

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Antoine AYNARD

CANDIDAT(E) au DOCTORAT CHIMIE,
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**
SOUTIENDRA PUBLIQUEMENT sa THÈSE

le **14 décembre 2022 à 9h30**
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**
IPREM

SUR LE SUJET SUIVANT :

Elaboration de nanoplastiques modèles avec et sans marquage par polymérisation en milieu dispersé et étude de leurs comportements avec des polluants

JURY :

Laurent BILLON, Professeur des Universités, UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Bruno GRASSL, Professeur des Universités, UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Valérie LANGLOIS, Professeur des Universités, UNIVERSITÉ PARIS - EST CRÉTEIL

Ika PAUL-PONT, Chargé de Recherche, UNIVERSITÉ BREST

Stéphanie REYNAUD, Directrice de Recherche CNRS, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Pascal WONG WAH CHUNG, Professeur des Universités, AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ

Pau, le 12 décembre 2022

Le Président et,
Par délégation, la Vice-Présidente de la Commission de la
Recherche

p. o. Isabelle BARAILLE



Résumé :

Dans l'environnement les déchets plastiques sont omniprésents à cause d'une surproduction mondiale et un déficit dans la gestion de ce type de déchet. Dans l'océan, sous l'action du soleil, des vagues ou encore de l'abrasion du sable, ces déchets vont se dégrader en débris de plus petite dimension. Les plus petits débris plastiques de 1 à 1000 nm (nanoplastique) font l'objet de nombreuses interrogations de par leurs propriétés particulières (faible taille, importante surface spécifique). Néanmoins, un certain nombre de points sont encore à éclaircir sur cette catégorie de déchets comme leur influence sur les écosystèmes. Cependant, il n'est pas possible de prélever les nanoplastiques directement depuis les milieux environnementaux à cause de leur faible taille et concentration. Dans ce contexte, le développement de particules modèles reproduisant les caractéristiques des nanoplastiques est primordiale afin de comprendre l'impact qu'ils peuvent avoir sur l'environnement.

Actuellement, la majorité des études sur le thème des nanoplastiques s'appuient sur des standards commerciaux ayant des propriétés relativement différentes des échantillons environnementaux. De plus, ces nanoparticules sont généralement constituées de divers additifs (stabilisants, tensioactifs ...) afin d'assurer leurs conservations. Ces composants additionnels pouvant influencer les résultats des études de manière directe, l'utilisation de particule modèle vierge de tout additif semble alors la voie à privilégier

Dans le cadre de ces travaux nous proposons une méthode alternative permettant la synthèse de nanoparticule stable sans utilisation de tensioactif. Cette approche basée sur la copolymérisation du styrène avec un comonomère carboxylique en polymérisation en émulsion nous permet également de reproduire l'oxydation de surface des débris plastiques environnementaux. L'étude des différentes étapes du procédé : de la formation des particules jusqu'à leur grossissement nous a permis de mettre en évidence le phénomène de nucléation homogène des particules. Ce phénomène pouvant être influencé par le type de comonomère carboxylique dans la réaction nous permettant d'obtenir des particules modèles avec des propriétés finales modulables en terme de taille, de rugosité et/ou de densité de groupement acide en surface. Cette méthode a également été adaptée pour générer des nanoplastiques modèles marqués sans risques de relargage avec un composant fluorescent ou métallique pour faciliter leur suivi dans des milieux biologiques ou environnementaux.

L'une des problématiques majeure avec les nanoplastiques est leur importante grande surface spécifique. Cet important rapport surface -volume augmente potentiellement leurs propriétés nocives via l'ab/adsorption et le transport de polluant chimiques tels que des éléments traces métalliques ou des polluants organiques.

Dans ce contexte nous avons étudié à quel point les nanoplastiques pouvaient être des vecteurs de polluant (organique et métallique) en étudiant les propriétés de sorption de ce type de polluant à la surface des nanoplastiques modèles réalisés préalablement.