

# Utilisation de la Tomographie Electronique pour l'étude des systèmes hybrides organique/inorganique

M. Girleanu<sup>1,2</sup>, K. Soliwoda<sup>3</sup>, G. Casula<sup>4</sup>, G. Celichowski<sup>3</sup>, J. Grobelny<sup>3</sup>, A. Bonfiglio<sup>4</sup>, M. Brinkmann<sup>1\*</sup> et O. Ersen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut Charles Sadron, UPR-22 CNRS, 23 rue du Loess, BP 84047, 67034 Strasbourg, France*

<sup>2</sup>*Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg, UMR 7504 CNRS-UdS, 23 rue du Loess BP43, 67034 Strasbourg, France*

<sup>3</sup>*Département de Technologies des Matériaux et Chimie, Université de Lodz, Pomorska 163, 90-236 Lodz, Pologne*

<sup>4</sup>*Department d'Ingénierie Electrique et Electronique, Université de Cagliari, Piazza d'Armi, 09123 Cagliari, Italie*

L'électronique plastique a connu un essor important ces vingt dernières années avec le développement de transistors à effet de champ, de diodes organiques électroluminescentes et de cellules solaires organiques. Plus récemment, les mémoires non volatiles (MNV) à base de matériaux hybrides ont connu un vif intérêt en raison de méthodes de préparation peu coûteuses [1,2]. Ces dispositifs sont constitués d'une couche active hybride i.e. une matrice organique comportant des nanoparticules métalliques (mNPs) comprise entre une électrode d'ITO et une électrode métallique (Ag, Au ou Al). Le passage ON->OFF a été expliqué en terme de formation de « filament conducteur » [3] dans la couche active qui est favorisée par la présence des mNPs. Ainsi, il est essentiel de maîtriser et donc de visualiser la dispersion en 3D des NPs dans la matrice organique.

L'objectif de cette étude a été d'étudier le rôle de différents paramètres influençant la nucléation/croissance et la diffusion de NPs d'Ag formées par évaporation thermique sur une couche organique d'un semi-conducteur moléculaire (N1400 à base de perylene bisimide) [4]. La tomographie électronique est la technique de choix pour ce type d'analyse. Dans le cas de la croissance des NPs d'Ag sur un film de N1400, la tomographie électronique montre que la diffusion des NPs métalliques est marginale dans le volume du semi-conducteur organique même pour des températures du substrat ( $T_s$ ) élevées ( $T_s=125^\circ\text{C}$ ). En plus, on observe une évolution du mode de nucléation des NPs d'Ag en fonction de la température du dépôt. Pour  $T_s \leq 50^\circ\text{C}$ , les NPs d'Ag sont nucléées de manière aléatoire sur la surface des terrasses de N1400 alors que pour  $T_s \geq 75^\circ\text{C}$ , une nucléation hétérogène par les marches des terrasses de N1400 est observée.

## References

- [1] J.C. Scott et al., Adv. Mater. 19, 1452-1463 (2007).
- [2] B. Cho et al., Adv. Funct. Mater. 21, 2806-2829 (2011)
- [3] S. Nau et al., Adv. Mater. 26, 2508-2513 (2014)
- [4] M. Girleanu et al., Nanoscale, soumise.