

2014

Etude des aspects spatio-temporels de la transition de spin par microscopie optique

H. OUBOUCHE, M. Zergoug, N. Haine, A. Slimani, K. Boukheddaden

Abstract : Le travail développé dans cet article a pour but d'aider à la compréhension du mécanisme de photoexcitation et de la bistabilité dans les solides moléculaires à transition de spin. Nous avons principalement travaillé avec des échantillons de la série $[Fe(NCSe)(py)_2]_2(m-bpypz)$ py= pyridine et bpypz= 3,5-bis(2-pyridyl)-pyrazolate, appelés ici Fe-NCSe, sous forme de monocristaux obtenus dans le cadre d'une collaboration entre le Prof Kamel Boukheddaden de l'université de Versailles et le Pr. Sumio Kaizaki de l'université d'Osaka. Nous avons étudié les caractéristiques générales de la photo excitation et de l'effet LIESST (Light-Induced Excited Spin-State Trapping), qui induit la transition bas spin ? haut spin à basse température. Elle est donc principalement dédiée à l'étude des propriétés hors équilibre du système. Par une analyse originale des courbes de la cinétique de photo-excitation, nous séparons les contributions des processus opposés de photo-excitation et de relaxation. Nous démontrons que le processus de photo-excitation est lui aussi non-linéaire, mais plus faiblement que le processus de relaxation. Ensuite nous étudions le cas où la photo-excitation induit simultanément les deux processus bas spin ? haut spin, ce qui conduit aussi à l'apparition d'une instabilité. L'origine de cette instabilité n'est pas due aux effets d'absorption pendant le processus de photo-excitation. Elle est liée à la coopérativité mais reste à expliquer en détail. Une partie à été aussi dédiée à la présentation de différents types d'hystérésis induits par la lumière dans les solides à transition de spin: l'hystérésis thermique induit par la lumière (LITH). Ces derniers sont associés à une instabilité créée par la lumière à cause du caractère non-linéaire de la compétition entre le processus de photo-excitation et le processus de relaxation coopérative. Nous avons précisé expérimentalement la corrélation attendue entre les deux types d'hystérésis thermiques, spontané et photo-induit. Nous avons aussi étudié et modélisé les effets cinétiques sur ces hystérésis photo-induits

Keywords : Microscopie Optique, Transition de spin, Interface, Effet LIESST, LITHIntroduction