

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Madame Beatrice GALLIANO

Candidate au Doctorat de Chimie polymères,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

π -Matériaux Janus conjugués pour la conversion de l'énergie solaire

Dirigée par Madame CHRISTINE LARTIGAU-DAGRON et Monsieur ANTOINE BOUSQUET

le 9 décembre 2025 à 9h00

Lieu : IPREM Technopôle Helioparc 2 avenue P. Angot 64053 Pau Cedex 9

Salle : Amphithéâtre IPREM 1

Composition du jury :

Mme CHRISTINE LARTIGAU-DAGRON, Maître de conférences HDR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directrice de thèse
M. Antoine BOUSQUET, Maître de conférences HDR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-directeur de thèse
M. Emilio PALOMARES, Professeur	Institut de Recherche Chimique de Catalogne (ICIQ)	Rapporteur
M. Frédéric OSWALD, Directeur de recherche	Université de Paris Saclay	Rapporteur
M. Laurent BILLON, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examineur
Mme Laure BINIEK, Chargé de recherche CNRS	Université de Strasbourg	Examinatrice

Mots-clés : polymères conjugués, photovoltaïque, photocatalyseurs,

Résumé :

La raréfaction des combustibles fossiles et l'intensification de la crise climatique exigent le développement de sources d'énergie propres, évolutives et durables. Les semi-conducteurs organiques (OSC) se révèlent être des matériaux attrayants pour la collecte de la lumière grâce à leur grande absorption dans le spectre solaire. Cependant, leur solubilité dans des solvants organiques toxiques entrave la durabilité environnementale et l'industrialisation. La dispersion de ces semi-conducteurs sous forme de nanoparticules dans l'eau offre une alternative respectueuse de l'environnement, permettant un contrôle à l'échelle nanométrique tout en réduisant l'impact sur l'environnement. Les nanoparticules obtenues peuvent ensuite être utilisées dans des systèmes photovoltaïques organiques (OPV) pour la production directe d'électricité ou pour la production photocatalytique d'hydrogène afin de stocker l'énergie solaire. La miniémulsion et la nanoprécipitation sont deux techniques clés pour leur préparation, qui peuvent avoir un impact significatif sur l'efficacité finale. Dans ce travail, après avoir préparé les OSC par miniémulsion ou nanoprécipitation, les nanoparticules obtenues seront utilisées à la fois pour la production d'hydrogène et pour l'OPV. Tout d'abord, l'effet du surfactant sur la performance de la génération de H₂ dans les systèmes de nanoparticules P3HT:PC61BM et PTQ10:Y6 à haute efficacité a été systématiquement étudié. Différents tensioactifs, anioniques (SDS et TEBS), cationiques (CTAB) et non ioniques (Pluronic F127), ont été sélectionnés, les tensioactifs anioniques présentant une meilleure stabilisation de la dispersion et une meilleure performance photocatalytique. Après avoir déterminé le meilleur tensioactif, les nanoparticules PTQ10:Y6 stabilisées par SDS ont été optimisées en terme de composition massique entre PTQ10 et Y6, les concentrations de nanoparticules et de tensioactifs, et la charge en co-catalyseur métallique. L'effet de la technique de préparation, nanoprécipitation ou miniémulsion, sur l'efficacité a également été étudié. Grâce à l'optimisation des dispersions de nanoparticules et du montage expérimental, des taux de dégagement d'hydrogène aussi élevés que 110 mmol.g⁻¹.h⁻¹ ont été atteints, plaçant le système au niveau de l'état de l'art. Enfin, suite aux résultats d'études antérieures du groupe, des nanoparticules PM6:Y6 très efficaces préparées par miniémulsion ont été incorporées dans des dispositifs OPV. En minimisant la teneur en tensioactifs résiduels dans les colloïdes et en optimisant les paramètres, tels que le temps et la température de recuit, ainsi que l'épaisseur du film et la taille des particules, des couches actives uniformes ont été obtenues. En conséquence, les cellules solaires fabriquées ont présenté un rendement de conversion en puissance supérieur à 10 %, marquant le premier rapport d'une telle performance pour les dispositifs OPV utilisant des nanoparticules préparées par miniémulsion.