

Synthèse de nouveaux matériaux quantiques par fluoration topotactique d'intermétalliques

Très récemment, des chercheurs de l'ICMBC (CNRS/ Université de Bordeaux) ont mis au point une nouvelle voie de synthèse mettant en œuvre pour la première fois la fluoration topotactique de composés intermétalliques, ce qui a permis de préparer de nouveaux matériaux pour des applications dans le domaine de l'électronique et de l'énergie. Ces résultats publiés dans la revue *Nature Communication* ouvrent un champ d'investigation considérable dans le monde des intermétalliques, des fluorures et plus généralement en chimie et physique du solide.

L'insertion d'éléments légers tels que l'hydrogène, le bore, le carbone ou l'azote dans les composés intermétalliques a été largement explorée ces dernières décennies afin de synthétiser de nouveaux matériaux fonctionnels (matériaux pour le stockage de l'hydrogène, aimants permanents, matériaux magnéto-caloriques, ...). Cependant, l'insertion de fluor, élément le plus électronégatif, est restée infructueuse jusque-là à cause de la très forte réactivité de cet élément qui tend à décomposer chimiquement les intermétalliques. Dans ce contexte, des chercheurs de l'ICMBC (CNRS/ Université de Bordeaux) sont parvenus à intercaler du fluor dans un intermétallique grâce au développement d'une méthode de fluoration topotactique qui s'appuie sur l'utilisation du gaz perfluorocarboné C_4F_8 . Cette approche a permis d'obtenir des fluoro-siliciures non-stœchiométriques $LaFeSiF_x$ dont la structure cristalline singulière associe des liaisons ioniques induites par le fluor dans les feuillets $[LaF]$ et des liaisons métal-covalentes au sein des blocs $[FeSi]$. Par ailleurs, ces composés présentent des propriétés supraconductrices, ce qui étend la famille des supraconducteurs à base de fer à des systèmes sans élément pnictogène ou chalcogène, éléments qui sont remplacés par le silicium. La fluoration topo-chimique d'intermétalliques ouvre donc une voie de recherche innovante et originale pour synthétiser de nouveaux matériaux fonctionnels, notamment dans le domaine des matériaux quantiques.

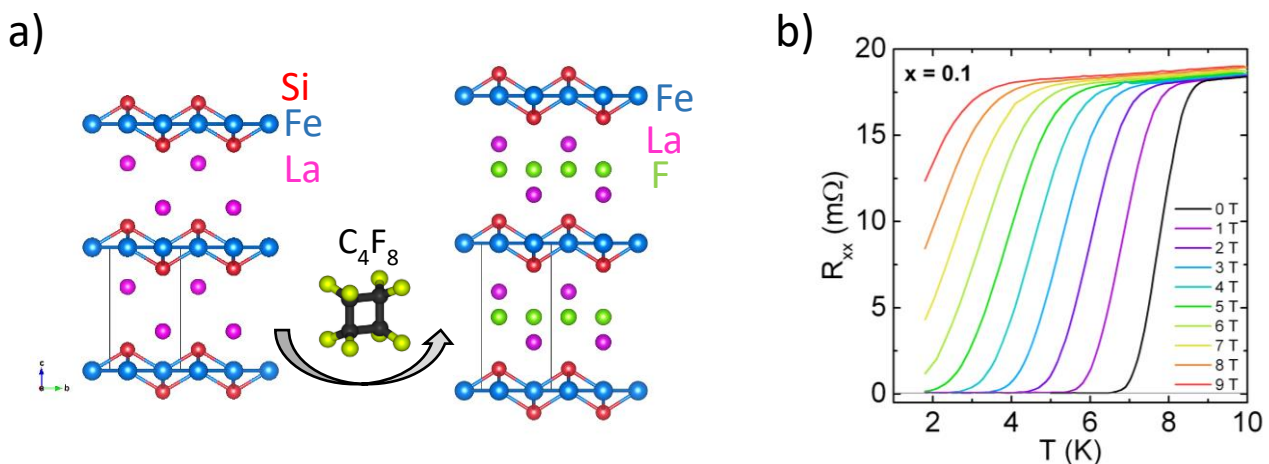


Figure. a) Illustration du processus de fluoration de l'intermétallique $LaFeSi$ sous traitement gazeux C_4F_8 , montrant que les atomes de fluor sont insérés dans les tétraèdres de terres rares $[La_4]$. b) Dépendance en température de la résistance électrique du cristal $LaFeSiF_{0.1}$ pour divers champs magnétiques appliqués montrant l'émergence de la supraconductivité en dessous de 9 K.

➤ Contact: Sophie Tencé (sophie.tence@icmcb.cnrs.fr) - ICMCB (Bordeaux)

"Topotactic fluorination of intermetallics as a route towards quantum materials", J-B. Vaney, B. Vignolle, A. Demourgues, E. Gaudin, E. Durand, F. Bernardini, A. Cano, S. Tencé, *Nature Comm.*, 13, 1462 (2022), <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29043-8>

[En savoir plus](#)