

PROPOSITION DE STAGE DE FIN D'ÉTUDES

Caractérisation aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés

Contexte et description :

Afin de favoriser la transition écologique et énergétique des secteurs de l'industrie et du transport vers un développement durable, les matériaux recyclables et/ou issus de ressources renouvelables présentent un intérêt croissant. En particulier, les composites biosourcés, intégrant des renforts issus de plantes annuelles, constituent des candidats majeurs pour les applications structurales et multifonctionnelles de demain. Le succès de l'intégration de ces matériaux repose sur le développement d'approches fines et multi-échelles permettant d'intégrer leurs spécificités inhérentes, comme la variabilité de leurs propriétés. De plus, la compréhension et la maîtrise des phénomènes physico-chimiques et mécaniques ayant lieu au niveau de l'interface fibre/matrice sont nécessaires pour pouvoir exploiter pleinement le potentiel de ces matériaux biosourcés. En effet, l'interface peut, par exemple, être le siège de phénomènes de diffusion entre la fibre et la matrice, au cours de la mise en œuvre, conduisant à une diminution de la performance mécanique du matériau composite.

L'équipe MAT^ÉCO (Matériaux pour la transition écologique) du Département de Mécanique Appliquée (DMA) de l'Institut FEMTO-ST développe des méthodes de caractérisation et de modélisation du comportement thermo-hygro-mécanique des composites à fibres végétales de l'échelle nanométrique à l'échelle macroscopique. L'objectif de ce stage est ainsi de contribuer à la caractérisation du comportement aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés. Pour cela, il s'agit de mettre en place des méthodes de caractérisation permettant d'investiguer finement les variations de propriétés physiques, chimiques et/ou mécaniques au niveau de l'interface, en s'appuyant notamment sur les équipements expérimentaux disponibles au Département et, plus globalement, au sein de l'Institut.

Afin de répondre à cet objectif, la démarche proposée à l'étudiant(e) comprend plusieurs étapes :

- Identifier les méthodes de caractérisation adaptées aux phénomènes physiques étudiés et aux échelles investiguées (spectroscopie infrarouge, spectroscopie Raman, microscopie à force atomique, nanoindentation, etc.).
- Mettre en place une méthodologie (préparation des échantillons, conditions expérimentales, analyse des résultats, etc.) permettant d'exploiter ces méthodes pour la caractérisation de l'interface fibre/matrice. Au cours de cette étape, des matériaux composites plus traditionnels (fibres de verre ou de carbone associées à une matrice époxy), pour lesquels une littérature riche existe, pourront être considérés afin de valider la démarche.
- Appliquer cette méthodologie pour étudier l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés (fibres de lin ou de chanvre couplées à une matrice époxy).

Profil recherché :

Étudiant(e) en dernière année d'école d'ingénieurs ou en Master 2, possédant des compétences en sciences des matériaux et des aptitudes en méthodes expérimentales.

Laboratoire d'accueil : Institut FEMTO-ST
Département de Mécanique Appliquée (DMA)
Équipe MAT^ÉCO (Matériaux pour la transition écologique)

Durée : 6 mois à compter de février 2023

Gratification : Environ 550€/mois

Encadrement : Florian BOUTENEL, Maître de conférences
Vincent PLACET, Ingénieur de recherche

Merci de transmettre
un **CV**, une **lettre de motivation** et les **relevés de notes avec classements** (niveau M1)
à florian.boutenel@femto-st.fr