



Laboratoire : Institut CARMEN
UMR-CNRS 6064
6, Bd. du Maréchal Juin, ENSICAEN
14050 Caen, France

Pr. LE PLUART Loïc

Dr. LEMOUCHI Cyprien

OFFRE DE THESE

Fibres non-tissés Organiques de [Pt]-oligomères pour des applications de Cellules Solaires (FOCUS)- allocation doctorale Université Caen Normandie (UCN)

Dans un contexte d'intérêt croissant pour les sources d'énergie renouvelables, la conversion de la lumière du soleil en électricité suscite un grand intérêt.

Description du projet de thèse.

L'objectif du projet est la synthèse de nouvelles molécules π -conjuguées en 6-8 étapes, pour qu'elles soient assemblées sous forme de fibres et utilisées dans des cellules solaires organiques.

Actuellement, le rendement maximum de conversion de la lumière en électricité des cellules solaires organiques est de 20%. Toutefois, envisager leur commercialisation doit passer par une amélioration des rendements. Notre équipe POHET à l'Institut CARMEN (UMR 6064) travaille sur deux leviers d'amélioration (1) la modification de la structure conjuguée des composés et (2) leur organisation sous formes de fibres.

Les molécules conjuguées et/ou polymères conjugués sont constituées d'hétérocycles (*ex : le thiophène, le pyrrole, le carbazole, ...*) et leur synthèse est réalisée en plusieurs étapes (6-8 étapes), en particulier par les réactions de couplages comme celles de Stille, Suzuki-Miyaura, Sonogashira, C-H arylation, ... Les synthèses seront réalisées à l'Institut CARMEN à Caen. Ce projet se fera en collaboration avec d'autres laboratoires comme le PBS (Polymères, Biopolymères, Surfaces) pour la fabrication des fibres. Ces travaux nécessiteront l'étude des propriétés physico-chimiques (DSC/TGA, rhéologie, viscosimétrie) et optoélectroniques (RMN, IR, UV/vis, fluorescence et voltampérométrie-cyclique).



Institut CARMEN UMR CNRS 6064
ENSICAEN, building B
Université de Caen Normandie



Enfin, les performances des cellules solaires nécessaires à l'établissement d'une relation structure/propriété et indispensables à la compréhension des composés seront évaluées par nos collaborateurs.

Profil recherché

Le sujet de thèse est à l'interface entre la chimie organique, la chimie des polymères conjugués et les matériaux organiques. Financement, allocation doctorale UCN.

Le ou la candidat(e) doit posséder :

- *diplôme* : **Master Recherche** ou Ingénieur en chimie organique

-**de bonnes connaissances** : (i) en chimie organique comme la chimie hétérocyclique et les réactions de couplages (Stille, Suzuki, Sonogashira, C-H arylation), (ii) dans la construction de stratégies de synthèse à partir d'études rétrosynthétiques et de recherches bibliographiques (*Scifinder, Reaxis*) avec l'étude des articles de la littérature.

-**de bonnes compétences** en manipulation au laboratoire dans la réalisation de synthèses multi-étapes de molécules (*6-8 étapes*) et sous conditions inertes (utilisation d'une double rampe + technique d'inertage sous vide et argon), en techniques de purification (*crystallisation, sublimation, distillation, chromatographie sur silice*) et en caractérisations (*CCM, RMN, IR, UV/vis, SEC*).

Avoir des connaissances dans la chimie des matériaux organiques, des composés conjugués pour les applications électroniques et optoélectroniques, en électrochimie, en chimie des polymères en diffraction des rayons X, en calculs théoriques/structure électronique (ex : HOMO/LUMO) sont des atouts pour la réalisation de ce projet de thèse. Le candidat pourra acquérir ces connaissances au cours du projet.

Pendant la thèse, le candidat se formera aux techniques de caractérisation physico-chimique des polymères (DSC, ATG, DRX), aux études optoélectroniques des matériaux organiques et à la mise en œuvre avec les laboratoires partenaires du projet. Une habitude au travail en équipe et des qualités relationnelles certaines seront également requises pour mener efficacement ce travail collaboratif et pluridisciplinaire.

Candidature avant le :

date limite de candidature : 4 MAI 2026

Prise de fonction : 1^{er} Octobre 2026

Pièces à fournir :

Envoyer votre CV (+ 2 recommandations) et une lettre de motivation à : cyprien.lemouchi@unicaen.fr Pour plus de renseignements contacter : Cyprien Lemouchi (☎) 02 31 45 28 86, cyprien.lemouchi@unicaen.fr)

Exemple de travaux : M. Qassab, J.-F. Lohier, G. Marineau-Plante, et al., *ACS Applied Energy Materials* **2023**, *6*, 12452–12467 .doi.10.1021/acsaem.3c02337. Wayzani, A. A. ; Boivin, L. ; Herbinet, R. ; Durandetti, M. ; Karsenti, P.-L. ; Muller, F. ; Sinturel, C. ; Le Pluart, L. ; Harvey, P. D. ; Sharma, G. D. ; Lemouchi C. *RRL solar* **2025**, doi.org/10.1002/solr.202500663.

