

Réseaux organiques supramoléculaires étendus sur sels ioniques :

Control de la morphologie des films auto-assemblés

A. Amrous¹, F. Bocquet¹, L. Nony¹, F. Para¹, and Ch. Loppacher¹,
S. Lamare², F. Palmino², and F. Cherioux²,
D.Z. Gao³, M.B. Wattkins³, F.F Canova³, and A.L. Shluger^{3, 4}.

¹Aix-Marseille Université, CNRS, IM2NP UMR 7334, 13397 Marseille, France

²Institut FEMTO-ST, Université de Franche-Comté, CNRS, ENSMM, Besançon, France

³Department of Physics and Astronomy, University College London, United Kingdom

⁴WPI-AIMR, Tohoku University, 2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, 980-8577, Japan

L'obtention de réseaux supramoléculaires hautement cristallins et étendus sur substrats isolants stables à température ambiante constituerait une percée pour la conception de nouveaux matériaux et dispositifs fonctionnels pour des applications en nanoélectronique, notamment pour la photo-conversion (cellules solaires organiques) ou le stockage de l'information (mémoires moléculaires).

Dans ce travail, nous avons étudié l'adsorption de molécules organiques, spécialement synthétisées, sur trois différentes surfaces d'halogénures d'alcalins (NaCl, KCl et RbCl) à température ambiante sous ultra vide, en combinant la chimie supramoléculaire, la microscopie à force atomique (nc-AFM) et des calculs théoriques basés sur la théorie de la Fonctionnelle de la Densité (DFT) et la dynamique moléculaire. Le but de cette étude est de caractériser structuralement les films moléculaires obtenus et de comprendre l'influence du substrat, de la dimension de la molécule et du choix des groupements fonctionnels sur le processus de croissance de ces réseaux supramoléculaires.

Les molécules étudiées sont composées d'une partie centrale aromatique et de deux chaînes latérales (O-(CH₂)₉-CH₃). La partie centrale est constituée de trois, cinq ou sept cycles phényles terminés par des groupements polaires : Cyano (C≡N), vinyle (CH=CH₂) ou méthyle (CH₃) pour favoriser l'interaction électrostatique avec le substrat.

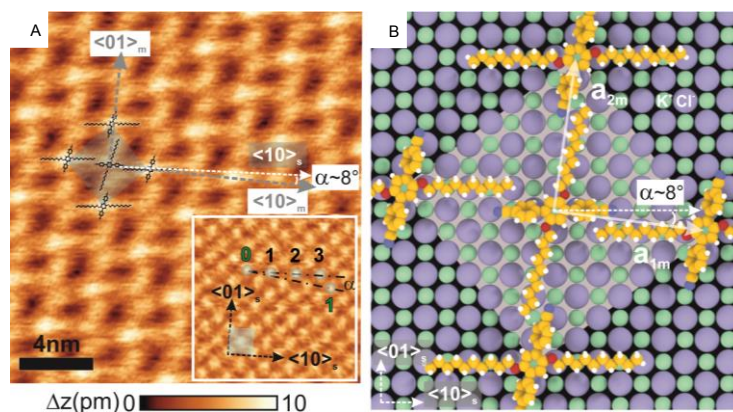


Figure 1 : A) Image nc-AFM à température ambiante du réseau carré de CDB sur KCl. B) Calcul DFT de la structure observée.

La figure 1 montre un réseau carré 2D hautement ordonné de CDB (1,4-bis(4'-cyanophenyl)-2,5-bis(decyloxy)benzene) sur une surface de KCl. L'adsorption des molécules est régie par deux composantes: l'une liée à une interaction de type van der Waals non structurée qui assure l'adsorption à plat des molécules, l'autre à une interaction électrostatique locale entre les groupements terminaux C≡N et les sites cationiques des substrats. La croissance 2D du réseau moléculaire est pilotée par des interactions intermoléculaires spécifiques qui se développent entre un cyano phényle d'une molécule et un groupement méthyle d'une autre molécule. Sur les autres substrats, d'autres mécanismes d'interaction seront discutés.