

Physique des oxydes de cobalt Na_xCoO_2

Les oxydes lamellaires de cobalt A_xCoO_2 ($A = \text{Li}, \text{K}, \text{Na}, \dots$) sont des matériaux extraordinaires à plus d'un titre. Na_xCoO_2 , découvert dans les années 70 à Bordeaux, puis Li_xCoO_2 , ont d'abord été célèbres en tant que matériaux d'intercalation : LiCoO_2 constitue l'un des plus fameux matériaux de cathode des batteries dites « Li-ion », qui ont largement contribué au développement récent de l'électronique portable. L'intérêt pour ces matériaux avait déjà été relancé une première fois dans les années 90, suite à la mise en évidence de propriétés thermoélectriques remarquables. Mais c'est surtout la découverte en 2002 de supraconductivité après intercalation de molécules d'eau dans Na_xCoO_2 qui suscita un très large engouement pour ces composés.

Au départ, une grande partie de la motivation des travaux résidait peut-être moins dans la supraconductivité en elle-même (la température critique n'y est, au mieux, que de 5 K) que dans un certain nombre de similarités cristallographiques et électroniques entre ces composés et leurs illustres prédécesseurs, les cuprates supraconducteurs à haute température. Mais la physique de Na_xCoO_2 s'est vite révélée d'une telle richesse que l'analogie avec les cuprates, et même le phénomène de supraconductivité, sont passés au second plan. Un large pan des activités de recherche est motivé par les espoirs d'applications thermoélectriques qui ne semblent pas déraisonnables. D'un autre côté, la physique complexe a attiré de nombreux spécialistes des systèmes d'électrons fortement corrélés.

Cet exposé aura surtout pour but de donner un aperçu du diagramme de phase de Na_xCoO_2 , tout en insistant sur une des particularités de ce composé, à savoir le couplage entre les propriétés électroniques et le réseau (ordonné) des ions sodium.