

## Processus photo-induits et dynamique de relaxation de nanoparticules hybrides Ag-ZnO

Jean Oberlé<sup>1</sup>, Julien Burgin<sup>1</sup>, Benoit Dacosta Fernandes<sup>1</sup>, Pierre Langot<sup>1</sup>, Jean-Pierre Delville<sup>1</sup>, Ivan Shupyk<sup>1,2</sup>, Marie-Hélène Delville<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine UMR CNRS 5798, Université de Bordeaux, 33405 Talence, France

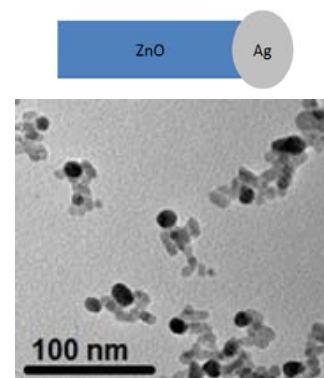
<sup>2</sup> Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux UPR CNRS 9048, Université de Bordeaux, 33600 Pessac, France

[jean.oberle@u-bordeaux.fr](mailto:jean.oberle@u-bordeaux.fr)

La compréhension des propriétés électroniques des nanoparticules hybrides métal-semiconducteur, liées à l'interaction entre l'entité métallique plasmonique et la partie semiconductrice, est à la base du développement de nouvelles applications notamment dans le domaine de la conversion lumière/énergie et de la catalyse. Différents mécanismes de séparation et de transfert de charge photo-induits du semi-conducteur vers le métal, ou l'inverse, peuvent ainsi avoir lieu en fonction des caractéristiques propres des matériaux constitutifs et des propriétés de la nano-jonction<sup>1,2</sup>.

Dans ce travail, nous avons étudié par spectroscopie optique pompe/sonde ultrarapide la dynamique de relaxation électronique de nanoparticules hybrides Ag-ZnO en solution. Ces nanoparticules, constituées d'une nanoparticule d'argent sphérique en contact direct avec un nano-bâtonnet d'oxyde de zinc, ont été obtenues par une technique originale de photo-déposition induite par laser dans un écoulement micro-fluidique continu (voir figure).

Nos résultats ont permis de mettre en évidence l'effet du couplage entre les deux parties du nano-hybride sur la dynamique de relaxation électronique. La comparaison avec les comportements observés séparément dans des échantillons de nano-bâtonnets de ZnO et de nanoparticules d'argent a mis en évidence l'existence d'un transfert d'électron chaud de la particule d'argent vers le ZnO suite à une excitation optique infrarouge femtoseconde<sup>3</sup>.



Nanoparticules hybrides Ag-ZnO

<sup>1</sup> R. Jiang, B. Li, C. Fang, and J. Wang, *Metal/Semiconductor Hybrid Nanostructures for Plasmon-Enhanced Applications*, *Adv. Mater* **2014**, 26, 5274–5309.

<sup>2</sup> C. Clavero, *Plasmon-induced hot-electron generation at nanoparticle-metal-oxide interfaces for photovoltaic and photocatalytic devices*, *Nature Photonics* **2014**, 8, 95-103.

<sup>3</sup> K. Wu, J. Chen, J. R. McBride, T. Lian, *Efficient Hot-Electron Transfer by a Plasmon-Induced Interfacial Charge-Transfer Transition*, *Science* **2015**, 349, 632–635