

PROPOSITION DE STAGE – NIVEAU M2

Étude expérimentale multi-échelle du rôle de l'interface fibre/matrice dans l'amortissement des composites renforcés de fibres végétales

Contexte et description :

En lien avec les enjeux de la transition écologique et énergétique, les **composites biosourcés à base de fibres végétales** (lin, chanvre, etc.) constituent une alternative durable aux composites renforcés de fibres synthétiques. Leur faible impact environnemental et leurs bonnes propriétés mécaniques spécifiques ouvrent des perspectives pour des applications à la fois légères et performantes, notamment lorsque des **propriétés d'amortissement** sont recherchées¹.

Cependant, leur développement reste limité par une compréhension encore incomplète des mécanismes à l'origine de leurs propriétés mécaniques et dissipatives, en particulier au niveau de l'**interface fibre/matrice**.

L'objectif de ce stage est ainsi d'étudier, à différentes échelles, le rôle des constituants et de l'interface dans le comportement mécanique et vibratoire des composites à fibres végétales. D'une part, des **essais sur des micro-composites**, constitués d'une fibre végétale unitaire enrobée de résine, permettront d'identifier les mécanismes intervenant à l'échelle micrométrique. D'autre part, des **caractérisations macroscopiques** (traction, flexion, vibration, etc.) permettront de relier ces mécanismes aux propriétés globales de rigidité et d'amortissement du composite.

Objectif du stage :

L'étudiant(e) contribuera activement aux différentes étapes du projet. Ses principales missions seront de :

- Préparer et caractériser des **micro-composites** (Figure 1).
- Fabriquer et tester des **éprouvettes** composites à l'échelle macroscopique.
- Analyser les résultats expérimentaux afin d'identifier les **mécanismes mis en jeu** et de relier les observations aux **différentes échelles**.
- Exploiter des **modélisations par éléments finis** existantes et, si nécessaire, les adapter afin d'appuyer l'analyse expérimentale et l'interprétation des résultats.

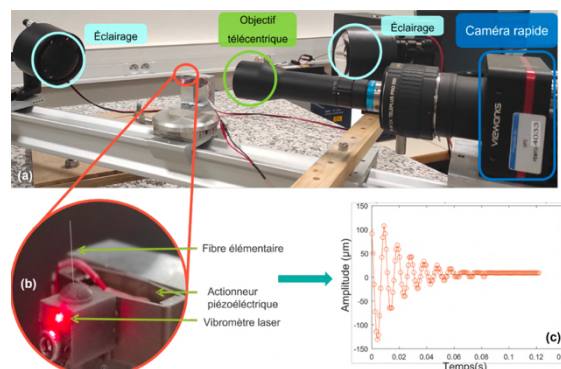


Figure 1 : Dispositif expérimental pour la caractérisation du comportement vibratoire de micro-composites.

Profil recherché :

Étudiant(e) de niveau **Master 2** (université ou école d'ingénieurs) avec une formation en **mécanique** ou **sciences des matériaux**, vous êtes particulièrement attiré(e) par le **travail expérimental**. Vous êtes reconnu(e) pour votre **rigueur**, votre **autonomie** et votre **curiosité**. Votre **persévérance** face aux défis, alliée à d'excellentes **compétences relationnelles**, vous permet de collaborer efficacement tout en menant à bien vos missions techniques.

Laboratoire d'accueil : Institut FEMTO-ST

Département Mécanique Appliquée (DMA)
Équipes MAT'ÉCO (Matériaux pour la transition écologique)
et MICRO (Microtechniques Intelligentes)

Durée : 5-6 mois à compter de février 2027

Gratification : Environ 550 €/mois

Ce stage est financé par la Région Bourgogne-Franche-Comté et par SUPMICROTECH (BQR µCOFIN).

Encadrement : Florian BOUTENEL, Maître de Conférences, SUPMICROTECH

Pauline BUTAUD, Maîtresse de Conférences, SUPMICROTECH

Thomas JEANNIN, Maître de Conférences, Université Marie et Louis Pasteur

Merci de transmettre un **CV**, une **lettre de motivation** et vos **relevés de notes avec classement** (niveau M1)
à pauline.butaud@femto-st.fr

¹ Shiferaw, Tsilat, *et al.* "Can plant fiber composites outperform glass and carbon fiber composites in terms of stiffness-damping trade-off?" *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* (2026): 110193.