

Fiche de synthèse Programme de cotutelle U. Sfax-UTT

Description du contexte de la thèse

Nom et prénom du porteur du projet : BAKLOUTI Samir

Adresse mail : samir.baklouti@fss.usf.tn

Fonction (PR, MCF...) : Professeur

Date HDR du porteur : 24 mai 2003

Établissement : Faculté des Sciences de Sfax

Adresse web : <https://fss.rnu.tn/>

Laboratoire: Laboratoire des matériaux avancés - Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax - <https://enis.rnu.tn>

Compétence scientifique : Sciences et Technologie des Matériaux

Noms et prénoms des codirecteurs de la thèse : BOUZIDI Youcef - UTT

Deux publications en relation avec le sujet proposé

-Potential recovery of glass and carbon fibers from wind turbine blades through different valorization techniques. I., Chikha, Imen, Y., Bouzidi, Youcef, N., Tazi, Nacef, S., Baklouti, Samir, R., Idir, R. – *Wind Engineering*, 2023

- The Influence of the Thermal Treatment of Copper Slag on the Microstructure and Performance of Phosphate Cements. R., Derouiche, Rania, P.N., Lemouagna, Patrick Ninla, G.M., Hernandez, Guillermo Meza, ... S., Baklouti, Samir, H., Rahier, Hubert - *Materials*, 2023

Description du sujet de thèse proposé

Titre : Recyclage et valorisation des fibres de verre issues de pales éoliennes pour la fabrication de matériaux composites innovants dans le domaine du génie civil

Mots-clés : Recyclage des pales éoliennes, Fibres de verre recyclées, Matériaux composites en génie civil, Délamination mécanique, Économie circulaire

Sujet :

Collaborations attendues : Rachida Idir (CEREMA), Nacef Tazi (JRC) et l'entreprise mob-E—Scrap (France)

Compétences nécessaires du candidat : Chimie des matériaux géopolymériques et cimentaires

Existence d'un fichier pdf détaillant le sujet : oui/non non

Avec l'essor de l'industrie éolienne, la gestion des pales en fin de vie est devenue un enjeu environnemental majeur. Composées principalement de polymères renforcés de fibres de verre (GFRP), ces structures posent un défi de recyclage en raison de leur complexité et de l'absence de filières industrielles adaptées.

Dans le cadre de ses travaux de doctorat, **Imen Chikha**, qui a bénéficié d'un financement issu du même programme, a réalisé une analyse des flux de matériaux (MFA) pour estimer les quantités de fibres de verre récupérables dans les prochaines décennies et a comparé différentes technologies de recyclage. Son étude a notamment mis en évidence l'intérêt du procédé de délamination mécanique par rapport aux autres procédés. Toutefois, l'intégration des fibres recyclées dans des matériaux de génie civil reste encore peu explorée. Ce projet doctoral vise donc à optimiser la valorisation de ces fibres recyclées dans des composites cimentaires et géopolymères, en évaluant leur potentiel technique, économique et environnemental dans une logique d'économie circulaire.

Objectifs scientifiques et méthodologiques

1. Optimisation des fibres de verre recyclées pour les applications en génie civil

- S'appuyer sur les travaux d'Imen Chikha pour caractériser plus en détail les propriétés physico-chimiques des fibres obtenues par délamination et étudier leur compatibilité avec les matrices cimentaires.

2. Développement de matériaux composites innovants

- Réaliser une étude microstructurale pour comprendre l'interaction des fibres avec la matrice cimentaire.

3. Évaluation de l'impact environnemental et économique du recyclage des pales éoliennes

- Réaliser une analyse coût-bénéfice comparant ces nouveaux composites aux matériaux conventionnels.
- Étudier l'impact sur la réduction des déchets et des émissions de CO₂.

4. Validation des propriétés mécaniques et physiques des composites obtenus

- Tester la résistance mécanique et évaluer les propriétés thermiques, acoustiques et chimiques.

5. Amélioration du procédé de délamination

- Travailler avec l'entreprise partenaire pour optimiser l'efficacité et le coût du recyclage.
- Explorer des ajustements du procédé mécanique pour obtenir des fibres avec des propriétés améliorées.