



Offre de stage, UR BIOWOOEB (Montpellier); UMR ECOFOG (Guyane) : MASTER 2

Titre : Evaluation du comportement à l'eau et des environnements à risques pour la durabilité de panneaux de fibres d'isolation réalisés à partir de bois guyanais

Encadrants : Julie BOSSU (Chercheuse CNRS, UMR EcoFoG) ; Kevin Candelier (Chercheur Cirad, UR BIOWOOEB) ; Emma Kieny (doctorante CIRAD-ADEME, UMR EcoFoG - UR BIOWOOEB)

Contexte : Ce stage s'inscrit dans un projet de recherche plus large, le projet **PANTHER²Guyane** (**PAN**neaux **THE**rmiques issus de la valorisation des **R**essources bois **R**ésiduelles en **Guyane**), financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche). Ce projet a pour objectif d'étudier le potentiel d'une chaîne de production de bio-isolants 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 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 et avec de bonnes propriétés thermique, mécanique, ainsi que de bons comportements vis-à-vis du feu et des attaques biologiques.

Descriptif du stage : Un des principaux risques à l'emploi des biomatériaux dans les bâtiments guyanais est lié aux conditions environnementales particulièrement sévères rencontrées en zone tropicale. Les gammes élevées de température et d'humidité constituent un environnement favorable aux dégradations fongiques et aux attaques d'insectes xylophages, comme les termites.

La majorité des ressources employées dans ce projet proviennent de résidus de 1^{ère} et 2^{nde} transformation d'essences commerciales, naturellement classées très durables ou durables (duramen bois massif). Néanmoins, ces ressources n'ont jamais été caractérisées sous leur forme (i) déconstruite telles que les fibres ou (ii) reconstituée telle que les panneaux non tissés.

Pour les ressources qui proviennent de résidus de défriches (incluant une part importante de bois blancs à croissance rapide) on s'attend à ce qu'elles aient une faible durabilité naturelle. Les fibres issues de cet approvisionnement ont alors été imprégnées avec des solutions à base de substances naturelles actives permettant de leur conférer une meilleure résistance face aux microorganismes de dégradation..

Dans ce contexte, le risque de dégradation naturelle des fibres et des panneaux produits doit impérativement être caractérisé, en veillant à s'approcher des conditions particulières de la Guyane.



Objectifs du stage : Le stage a pour objectif d'étudier (i) la durabilité naturelle des fibres provenant des différentes essences sélectionnées, (ii) la durabilité conférée aux fibres imprégnées par des substances actives, (iii) et la durabilité des différentes modalités de panneaux isolants produits dans le cadre du projet PANTHER²Guyane.

Le stage (6 mois) se déroulera en deux temps, sur deux sites différents :

- Une première partie (2 mois) réalisée au sein de l'unité de recherche CIRAD BOWOOEB (Montpellier) visera (a) à déterminer et comparer les compositions chimiques (par dosages des macromolécules et extractibles) des différentes modalités de fibres étudiées dans le projet et (b) à évaluer la résistance fongique en milieu contrôlé (température/humidité) des fibres et des panneaux, vis-à-vis d'une souche fongique tropicale (*Pycnoporus sanguineus*), en fonction du temps d'exposition.
- Une seconde partie (4 mois) effectuée au sein de l'UMR EcoFoG (Laboratoire des Sciences du Bois, Kourou) visera à (c) caractériser le comportement à l'eau des fibres et (d) à évaluer la résistance des fibres et des panneaux (même modalités que pour les essais fongique) face à l'attaque de termites tropicaux de bois secs, du genre *Cryptotermes*.

Au terme de cette étude, l'objectif final sera de comparer les performances des fibres et panneaux étudiés quant à leur résistance naturelle aux agents biologiques de dégradation, et d'identifier les conditions (T°C, RH%) critiques pour leur mise en application dans les bâtiments guyanais.

Principales techniques employées et tâches prévues :

- Techniques d'analyse de la composition chimique des fibres
- Déploiement d'un plan d'expérience pour les essais de durabilité (préparation des répliques et planification des essais)
- Utilisation d'un outil de sorption vapeur dynamique (DVS) pour l'analyse du comportement à l'eau des fibres
- Préparation et suivi des essais de dégradation fongique (préparation des milieux de culture, inoculation des souches, perte de masse échantillons)
- Préparation et suivi des essais termites (comptage, suivi mortalité, perte de masse échantillons)
- Analyse des données sur R et discussion des résultats
- Rédaction du rapport et de la trame de l'article scientifique liés aux résultats obtenus

Profil du candidat : Niveau Master 1 ou 2, avec des compétences en sciences du bois, et/ou chimie des substances naturelles, et/ou matériaux biosourcés. Une connaissance des propriétés de durabilité des ressources naturelles serait un plus.

Durée : 6 mois à partir de Mars 2024 (2 mois à Montpellier, suivis de 4 mois à Kourou). Rapport à rendre selon le calendrier de la formation diplômante de l'étudiant(e) puis poursuite des travaux jusqu'à fin Juillet 2024.



Lieux du stage : Montpellier (2 mois) : Unité de recherche BIOWOOEB - CIRAD ; puis Kourou en Guyane (4 mois) : UMR EcoFoG (Ecologie des Forêts de Guyane), au sein du Laboratoire Sciences du Bois. Option de logement disponible sur le campus agronomique de Kourou.

Rémunération : Selon la loi en vigueur

Pour candidater :

Faites parvenir votre CV et lettre de motivation à : julie.bossu@cnrs.fr; kevin.candelier@cirad.fr

Candidatures ouvertes jusqu'au 15/12/2023.