Sujet thèse / PhD subject 2025

Titre Thèse	Performance optimization of Plasmonic Ternary Organic Solar Cells.	
PhD Title	Performance optimization of Plasmonic Ternary Organic Solar Cells.	
(Co)-Directeur	Kamal LMIMOUNI	E-mail : kamal.lmimouni@univ-lille.fr
(Co)-Directeur		E-mail :
(Co)-Encadrant (s)	Kekeli N'KONOU	E-mail : kekeli.nkonou@junia.com
Laboratoire	Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN)	Web : https://www.iemn.fr
Groupe(s)	Groupes Nanostructures, nano-Composants et Molécules & Physique	Web :https://www.iemn.fr/larecherche/les-groupes/groupe-ncm
Projet phare principal	Energy (principal) – Materials (secondaire)	
Thèse fléchée Flagships IEMN ?	Non	
Demande de labellisation Université de Lille (GREAL, labellisée)	Non	
Financement acquis Oui ☐ Non ☐ Partiel ☐	Si acquis (total ou partiel), préciser : (contrat, organisme, Université étrangère, , ….) :	
Financement demandé	Contrat Doctoral Etablissement	ULille ☒ Centrale Lille ☐ JUNIA ☐
	Région ou Autre ☐ Préciser :	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, et si acquis ou pas) :

Résumé (français)

Le développement des accepteurs non-fullerènes (ANF) et des donneurs polymères a permis la conception de cellules solaires organiques (CSO) à simple jonction atteignant des rendements de conversion supérieurs à 20 %. Pour optimiser cette efficacité, plusieurs stratégies ont été explorées, notamment le mélange ternaire, qui consiste à ajouter un troisième composant à un mélange binaire de semi-conducteurs organiques. Une autre approche repose sur l'intégration de nanoparticules (NPs) métalliques ou à cœur-coquille dans la couche active afin d'exploiter la diffusion de la lumière incidente et les résonances plasmoniques de surfaces localisées. Cependant, l'impact des NPs sur les propriétés morphologiques et optoélectroniques des CSO ternaires basées sur les ANF reste inexploré.

Ce projet de thèse vise à combiner ces stratégies afin d'améliorer l'efficacité des dispositifs CSO ternaires tout en intégrant une électrode hautement flexible, durable et biodégradable. L'objectif final est de concevoir des CSO ternaires plasmoniques performantes, stables et respectueuses de l'environnement.

Abstract (anglais)

The development of non-fullerene acceptors (NFAs) and polymer donors has enabled the design of single-junction organic solar cells (OSCs) with power conversion efficiencies exceeding 20%. Several strategies have been explored to further enhance this efficiency, including the ternary blend approach, which involves adding a third component to a binary mixture of organic semiconductors. Another approach focuses on incorporating metallic or core-shell nanoparticles (NPs) into the active layer to take advantage of incident light scattering and localized surface plasmon resonances. However, the impact of NPs on the morphological and optoelectronic properties of NFA-based ternary OSCs remains unexplored. This PhD project aims to combine these strategies to improve the efficiency of ternary OSC devices while integrating a highly flexible, durable, and biodegradable electrode. The ultimate goal is to develop high-performance, stable, and environmentally friendly plasmonic ternary OSCs.