

Etude des propriétés électroniques de polymères sur métaux nobles

S. Xing¹, Y. Fagot-Revurat¹, G. Vasseur¹, M. Sicot¹, B. Kierren¹, L. Moreau¹, D. Malterre¹, G. Galeotti², J. Lipton-Duffin², L. Cardenas², F. Rose², M. Di Giovannantonio³, G. Conti³, P. Le Fevre⁴, F. Bertran⁴, V. Meunier⁵, L. Liang⁵, D. Perepichka⁶

1. Institut Jean Lamour, Université de Lorraine - CNRS, Vandoeuvre-les-Nancy (France)
2. Institut National de la Recherche Scientifique, Varennes (Canada)
3. Instituto di StrutturadellaMateria, CNR, Roma (Italy)
4. Synchrotron SOLEIL, L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin (France)
5. Department of Physics, Applied Physics, and Astronomy, Rensselaer Polytechnic Institute, New York, (United States)
6. Department of Chemistry and Centre for Self-Assembled Chemical Structures, McGill University, Montreal (Canada)

L'auto-assemblage des molécules sur les surfaces est une voie prometteuse pour la production de nanostructures, en particulier la croissance de réseaux organiques covalents. Fort d'un haut potentiel technologique, le caractère multifonctionnel des réseaux organiques est également une aire de jeux pour la recherche fondamentale et constitue la base de l'électronique moléculaire. Dans ce contexte, nous présenterons une étude des propriétés structurales et électroniques de chaînes unidimensionnelles de poly(para-phénylène) (PPP) ordonnées à longue distance obtenues par réaction déshalogénative d'un précurseur, le di-bromobenzène (dBB) sur une surface de Cu(110) [1,2].

Les mesures de photoémission résolue en angle (ARPES) couplées aux mesures de spectroscopies tunnel (STS) révèlent une structure de bande quasi-1D ainsi qu'un gap HOMO-LUMO de 1.15 eV (Fig.1a). Les états LUMO sont partiellement remplis conférant au polymère un caractère métallique. Les calculs *ab initio* (DFT), en bon accord avec les mesures expérimentales, mettent en évidence un transfert de charge lié à une forte interaction molécule/substrat. La substitution dBB/dIB conduit à une augmentation du gap HOMO-LUMO à 1.7 eV dans le PPP (Fig.1b). Finalement, la croissance de PPP quasi-infini est obtenue sur une surface vicinale de Cu(775) (Fig.1c). Le mécanisme de croissance original observé par microscopie à effet tunnel (STM) et étayé par des mesures NEXAFS sera discuté au regard des propriétés électroniques obtenues par ARPES[3].

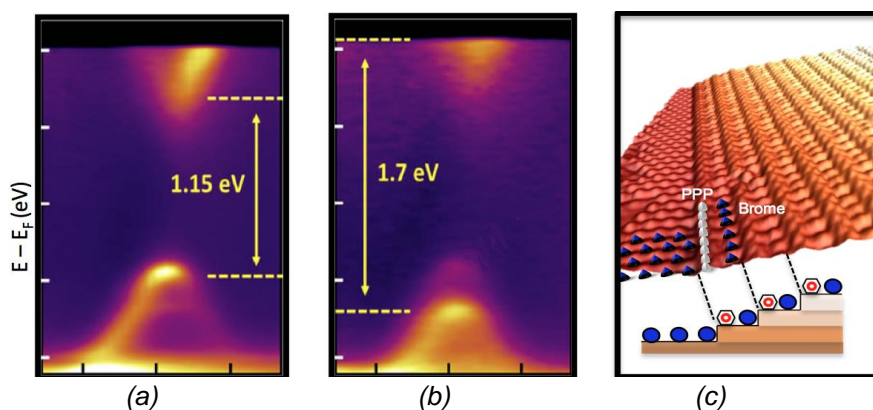


Figure 1: structure de bande obtenue par ARPES dans l'interface (a) PPP-Br/Cu(110), (b) PPP-I/Cu(110); (c) Image STM de la croissance de PPP-Br/Cu(775) obtenue à 5K.

[1] M. Di Giovannantonio et al, ACS Nano 7, 8190 (2013); ACS Nano 8, 1969 (2014).

[2] G. Vasseur et al. Nat. Comm. 7, 10235 (2016); G. Vasseur, Thèse de l'université de lorraine(2014).

[3] S. Xing et al. to be published (2016).