

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Charlène BOUSSIRON

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

le **02 décembre 2019 à 14h00**
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**
Amphithéâtre de l'IPREM

SUR LE SUJET SUIVANT :

"Synthèse de particules de latex photo-actives filmogènes par auto-assemblage induit par polymérisation en émulsion pour la production d'oxygène singulet"

JURY :

Sylvie LACOMBE, Directeur de Recherche CNRS, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Muriel LANSALOT, Directeur de Recherche CNRS, ECOLE SUPERIEURE DE CHIMIE PHYSIQUE ELECTRONIQUE DE LYON

Mickaël LE BECHEC, Ingénieur d'études, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Karine LOUBIERE, Directeur de Recherche CNRS, ENSIACET Toulouse

Maud SAVE, Directeur de Recherche CNRS, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Patrice WOISEL, Professeur des Universités, UNIVERSITÉ DE LILLE 1

Pau, le 22 novembre 2019

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

p/o Isabelle BARAILLE



Titre français de la thèse : Synthèse de particules de latex photo-actives filmogènes par auto-assemblage induit par polymérisation en émulsion pour la production d'oxygène singulet

Titre en anglais : Synthesis of film-forming photoactive latex particles by polymerization-induced self-assembly to produce singlet oxygen

Résumé en français (chaque résumé ne doit pas dépasser 4000 caractères (espace et ponctuation compris) :

Le but de cette thèse était de développer une synthèse éco-responsable de polymères photo-actifs bien définis permettant la préparation de colloïdes puis de films par un simple dépôt. Pour cela, des nanoparticules auto-stabilisées dans l'eau, constituées d'un cœur mou hydrophobe de polyacrylate d'alkyle et d'une écorce rigide hydrophile de poly(acrylate d'ammonium) ont été préparées par la méthode dite de « l'auto-assemblage induit par polymérisation » (PISA en anglais) en émulsion. Ce procédé « vert », qui ne nécessite ni solvant ni tensioactif, consiste en l'utilisation d'un agent de contrôle macromoléculaire (agent trithiocarbonate dans notre cas) hydrophile pour la polymérisation en émulsion d'un monomère hydrophobe. Des copolymères à blocs amphiphiles se forment par polymérisation radicalaire par addition-fragmentation réversible (RAFT en anglais) et s'auto-assemblent simultanément dans l'eau pour former les particules de latex dispersées dans une phase aqueuse. Afin d'introduire le photosensibilisateur organique, le Rose Bengale, au sein des particules cœur-écorce polymères, des monomères à base de Rose Bengale ont été synthétisés. La copolymérisation RAFT d'un monomère à base de Rose Bengale avec l'acide acrylique a permis d'obtenir dans un premier temps des copolymères hydrophiles photo-actifs, puis des particules contenant le photosensibilisateur dans l'écorce. Parallèlement, la copolymérisation du co-monomère Rose Bengale avec un acrylate d'alkyle (acrylate d'éthyle et/ou acrylate de n-butyle) en émulsion en présence de polyacide acrylique « vivant » a également permis l'obtention de particules contenant le Rose Bengale au cœur. Des latex monodisperses, stables et photo-actifs ont donc pu être préparés et des films photo-actifs bien structurés aux propriétés mécaniques remarquables et modulables ont été obtenus. La photo-activité des latex et des films contenant le Rose Bengale a été prouvée par une méthode indirecte consistant en la dégradation, sous irradiation visible, de sondes organiques par l'oxygène singulet produit par les matériaux polymères photo-actifs.

The aim of this PhD was the development of an eco-friendly synthesis of well-defined photoactive polymers allowing the preparation of colloids and films by simple casting. For that purpose, self-stabilized nanoparticles consisting of a soft hydrophobic poly(alkyl acrylate) core and a rigid hydrophilic poly(ammonium acrylate) shell were prepared by the polymerization-induced self-assembly (PISA) process in emulsion. This solvent- and surfactant-free "green" process consists in the use of a hydrophilic macromolecular control agent (trithiocarbonate agent in the present work) for the emulsion polymerization of a hydrophobic monomer. Amphiphilic block copolymers form by reversible addition-fragmentation transfer (RAFT) polymerization and simultaneously self-assemble in water to form latex particles dispersed in an aqueous phase. In order to introduce the organic photosensitizer, namely Rose Bengal, within the polymer core-shell particles, Rose Bengal-based monomers were synthesized. The RAFT copolymerization of a Rose Bengal-based monomer with acrylic acid allowed to obtain first photoactive hydrophilic copolymers, and then nanoparticles containing the Rose Bengal in the shell. On the other hand, the copolymerization of a Rose Bengal-based monomer with the alkyl acrylate (ethyl acrylate and/or n-butyl acrylate) in emulsion in the presence of living poly(acrylic acid) allowed obtaining particles with Rose Bengal in the core. Monodisperse, stable and photoactive latexes were prepared and well-structured photoactive films with outstanding and tunable mechanical properties were obtained. The photoactivity of latexes and films containing Rose Bengal was proven by an indirect method consisting in the degradation, under visible irradiation, of singlet oxygen specific probes by the photoactive polymer materials.