

Dynamique des porteurs chauds générés au sein de structures plasmoniques

O. Demichel, M. Petit, R. Méjard, F. Billard, E. Hertz, S. Viarbitskaya, F. de Fornel, A. Bouhéliel, B. Cluzel

Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, UBFC, CNRS UMR 6303, Dijon, France

Dans cette présentation, nous nous intéresserons à la dynamique des porteurs chauds photogénérés au sein de structures plasmoniques. Ces structures permettent via les résonances plasmoniques d'optimiser l'efficacité de génération de porteurs chauds à l'échelle nanométrique ouvrant la voie à de nombreuses applications telles que l'activation ou la catalyse de processus physico-chimique par transfert d'énergie. Ils permettent également d'envisager de nouvelles classes de photo-détecteurs. Une revue récente résume les avancées récentes de ces applications [1]. Cependant, l'efficacité de ces processus impliquant des porteurs chauds est intimement liée à leur dynamique qui doit être mise en regard de la dynamique du transfert d'énergie nécessaire à l'activation du processus considéré.

Dans ce travail, nous interrogeons la dynamique électronique ultra-rapide (~ps) au travers l'étude de la luminescence à plusieurs photons qui met en jeu un état intermédiaire réel dont la dynamique est gouvernée par celle des porteurs chauds. Des expériences d'auto-correlation nous permettent de quantifier cette dynamique et d'explorer les leviers qui permettent de la contrôler. Nous montrerons notamment que la dynamique des porteurs chauds peut-être doublée pour des nano-antennes résonantes par rapport à des non-résonantes [2]. La modélisation de ces résultats expérimentaux nous permet ensuite d'estimer les sections efficaces d'absorption nonlinéaire de nano-objets uniques. Ces travaux ouvrent la voie à l'optimisation de l'efficacité de futurs dispositifs plasmoniques à porteurs chauds.

1. Brongersma M., Halas, N. and Nordlander P., *Plasmon-induced hot carrier science and technology*, Nature Nanotechnology 10, 25-34, 2015.
2. Demichel O., Petit M., Viarbitskaya S., Méjard R., Hertz E., Billard F., de Fornel F., Bouhéliel A. and Cluzel B., *Dynamics, efficiency and energy distribution of nonlinear plasmon-assisted generation of hot carriers*, ACS Photonics ASAP (2016).