



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **30 mai 2018**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **PSZCZOLA KUSTRA Joanna**

Titre de la thèse : « Elaboration de matériaux sol-gel micro-et mésostructurés à partir de précurseurs moléculaires ».



Résumé

Le projet de thèse a pour but de synthétiser de nouveaux matériaux siliciques à microstructure contrôlée en utilisant des procédés de polycondensation à basse température, et de développer de nouvelles approches de microfabrication 3D à haute résolution par excitation bi-photonique d'une formulation sol-gel.

La synthèse de matériaux microstructurés est ici centrée sur le procédé sol-gel, impliquant des réactions d'hydrolyse-polycondensation. Les matériaux les plus étudiés par ces approches en particulier dans le cadre d'un contrôle de la porosité sont préparés à partir de tétraéthoxide de silicium (TEOS)/ Le matériau est structuré généralement par des agents moléculaires structurants (« templates ») tels que les composés tensioactifs. Ces derniers sont en général éliminés, après condensation des silanols, par traitement thermique ou lavage afin de libérer la porosité et générer la structuration. Cette étape d'élimination des agents structurants est souvent problématique, en particulier au niveau industriel, car elle utilise soit des hautes températures, soit des quantités importantes de solvants. Il y a un enjeu important à développer des approches de microstructuration s'affranchissant de ces agents moléculaires structurants, cela représentant le principal objectif de cette thèse.

Deux stratégies sont abordées aux cours de ce travail de recherche. La première implique l'utilisation de précurseurs organosilylés donc la structure moléculaire permet une microstructuration du matériau synthétisé. Cette partie explore l'utilisation de précurseurs de la famille des silsesquioxanes et leur transformation vers les matériaux. La deuxième approche propose d'évaluer pour la première fois l'utilisation de l'excitation biphotonique pour contrôler l'étape de condensation sol-gel par modification de pH au point focal d'un laser et ainsi apporter une résolution micrométrique à la structuration du matériau.