
ÉCOLE DOCTORALE “SCIENCES DE LA MATIÈRE, DU RAYONNEMENT ET DE L’ENVIRONNEMENT” (ED104)

UNIVERSITÉ: Université Lille Nord de France

Programme Doctoral: Molécules et matière condensée

Titre de la thèse: *Vers de nouvelles architectures oxo-centrés obtenues par synthèses HP-HT.*

Encadrants: Marie COLMONT, Marielle HUVE

Laboratoires: UCCS – UMR CNRS 8181

PROJET DE THESE

Résumé :

La recherche de matériaux innovants est plus que jamais nécessaire dans le contexte sociétal actuel, notamment dans le domaine de l'énergie. L'équipe MIPSS (Matériaux inorganiques, structures, propriétés et systèmes) dans laquelle se situe ce sujet de thèse est internationalement reconnue pour ses capacités à la conception raisonnée et à l'étude structurale de nouvelles phases inorganiques à propriétés remarquables, en particulier optiques et magnétiques.

Ce sujet de thèse porte sur la prédiction structurale d'architectures inorganiques innovantes permettant d'accéder à des propriétés magnétiques et optiques inédites. Pour ce faire, le candidat utilisera majoritairement des synthèses Hautes Pression et Température permettant de stabiliser des matériaux métastables (hors-équilibre). En particulier, les études préliminaires réalisées dans notre groupe montrent que les composés présentant des topologies oxo-centrées à base de bismuth ou de lanthane sont très prometteurs. L'objectif de cette thèse est d'utiliser le savoir-faire acquis par notre équipe sur la cristallographie des composés oxo-centrés (isolés au laboratoire et/ou référencés dans la littérature) pour les modifier par effets de température et de pression et ainsi isoler de nouveaux édifices qui seront ensuite synthétisés par chimie douce. L'expertise de l'équipe en termes de synthèse et de croissance des composés oxo-centrés permettra d'orienter les recherches vers des systèmes chimiques prometteurs et peu étudiés pour le moment.

D'autre part, étant donné (1) la complexité des structures cristallines mises en évidence dans ces systèmes et (2) la présence récurrente d'échantillons pulvérulents multi-phasés, cette thèse nécessitera l'utilisation conjointe de la diffraction des rayons X et de la

microscopie électronique en transmission. Des techniques de pointe de type résolution de structures à partir de données de précession électronique, détermination des degrés d'oxydation des atomes par EELS, cartographie des éléments par EDS, imagerie à l'échelle atomique ; etc. seront utilisées pour une caractérisation avancée des échantillons et afin de déterminer précisément la structure cristalline. Toutes ces techniques sont disponibles sur le campus lillois, et si nécessaire nous ferons appel aux grands instruments tels que les synchrotrons et/ou les réacteurs à neutrons.

Finalement, les propriétés magnétiques et les propriétés optiques seront étudiées, en local à l'aide d'un PPMS (Physical Properties Measurement System) pour les premières et en collaboration avec nos partenaires pour les secondes. Dans les deux cas, elles seront analysées en corrélation directe avec la structure cristalline.

Most clés : synthèses prédictives, synthèses HP-HT, caractérisation structurale, diffraction des rayons X, microscopie électronique en transmission.

Encadrants

Marie COLMONT (McF ENSCL) marie.colmont@ensc-lille.fr (03 20 43 64 34)

Marielle HUVE (Pr. Univ Lille) marielle.huve@ensc-lille.fr (03 20 33 72 99)

Détails

- UCCS, Villeneuve d'Ascq, FRANCE
- La thèse commencera début septembre/octobre pour une durée de trois ans.
- La date limite pour postuler est fixée au **16 juin 2017**.