

Thèse - Université Limoges (France)

Sujet de thèse :

Emissions de lumière blanche et laser au sein de céramiques transparentes tellurates dopées terres rares

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un projet AAP Nouvelle Aquitaine intitulé MON ECOLE (Matériaux Oxydes micro- et Nanostructurés pour l'Emission, la Conversion et la détectiOn de LumièRE) qui a pour but de synthétiser et caractériser des matériaux (vitro)céramiques pour l'émission de lumière (LED blanche, laser). Ce projet est en collaboration avec le laboratoire Xlim de Limoges.

Ce projet MON ECOLE concerne des matériaux oxydes micro- et nanostructurés innovants, sous formes massives et fibrées, dont les performances en termes d'émission, de conversion et/ou de détection de rayonnements seront évaluées, dans une volonté de valorisation, et ce, pour des applications identifiées dans divers domaines (éclairage, médical, spectroscopie, photonique). Le sujet de thèse de doctorat proposé ici s'organisera autour de deux volets portant sur des matériaux massifs.

Le **premier volet** concernera l'élaboration de nouvelles **céramiques transparentes tellurates** (degré d'oxydation du Te : +VI) en s'inspirant des premiers travaux publiés récemment sur la phase KNbTeO_6 [1]. Dans cette partie, l'accent sera mis avant tout sur la synthèse et la caractérisation des poudres céramiques dans le but d'obtenir une morphologie et une granulométrie optimisées pour leur densification. Cette étape de préparation et d'optimisation des poudres se fera via des procédés de chimie en solution, telles que la co-précipitation, en collaboration avec le Centre de Transfert des Technologies Céramiques de Limoges (**CTTC**). Ensuite, la mise en forme par Spark Plasma Sintering (SPS), et les caractérisations de ces nouvelles matrices oxydes pouvant servir de matériaux hôtes à l'insertion de divers ions de terres rares seront étudiés. La démonstration d'une émission de lumière blanche efficace au sein de telles céramiques constituera un des objectifs à atteindre pour ce volet.

Le **second volet** se focalisera sur l'élaboration de **nouvelles vitrocéramiques** transparentes à base d'oxydes. Afin de conserver la transparence du verre parent lors de la cristallisation, la taille des cristallites est très souvent contrôlée et limitée à 30 - 40nm afin de limiter la diffusion de la lumière. Pour cela, il est possible de développer des matériaux vitreux nanostructurés via des procédés de séparation de phases à l'état liquide. En ajustant la composition chimique du verre, il est possible de contrôler le type de démixtion (nucléation/croissance ou spinodale) ainsi que la taille de cette séparation de phases [2, 3]. Les propriétés optiques (transparence, luminescence, émission laser aléatoire...) des verres et des vitrocéramiques seront étudiées en collaboration avec Xlim après avoir été caractérisés structuralement à l'IRCER.

Références

1. Dolhen, M., et al., *New KNbTeO₆ transparent tellurate ceramics*. Journal of the European Ceramic Society, 2020. **40**(12): p. 4164-4170.
2. Neuville, D., et al., *From glass to crystal. Nucleation, growth and phase separation: from research to applications*. 2017.
3. Chenu, S., et al., *Tuneable Nanostructuring of Highly Transparent Zinc Gallogermanate Glasses and Glass-Ceramics*. Advanced Optical Materials, 2014. **2**(4): p. 364-372.

Profil du candidat

Le/la candidat(e) possèdera une formation (bac+5) en science des matériaux. Des notions dans le domaine des matériaux vitreux, céramiques ou de caractérisations des matériaux (DRX, TEM, propriétés optiques...) seraient appréciables. De plus, cette thèse se déroulant principalement à l'interface entre l'institut de recherche sur les Céramiques (IRCER) , le CTTC et le département Photonique de l'institut XLIM, nous recherchons une personne motivée qui soit fortement motrice, curieuse et aussi capable de faire preuve d'autonomie.

Durée de la thèse : 3 ans

Lieu de la thèse : Limoges, laboratoire IRCER

Début : Octobre 2021

Salaire : ~1600 € nets /mois

Encadrants

IRCER : Sébastien CHENU (Directeur) et Jean-René DUCLERE (Co-encadrant)
(<https://www.ircer.fr/>)

XLIM : Vincent COUDERC (Co-directeur) (<https://www.xlim.fr/>)

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter :

Sébastien CHENU : sebastien.chenu@unilim.fr

Jean-René DUCLERE : jean-rene.duclere@unilim.fr

Date limite de candidature : 30 avril 2021