



univ-gustave-eiffel.fr

Sujet de stage PFE ou Master 2 Année universitaire : 2023-2024

Structure de recherche de rattachement : Université Gustave Eiffel/MAST/CPDM
Responsables : N. Lora Acevedo, H. Bessaies-Bey, L. Van Schoors

Analyse du comportement des matériaux composites en milieu alcalin : vers la valorisation des pales d'éoliennes en fin de vie

Les matériaux composites sont utilisés dans un large éventail d'industries, notamment l'énergie éolienne, l'aéronautique et les transports. Ces matériaux peuvent être constitués en associant des fibres synthétiques ou naturelles à une résine thermodurcissable afin d'obtenir les performances mécaniques souhaitées. L'utilisation massive de matériaux composites à base de résines thermodurcissables et de fibres de verre dans la fabrication notamment des pales d'éoliennes a posé un problème de recyclage, car leur structure complexe ne permet pas d'utiliser les méthodes de recyclage conventionnelles. Les pales d'éoliennes ont une vie utile de 20-25 ans. En arrivant à leur fin de vie, elles sont actuellement mises en décharge ou incinérées avec récupération d'énergie, mais d'autres méthodes pourraient être pertinentes. Face à ce problème, la possibilité de recycler les pales d'éoliennes en tant que constituants du béton est un sujet de recherche actuel.

Ce stage vise à caractériser le comportement de ce type des déchets dans un milieu alcalin comme les pâtes de ciment. Différents types de résine thermodurcissable utilisées dans la fabrication des pales d'éolienne seront caractérisées afin d'établir un protocole pour l'analyse du matériau composite en milieu alcalin, ce qui permettra d'évaluer ces matériaux en vue de sa valorisation dans le béton. Le programme de travail envisagé est le suivant :

- Étude bibliographique qui portera sur la structure de différents matériaux composites à base de fibres de verre et de résine thermodurcissable, la composition chimique de ces résines, et leurs processus d'hydrolyse en milieu aqueux neutre ou alcalin.
- Réalisation des essais expérimentaux dans le but de caractériser différents types de résines thermodurcissables au moyen d'essais IRTF, DSC ou ATG, ainsi qu'une étude de la cinétique de dégradation de ces résines en milieu alcalin (différentes solutions alcalines seront étudiées). Le suivi de la dégradation se fera par différentes techniques d'analyse physico-chimique qui permettront d'identifier la nature des produits de dégradation trouvés en solution, ainsi que les changements dans la structure de la résine au cours du temps.
- Le but ultime est de créer un protocole pour l'évaluation des matériaux composites dans un environnement alcalin, qui permette de prédire les effets possibles d'un matériau composite sur le béton.

Le stage se déroulera sur une durée de 5 ou 6 mois à partir de février 2024 dans le Département « Matériaux et Structures » sur le campus de Marne-la-Vallée, Bâtiment Bienvenue.

Profil attendu :

Le/la candidat(e) devra posséder des compétences en physico-chimie des matériaux. Une expérience dans le domaine du vieillissement des matériaux polymères serait appréciable. Le goût de l'expérimentation et du travail en équipe sera nécessaire pour mener à bien ce travail.

Pour candidater, joindre CV, relevé de notes M1 et M2, lettre de motivation ; lettre(s) de recommandation à faire envoyer séparément.

Contacts :

hela.bessaies-bey@univ-eiffel.fr

laetitia.van-schoors@univ-eiffel.fr