

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Hisham IDRIS

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

le **02 décembre 2020 à 14h00**
à **L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR**
Amphithéâtre IPREM

SUR LE SUJET SUIVANT :

"Élaboration de copolymères à blocs rigide-rigide à base de polymères absorbant dans le proche infra-rouge pour l'électronique organique"

JURY :

Johann BOUCLE, Maître de Conférences, HDR, UNIVERSITÉ DE LIMOGES
Cyril BROCHON, Maître de Conférences, HDR, UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
Christine DAGRON-LARTIGAU, Maître de Conférences, HDR, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR
Roger HIORNS, Directeur de Recherche CNRS, IPREM - UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR
Lionel HIRSCH, Directeur de Recherche CNRS, UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
Iyad KARAMÉ, Directeur de Recherche CNRS, UNIVERSITÉ LIBANAISE (LIBAN)

Pau, le 23 novembre 2020

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

p.o. Isabelle BARAILLE



S. Mercier
Directrice ED 211

Tél. : 05 59 40 70 00
www.univ-pau.fr

Avenue de
l'Université
BP 576
64012
PAU Cedex

Elaboration de copolymères à blocs rigide-rigide à base de polymères absorbant dans le proche infra-rouge pour l'électronique organique.

Résumé : De nos jours, dans le cadre de développement des cellules solaires, un sujet d'intérêt est l'utilisation de polymères à large absorption étendue au proche infrarouge afin de collecter plus efficacement les photons. Ainsi, nous avons concentré notre étude sur une méthode de couplage simple et efficace pour synthétiser des copolymères diblocs tout conjugués. Cette méthode est basée sur la polycondensation de Stille de monomères A-A (dithiénylosilole, DTS) et B-B (dicétopyrrolopyrrole, DPP ou diazapentalène, DAP) avec du P3HT comme agent de terminaison. Les copolymères diblocs et triblocs ont été synthétisés en ajustant la composition molaire initiale des monomères et du macromonomère. La masse molaire et la topologie des macromolécules obtenues sont discutées en se référant à l'équation de Carothers, à la conversion et au rapport des monomères. Des analyses structurales de RMN de proton et DOSY, de FT-IR et de GPC ont montré la bonne formation des copolymères à blocs. De plus, la spectrophotométrie et la voltamétrie cyclique ont été utilisées pour mettre en évidence la complémentarité de l'absorption des blocs et la nature donneur-accepteur des copolymères.

Dans le but d'étudier le potentiel photovoltaïque des matériaux synthétisés, ces copolymères diblocs ont été incorporés comme matériaux donneurs avec des accepteurs de fullerène PC₆₀BM dans des dispositifs à structure inverse. En général, les copolymères à blocs à base de DPP ont montré des efficacités de conversion de puissance améliorées par rapport à ceux à base de DAP. Les performances ont révélé une dépendance à la composition molaire des blocs et une diminution de l'efficacité. La principale cause est la nanostructuration du copolymère qui réduit la collecte des charges au niveau des électrodes, malgré l'amélioration de l'efficacité fournie par l'absorption du bloc à faible bande interdite. Une efficacité optimisée d'environ 2% a été obtenue en utilisant un rapport massique 1:1 de la couche photoactive P₃HT₂₄₀-b-P(DTS-DPP)₁₁:PC₆₀BM.

En ce qui concerne les études de couche interfaciale, l'ingénierie de surface du substrat d'oxyde d'indium et d'étain (ITO) a été étudiée. Dans ce but, le P3HT et le 1H,1H,2H,2H-perfluorooctyltriéthoxysilane (PTES), portant une fonction triéthoxysilane en extrémité de chaîne ont été greffés en monocouches auto-assemblées (SAM) sur ITO pour remplacer la couche de transport de trous PEDOT:PSS couramment utilisée. La méthodologie de greffage optimisée a été prouvée par spectroscopie UV-visible, photoémission aux rayons X et mesures d'angle de contact. Malheureusement, l'ancrage de ces matériaux SAM n'a apporté aucune amélioration aux structures des dispositifs classiques à base de P3HT:PC₆₀BM en termes d'efficacité en raison de l'épaisseur des couches. En effet, les performances les plus élevées ont été obtenues avec la solution PTES (2%) et se sont révélées inférieures à celles obtenues avec PEDOT:PSS (2,7%) mais supérieures à celles avec l'ITO nu (1,34%).