

Tectonique moléculaire : de complexes hôte-substrat aux architectures complexes

Mir Wais HOSSEINI

Université de Strasbourg, IUF
contact : hosseini@unistra.fr

Des molécules aux matériaux et dispositifs intelligents : L'Homme cherche depuis toujours à puiser dans son environnement la matière pour la transformer en nouveaux matériaux répondant à ses besoins. Aujourd'hui le besoin de miniaturisation atteint l'échelle moléculaire. Ce monde microscopique est précisément celui de la chimie. Le control et la manipulation de la matière à cette échelle requière une grande maîtrise des méthodes d'organisation moléculaire permettant de contrôler les positions relatives des molécules et atomes à l'échelle du nanomètre.

Chimie supramoléculaire, auto-assemblage et matériaux : Les perspectives qu'offre la chimie supramoléculaire¹ orientée vers la construction contrôlée d'assemblées moléculaires finies ou infinies de grande taille sont immenses.

Programmation et algorithmique moléculaire : l'auto-assemblage moléculaire est un processus permettant d'aboutir à des architectures moléculaires complexes à partir d'éléments moléculaires plus ou moins simples que l'on peut qualifier d'unités de construction élémentaires. En termes d'information, ces briques moléculaires portent dans leur structure des sites spécifiques de reconnaissance et par conséquent un algorithme d'assemblage qui opère lorsqu'elles sont en présence. A travers des processus de reconnaissance moléculaire, l'auto-assemblage permet de contrôler, de façon fort efficace, la mise en place de systèmes moléculaires discrets ou infinis possédant des caractéristiques géométriques et topologiques simples ou très complexes.

La tectonique moléculaire, de la molécule aux réseaux moléculaires : l'extension de la chimie supramoléculaire à l'état cristallin² a donné naissance à la tectonique moléculaire située en grande partie à l'intersection entre la chimie supramoléculaire et la chimie moléculaire du solide.^{3,4} En effet, pour cette approche, un cristal moléculaire est considéré comme une architecture supramoléculaire⁵ périodique résultant d'interactions entre des briques que l'on nomme tectons.⁶ En considérant les interactions spécifiques entre les tectons, on peut décrire le cristal comme une hyper molécule composée de réseaux moléculaires⁷ dont les nœuds d'assemblage sont les motifs de reconnaissance inter tectons. Cette approche est pertinente car non seulement elle permet d'analyser à travers les yeux de la chimie supramoléculaire la nature des interactions entre les unités et ainsi de décrire des cristaux moléculaires comme des réseaux mais de plus, elle ouvre des perspectives intéressantes en termes de confection de cristaux sur mesure par la conception des nœuds d'assemblage dont la formation est contrôlée par la nature des tectons.

Références

- 1) Lehn, J.-M. *Supramolecular Chemistry, Concepts and Perspectives*, VCH, Weinheim, **1995**;
 - 2) Hosseini, M. W. *Chem. Commun.*, **2005**, 5825-5829;
 - 3) Mann, S. *Nature*, **1993**, 365, 499-505;
 - 4) Hosseini, M. W. *Acc. Chem. Res.*, **2005**, 38, 313-323;
 - 5) Hosseini, M. W. *Actualité Chimique*, **2005**, 290- 291, 59-71;
 - 6) Dunitz, J. D. *Pure Appl. Chem.* **1991**, 63, 177-185 ;
 - 7) Wuest, J. D. *Chem. Commun.*, **2005**, 5830-5837.
- 7) Hosseini, M. W. *CrystEngComm*, **2004**, 6, 318-322.