

Plasmonique organique

Pierre Bléteau, Sarra Gam-Derouich, Jean-Christophe Lacroix

ITODYS Université Paris Cité, Paris, France

pierre.bleteau@orange.fr

La résonnance plasmoniques de surface localisée a été abondamment étudiée avec des nanoparticules métalliques. Les métaux les plus utilisés sont l'or, l'argent ou encore le platine. Toutefois, la rareté, le prix et la pollution engendrée par l'extraction de ces métaux poussent la communauté scientifique à chercher de nouveaux matériaux.

Les polymères conducteurs sont une alternative qui a été très faiblement étudiée malgré les grands avantages qu'ils peuvent apporter. Les polymères conducteurs permettent non seulement d'éviter l'utilisation de métaux rares et précieux mais offrent aussi des fonctionnalités nouvelles.

Ainsi, le groupe de Magnus Jonsson en 2020 dans *Nature*, montre que la nanostructuration du poly(3,4-éthylenedioxothiophène) (PEDOT) provoque l'apparition d'un maximum dans la bande infrarouge autour de 1500-2000nm [1], [2]. Avec l'appui de calculs théoriques, le groupe démontre que le maximum de cette bande peut être prédit en supposant que les nanoparticules de PEDOT sont plasmoniques.

Nous avons exploré par des approches de lithographie électronique la formation de surfaces de nanoparticules de PEDOT ou différents polymères conducteurs. La synthèse de nanoparticule que nous avons explorée permet de construire tout type de nanoparticules, des réseaux de sphères, des réseaux de dimères, des nanobâtonnets et présentent des propriétés similaires aux résultats de Jonsson (**figure 1**).

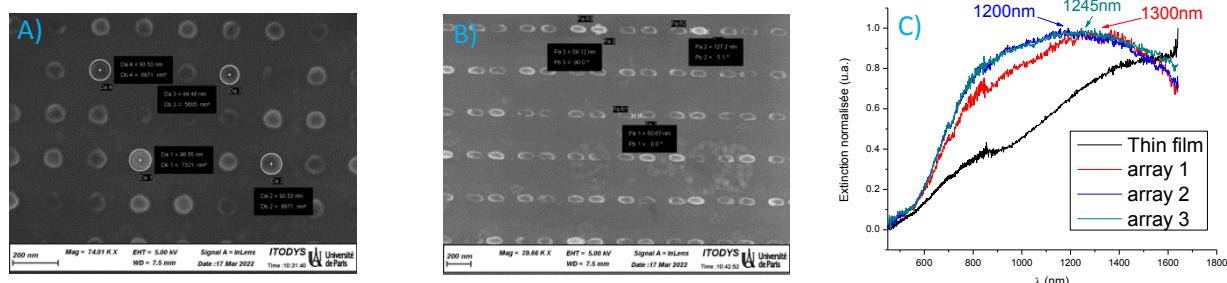


Figure 1 : A) Réseau de sphères de PEDOT de 90nm de diamètre. B) Réseau de dimères de nanobâtonnets, 120nm*50nm. C) Comparaison des spectres d'extinctions normalisés entre des nanoparticules de PEDOT et un film mince de PEDOT.

Nous avons ensuite caractérisé ces surfaces par spectroscopie d'extinction, MEB, AFM et spectroscopie RAMAN pour tenter de mettre en évidence la résonnance plasmonique de surface localisée.

Références

- [1] S. Chen *et al.*, “Conductive polymer nanoantennas for dynamic organic plasmonics,” *Nat. Nanotechnol.*, vol. 15, no. 1, pp. 35–40, 2020, doi: 10.1038/s41565-019-0583-y.
- [2] A. Karki *et al.*, “Electrical Tuning of Plasmonic Conducting Polymer Nanoantennas,” *Adv. Mater.*, vol. 34, no. 13, 2022