

Colloque II : Les X et le temporel

J. Hébert¹, N. Moisan¹, E. Trzop¹, M. Buron¹, E. Collet¹, **Maciej LORENC**¹, M. Servol¹, H. Cailleau¹, M.L. Boillot², E. Pontecorvo³, M. Wulff³

¹ Institut de Physique de Rennes, Université de Rennes1, Campus de Beaulieu 35042 Rennes

² ICMMO-LCI, Université de Paris XI, 91405 Orsay

³ ID09-B, ESRF, BP 220, F-38043 Grenoble, France

Commutation de spin ultra-rapide étudiée par diffraction X picoseconde

Les systèmes à transition de spin sont des systèmes thermo- et photo-commutables intensivement étudiés du fait de leurs applications potentielles en optoélectronique (stockage, affichage,...[1]. Dans ces systèmes, la génération d'un état photoexcité à l'état solide est dans la majorité des cas obtenue et étudiée par irradiation continue [2]. Cependant, quelques études ont été menées par excitation laser nanoseconde [3] mais elles n'ont pas permis d'accéder aux processus élémentaires de la dynamique ultra-rapide.

Nous présentons ici la dynamique de commutation ultra-rapide du complexe de Fe(III) $[(TPA)Fe(TCC)]PF_6$ pilotée par un pulse laser ultra-court (100 fs) générant un état excité haut spin de courte durée de vie (1 milliseconde) [4,5]. Cette caractéristique compatible avec des expériences stroboscopiques avec un taux de répétition kHz, nous a permis d'étudier la photo-commutation de spin par diffraction de rayons X picoseconde (fig.1). Par variation du délai entre l'excitation laser femtoseconde et l'incidence du pulse X de sonde (75ps), nous avons pu observer l'évolution hors d'équilibre du système, tant à l'échelle moléculaire par le biais de la déformation structurale ultra-rapide qu'à l'échelle macroscopique par l'étude de la variation du volume. Cette étude couplée aux mesures pompe-sonde optiques femtosecondes démontrent un processus multi-échelles allant de la photocommutation moléculaire picoseconde à la thermoconversion microseconde [4]. L'émergence de nouvelles sources X femtosecondes ouvrent la voie à des études structurales de la dynamique de commutation moléculaire.



Fig. 1 : Système pour l'étude de diffraction résolue en temps (ID09-B, ESRF, Grenoble)

- [1] P. Gülich, H.A. Goodwin, Spin Transition in Transition Metal Compounds I,II,III (2004), Springer.
- [2] K. Ichiyangi, J. Hébert, L. Toupet, H. Cailleau, P. Guionneau, J.-F. Létard, and E. Collet P.R.B., 73 (2006), 060408 (R)
- [3] E. Freysz, S. Montant, S. Létard, J.-F. Létard ,Chem. Phys. Lett., 394 (2004), 318.
- [4] M. Lorenc, J. Hébert, N. Moisan, E. Trzop, M. Servol, M. Buron-Le Cointe, H. Cailleau, M. L. Boillot, E. Pontecorvo, M. Wulff, E. Collet, Soumis.
- [5] C. Enachescu, A. Hauser, J.-J. Girerd, M.-L. Boillot, Chem. Phys. Chem., 7 (2006), 1127.