

## **DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT**

**(Arrêté du 25 mai 2016)**

Date de la soutenance : **11 décembre 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur GAZZETTA Léo**

Titre de la thèse : « *Nouveaux designs de matériaux dynamiques via polymérisation en miniémulsion* »



### **Résumé**

Récemment, les réseaux vitrimères, caractérisés comme une classe de matériaux dynamiques innovants, ont émergé de manière exponentielle. Leur nature dynamique, rendue possible par des réactions d'échange de liaisons, offre une habilité pour modifier et recycler ces réseaux réticulés. En tant que pionniers, notre groupe a développé une méthode de synthèse de nanoparticules de vitrimères en voie aqueuse par polymérisation en miniémulsion, ouvrant ainsi pour la première fois le domaine d'applications des vitrimères au-delà des résines en masse. Par conséquent, ces travaux de thèse portent sur l'étude et l'élaboration de réseaux polymères dynamiques synthétisés via l'utilisation de cette stratégie polyvalente qu'est la polymérisation en miniémulsion. Tout en appliquant ce concept à une variété de réactions chimiques dynamiques tels que la transestérification, la trans-*N*-alkylation ou encore la transimination, deux stratégies distinctes ont été étudiées et exploitées au cours de ces travaux.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à l'extension des études développés par notre groupe sur les réseaux vitrimères « époxy-acide », en combinant les mêmes précurseurs vitrimères hydrophobes et incompatibles, au sein de nanogouttelettes finement divisées, à une seconde phase composée de styrène dans le but de synthétiser des films nanostructurés. Les

propriétés mécaniques, structurales et dynamiques de ces films ont été étudiées afin de déterminer l'influence de: **i)** l'utilisation directe de deux réactions chimiques orthogonales comme la polyaddition époxy-acide et la polymérisation radicalaire du styrène, permettant la formation de réseaux polymères semi-interpénétrés (SIPNs), et **ii)** de l'ajout d'un compatibilisant tel que le méthacrylate de glycidyle (GMA), permettant de lier les deux phases de manière covalente entre elles et conditionnant la formation de réseaux polymères interconnectés (ICNs).

Dans un second temps, nous avons choisi la polymérisation en miniémulsion comme outil stratégique afin de générer des latex copolymères fonctionnalisés de hautes et faibles masses molaires. Des réseaux polymères dynamiques ont été préparé selon deux stratégies distinctes avec: **i)** le mélange de deux latex copolymères avec des fonctionnalités complémentaires benzyl-1,2,3-triazole et bromure d'alkyle assurant la formation de réseaux dynamiques poly(1,2,3-triazolium) via réticulation par réaction de *N*-alkylation à haute température, et **ii)** la formation latente de liens imines dynamiques à partir d'un latex copolymère contenant des fonctions benzylamine pendantes, capables de se coupler oxydativement entre elles. Ces approches ont été mise en évidence pour une variété de polymères accessibles par copolymérisation radicalaire (styrène, méthacrylate de méthyle, et méthacrylate de 2-éthylhexyle) avec une faible fraction comonomère: **i)** soit synthétisée au laboratoire, **ii)** soit disponible commercialement (4-vinylbenzylamine).