

NbS_2 : Anisotropie des champs critiques et spectre de phonon

Maxime Leroux¹, Pierre Rodière¹, Laurent Cario³, Thierry Klein¹, Christophe Marcenat², Mathieu Letacon⁴, Elena Borisenko⁵

¹*Institut NEEL CNRS/UJF, Grenoble, France*

²*CEA-Grenoble/INAC/SPSMS, Grenoble, France*

³*IMN, Nantes, France*

⁴*Max Planck Institut, Stuttgart, Allemagne*

⁵*ESRF, Grenoble, France*

L'interaction entre un ordre de charge périodique (Onde de Densité de Charge) et la supraconductivité est un problème d'actualité intéressant car ces deux phénomènes peuvent être simultanément liés au couplage électron-phonon. De ce point de vue, les dichalcogénures de métaux de transition sont des systèmes modèles pour étudier leur coexistence. Dans le cas des composés isoélectroniques $NbSe_2$ et NbS_2 : une ODC bidimensionnelle se forme en dessous de 30K dans $NbSe_2$, mais pas dans NbS_2 [1]. Les deux présentent pourtant des propriétés supraconductrices anormales similaires en dessous de 7K et 6K respectivement [2,3]. La présence d'une ODC ne semblerait donc pas avoir de lien directe avec l'anormalité des propriétés supraconductrices, mais nos derniers résultats montrent que NbS_2 serait en fait au seuil d'apparition d'une ODC.

Notre approche consiste, d'une part, à caractériser les anomalies des propriétés supraconductrices en utilisant plusieurs techniques complémentaires, et d'autre part, à clarifier le rôle des phonons dans NbS_2 , en mesurant la dépendance en température du spectre de phonons par diffusion inélastique de rayons X [ESRF, ID28].

Je présenterai les dépendances angulaires et en température des premier et second champs critiques de NbS_2 , mesurés par micro-sonde Hall et chaleur spécifique AC dans des monocristaux de grande qualité. La dépendance angulaire de H_{c2} montre des déviations au modèle de Ginzburg-Landau anisotrope comme dans le cas de MgB_2 . Les dépendances de H_{c2} sont interprétées dans un modèle multibande. Puis je présenterai la première détermination expérimentale du spectre de phonon très singulier de NbS_2 . En effet NbS_2 présente un mode de phonon, au voisinage du vecteur d'onde auquel se développe l'ODC dans $NbSe_2$, dont l'énergie diminue fortement quand la température baisse ("mode mou"), exactement comme dans le cas de $NbSe_2$ [4]. En revanche la dépendance en température de l'amollissement est différente: dans NbS_2 l'énergie du phonon mou tend vers une valeur finie (≈ 5 meV) à température nulle, au lieu de tendre vers zéro à une température finie, ce qui pourrait expliquer l'absence d'ODC.

[1] Guillamon et al., PRL, Vol. 101, 166407 (2008)

[2] Fletcher et al., PRL, Vol. 98, 057003 (2007)

[3] Diener et al., submitted to PRB

[4] Ayache et al., Physica B, Vol. 180, 333-335 (1992)