

Les assemblages supramoléculaires de type polyrotaxane et leurs différentes applications

Présenté par

Nathalie JARROUX

La chimie supramoléculaire est à l'origine de la synthèse de systèmes supramoléculaires adaptables à diverses sollicitations. Ajouter aux polymères le caractère dynamique a donc fait l'objet de nombreuses publications. Les assemblages supramoléculaires de type polyrotaxane peuvent être schématisés par un collier de perles. Les perles sont des molécules cycliques qui peuvent coulisser sur une chaîne polymère avec des extrémités volumineuses évitant le désenfilage des molécules cycliques. La mise au point d'une nouvelle voie de synthèse des polyrotaxanes dans le but d'utiliser ces nouveaux assemblages dans des applications nécessitant des propriétés mécaniques adaptables a permis d'atteindre des rendements de 95%ⁱ. Les rendements décrits dans la littérature atteignent alors difficilement 20% comme c'est encore actuellement le cas en utilisant des techniques de synthèse classique. Le but étant de toujours de favoriser de nouvelles applications de ces architectures, de nouveaux polyrotaxanes polyaminés solubles dans l'eau et hydrolysables ont été synthétisés et analysés afin de tester les caractéristiques de ces molécules en thérapie géniqueⁱⁱ. Une collaboration avec Mme Aurica Farcas de l'équipe de Mme Valéria Harabagiu (groupe de Iasi en Roumanie) a permis de développer la synthèse de polyrotaxane à base de polymères conducteurs (polyfluorène, polyazométhine...) afin d'améliorer le transfert de charge et de favoriser les applications comme OLEDs (diodes électroluminescentes organiques)ⁱⁱⁱ. Le développement de nouveaux polyrotaxanes avec la société japonaise Menicon (équivalent de la société Essilor en Asie) a permis de déposer un brevet sur une nouvelle voie de synthèse de polyrotaxane. De nouvelles techniques de caractérisation ont pu aussi être développées.

Basé sur ce savoir-faire, envisager la synthèse de nanotubes de cyclodextrine appliquée à la réalisation de nanopores synthétiques a été réalisable.

ⁱ N. JARROUX, P. GUEGAN, H. CHERADAME, L. AUVRAY, *The Journal of Physical Chemistry B*, 109, 23816-23822 (2005). « High conversion synthesis of pyrene end functionalized polyrotaxane based on poly(ethylene oxide) and α -cyclodextrins »

ⁱⁱ B. PERES, N. RICARDEAU, N. JARROUX, P. GUEGAN, L. AUVRAY, *Biomacromolecules*, 9 (7), 2007-2013, 2008. « Two independent ways of preparing new hyper-charged hydrolysable polyaminorotaxane »

ⁱⁱⁱ FARCAS, N. JARROUX, I. GHOSH, P. GUEGAN, W. M. NAU, V. HARABAGIU, *Macromol. Chem. Phys.* 210, 1440-1449 (2009). « Polyrotaxanes of Pyrene-Triazole conjugated azomethine and α -Cyclodextrin with High Fluorescence Properties ». A. FARCAS, N. JARROUX, V. HARABAGIU, P. GUEGAN, *Eur. Polym. J.*, 45, 795-803 (2009). « Synthesis and characterization of a poly [2,7(9,9-dioctylfluorene-alt-2,7-fluorene/ β -CD)] main chain polyrotaxane ». A. FARCAS, I. GHOSH, N. JARROUX, V. HARABAGIU, P. GUEGAN, W. M. NAU, *Chem. Phys. Letters*, 465, 96-101, 2008. « Morphology and properties of a polyrotaxane based on γ -cyclodextrin and a polyfluorene copolymer ». A. FARCAS, N. JARROUX, P. GUEGAN, A. FIFERE, M. PINTEALA, V. HARABAGIU, *J. of Applied Polymer Science*, 110, 2384-2392, 2008. « Poly(fluorene) Copolymer with Multiply Blocked Rotaxane Architecture in the Main Chain : Synthesis and Characterization ». A. FARCAS, N. JARROUX, P. GUEGAN, V. HARABAGIU, *Journal of optoelectronics and advanced materials*, Vol.9, No 11, 3484-3488 (2007). « Synthesis of fluorene copolymer with persilylated γ -cyclodextrin in the main chain ». A. FARCAS, N. JARROUX, A-M. FARCAS, V. HARABAGIU, P. GUEGAN *The Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, Vol.1, No 2, 55-60 (2006). « Synthesis and characterization of furosemide complex in β cyclodextrin »