



Offre de stage, IMT Mines Alès (Gard) : Ingénieur - Master 2

Etude du comportement hygrothermique et mécanique de fibres issues de ressources forestières guyanaises

Encadrants : Nicolas LE MOIGNE (Enseignant-Chercheur, IMT Mines Alès, Gard) ; Stéphane CORN (Enseignant-Chercheur, IMT Mines Alès, Gard) ; Julie BOSSU (Chercheuse CNRS, UMR EcoFoG, Guyane) ; Arnaud DAY (Directeur de Recherche, FRD, Aube)

Contexte : Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet **PANTHER²Guyane (PAN**neaux **THE**rmiques issus de la valorisation des **Ressources bois Résiduelles en Guyane)**, financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) et regroupant plusieurs partenaires académiques et industriels. **PANTHER²Guyane** a pour objectif d'étudier le potentiel d'une chaîne de production d'isolants bio-sourcés adaptés aux conditions hygrothermiques extrêmes de la Guyane, à partir de la valorisation des ressources bois résiduelles locales (connexes industriels, résidus de défriches, etc..). Techniquement, le projet repose sur l'hypothèse que les propriétés naturelles exceptionnelles des fibres des bois tropicaux peuvent permettre la mise en forme de produits hautement performants pour la construction durable en zone tropicale. En adaptant une technique de fabrication basée sur le feutrage des fibres, les recherches s'orientent vers la conception et la production de panneaux isolants semi-rigides non tissés, épais et légers, peu coûteux présentant de bonnes propriétés thermiques, mécaniques, ainsi que de bons comportements vis-à-vis du feu et des attaques biologiques. L'article ci-joint présente ainsi un premier travail de sélection et de caractérisation réalisé sur des ressources forestières tropicales guyanaises pour la confection de panneaux isolants : <https://doi.org/10.1007/s12649-023-02085-9>

Descriptif du stage : Une tâche essentielle du projet concerne l'étude du comportement hygrothermique et mécanique des fibres sélectionnées, car ils constituent des informations importantes en lien avec la qualité et la performance des panneaux isolants qui seront mis en forme.

Même si toutes les ressources forestières végétales sont principalement constituées de cellulose et de lignine, des comportements hygrothermiques différents sont attendus pour les fibres à étudier, car ils résultent d'une large variabilité de structure des bois ainsi que de leur composition biochimique liée notamment à la présence d'extractibles dont la quantité et la qualité diffèrent d'une essence d'arbre à l'autre. Ces différences peuvent être observées entre espèces (variabilité interspécifique), mais aussi pour une même espèce (variabilité intraspécifique, par exemple entre l'écorce et le bois de cœur).

Les propriétés physiques (densité, morphologie,...) et mécanique des fibres, et notamment leur adhérence avec les fibres thermoplastiques (qui sont utilisées en faible quantité pour assurer la cohésion des panneaux non tissés), sont également susceptibles de varier d'une essence d'arbre à l'autre, et nécessitent donc une description plus précise afin de comparer les différentes ressources d'intérêt identifiées pour le projet **PANTHER²Guyane**.



Objectifs du stage : les travaux menés au cours du stage consisteront donc à approfondir la connaissance du comportement hygrothermique et mécanique de fibres issues des bois tropicaux. A petite échelle, la morphologie et les propriétés mécaniques des faisceaux de fibres issus de quelques essences ainsi que leur résistance interfaciale (IFSS) avec les fibres synthétiques seront caractérisées par analyse micromécanique et essais d'arrachement de goutte (debonding test) en environnement humide contrôlé. A une échelle supérieure, les fibres en vrac fractionnées par le partenaire FRD (Fibres Recherche Développement) pour la production de panneaux seront caractérisées notamment par pycnométrie hélium et granulométrie laser à l'état sec et humide.

Les mesures obtenues aux deux échelles seront corrélées à la structure et la composition biochimique des fibres. Ce travail permettra de mieux appréhender la diversité des ressources tropicales en termes de comportement hygrothermique et mécanique, et d'identifier le cas échéant des essences d'arbre et des voies de fractionnement particulièrement intéressantes en vue du développement de la filière de panneaux isolants visée par le projet.

Déroulé du stage : Le stage sera effectué dans les équipes « Polymères, Composites et Hybrides » et « Durabilité des éco-Matériaux et des Structures » (UMR LMGC) d'IMT Mines Alès. Le stagiaire pourra s'appuyer sur la forte expertise de l'équipe dans le domaine de la caractérisation et de la valorisation des ressources lignocellulosiques pour des applications matériaux. Un second stagiaire travaillera d'ailleurs dans le cadre de *PANTHER²Guyane* sur le comportement au feu des fibres de bois.

En fin de stage, les fibres les plus performantes seront sélectionnés puis utilisées dans la suite du projet *PANTHER²Guyane*. Une valorisation des résultats obtenus sous forme d'un projet de publication scientifique est aussi envisagée.

Profil du candidat : Niveau Ingénieur ou Master 2, spécialité Mécanique / Physico-chimie / Matériaux biosourcés. Des compétences en sciences du bois seront un plus. Sens du travail en équipe, bon relationnel, organisation et esprit de synthèse, curiosité scientifique, dynamisme et autonomie.

Durée-période : 6 mois à partir de Février-Mars 2024

Lieux du stage : Centre des Matériaux d'IMT Mines Alès (30)

Rémunération : Selon la loi en vigueur

Pour candidater :

Envoyez CV et lettre de motivation par mail : nicolas.le-moigne@mines-ales.fr ; stephane.corn@mines-ales.fr ; julie.bossu@cnrs.fr

Candidatures ouvertes jusqu'au 15/12/2023