



Proposition stage Ingénieur

Intitulé du sujet de stage :	Caractérisation mécanique dynamique de fibres élémentaires pour les matériaux composites biosourcés
Encadrement	Pauline BUTAUD , Maître de conférence, Supmicrotech-ENSMM pauline.butaud@univ-fcomte.fr
Co-encadrement	Vincent PLACET, Ingénieur de recherche, Université de Franche-Comté Fanny PELISSON, Doctorante, Université Bourgogne Franche-Comté
Durée	5 mois (à partir de février 2024)
Lieu	Institut FEMTO-ST – Département Mécanique Appliquée 24 rue de l'Epitaphe – 25000 Besançon
Gratification	Environ 550 €/mois

Contexte

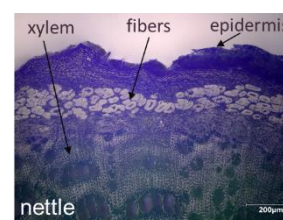
Face aux préoccupations environnementales de plus en plus fortes, un intérêt croissant est porté aux matériaux recyclables et aux matériaux issus de ressources renouvelables, tels que les fibres naturelles, les polymères biosourcés et les composites qui peuvent résulter de leur assemblage. L'utilisation de matières premières renouvelables dans les produits pour la chimie et les matériaux offre en effet une alternative aux ressources fossiles.

Les innovations dans le secteur des composites biosourcés se multiplient depuis une dizaine d'années. Les principaux axes de recherche et défis actuels portent sur le développement de nouvelles générations durables de matériaux composites hautes performances. Il s'agit de marchés émergents sur lesquels la France et l'Europe présentent de nombreux atouts.

L'équipe de recherche Mat'éco (Matériaux pour la transition écologique) du département Mécanique Appliquée de l'institut **FEMTO-ST** contribue activement aux recherches portant sur les composites. L'équipe est impliquée dans de nombreux projets régionaux, nationaux et européens. L'ensemble des activités expérimentales et numériques servent un même objectif : développer des outils de prédiction du comportement sur le long-terme de structures en composites biosourcés soumises à des sollicitations mécaniques et hygrothermiques complexes.

Le travail proposé dans le cadre de ce stage est focalisé sur une plateforme de caractérisation de fibres élémentaires. Ce banc expérimental permet d'identifier les propriétés dynamiques des fibres (raideur et amortissement) qui ont un impact direct sur le comportement mécanique de la structure composite. Une campagne d'essai sur différentes fibres (végétales ou synthétiques) permettra d'approfondir nos connaissances sur ces matériaux et d'identifier les limites de la plateforme développée afin d'y apporter des améliorations.

Ce sujet est financé par un projet ANR JCJC.





Objectifs et missions

L'objectif de ce stage est de contribuer à la compréhension et la caractérisation du comportement dynamique des composites biosourcés.

Les différentes missions du stage s'articuleront autour de deux grands axes :

1. **Développement d'une campagne d'essais sur fibres et/ou faisceaux, végétales et synthétiques**
Préparation des échantillons (extraction des fibres/faisceaux, polymérisation). Mesures de la géométrie (microscopie 3D). Prise en main des logiciels (imagerie par caméra rapide). Campagne d'essais sur chanvre, lin, ortie, verre, PA11...
2. **Caractérisation du comportement de fibres et/ou faisceaux, végétales et synthétiques**
Traitement, analyse et interprétation des résultats (tracking, corrélation d'images). Identification des paramètres d'intérêt (rigidité et amortissement) pour chaque échantillon. Confrontation avec des données obtenues à l'échelle macroscopique du composite biosourcé. Regard critique et optimisation/amélioration du montage expérimental et des programmes de post-traitements.

Profil requis

Étudiant(e) en master 1 ou 2, ou élève-ingénieur(e) en deuxième ou troisième année, ayant une formation dans le domaine de la mécanique. Le (la) candidat(e) devra posséder des compétences en dynamique vibratoire, en caractérisation des matériaux et une affinité pour l'expérimentation et le traitement des données.

- Connaissance de Matlab (ou équivalent).
- Ouvert(e) d'esprit, motivé(e), il (ou elle) sera amené(e) à travailler en équipe.
- Curiosité, autonomie, persévérance.
- Aptitude à la communication, capacité d'initiative et d'organisation.
- Anglais lu et parlé

Modalités de candidature

Les candidat(e)s devront transmettre un **CV**, une lettre de **motivation**, leurs relevés de **notes** et leurs **classements** (avec les tailles des promotions) à pauline.butaud@univ-fcomte.fr

Publications récentes de l'équipe

- Liu, T., Placet, V., Ouisse, M., Butaud, P., Multi-scale damping characterization of plant fiber composite materials, PhD thesis, 2021, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03293384/document>
- Liu, T., Butaud, P., Placet, V., & Ouisse, M., Damping behavior of plant fiber composites: a review. Composite Structures, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2021.114392>