

Offre de thèse de doctorat

Composites recyclables pour applications éoliennes - influence du vieillissement sur l'évolution des propriétés fonctionnelles et de leur capacité de recyclabilité par une approche multiéchelle.

Contexte :

Actuellement, l'équivalent de 15 à 20 GW d'énergie éolienne sont installés en Europe par an. Cela correspond à un besoin entre 200 et 300 ktonnes des matériaux composites à matrice polymère pour produire des pales des installations éoliennes off- et onshore. Ce besoin augmentera à 400 ktonnes d'ici 2030 et 600 ktonnes pour 2040. La plupart des matrices polymère utilisées dans ces applications sont thermodurcissables, ce qui limite leur recyclabilité et engendre une augmentation des déchets plastiques. De ce fait, des solutions à cette problématique de circularité sont actuellement abordées afin de pallier ce problème, sous la forme des matériaux vitrimères. Cependant, l'évolution des propriétés de ces nouveaux matériaux sous contraintes applicatives (fatigue, fluage, pluie, environnement) sont méconnues. De ce fait il est impératif de connaître l'évolution de la structure physico-chimique à l'échelle moléculaire sous vieillissement afin d'établir une relation structure – propriétés macroscopiques en vue de proposer une solution circulaire qui respectera le cahier de charges des applications éoliennes.

Sujet et travaux de thèse :

La thèse débutera le 1^{er} octobre 2026 et est financée par une bourse de l'Université Claude Bernard Lyon I et aura lieu dans le laboratoire Ingénierie des Matériaux Polymères en partenariat avec le laboratoire des Structures et Matériaux Aérospatiales de l'Université Technique de Delft au Pays Bas. L'équipe d'encadrement est composée d'Agustín Rios de Anda et Romain Tavernier (IMP) et de Julie Teuwen (TU Delft). La personne recrutée se consacrera à développer et étudier des revêtements à base de polyuréthanes biosourcés qui protégeront le cœur composite, et aussi à la caractérisation multiéchelle de ce cœur composé d'une matrice vitrimère renforcée par des fibres naturelles. Les travaux de thèse viseront à :

- Proposer des formulations polyuréthane ayant des caractéristiques de processabilité et de résistance au vieillissement proches des produits commerciaux actuelles.
- Caractériser l'évolution des propriétés physico-chimiques et thermomécaniques des composites vitrimères selon différents vieillissements (thermiques, UV, oxydatifs, mécaniques, hygrométriques) par un ensemble d'expériences comme la DSC modulée, la DMA, les caractérisations mécaniques et notamment la RMN du Solide bas champ.
- Établir des relations structure-propriétés permettant de décrire l'évolution des propriétés fonctionnelles des composites, et proposer des moyens de recyclage pertinents selon l'évolution de ces caractéristiques.

Profil :

La personne candidate doit être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un master en sciences des matériaux avec des compétences en formulation et/ou chimie et/ou physico-chimie des polymères ainsi qu'en mécanique et rhéologie. Elle doit connaître les techniques d'analyses appliquées à ces matériaux. La personne candidate doit être bilingue en anglais.

Contact :

La candidature (CV et lettre de motivation en anglais, TOEIC ou équivalent, ainsi qu'au moins une lettre de recommandation) doit être adressée à : agustin.rios-de-anda@univ-lyon1.fr