

Equipe Matériaux & Polymères Eco-compatibles (MAPEC), ICN UMR CNRS 7272

Sujet : Polymères éco-compatibles aux performances thermiques et mécaniques élevées.

Synthèse, caractérisation et recyclage de ces matériaux.

Contexte

Le marché mondial des polymères devrait croître dans un avenir proche, bien que les solutions technologiques disponibles pour recycler efficacement les déchets polymères soient actuellement limitées. La demande mondiale de plastique devrait doubler avant 2050. On estime que la consommation mondiale de ressources augmente actuellement à un rythme nécessitant l'équivalent de près de trois planètes pour soutenir les modes de vie actuels d'ici 2050. L'extraction et la transformation des ressources produisent près de la moitié des émissions actuelles de gaz à effet de serre et sont responsables de plus de 90 % de la perte de biodiversité et du stress hydrique. Ceci coïncide avec les prédictions selon lesquelles la production mondiale de déchets devrait augmenter de 70 %. Le plastique, principalement transformé à partir de ressources fossiles, est un matériau omniprésent et indispensable dans l'économie mondiale et dans notre vie quotidienne, offrant à la fois des avantages d'économie d'énergie et des performances élevées, mais associé à une pollution alarmante et à des stocks de déchets considérables. Depuis 2004, l'équipe MAPEC travaille sur la synthèse et la caractérisation de polymères et de composites biosourcés et/ou éco-compatibles, ainsi que sur la valorisation de la biomasse et des co-produits de l'industrie et des bioraffineries. Les travaux de l'équipe s'inscrivent dans une démarche de développement durable et de promotion d'une économie circulaire et biosourcée, en substituant les polymères issus de la pétrochimie par des polymères issus de la biomasse, et en valorisant les sous-produits végétaux et les co-produits de l'industrie agroalimentaire, forestière et des bioraffineries pour élaborer des polymères et composites éco-compatibles.

Projet

Le sujet de thèse proposé consistera à synthétiser et caractériser des polymères et composites 100 % biosourcés et éco-compatibles à partir de monomères n'entrant pas en compétition avec l'alimentation, destinés à des applications de haute performance pour les industries automobile, navale et aéronautique. L'accent sera mis sur le choix de durcisseurs non toxiques dérivés de composés naturels pour élaborer des polymères thermodurcissables aux propriétés thermiques et mécaniques élevées. Ceci sera possible grâce à une technologie développée par l'équipe. Les matériaux devront posséder de faibles viscosités avant leur mise en forme, et le choix d'accélérateurs appropriés permettra de diminuer les températures de réaction et d'augmenter la réactivité des mélanges. Afin d'atteindre ces objectifs, des études sur les mécanismes des réactions de polymérisation seront effectuées à l'aide de différentes techniques expérimentales et de modélisations cinétiques. La maîtrise de la transition entre une polymérisation contrôlée chimiquement et une réaction contrôlée par les phénomènes de diffusion sera un élément clé. De nouvelles voies de recyclage de ces polymères et de leurs composites seront également explorées. En fonction de l'avancement des travaux, une partie du sujet pourra concerner des gels à visée cicatrisante élaborés selon une stratégie biomimétique innovante actuellement mise au point au sein de l'équipe MAPEC, ainsi que des applications en impression 3D.

Compétences : Chimie et physico-chimie des polymères, techniques de caractérisation des polymères, recyclage et biodégradabilité. Des compétences informatique (programmation) seraient un plus.

Le concours pour une bourse Ministérielle étant très sélectif, le candidat devra présenter un très bon dossier avec au minimum une moyenne générale de 12/20. Il n'est pas utile de candidater si cette condition n'est pas remplie.

Mots clé : Chimie et physico-chimie des polymères, Polymères biosourcés, Valorisation de la biomasse, Recyclage, Développement durable, Economie circulaire.

Financement : bourse Ministère.

Date limite pour le dépôt des candidatures : le 30 avril 2026.

Contacts

Prof. Nicolas SBIRRAZZUOLI

Équipe Matériaux et Polymères Eco-Compatibles (MAPEC)

Institut de Chimie de Nice (ICN) – UMR CNRS 7272

Université Côte d'Azur (UCA), 28 avenue Valrose, 06108 Nice Cedex 2, France.

Nicolas.SBIRRAZZUOLI@univ-cotedazur.fr