
Nanostructures hybrides polymères photo-actifs - nanotubes de carbone bi-feuillets

DIRECTEUR DE THESE : PIERRE PETIT

INSTITUT CHARLES SADOON, 23, RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG CEDEX

TEL : 03 88 41 41 53 ; E-MAIL : PIERRE.PETIT@ICS-CNRS.UNISTRA.FR

Le sujet proposé vise à évaluer la pertinence des nanotubes de carbone bifeuillets (DWNT) fonctionnalisés par des polymères photo-actifs pi-conjugués, pour l'élaboration de nanostructures hybrides innovantes.

Dans ce projet, les polymères seront élaborés puis greffés de manière covalente sur la couche externe – sacrificielle – des DWNTs tandis que la couche interne et ses propriétés seront totalement préservées. La fonctionnalisation covalente sera réalisée par la méthode bien connue de décomposition thermique d'un diazonium. Un des objectifs amont de ce projet est l'exploration des propriétés structurales, vibrationnelles, optiques et optoélectroniques de systèmes hybrides base de nanotubes de carbone bifeuillets. Plus en aval, ce projet cible la réalisation de dispositifs nanoélectroniques hybrides électro- et photo-stimulables et repose sur la fonctionnalisation de nanotubes bifeuillets intégrés dans des dispositifs hybrides de type FET

Pour réaliser ces études, nous utiliserons un copolymère de l'hexylethiophène et d'un dérivé de l'hexylethiophène portant une aniline. La synthèse de ce monomère sous forme protégée a déjà été mise au point à l'ICS ainsi que la copolymérisation par un couplage de magnésien avec un catalyseur au nickel permettant d'obtenir le polymère régiorégulier. Le rrP3HT permet de solubiliser les nanotubes par interaction non covalente. La fonctionnalisation covalente est réalisée après cette solubilisation. Nous synthétiserons des copolymères de masses différentes avec différents taux d'aniline pour jouer sur la solubilisation des DWNTs et leur fonctionnalisation à différents taux de greffage. Ce type de synthèse sera étendu à d'autres polymères conjugués photo-actifs déjà utilisés dans les composites hybrides à base de C₆₀ tels que le poly(quarterthiophène) (PQT) et le Poly(2,5-bis(3-tetradécylthiophèn-2-yl)thiéo[3,2-b]thiophène) (PBTTT) qui possèdent des longueurs de persistances très différentes. Les nanostructures obtenues seront caractérisées par XPS, ATG, UV-vis NIR, fluorimétrie, Raman et microscopies électronique et en champ proche.

Le volet synthèse de cette thèse sera menée en collaboration avec Ph. Mésini et J.-Ph. Lamps (équipe SYCOMOR), les études des propriétés optoélectroniques des nanostructures hybrides et la réalisation de dispositifs sera réalisé en collaboration avec M. Paillet du L2C à Montpellier.