

Fonctionnalisation du graphène par tétrazines et heptazines

Margarita Bosmi,^{1,*}Fabien Miomandre,¹ Pierre Audebert¹

¹ Université Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, CNRS, PPSM, 4 avenue des sciences, 91190 GIF/YVETTE, France

* Email de l'auteur correspondant : margarita.bosmi@ens-paris-saclay.fr

Le graphène est un matériau bidimensionnel, fortement conjugué et très prometteur par ses propriétés électroniques et thermiques notamment. Malgré ses avantages, on rencontre toujours des difficultés à sa manipulation. Pour cette raison, la fonctionnalisation du graphène peut être un outil pour améliorer sa mise en œuvre, augmenter sa surface spécifique et ajouter des nouvelles fonctionnalités à sa surface.

Le graphène est connu pour sa réactivité dans la réaction de Diels-Alder^[1] et cette propriété a été déjà utilisée pour sa fonctionnalisation covalente par des tétrazines^[2]. Malheureusement, dans ce cas la fonction tétrazine devient pyridazine dans le matériau final et on perd les propriétés redox.

Pour ne pas perdre totalement la fonctionnalité de la molécule initiale, nous avons conçu des molécules qui possèdent des fonctions d'accroche aux extrémités et une fonctionnalité au centre qui sera conservée dans le graphène fonctionnalisé. Une tétrazine trifonctionnelle et une heptazine avec trois tétrazines accrochées autour d'elle ont été choisies comme éléments représentatifs de cette stratégie (Figure 1).

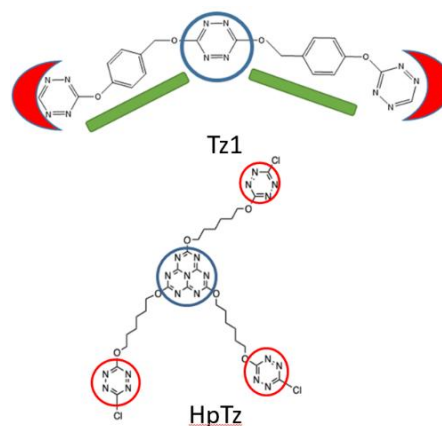


Figure 1- Les molécules utilisées

L'analyse des données expérimentales démontre que les deux entités se greffent de manière différente, l'une en formant des liaisons covalentes avec le graphène et l'autre par interactions de Van der Waals, mais dans les deux cas la fonctionnalité est bien observée dans le matériau final.

Dans le cas de la tétrazine Tz1, les feuillets du graphène sont séparés par la création des ponts covalents et on obtient potentiellement un matériau à forte capacité de stockage d'énergie. Dans le cas de l'heptazine un matériau avec des propriétés photocatalytiques, qui viennent de la molécule greffée, peut être envisagé.

Références

- [1] F. Miomandre, P. Audebert, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, **44**, (2020), 100372.
- [2] Y. Li et al., *Chem. Mater.*, **27**, (2015), 4298-4310.