

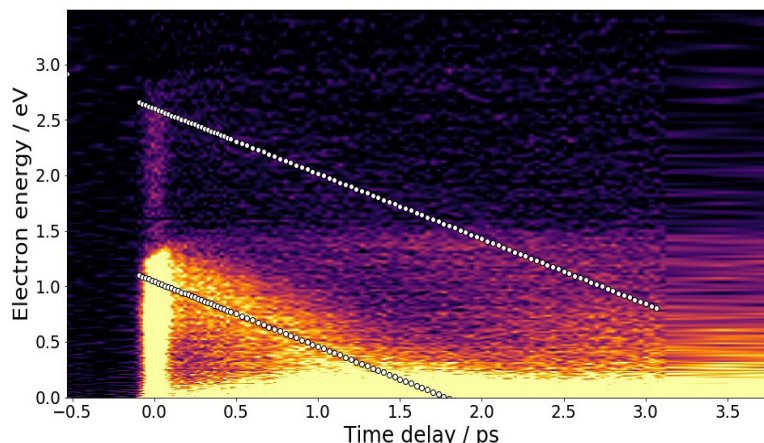


Relaxation excitonique dans les agrégats d'argon

Lionel Poisson : tél : 01.69.08.51.61, lionel.poisson@cea.fr

L'efficacité des photoconvertisseurs, à la fois dans les milieux biologiques et dans les analogues anthropiques (par exemple les cellules photovoltaïques) est gouvernée par la dynamique de relaxation des excitons. Cela a motivé une activité considérable visant à comprendre la dynamique de relaxation des excitons dans les matériaux nanométriques de taille finie. Nous proposons ici une nouvelle approche expérimentale où la dynamique des excitons est suivie en utilisant des outils dédiés aux espèces isolées en phase gazeuse, permettant ainsi d'accéder directement à l'évolution temporelle de l'énergie des systèmes étudiés. Cette étude porte sur la formation d'un exciton auto-piégé moléculaire (m-STE) qui est communément observé dans les solides de gaz rares ou dans les cristaux d'halogénures alcalins. L'étude illustrée sur la figure porte sur la dynamique d'un agrégat d'argon d'environ

500 atomes excité à 14 eV par une impulsion laser ultra-courte. Un exciton de Wannier est formé initialement, lequel évolue vers un STE. Une relaxation vibrationnelle très inhabituelle a été observée. Elle crée le phénomène reproduit sur la figure, à savoir une décroissance linéaire de l'excitation électronique de l'agrégat en fonction du temps à une vitesse d'environ 0,59 eV/ps. Cette dynamique a été suivie pendant 3,0 ps et le temps de formation du STE est estimé à environ 5,1 ps.



Spectre de photoélectrons d'un agrégat d'argon en fonction du délai pompe/sonde (266/800nm). La pompe excite l'agrégat à 14 eV via un processus multiphotonique. Les traces en pointillés montrent le déplacement de la bande électronique de l'agrégat selon un traitement de données par inférence Bayésienne. La sonde opère à un photon (trace du bas) ou deux photons (trace du haut).



WAVE : un aimant innovant pour l'étude du magnétisme

Alexandre Bataille : tél : 01.69.08.58.98, alexandre.bataille@cea.fr

Wave (Wide Angle Vector magnet) est un aimant vectoriel d'un Tesla pour l'étude du magnétisme dans des expériences de diffusion neutronique. Cet équipement, reposant sur un concept CEA innovant, a été co-développé par le LLB, l'IRFU/DACM, et un partenaire industriel, SigmaPhi. Cet équipement étend la gamme des possibilités expérimentales puisque l'application d'un champ magnétique 3D et l'orientation de l'échantillon dans des conditions de diffraction deviennent complètement indépendantes. La conception magnétique de Wave est basée sur l'utilisation de 16 solénoïdes supraconducteurs de NbTi, tous avec un axe vertical, mais disposés de manière non symétrique par rapport au plan de diffraction (Figure 1). Cette disposition originale permet une ouverture très large pour le faisceau de neutrons (220° horizontal, ± 10° vertical). L'homogénéité du champ dans le puits-échantillon de 100 mm est de l'ordre de 500 ppm. Il est

totalement découplé du refroidissement de l'aimant pour permettre des températures échantillons comprises entre 8 K et l'ambiante. La conception du système de refroidissement des solénoïdes est basée sur l'utilisation de deux cryogénérateurs refroidissant un thermosiphon à hélium par conduction solide (Figure 2). Ce système, couplé à un réservoir externe de récupération, permet à Wave de se mettre en froid en 8 jours et de redémarrer automatiquement, après un transit imprévu, en 6 heures sans aucun apport extérieur d'hélium liquide (technologie Thermotomome du DACM). L'aimant a été réceptionné mi-2017. Il est actuellement en phase de calibration et test (Figure 3). La première utilisation de Wave sur une expérience de diffraction est prévue fin 2018. Ce projet a bénéficié de plusieurs financements extérieurs : C Nano Ile de France, ANR, Labex NanoSaclay.



Figure 1 : Vue en coupe de Wave. En encart, le schéma de principe des bobines de champ par rapport au faisceau de neutrons. Figure 2 : L'insert de Wave à sa réception en usine chez Sigmaphi. Figure 3 : Wave en cours de test dans le hall du réacteur Orphée sur l'instrument 6T2 du LLB.

