

Offre de thèse en Mécanique - Matériaux

Optimisation et Valorisation des Matériaux par le Recyclage Mécanique des Composites à Matrice Thermoplastique et Renforts de Carbone, en vue de leur Intégration dans un procédé AFP



Début souhaité de la thèse :
Septembre 2024

Candidature :
Évaluation des candidatures et entretien au fil de l'eau.

Localisation :
Le poste occupé sera localisé principalement au sein de Compositadour, à Bayonne (64)

Mots clefs :
Recyclage, Composites, Thermoplastique, Fibre de Carbone, Broyage mécanique, AFP, Economie circulaire

Contexte

Depuis une dizaine d'années, on observe une forte augmentation du besoin en recyclage de matériaux composites qui apparaît comme une nécessité, car d'une part, il permet d'éviter l'accumulation croissante de déchets composites, d'autre part, il permet de récupérer des fibres de carbone très coûteuses à produire sur le plan énergétique.

Nous avons pour ambition de réaliser une analyse approfondie de la mise en œuvre d'une filière de valorisation matière par le biais du recyclage mécanique des composites à matrice thermoplastique et renforts de carbone dérivés de déchets industriels, notamment les déchets générés lors du processus de fabrication et les pièces composites en fin de vie.

La plateforme Compositadour dispose d'un broyeur mécanique que nous souhaitons optimiser et mettre en valeur afin de mettre au point un procédé de recyclage mécanique par broyage et thermocompression ou broyage et extrusion filament pour la fabrication par placement de fibre robotisé (AFP). La mise en œuvre de cette filière de valorisation matière représente un défi stimulant mais réalisable, qui nécessite une collaboration étroite entre les acteurs de l'industrie et de la recherche pour aboutir à des solutions innovantes et durables.

ESTIA-Recherche, Unité Propre de Recherche, conventionnée avec l'Université de Bordeaux (n° RNSR 201420655V), est une équipe de recherche pluridisciplinaire. En particulier, les activités de recherche de l'axe Procédés de Fabrication et Modélisation (PFM) reflètent un large éventail de domaines liés à la conception, l'optimisation et la simulation des processus de fabrication dans diverses industries. Ces activités de recherche, réparties sur 3 plateformes technologiques : Compositadour, Addimadour et Turbolab, contribuent à l'avancement de l'industrie manufacturière en développant des méthodes plus efficaces, durables et économiquement viables pour la production de biens et de produits.

Cette thèse sera réalisée en partenariat avec l'IRMA (Institut Régional des Matériaux Avancés). Centre technique créé en 1990 et basé dans le bassin Lorientais au cœur de la Sailing Valley en interaction forte avec l'Université Bretagne Sud, IRMA est spécialisée dans la conception et le développement de matières plastiques et composites innovantes, avec des formulations « sur mesure » pour répondre à des besoins spécifiques de clients.

Ce projet s'inscrit aussi dans la continuité des travaux réalisés sur le recyclage des composites à matrice thermoplastiques avec l'entreprise Somocap dans le cadre du Plan de Préservation d'Emploi de R&D de l'ANR et du projet éco-innovation de la CAPB dont Somocap a été lauréat en 2022.



École Doctorale :

Le candidat sera inscrit à l'École Doctorale des Sciences Physiques et de l'Ingénieur (SPI) de l'Université de Bordeaux

Directeur de thèse :

Dr. HDR Pierre JOYOT

Encadrant :

Dr. Med Amine LARIBI

Liens utiles

<https://www.estia.fr/recherche>

<https://www.compositadour.com/>

<https://irmatech.com/>

Sujet

La thèse vise à approfondir la compréhension de la distribution des particules et des propriétés mécaniques du broyat de composites, en analysant l'impact des caractéristiques du broyeur, des paramètres de broyage et des spécifications de la pièce mère sur ces aspects.

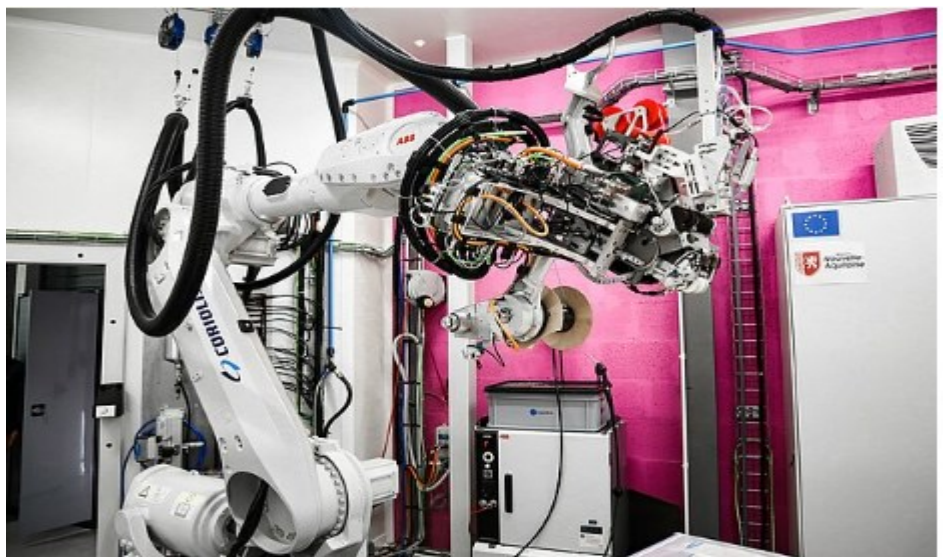
Pour ce faire, une approche multidisciplinaire sera adoptée, combinant des méthodes expérimentales et des techniques de modélisation avancées.

Tout d'abord, une campagne d'essais sera menée pour collecter des données exhaustives sur la distribution des particules et les propriétés mécaniques du broyat de composites dans diverses conditions de broyage. Ces données constitueront une base solide pour l'analyse et la compréhension des interactions complexes entre les différents paramètres du procédé.

En parallèle, un modèle numérique sera développé, avec pour objectif la construction d'un réseau de neurones capable de capturer et de prédire avec précision la relation entre les paramètres du procédé et les caractéristiques du broyat obtenu. Ce modèle neuronal permettra d'établir des corrélations offrant ainsi des perspectives nouvelles pour l'optimisation du processus de broyage et la conception de pièces secondaires de haute performance.

Par ailleurs, le broyat généré constituera une ressource précieuse pour la fabrication de tapes destinés au procédé de Fabrication Automatisée par Fibre (AFP). En collaboration étroite avec l'Institut de Recherche sur les Matériaux Avancés (IRMA), ces tapes seront formulées de manière à intégrer un pourcentage significatif de fibres courtes issues du broyage (objectif >10%). Cette approche innovante vise à exploiter pleinement le potentiel des fibres courtes dans la matrice composite, en particulier leur impact sur les interfaces intra et interplis, ainsi que sur les propriétés mécaniques du stratifié.

Enfin, les tapes ainsi formulées seront soumises à des tests de drapage AFP sur des géométries élémentaires, permettant une évaluation approfondie de leur comportement en situation réelle. L'analyse des résultats obtenus permettra de valider les prédictions du modèle et d'affiner les recommandations pour l'optimisation du processus de fabrication.



Cellule AFP Coriolis CSolo (Compositadour)

Profil recherché

De formation Bac + 5, le (ou la) candidat(e) doit être titulaire d'un Master ou d'un diplôme d'Ingénieur avec une spécialisation forte en matériaux, en mécanique des structures ou dans un domaine connexe.

Une expérience préalable en modélisation par réseau de neurones et en analyse des composites serait un atout très précieux.

Il serait aussi souhaitable que le(la) candidat(e) possède une expérience de participation à la vie d'une équipe de recherche scientifique, par l'intermédiaire d'un stage ou d'un emploi, ainsi qu'un intérêt pour l'enseignement.

Étant amené(e) à être au contact des partenaires académiques ou industriels du projet mais aussi des étudiants ESTIA dans le cadre d'activités pédagogiques, le (ou la) candidat(e) devra faire preuve d'un bon relationnel et d'une bonne capacité à communiquer.

La maîtrise des langues française et anglaise est exigée.

Ce profil combine expertise technique, expérience en recherche et capacité à communiquer, ce qui en fait un élément essentiel pour notre projet.

Candidature

Le dossier de candidature doit comprendre un CV, une lettre de motivation et une ou des lettres de recommandation.

Ces éléments doivent être envoyés à Amine Laribi par courriel : a.laribi@estia.fr

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à contacter **Amine LARIBI** –

a.laribi@estia.fr – (+33) 5.59.43.84.27