



OFFRE DE THESE

Optimisation, fabrication et caractérisation de stratifiés hybrides bois / composites à fibres naturelles

Encadrement

Directeur de thèse :

- Vincent Placet, Ingénieur de Recherche (HDR), Université Franche-Comté, Institut FEMTO-ST (UMR CNRS 6174) - Besançon

Co-encadrement :

- Jérôme Rousseau, Maître de Conférences, Université de Bourgogne, DRIVE (EA 1859) – Nevers
- Mohammed El Moussaid, Maître de Conférences, Université de Bourgogne, DRIVE (EA 1859) – Nevers

Durée : 3 ans – Démarrage au 1er octobre 2021

Lieu : Université de Bourgogne Franche-Comté

Les travaux se dérouleront au sein des deux laboratoires partenaires, DRIVE (<https://drive.u-bourgogne.fr/>) et FEMTO-ST (www.femto-st.fr), sur les sites de Nevers (principalement) et Besançon.

Cadre de la thèse

Le travail s'inscrit dans le cadre du projet structurant transverse ISITE BFC WooFHi (Wood/natural Fiber High homogeneity/performance composite) portés par trois laboratoires de Bourgogne Franche-Comté (LaBoMap – Cluny, FEMTO-ST – Besançon, DRIVE – Nevers). Ce projet vise à optimiser et homogénéiser des matériaux hétérogènes et variables à base de bois par stratification et hybridation avec des composites à fibres naturelles. Les applications structurales visées concernent le domaine du transport.

Contexte

Dans le domaine du bois, une des méthodes permettant de mieux maîtriser les propriétés mécaniques des structures est de recourir à des matériaux reconstitués, tels par exemple que les CLT (Cross

Laminated Timber) ou LVL (Laminated Veneer Lumber). Dans ce dernier cas des fines couches de bois (placages) sont obtenues par déroulage d'un billon, et assemblées pour obtenir des propriétés homogénéisées. Mais même dans ce cas, les performances mécaniques restent très variables comparées aux matériaux de synthèse, et leur utilisation nécessite le recours à des coefficients de sécurité élevés. Ceci limite leur possibilité d'emploi dans des domaines tels que le transport où le dimensionnement doit être réalisé au plus juste en termes de poids/volume.

Le renforcement du bois par des composites à matrice organique est une solution permettant d'améliorer et fiabiliser les caractéristiques de ce matériau. Des travaux employant les fibres de verre ou de carbone ont déjà été menés, mais le recours à des fibres naturelles (type lin ou chanvre) semble approprié dans un contexte de minimisation de l'empreinte environnementale de ces solutions. Cette association bois/composites à fibres naturelles devrait permettre en outre l'utilisation et la valorisation de bois locaux de qualité secondaire et de propriétés variables en contrôlant de façon méthodique la structuration des hybrides pour obtenir des propriétés finales homogènes.

Programme de travail prévisionnel

La première partie du travail concernera la mise au point du processus d'élaboration des matériaux hybrides proprement dits. Il s'agira tout d'abord de sélectionner les constituants et les méthodes d'assemblages. L'exploration concernera les essences de bois, les types de fibres naturelles ainsi que les matrices (thermoplastique issue du recyclage, ou thermosure biosourcée). La structuration des stratifiés tiendra compte des caractéristiques des plis de bois (cartographie d'orientation locale de fibres) afin d'obtenir des propriétés cibles homogènes par ajout de plis composites. Les matériaux hybrides élaborés seront ensuite caractérisés physiquement et mécaniquement (propriétés statiques et dynamiques/vibratoires), afin d'estimer leur variabilité et la pertinence des modèles prédictifs. Enfin on étudiera l'effet du vieillissement sur les matériaux (humidité, température, UV...), pour les principales propriétés d'usage.

Profil recherché

Formation Master 2 recherche ou école d'ingénieurs à dominante mécanique. Compétences en conception/fabrication. Compétences expérimentales. Connaissance du matériau bois, des structures composites (stratifiés) et des polymères. Maîtrise de Matlab ou Python. Maîtrise d'un code éléments finis non linéaire. Bonnes capacités rédactionnelles en français et anglais.

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques n°37
<https://spim.ubfc.fr/>

Financement : I-SITE BFC (<https://www.ubfc.fr/en/isite-bfc-project/isite-bfc-project/>)

Salaire net : 1666 €/mois.

Candidature :

Envoyer un dossier pdf contenant CV, lettre de motivation, relevés de notes niveaux L3, M1, M2 (effectif et rang), lettres de recommandation, contacts... avant le 15/06/2021 à :

Jérôme Rousseau – jerome.rousseau@u-bourgogne.fr