

Développement de céramiques moléculaires à conversion de spin

Elen DUVERGER-NÉDELLEC (ICMCB-UMR5026, Pessac cedex)
L. EL-KHOURY (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
N. DARO (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
G. CHASTANET (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
P. GUIONNEAU (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
M. JOSSE (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
M. MARCHIVIE (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)
P. ROSA (ICMCB UMR 5026, Univ. Bordeaux, CNRS, INP, Pessac)

Abstract

Ces dernières décennies, un fort engouement a pu être observé pour le développement de nouveaux matériaux à conversion de spin. Leur capacité à changer d'état électronique sous l'effet d'une perturbation extérieure comme la température, la pression ou l'irradiation lumineuse, avec de fortes répercussions sur leurs propriétés structurales, magnétiques ou optiques, leur offre un large potentiel applicatif, en particulier dans le domaine des capteurs, mémoires, moteurs moléculaires ou encore les pigments intelligents. Leurs importantes modifications structurales accompagnées d'une large variation d'entropie vibrationnelle à la transition leur confèrent également un potentiel mécanocalorique colossal. Les matériaux à conversion de spin sont donc de parfaits candidats pour la substitution des échangeurs de chaleur à base de compression de fluides frigorigènes, fortement émetteur de gaz à effet de serre, par une solution à l'état solide qui constitue une approche cruciale dans la course contre le réchauffement climatique.

Cependant, l'utilisation de ces matériaux à l'échelle industrielle requiert le développement de procédés de mise en forme à une échelle macroscopique pertinente, avec conservation de leurs propriétés. Si les relations structure-propriétés de ces composés ont largement été étudiées et sont maintenant bien établies, les effets liés à leur mise en forme sont moins connus. L'ICMCB se place alors en tant que précurseur dans ce domaine avec l'obtention des premières céramiques moléculaires par Cool-SPS (Spark Plasma Sintering à basse température) dont des céramiques fonctionnelles à base de complexes à conversion de spin. Nous vous présenterons, ici, l'étude de la relation microstructure – propriétés de commutation de ces céramiques.