

Synthèse de monocristaux de $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ optimalement dopés et sous-dopés par la technique de fusion de zone

Sonia De Almeida¹, Fabien Giovannelli¹, Larbi Ammor¹, Bruno Pignon¹,
Isabelle Monot-Laffez¹, Yvan Sidis²

¹*IUT de Blois – Université François Rabelais
Laboratoire LEMA
3 place Jean Jaurès, CS2903, 41 029 Blois*
²*CEA-CNRS, CE Saclay
Laboratoire Léon Brillouin
91 191 Gif-sur-Yvette*

Dans les régimes optimalement dopés et sous-dopés, les supraconducteurs à haute température critique de type cuprate présente un pseudo-gap avec des propriétés particulières jusqu'à une température T^* , largement comparée à la température de transition supraconductrice (SC), T_c . L'étude de l'origine de ce pseudo-gap pourrait menée à l'identification du mécanisme supraconducteur.

Dans le but d'étudier ces phénomènes par des mesures physiques, telles que la diffusion inélastique des neutrons et la spectroscopie infra-rouge, de gros cristaux de $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi-2212) de bonne qualité et ayant une T_c comprise entre 50 et 80K sont nécessaires.

Les monocristaux sont synthétisés par la technique de fusion de zone à l'aide d'un four à image Cyberstar. Cette méthode de croissance est la plus adaptée pour l'obtention de gros cristaux de Bi-2212 homogènes et sans impuretés. A l'issue de la croissance, on a pu obtenir une gangue, constituée de plusieurs grains, d'où l'on a pu extraire des cristaux de taille (25 x 5 x 2).

La microstructure de ces cristaux a été caractérisée par un Microscope Electronique à Balayage (MEB) couplé à un analyseur EDX. Des mesures de diffraction de neutrons ont été menées pour permettre de déterminer la qualité de la texture des échantillons en volume.

La transition supraconductrice a été caractérisée par des mesures de susceptibilité dans le but d'optimiser les conditions de croissance menant aux valeurs de T_c voulues.

Il est bien établi dans différents cuprates que le taux de dopage dans les plans CuO_2 peut être modifié par des substitutions ioniques ou par variation du taux d'oxygène.

Dans le but d'obtenir de gros monocristaux avec un volume supérieur à 200 mm³ et des valeurs de T_c comprises entre 50 et 80K, différentes voies ont été étudiées : l'influence de la pression partielle en oxygène durant la croissance, la synthèse de Bi-2212 dopé à l'yttrium et l'effet des recuits sous atmosphère pauvre en oxygène sur les cristaux de Bi-2212.