



Soutenance de thèse

Influence des paramètres physiques sur l'auto-assemblage
bidimensionnel de dérivés d'hexa-péri-hexabenzocoronènes étudiés
par STM à l'interface liquide-solide



s a c l a y

Camille MARIE
IRAMIS-SPCSI

le Vendredi 6 Novembre 2009 à 14h00
salle 55-65/211, Université Paris 6, Jussieu
(entre les tours 55 et 65)

Résumé :

Mon travail de thèse a consisté à étudier les propriétés d'auto-assemblages bidimensionnels de molécules organiques fonctionnelles par microscopie à effet tunnel (STM) à l'interface liquide-solide sur des surfaces telles que le graphite hautement pyrolytique (HOPG) et l'or orienté (111). Les molécules sélectionnées pour cette étude sont des benzocoronènes fonctionnalisés (HBC pour hexa-*peri*-hexabenzocoronène) qui sont de larges molécules planes conjuguées possédant des propriétés de phase cristal liquide discotique. Ces molécules présentent un intérêt dans le cadre de l'électronique organique car elles possèdent des propriétés de porteurs de charge remarquables. Ces propriétés dépendent directement de l'ordre supramoléculaire qui est assuré par l'empilement des cœurs via les orbitales π mais aussi par les substituants entourant le cœur conjugué. Si l'ordre supramoléculaire est bien connu dans le volume, il l'est moins sur des surfaces. Afin de comprendre le comportement de ces molécules aux interfaces, nous proposons de caractériser leur arrangement à l'interface liquide-solide.

Les observations STM révèlent que les HBC peuvent adopter deux positions au regard d'une surface : à plat (face-on) ou bien sur la tranche (edge-on)^{1,2}. Contrôler l'auto-assemblage de ces deux positions reste un défi dans le but de réaliser des matériaux structurés à l'échelle moléculaire. Les dérivés HBC ont alors été déposés par les méthodes de physisorption et de chimisorption. Suivant les substituants, les molécules adoptent différentes phases que nous décrivons en termes d'interactions molécules-molécules et molécules-substrat. Nous avons examiné l'influence des paramètres physiques environnant les molécules tels que la concentration, le solvant, le substrat et la température sur différents dérivés HBC. En particulier, nous avons mis en évidence des transitions de phases par un ajustement de la température.³ Ce travail met en exergue l'intérêt d'ajuster paramètres extérieurs pour contrôler les processus intervenant dans l'auto-assemblage. Ainsi, le choix du solvant de la concentration permet de modifier l'équilibre des interactions molécules-molécules et molécules-substrat tandis que l'ordre moléculaire peut-être amélioré par une variation de la température.

(1) Growth of Long, Highly Stable, and Densely Packed Worm-Like Nanocolumns of Hexa-*peri*-Hexabenzocoronenes via Chemisorption on Au(111),

Piot L.; Marie, C.; Dou, X.; Feng, X.; Mullen, K.; Fichou, D. - *Journal of the American Chemical Society* **2009**, *131*, 1378.

(2) Hierarchical Self-Assembly of Edge-On Nanocolumnar Superstructures of Large Disc-Like Molecules

Piot, L.; Marie, C.; Feng, X. L.; Mullen, K.; Fichou, D. - *Advanced Materials* **2008**, *20*, 3854.

(3) Marie, C.; Silly, F.; Tortech, L.; Muellen, K.; Fichou, D. *Chemical Communications* 2009, submitted.