



# Institut de physique

Actualités scientifiques

## Un nouvel état quantique dans un matériau à base de terre-rare ?

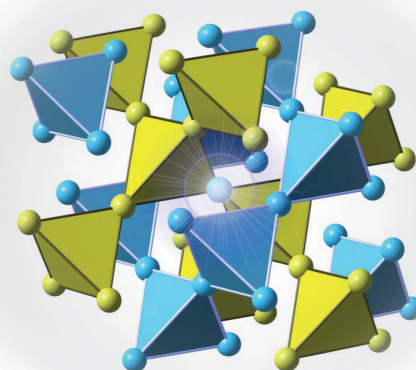
Septembre 2017

Les nouveaux états quantiques de la matière possèdent des propriétés fascinantes, mais ils échappent encore souvent à l'observation expérimentale.

Au sein d'une collaboration internationale, des chercheurs du Laboratoire de physique des solides (Orsay), du Laboratoire national des champs magnétiques intenses (Grenoble) et de l'institut Laue-Langevin (Grenoble) viennent de montrer comment quelques atomes d'ytterbium (Yb) présents en excès dans le minéral à base de terre-rare  $\text{Yb}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  parviennent à créer une pression suffisante afin d'induire une transition de phase vers un ordre magnétique plus conventionnel.

Pour cela, les chercheurs ont réalisé des mesures de diffraction de neutrons et de relaxation du spin du muon dans des conditions extrêmes de température ( $-272,9\text{ }^\circ\text{C}$ ) et de pression (25 000 fois la pression atmosphérique). Ils ont ainsi démontré qu'il existe bien à basse température un état sans ordre magnétique conventionnel, compatible avec la glace quantique mais sensible aux perturbations. Ainsi, en soumettant le matériau dans cet état à de très fortes pressions, les chercheurs ont induit une transition de phase d'un état initial non magnétique vers un état ferromagnétique.

Ces travaux, publiés dans la revue *Nature Communications*, mettent fin à une longue controverse expérimentale en révélant l'effet perturbateur de défauts à l'échelle atomique ayant un véritable impact sur les propriétés macroscopiques du composé. Ils constituent une première étape dans la compréhension de la formation des états quantiques dans les matériaux réels.



*Un défaut atomique au sein de la structure peut être responsable d'une pression sur les atomes voisins, et modifier les propriétés électroniques du matériau.*  
© Edwin Kermarrec/LPS

### En savoir plus

Ground state selection under pressure in the quantum pyrochlore magnet  $\text{Yb}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$

E. Kermarrec, J. Gaudet, K. Fritsch, R. Khasanov, Z. Guguchia, C. Ritter, K. A. Ross, H. A. Dabkowska et B. D. Gaulin

*Nature Communications* (2017), doi:10.1038/ncomms14810

### Contact chercheur

**Edwin Kermarrec**, Maître de conférences à l'Université Paris-Sud et chercheur au LPS

### Informations complémentaires

Laboratoire de physique des solides (LPS, CNRS/Univ. Paris-Sud/Univ. Paris Diderot)



#### Institut de Physique

CNRS - Campus Gérard Mégie  
3 rue Michel-Ange, 75794 Paris Cedex 16  
T 01 44 96 42 53  
inp.com@cnrs.fr  
www.cnrs.fr/inp