

UNIVERSITE, Faculté : Lille, Faculté des Sciences et Technologies

Domaine scientifique, Spécialité : Chimie, Environnement

Titre de la thèse : Matériaux Innovants par Valorisation de Déchets Plastiques - VALOPLAST

Direction de thèse : Yohan Champouret, Marc Visseaux

Laboratoire(s) de Rattachement : Unité de Catalyse et Chimie du Solide, UCCS, UMR CNRS 8181

Programme(s) de Rattachement :

Co-financements envisagés (en cours/obtenu) : Université de Lille

SUJET DE THÈSE

L'objectif du projet VALOPLAST est de **valoriser** les déchets de polyoléfinés (polyéthylène PE et polypropylène PP) pour leur offrir une **seconde vie** dans un contexte éco-responsable. Une grande partie de ces déchets n'est



actuellement pas récupérée et contribue à la pollution de l'environnement par les plastiques.^[1] En effet, le PP et le PE ne se mélangeant pas efficacement, il n'est pas possible, à ce jour, de produire un matériau homogène aux propriétés exploitables.^[2] Un défi à relever est donc d'utiliser des composés permettant de **compatibiliser** les phases PE et PP entre elles, pour produire des mélanges homogènes à partir de ces déchets plastiques. Ces agents de

compatibilisation sont des objets macromoléculaires qui doivent présenter une microstructure *multi-blocs* pour être efficaces, dont l'éventail des possibilités offertes par la chimie macromoléculaire synthétique demeure très limité à ce jour.^[3] La stratégie de ce projet est de mettre à profit l'expertise de longue date de l'équipe MOCAH (UCCS, Lille) dans ce domaine. En utilisant les catalyseurs développés dans l'équipe, déjà éprouvés et très versatiles en matière de diènes conjugués, notre ambition est d'accéder, avant et/ou après une étape d'hydrogénation, à de nouvelles gammes de matériaux macromoléculaires particulièrement adaptés à ce rôle de compatibilisants. Dans une approche globale et complémentaire, l'équipe du CoNEx (Lamcube, Centrale Lille, co-partenaire) réalisera des essais mécaniques et des études microstructurales afin de corroborer la nature du compatibilisant requise, et d'évaluer les propriétés mécaniques des mélanges obtenus par rapport à celles des matériaux PE et PP d'origine.

Le doctorant qui sera recruté doit donc posséder un profil généraliste : il doit avoir des compétences en chimie synthétique macromoléculaire, une bonne formation en catalyse et des connaissances en physique/mécanique.

- [1] (a) "The new plastics economy: Rethinking the future of plastics" (Ellen MacArthur Foundation, 2016); <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plasticseconomy-rethinking-the-future-of-plastics>. (b) J. R. Jambeck *et al.* "Plastic waste inputs from land into the ocean" *Science* **2015**, 347, 768.
- [2] A. Graziano *et al.* "Review on modification strategies of polyethylene/polypropylene immiscible thermoplastic polymer blends for enhancing their mechanical behavior" *J. Elastomers Plast.* **2019**, 51, 291.
- [3] (a) J.W. The *et al.* "A review of polyethylene-polypropylene blends and their compatibilization" *Adv. Polym. Tech.* **1994**, 13, 1. (b) J.M. Eagan *et al.* "Combining polyethylene and polypropylene: Enhanced performance with PE/iPP multiblock polymers" *Science* **2017**, 355, 814.
- [4] (a) T. Chenal, M. Visseaux "Combining Polyethylene CCG and Stereoregular Isoprene Polymerization: First Synthesis of Poly(ethylene)-b-(trans-isoprene) by Neodymium Catalyzed Sequenced Copolymerization" *Macromolecules* **2012**, 45, 5718. (b) A. Valente, G. Stoclet, F. Bonnet, A. Mortreux, M. Visseaux, P. Zinck "Isoprene- Styrene Chain Shuttling Copolymerization Mediated by a Lanthanide Half- Sandwich Complex and a Lanthanidocene: Straightforward Access to a New Type of Thermoplastic Elastomers" *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, 53, 4638. (c) S. Georges, O.H. Hashmi, M. Brià, P. Zinck, Y. Champouret, M. Visseaux "Efficient One-Pot Synthesis of End-Functionalized *trans*-Stereoregular Polydiene Macromonomers" *Macromolecules*, **2019**, 52, 1210.



Ecole Doctorale - 104
Sciences de la Matière, du Rayonnement
et de l'Environnement

EDSMRE

Date de recrutement envisagée : octobre 2020

Contact (adresse e-mail) : Yohan.champouret@univ-lille.fr; Marc.visseaux@univ-lille.fr

