

SYSTEMES MODELES DU RESEAU CARRE FRUSTRE

*Synthèse, caractérisations structurales et propriétés magnétiques
Etude en fonction de la température*

Présentée par Sabine GONTHIER

Le jeudi 7 juillet 2005 à 10H30

Au Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes structurales
(CEMES-CNRS) UPR 8011

29, rue Jeanne Marvig, BP 94347, 31055 Toulouse cedex 4
(Salle de conférence)

Résumé

La frustration magnétique sur un réseau carré résulte de la compétition entre des interactions antiferromagnétiques le long du côté du carré (J_1) et sur la diagonale (J_2). La découverte récente des phases $\text{Li}_2\text{VO}\text{SiO}_4$ et $\text{Li}_2\text{VO}\text{GeO}_4$ a permis de valider pour la première fois des théories concernant le diagramme de phase magnétique J_2/J_1 de ce système [1]. Cependant, un vaste domaine de ce diagramme, encore non exploré, reste dans l'attente de nouveaux composés modèles. La recherche de tels composés nous a amené à nous intéresser en premier lieu à la phase VOMoO_4 présentant une structure favorable au réseau carré. Dans un second temps, une étude sur les phases $\text{Li}_2\text{V}_{1-x}\text{Ti}_x\text{SiO}_5$ a été réalisée, constituant une première approche de système dilué magnétique sur un réseau carré.

Après s'être intéressé à la synthèse du composé VOMoO_4 , des mesures de susceptibilité magnétique ont montré qu'il est antiferromagnétiquement frustré avec un rapport $J_2/J_1 \sim 1$ [2]. Pour un tel système, une transition structurale est attendue et qui permet une levée de dégénérescence entre deux états colinéaires [3]. Afin de déterminer cette éventuelle transition, une étude à basse température par diffraction (RX, neutrons) sur poudres a été menée. Les résultats de diffraction corroborés à des études locales par RMN ont conclu à une instabilité structurale de VOMoO_4 . Des mesures de diffraction neutronique ont montré de plus l'existence d'un ordre magnétique [4]. Bien que des pics magnétiques aient été détectés, les résultats de diffraction (neutrons et RX) ont montré que l'état fondamental du composé VOMoO_4 reste actuellement encore ambigu.

Une autre partie de ce travail est relatif à la dilution magnétique dans le système frustré de type $\text{Li}_2\text{V}_{1-x}\text{Ti}_x\text{SiO}_4$. Le but était d'apporter des résultats expérimentaux afin de mieux comprendre le diagramme de phase magnétique en fonction des interactions d'échanges mises en jeu. Les résultats obtenus ont montré clairement qu'il est possible de moduler les valeurs des interactions d'échange et par là même de parcourir l'ensemble du diagramme de phase magnétique. Il apparaît donc que ce système est très prometteur pour le futur.

Mots clé : Oxydes de vanadium, cristallogénèse, caractérisation structurale, modèle $J_1 - J_2$, réseau frustré, diffraction des neutrons et des RX sur poudres, anomalies structurales, transition structurale, RMN.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] R. Melzi, P. Carretta, A. Lascialfari, M. Mambrini, M. Troyer, P. Millet and F. Mila, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 6,1318 (2000)
R. Melzi, S. Aldrovandi, F. Tedoldi, P. Carretta, P. Millet and F. Mila, *Phys. Rev. B* **64**, 024409 (2001)
P. Carretta, R. Melzi, N.Papinutto and P. Millet, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 4, 047601 (2002)
- [2] P. Carretta, N. Papinutto, C.B. Azzoni, M. C. Mozzati, E. Pavarani, S. Gonthier et P. Millet, *Acta Physica Polonica B*, SCEMOV **10**, 2002
P. Carretta, N. Papinutto, C.B. Azzoni, M.C. Mozzatti, E. Pavarini, S. Gonthier et P. Millet, *Phys. Rev. B* **66**, 094420 (2002)
- [3] F. Becca and F. Mila, *Phys. Rev. Lett.* **89**, 3, 037204 (2002)
- [4] A. Bombardi, L.C. Chapon, I. Margiolaki, C. Mazzoli, S. Gonthier, F. Duc et P.G. Radaelli, soumis à *Phys. Rev. B* (2005)

COMPOSITION DU JURY :

M. Marc DRILLON, Président
M. Jacques DARRIET, Rapporteur
M. Christophe PAYEN, Rapporteur
M. Pietro CARRETTA, Examineur
M. Christophe LAURENT, Examineur
M. Jean GALY, Examineur