

# Soutenance de Thèse

Jeudi 15/11/2012 à 13h30

SPEC Salle Itzykson, Bât.774, Orme des Merisiers

## **Synthèse par "Click-Chemistry des Matériaux hybrides et études de leurs assemblages moléculaires"**

Khanh Hy LE HO

### Résumé de travail

L'approche « bottom-up » *via* l'auto-assemblage moléculaire est considéré comme une voie prometteuse pour contrôler la fabrication de nouveaux matériaux et leur intégration dans des dispositifs hybrides présentant de propriétés nouvelles. Dans ce travail, nous avons synthétisé plusieurs hybrides à base de molécules organiques (fullerène, porphyrines, phtalocyanine), et d'oligonucléotides.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à la synthèse d'une nouvelle famille de produits constituée d'une unité C<sub>60</sub> lié à deux chromophores positionnés face à face et permettant la formation de complexes hôte-invités. Nous avons montré que ces composés s'assemblent pour donner des structures supramoléculaires en solution et sur surface. Les interactions électroniques et la compléxation entre le fullerène et les deux chromophores (porphyrines et phtalocyanines) ont été étudiées par spectroscopie optique et RMN ainsi que par voltammétrie cyclique.

Parmi les outils de l'approche « bottom-up », l'ADN a montré son extraordinaire potentiel pour la fabrication d'assemblages bio-dirigés. En effet, la synthèse de matériaux hybrides à base d'ADN permet un contrôle précis (théoriquement à l'échelle d'une base, ~3,4Å) du positionnement des groupements fonctionnels dans un matériau. Dans le but de former des réseaux bi- et tridimensionnels à base d'ADN permettant le positionnement de nano-objets, dans la dernière partie, nous avons synthétisé des hybrides à base d'oligonucléotides et de porphyrines (molécule 2D) ou d'adamantane (molécule 3D). Des édifices supramoléculaires

simples ont été réalisés et le travail se poursuit en vue de la réalisation de réseaux fonctionnels.

### Summary

An approach "bottom-up" via molecular self-assembly is considered as a promising way to control the manufacture of new materials and their integration into hybrid devices with novel properties. In this work, we have synthesized several hybrids based on organic molecules (fullerene, porphyrin, phthalocyanine), and oligonucleotides.

At first, we were interested in the synthesis of a new family of products consisting of a unit  $C_{60}$  linked to two chromophores positioned face to face and allowing the formation of host-guest complexes. We have shown that these compounds are combined to give supramolecular structures in solution and on the surface. Electronic interactions and complexation between fullerene and the two chromophores (porphyrins and phthalocyanines) were studied by NMR and optical spectroscopy as well as cyclic voltammetry.

Among the tools of the "bottom-up", DNA showed its tremendous potential for the production of bio-directed assembly. Indeed, the synthesis of hybrid materials based DNA allows precise control (theoretically on the scale of a base,  $\sim 3.4 \text{ \AA}$ ) of the positioning of the functional groups in a material. In order to form networks and bi-dimensional DNA-based for positioning nano-objects, in a last part, we have synthesized hybrid based on oligonucleotides and porphyrin molecule (2D) or adamantane molecule (3D). Supramolecular structures have been made and this work is ongoing to achieve functional networks.