



Modélisation de matériaux thermostables innovants pour l'élaboration de composites tièdes pour l'aéronautique

Description

SPECIFIC POLYMERS est une PME spécialisée dans la synthèse à façon de monomères, de polymères fonctionnels de hautes spécificités et la formulation de matériaux hautes performances. Fort de ces collaborations menées depuis plus de 15 ans avec des partenaires industriels et universitaires, SPECIFIC POLYMERS possède aujourd'hui une expérience large sur la synthèse et la caractérisation des polymères fonctionnels pour des applications telles que le biomédical, l'automobile, la construction, la cosmétique, l'énergie ou encore l'environnement. Depuis 2013, SPECIFIC POLYMERS a élargi son activité à de nouveaux secteurs de pointe en développant des polymères, matériaux hybrides et composites notamment pour l'élaboration de pièces structurales pour l'aéronautique.

L'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (UCA, Sigma et CNRS) et le groupe Michelin ont créé en Mai 2017 le laboratoire commun **SimatLab**. Ce dernier est renouvelé en 2022 pour une durée de 4 ans en intégrant un nouveau partenaire académique (CHU de Clermont Ferrand) mais aussi une structure-pilote pour les associés industriels, dans laquelle s'intègre SPECIFIC POLYMERS. Ce laboratoire a pour objectif la modélisation des matériaux du futur. Pour cela, les études consistent à établir une approche multi-échelle pour interpréter les propriétés des matériaux polymères à partir de leur structure et de leur comportement à l'échelle atomique. Les logiciels et méthodologies développés permettront d'accompagner la conception de ces matériaux de demain.

Dans le cadre de l'extension de l'activité de SP vers l'élaboration de matériaux à hautes-valeurs ajoutées, la **modélisation numérique** constitue une orientation stratégique de grande importance. La modélisation répond ici à l'impératif de **raccourcir les temps de développements** des matériaux afin de pouvoir répondre à la demande du marché en utilisant les meilleurs matériaux et procédés disponibles. En effet, le temps de développement, de qualification et de certification des nouveaux matériaux est actuellement plus long que celui des aéronefs, par exemple.

Un **projet RAPID** actuellement en cours à SPECIFIC POLYMERS et financé par la Direction Générale de l'Armement, s'inscrit dans cette dynamique actuelle de réduire l'impact environnemental des aéronefs par le remplacement des pièces métalliques en titane par des matériaux composites plus légers et donc moins consommateurs en carburant. Bien que l'avion soit désormais constitué à 50 % de matériaux composites, certaines zones de l'aéronef



SPECIFIC POLYMERS

subissent des températures qui ne permettent pas l'utilisation de composite à base de résines époxy. L'objectif du projet est donc de développer les **nouvelles résines thermostables** pouvant combiner (i) une résistance à de fortes contraintes mécaniques dans un environnement à température élevée (jusqu'à 350°C en pic), et (ii) une conservation des propriétés mécaniques lorsque le matériau est soumis au vieillissement thermique en continu, dans le but de répondre à ce besoin.

La modélisation sera un atout significatif pour orienter efficacement la recherche expérimentale vers l'**élaboration de résines formulées adaptées** et apportera une **meilleure compréhension des relations structures-propriétés** de ces matériaux. Peu d'études ont été encore consacrées à la modélisation de résines thermostables telles que les cyanates esters, les phthalonitriles, les bismaléimides ou encore les polyimides PMR, et constituera donc une étude très innovante dans le domaine. Un travail préalable a été initié quant à la représentation des réseaux cyanates esters et phthalonitriles par dynamique moléculaire. Un approfondissement des connaissances concernant ces systèmes sera au cœur de l'étude par le biais notamment de l'acquisition de nouvelles propriétés thermomécaniques et de l'exploration de matériaux hybrides.

Profil du candidat

Étudiant en troisième année d'école d'ingénieur ou en master 2, vous êtes rigoureux et avez des connaissances pratiques et théoriques solides dans le domaine des matériaux polymères. Vous montrez un fort intérêt pour la programmation et l'informatique, vous avez idéalement déjà des bases en code (Langage Python, Environnement Linux, Scripts Shell, Github...). Vous montrez également de bonnes qualités de restitution à l'écrit et à l'oral (français et anglais). Vous avez des facilités à travailler en équipe tout en ayant l'autonomie nécessaire pour mener à bien votre propre sujet de recherche.

Termes du stage de fin d'étude

Localisation :

Vous serez majoritairement présent au laboratoire SimatLab de Clermont Ferrand. Des déplacements occasionnels à SPECIFIC POLYMERS seront également prévus dans le cadre du contrat d'apprentissage ou stage de fin d'étude.

SPECIFIC POLYMERS, ZAC VIA DOMITIA, 150 Avenue des Cocardières, 34160 CASTRIES
SIMATLAB, Campus Universitaire des Cézeaux, 24 Avenue Blaise Pascal, 63178 AUBIÈRE

Durée: 6 mois à partir de Mars 2022

Pour postuler :

agate.bouvet-marchand@specificpolymers.fr

mathilde.orselly@specificpolymers.fr