

Dimanche 19 - lundi 20 décembre 1993

"le Monde"

CERN LIBRARIES, GENEVA



PRESSCUT-93-034

SCIENCES

Atteignant une température proche de zéro

Un nouveau record de supraconductivité est battu par une équipe de chercheurs de Grenoble

Conduite par Jean-Louis Tholence, une équipe de chercheurs du Centre de recherches sur les très basses températures (CRTBT) et du Laboratoire de cristallographie du CNRS à Grenoble (1) a annoncé, vendredi 17 décembre, qu'elle avait battu le record de température en matière de supraconductivité (-3°C), annoncé la veille par une équipe de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris, qui avait atteint -23°C (*le Monde* du 18 décembre).

Pour la seconde fois en vingt-quatre heures, des scientifiques français viennent de se distinguer dans le difficile domaine de la supraconductivité à haute température. Des chercheurs du Centre de recherches sur les très basses températures et du Laboratoire de cristallographie du CNRS de Grenoble ont mis en évidence, sur des échantillons d'un matériau composé d'oxyde de cuivre, de baryum et de mercure, des phénomènes de supraconductivité à des températures comprises entre -43°C et -3°C , battant ainsi le record (-23°C) annoncé par une équipe de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris.

Les supraconducteurs sont des matériaux qui laissent passer le courant sans résistance et évitent de ce fait de notables pertes d'énergie. De 1911, date de leur découverte, à 1986, les supraconducteurs ne présentaient cette remarquable propriété que lorsqu'ils étaient plongés à très basse température, -269°C , dans l'hélium liquide. L'élaboration, il y a sept ans, d'un nouveau type de composé, une pérovskite, par

Georg Bednorz et Alex Müller, prix Nobel de physique 1987, a ouvert la voie à des supraconducteurs fonctionnant à des températures considérablement plus élevées.

Des signes encourageants

De nombreuses familles de supraconducteurs à haute température sont nées de cette découverte. Mais la plupart exigeaient d'être refroidies par l'azote liquide (-196°C). Deux équipes françaises viennent, coup sur coup, de faire sauter ce dernier verrou. La première avec un composé à -23°C , ce qui est pratiquement la température d'un congélateur. La seconde en frôlant le seuil symbolique des 0°C avec des échantillons dont la température critique atteint pour certains les -3°C et même en le franchissant, semble-t-il, avec un autre!

La voie vers une supraconductivité à température ambiante est donc bien ouverte. Les deux équipes ont d'ailleurs enregistré des « signes encourageants » laissant supposer que ce but pourrait être rapidement atteint. « D'ici quelques mois », affirme même un optimiste. Jean-Louis Tholence aurait d'ailleurs observé, début décembre, « une phase » à $+7^{\circ}\text{C}$. Beaucoup de travail reste cependant à faire pour s'assurer définitivement de la supraconductivité des matériaux nouvellement élaborés et déterminer précisément, pour Grenoble, la structure exacte des composés produits (2).

Alors que l'équipe parisienne de Michel Lagües fabrique ses échantillons couche d'atomes par couche d'atomes et en contrôle donc parfaitement la structure, l'équipe grenobloise de Jean-Louis Tholence « cuit »

ses ingrédients dans une « marmite » vieille de trente ans qui servait à fabriquer des diamants artificiels, puis teste ce qu'elle obtient. C'est ainsi que, l'an dernier, ces scientifiques ont mis en évidence, en coopération avec des chercheurs de l'université de Moscou, une nouvelle famille de supraconducteurs à base de mercure (HgBaCuO) dont le plus ancien, nommé Hg-1201, se révéla supraconducteur à -209°C .

Fort de cette réussite, d'autres chercheurs s'engouffrèrent dans cette voie, et une équipe zurichoise a créé de nouveaux composés au mercure : le Hg-1212 et surtout le Hg-1223 dont les Français et les Américains ont montré que sa température critique sous très forte pression - plusieurs centaines de milliers d'atmosphères - pouvait monter à -114°C et même à -111°C . Or, et c'est là la chance des équipes de Grenoble, elles ont découvert leurs nouveaux records de supraconductivité dans des échantillons de... Hg-1223, mais, cette fois, à la pression atmosphérique. Il ne reste plus qu'à découvrir sa structure, passage incontournable pour des prises de brevets.

JEAN-FRANÇOIS AUGEREAU

(1) Résultats à paraître dans *Physics Letters* du 3 janvier. Les équipes au CRTBT sont composées de J.-L. Tholence, B. Souletie, O. Laborde, et, au Laboratoire de cristallographie, de J.-J. Capponi, C. Chailhout, M. Alario Franco, M. Marezio.

(2) Deux paramètres sont essentiels pour caractériser la supraconductivité : la chute de la résistance du matériau au passage du courant et sa capacité (diamagnétisme) à repousser les lignes de champ magnétique dans lequel il est plongé. Ce second phénomène n'est pas très net dans l'expérience de l'équipe parisienne, mais il l'est dans quinze échantillons des Grenoblois, dont six seulement présentent des chutes de résistance.