

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **18 juillet 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame TRIBOUT Camille**

Titre de la thèse : « *Recyclage et nouvelles voies de valorisation de composites à base de résines polyesters insaturés* »



Résumé

Les matériaux composites avec une matrice à base de résine polyesters insaturés sont largement répandus industriellement. Ils sont majoritairement composés de fibres de verre et de résines thermodurcissables, permettant d'obtenir des matériaux légers, avec de bonnes propriétés mécaniques et peu coûteux. Les déchets de composites en fin de vie ne sont presque pas recyclés, ils sont pour la plupart incinérés, abandonnés ou dirigés vers l'enfouissement. Il est donc nécessaire de trouver de nouvelles façons de recycler les pièces composites en résines polyester insaturées en accord avec une économie circulaire plus durable.

Dans ce contexte, des réseaux covalents adaptables (CANs) ont été récemment présentés. Les vitrimères sont définis comme une nouvelle classe de polymères combinant les avantages des thermoplastiques et des thermodurcissables. Ils contiennent des liaisons dynamiques grâce à des réactions d'échange qui peuvent être activées par la température ou en présence de catalyseurs, permettant à ces matériaux d'être remodelés ou recyclés tout en étant toujours réticulés. Par conséquent, les vitrimères jouent un rôle clé dans l'avenir de la chimie durable et du recyclage des polymères et des matériaux composites.

Ce projet vise à trouver de nouvelles voies de valorisation des composites à base de résines polyesters insaturés. Il vise à prendre des matériaux composites déjà existants, à dépolymériser leur réseau 3D par recyclage chimique et à modifier leur structure existante pour produire des matériaux avec une durée de vie plus durable et circulaire. C'est-à-dire limiter la production de déchets ainsi que l'ajout de nouveaux composés tout en prolongeant la durée d'utilisation du produit et en créant ainsi de la valeur ajoutée. Dans cette optique, une nouvelle méthode de dépolymérisation a été développée grâce à la sélection d'un système catalytique efficace et de conditions permettant d'isoler la fraction hydrophobe de la résine par solvolysse. Les copolymères polyacides de cette fraction seront ensuite modifiés chimiquement par des réactions internes de transestérification, lui permettant de devenir dynamique. Une fois le réseau covalent défini, il peut être implanté dans

l'élaboration de composites renforcés de fibres pour obtenir des matériaux finaux légers, avec de bonnes propriétés mécaniques, bon marché et durables.

Mots clés : résine polyesters insaturés, dépolymérisation, copolymère polystyrène, matériaux dynamiques, économie circulaire.