

## **Projet DryBioMat : Amélioration des propriétés mécaniques de biocomposites à base de bois, obtenus par procédés en voie sèche**

**Mots-clés :** Biocomposite, procédé en voie sèche, adhésion

### **Contexte du projet**

Les récentes avancées dans notre compréhension de la biomasse lignocellulosique ouvrent de nouveaux défis en ingénierie des matériaux. Depuis plusieurs années, de nombreuses solutions biosourcées émergent pour substituer certains produits pétrosourcés afin de limiter les problématiques de pollution des sols, de l'eau et de l'air. Cependant, ces solutions présentent souvent une très forte consommation en eau, énergie, ou utilisent des adhésifs pétrosourcés. Le projet DryBioMat, propose alors d'évaluer le potentiel des procédés en voie sèche pour fabriquer des matériaux biosourcés, sans eau ni adhésifs, performants, économes en énergie et en coût, économiquement viables et transposables à l'échelle industrielle.

Les procédés en voie sèche identifiés sont le moulage par compression ultrasonore et la thermocompression. Leur développement pourrait conduire à l'obtention de matériaux 100% biosourcés et biodégradables aux propriétés similaires à celles des plastiques conventionnels, accélérant ainsi l'émergence de solutions durables en ingénierie des matériaux.

Le projet est financé par l'ANR (l'Agence Nationale de la Recherche) et est une collaboration entre deux laboratoires : le LGP2 (le Laboratoire de Génie des Procédés pour la Bioraffinerie, les Matériaux biosourcés et l'Impression Fonctionnelle) et le 3SR (le laboratoire Sols, Solides, Structures, Risques) situés sur le campus de Grenoble. Deux doctorantes, en première et troisième années, travaillent actuellement dans le projet.

Les premiers résultats indiquent cependant que les composites obtenus sont encore assez fragiles lors d'essais mécaniques et certains verrous subsistent dans la compréhension des phénomènes d'adhésion mis en jeu.

### **Description du sujet**

Ainsi, pour répondre à ces problématiques, le projet DryBioMat propose un sujet de stage dont l'objectif sera d'améliorer les propriétés mécaniques des composites actuels. Deux approches sont envisagées :

- Améliorer les phénomènes d'adhésions et apporter de la réticulation au sein du composite au moment de la mise en forme grâce à de la fonctionnalisation de surface ;
- Développer diverses préformes lignocellulosiques poreuse puis les mettre en forme grâce aux procédés en voie sèche.

L'amélioration des propriétés telles que les propriétés mécaniques, la facilité à être mis en forme, l'adhésion et l'apparition de réticulation, seront évalués grâce à différentes techniques de caractérisation.

Le stage aura lieu au sein LGP2, dans l'équipe de recherche Matbio, Matériaux biosourcés multi-échelles.

### **Candidature**

Le-a candidat-e devra être issu-e d'une formation d'ingénieur ou master sur les matériaux avec des compétences de mise en forme des matériaux et caractérisations mécaniques. Des connaissances sur le matériau bois, la délignification ou la fonctionnalisation de surface seront un plus. Un bon niveau d'anglais est nécessaire, car une collaboration avec une université américaine est envisagée au cours du stage. L'autonomie, la motivation, la prise d'initiative et la capacité à travailler en équipe sont des compétences attendues pour le recrutement.

La durée du stage est de 5 à 6 mois, avec un début prévu pour février/mars.

**Pour candidater, merci d'envoyer CV et lettre de motivations avant le lundi 21 octobre à :**

- Annabelle JULIEN, doctorante dans le projet Drybiomat, [annabelle.julien@grenoble-inp.fr](mailto:annabelle.julien@grenoble-inp.fr)
- Julien BRAS, professeur à Grenoble INP Pagora, [julien.bras@grenoble-inp.fr](mailto:julien.bras@grenoble-inp.fr)

## **DryBioMat project: Improving the mechanical properties of dry-process wood-based biocomposites**

**Keywords:** Biocomposite, dry process, adhesion

### **Project context**

Recent advances in our understanding of lignocellulosic biomass are opening up new challenges in materials engineering. For several years now, numerous biobased solutions have been emerging to substitute certain petroleum-based products in order to limit soil, water and air pollution. However, these solutions often consume a great amount of water and energy, or use petroleum-based adhesives. The DryBioMat project therefore proposes to evaluate the potential of dry processes for manufacturing biobased materials, that are water and adhesive free, high-performance, energy and cost-efficient, economically viable and scalable.

The dry processes identified are ultrasonic compression molding and thermocompression. Their development could lead to 100% biobased and biodegradable materials with properties similar to those of conventional plastics, accelerating the emergence of sustainable solutions in material engineering.

The project is funded by the ANR (Agence Nationale de la Recherche) and is a collaboration between two laboratories: LGP2 (the Process Engineering Laboratory for Biorefinery, Biobased Materials and Functional Printing) and 3SR (the Soils, Solids, Structures, Risks Laboratory) located on the Grenoble campus. Two PhD students, in their first and third years, are currently working on the project.

However, initial results indicate that the composites obtained are still rather brittle under mechanical testing, and a number of obstacles remain in the way of understanding the adhesion phenomena involved.

### **Subject description**

To address these issues, the DryBioMat project offers an internship project aimed at improving the mechanical properties of current composites. Two approaches are being considered:

- Improving adhesion phenomena and providing cross-linking within the composite during shaping by means of surface functionalization;
- Develop various porous lignocellulosic preforms and then shape them using dry processes.

Improvements in properties such as mechanical properties, formability, adhesion and cross-linking will be assessed using various characterization techniques.

The internship will take place at LGP2, in the Matbio, Multiscale Biobased Materials, research team.

### **Application**

The candidate should have an engineering or master's level in materials science, with skills in material shaping and mechanical characterization. Knowledge of wood, delignification or surface functionalization would be a plus. A good level of English is required, as a collaboration with an American university is under consideration during the internship. Autonomy, motivation, initiative and the ability to work as part of a team are skills expected for recruitment.

The internship will last 5 to 6 months, starting in February/March.

**To apply, please send your resume (CV) and cover letter before Monday, October 21, to:**

- Annabelle JULIEN, PhD student in the Drybiomat project, [annabelle.julien@grenoble-inp.fr](mailto:annabelle.julien@grenoble-inp.fr)
- Julien BRAS, professor at Grenoble INP Pagora, [julien.bras@grenoble-inp.fr](mailto:julien.bras@grenoble-inp.fr)