



Mercredi 31 Mars à 16 h 00  
(Amphi Holweck, Esc. C, 1<sup>er</sup> étage)

## **Frustration et ordre magnétique dans les multiferroïques hexagonaux RMnO<sub>3</sub>**

Sylvain Petit (1), Xavier Fabrèges (1), Stéphane Pailhès (1),  
Isabelle Mirebeau (1) et Loreynne Pinsard (2)

- (1) LLB, CE-Saclay, 91191 Gif sur Yvette, France  
(2) ICMMO, Université Paris-Sud, 91400 Orsay, France

Les composés hexagonaux RMnO<sub>3</sub> (R=Ho, Yb, Y, etc) font partie des quelques systèmes dits multiferroïques, dont l'état fondamental est caractérisé par la co-existence de deux paramètres d'ordre, ferroélectrique et (anti)ferromagnétique [1]. A ce titre, ils sont particulièrement intéressants pour de futures applications notamment dans le domaine de la spintronique. Cependant, l'origine microscopique du couplage entre ces deux paramètres d'ordre est encore inconnue. On pense toutefois que la frustration magnétique combinée à un fort couplage magnéto-élastique pourrait être à l'origine de ces propriétés. Grâce à des mesures de diffusion élastique et inélastique des neutrons (dont nous exposerons le principe) nous avons pu mettre en évidence quelques aspects importants de ce phénomène [2].

Nos mesures de diffraction «haute résolution», montrent que ces systèmes subissent une transition iso-structurale (sans changement de groupe d'espace) à la température de Néel T<sub>N</sub> [3-5] qui s'illustre en particulier par de forts déplacements atomiques. Cette transition entretient également un lien étroit avec la frustration magnétique. En effet, si la géométrie triangulaire du réseau des ions Mn (couplés par un terme de super-échange antiferromagnétique) est la première source de frustration, il se trouve que les interactions entre Mn appartenant à des plans adjacents sont également frustrées. Les mesures de diffraction « haute résolution » nous ont permis de montrer que cette frustration inter-plans est directement dépendante de la position des Mn dans la maille élémentaire. Cette transition iso-structurale a donc un impact direct sur la nature du couplage magnétique inter-plans et par conséquent sur l'ordre magnétique des Mn. Ces couplages d'échange inter-plans peuvent d'ailleurs être déterminés de manière indépendante par une étude approfondie des excitations de spin. Par des mesures de neutrons polarisés, nous montrons également que certaines de ces excitations sont en fait des modes hybrides magnéto-élastiques, qui mettent en jeu le spin mais aussi des modes de vibrations des atomes de la maille [6-9].

- [1] M. Fiebig et al. J. Phys D: Appl Phys 38 (2205)R123  
[2] M. Fiebig et al. Nature (London) 419, 818, (2002)  
[3] Cheong S.W and Mostovoy M. Nature materials, 6, 13 (2007)  
[4] S. Lee et al. Nature 451,805 (2008)  
[5] X. Fabrèges et al, PRL 103, 067204 (2009)  
[6] Pimenov et al., Nature Physics, Vol 2, February 2006  
[7] H. Katsura et al., PRL, 98, 027203 (2007)  
[8] S. Petit et al, PRL 99, 266604 (2007)  
[9] S. Pailhès et al, PRB 79, 134409 (2009)

Pour tout renseignement :

N. Bergeal : 01 40 79 44 83 – [nicolas.bergeal@espci.fr](mailto:nicolas.bergeal@espci.fr)  
B. Fauqué 01 40 79 58 14 – [benoit.fauque@espci.fr](mailto:benoit.fauque@espci.fr)