

« Ordre caché dans un cuprate supraconducteur sous-dopé »

Responsable de stage : Brigitte Leridon (LPEM)

Vingt ans après leur découverte, les cuprates supraconducteurs continuent à faire l'objet de nombreuses questions et une grande incertitude demeure quant au mécanisme de la supraconductivité dans ces composés. L'état normal (au-dessus de la température critique T_c) de ces matériaux est lui-même étrange pour les composés faiblement dopés en porteurs de charge. Au-dessous d'une certaine température T^* mais au-dessus de T_c , un gap s'ouvre dans le spectre des excitations, d'énergie comparable au gap supraconducteur. Plusieurs mécanismes ont été proposés pour ce « pseudogap », dont certains sont liés à un état précurseur de la supraconductivité et d'autres à un état en compétition avec la supraconductivité. Toutefois, ces dernières années des éléments expérimentaux nouveaux sont venus faire pencher la balance en faveur de la seconde hypothèse.

Des expériences de diffraction de neutrons polarisés en spin sur plusieurs composés d' $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ de $\text{HgBa}_2\text{CuO}_{4+d}$ et tout récemment de $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+d}$ ont montré l'existence d'une brisure de symétrie à T_{mag} (comparable à T^*) avec l'existence de moments magnétiques régulièrement ordonnés [Fauqué et al, PRL 96,197001 (2006)]. Nous avons mené au LPEM des mesures d'aimantation en utilisant un magnétomètre à SQUID dans des céramiques d' $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ sous-dopées qui ont montré un point singulier à une température comparable à T_{mag} , ce que nous interprétons comme la preuve thermodynamique de l'existence d'une transition de phase.

Nous proposons de poursuivre cette étude dans des monocristaux de $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+d}$ sous-dopés dont le dopage en oxygène est bien contrôlé par des techniques de recuit. Ces échantillons, fabriqués à l'IUT de Blois ont permis l'étude en neutrons polarisés. Le stage consistera donc en des mesures d'aimantation en fonction de la température en utilisant un magnétomètre à SQUID situé au LPEM.

Qualités requises :

Goût pour la Physique du Solide, le magnétisme, l'expérimentation et l'analyse de données

Contact :brigitte.leridon@espci.fr