

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

DOCTORAT (Arrêté du 25 mai 2016)

Monsieur Jorel FOURMONT

candidat au diplôme de Doctorat de l'Université d'Angers, est autorisé à soutenir publiquement sa thèse

le 17/12/2021 à 10h00

Faculté des Sciences

AMPHI L003

2, boulevard Lavoisier

49045 ANGERS Cedex 01

sur le sujet suivant :

**Formation et étirage de nanoparticules de différents oxydes formées in-situ
par séparation de phase dans la silice dopée terre rare : étude par dynamique moléculaire**

Directeur de thèse : **Monsieur Stéphane CHAUSSEMENT**

Composition du jury :

Monsieur Thierry CARDINAL, Directeur de Recherche Université de Bordeaux, Rapporteur

Monsieur Stéphane CHAUSSEMENT, Professeur des Universités Université d'Angers, Directeur de thèse

Monsieur Armand SOLDERA, Professeur des Universités Université de Sherbrooke, Canada, Rapporteur

Monsieur Etienne TALBOT, MCF HDR Université de Rouen Normandie, Examineur

Monsieur Victor TEBOUL, MCF HDR Université d'Angers, Examineur

Monsieur Wilfried BLANC, Directeur de Recherche Université Côte d'Azur, Membre Invité

Résumé de la thèse

Le développement de fibres optiques avec des propriétés spectroscopiques « augmentées » est envisagé en encapsulant des ions de terre rare dans des nanoparticules (NPs) d'oxydes. Cette technique vise à façonner la réponse de luminescence des ions de terre rare à travers le contrôle de leur environnement. Ces NPs sont formées in situ par séparation de phase dans la silice dopée terre rare lors de la fabrication de la préforme. Cependant, le développement de ces fibres se heurte au problème de la gestion de la transparence : les NPs doivent être les plus petites possible pour minimiser les pertes induites par diffusion de la lumière. Le processus d'étirage de la préforme en fibre est alors mis à profit pour contrôler la taille des NPs, qui peuvent s'allonger et se fragmenter en plus petites NPs lors de l'étirage. Dans ce contexte, des simulations de dynamique moléculaire ont été menées en utilisant un potentiel d'interaction permettant de reproduire le phénomène de séparation de phase dans des mélanges silicatés (MgO-SiO_2 , CaO-SiO_2 et $\text{La}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$). La taille, la morphologie, la structure et la composition des NPs de ces systèmes sont étudiées. Nous avons montré que les ions de terre rare sont majoritairement localisés dans les NPs, avec un degré d'agrégation restant limité. Par ailleurs, une dépendance de la composition chimique des nanoparticules avec leur taille est observée. Le processus d'étirage révèle un allongement selon l'axe d'étirage et une fragmentation des plus grosses NPs. Ces résultats constituent un guide pertinent pour le développement de futurs matériaux.