIS (INSA Lyon), avec visites ponctuels au centre R&D d'Owens Corning à Chambéry (73)

Rémunération: conditions standards de rémunération d'un stage de 3^e année d'école d'ingénieur chez d'Owens Corning (environs 1000 euros/mois).