

## Nanoparticules de polymère conjugué pour la mise en œuvre éco-efficiente de films minces

Mohammad Rammal<sup>1,\*</sup>, Nicolas Leclerc<sup>1</sup>, Sufal Swaraj<sup>3</sup>, Patrick Lévêque<sup>2</sup>, Thomas Heiser<sup>2</sup>, ,  
Guy Schlatter<sup>1</sup> et Anne Hebraud<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de Chimie et Procédés pour l'Énergie, l'Environnement et la Santé (ICPEES), CNRS, Université de Strasbourg, ECPM, UMR 7515, 25 rue Becquerel, 67087, Strasbourg, France

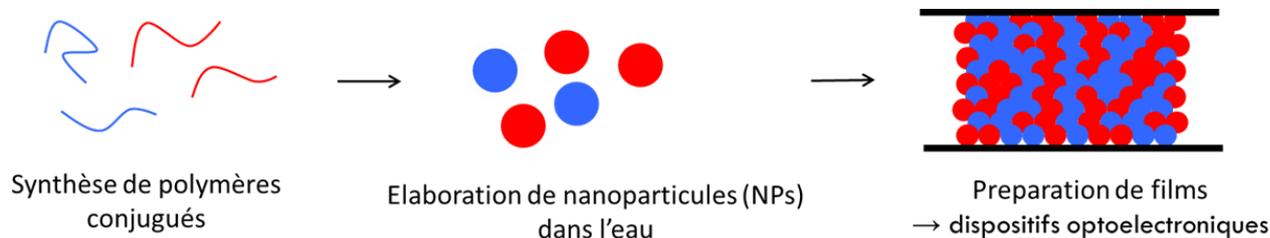
<sup>2</sup> Laboratoire ICube, CNRS, Université de Strasbourg, UMR 7357, 23 rue du Loess, 67037, Strasbourg

<sup>3</sup> Synchrotron SOLEIL, L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin-BP 48, F-91192 Gif-sur-Yvette, France

\* [mohammad.rammal@etu.unistra.fr](mailto:mohammad.rammal@etu.unistra.fr)

Les nanoparticules de polymère conjugué (NP) sont de nouveaux matériaux fonctionnels polyvalents qui ont des applications dans de nombreux domaines en raison de leurs propriétés optoélectroniques intéressantes<sup>[1]</sup>. Les suspensions aqueuses de ces particules peuvent être utilisées comme encres pour l'impression de dispositifs optoélectroniques tels que les OLED, OFET ou cellules photovoltaïques. Parmi les techniques de préparation des nanoparticules, deux procédés post-polymérisation sont intéressants pour les polymères conjugués : la miniémulsion<sup>[2]</sup> et la précipitation<sup>[3,4]</sup>. Ces techniques permettent la production de nanoparticules de l'ordre de 10 à 100 nm avec un bon contrôle sur l'agrégation/cristallisation du polymère à l'intérieur des nanoparticules.

Nous avons optimisé la préparation par miniémulsion de nanoparticules contenant à la fois un polymère donneur fluoré, le PF2<sup>[5]</sup> et du PCBM pour des applications au photovoltaïque organique. Des particules de différentes tailles et composition ont ainsi été obtenues et caractérisées par UV-Visible et fluorescence, confirmant la présence des deux composants à l'intérieur des mêmes particules. Leur morphologie a également été étudiée par TEM et STXM. Ces systèmes devraient permettre une mise en œuvre plus respectueuse de l'environnement, des cellules photovoltaïques dans un solvant aqueux, alors que les plus efficaces d'entre elles sont actuellement produites à partir de solutions chlorées toxiques comme le dichlorobenzène (odcb), le chloroforme (CHCl<sub>3</sub>) ou le chlorobenzène (CB).



[1] Subianto, Surya *et al* *Advances in Colloid and Interface Science* (2016), 235, 56-69.

[2] Pirotte, G. *et al. ChemSusChem* **8**, 3228–3233 (2015)

[3] Gärtner, S. *et al. Adv. Mater.* **26**, 6653–6657 (2014)

[4] Xie, Chen *et al*, *Nature Communications* **9**, no. 1 (December 2018).

[5] Ibraikulov, Olzhas A, *et al Journal of Materials Chemistry A* **6**, no. 25 (2018).