

Création par laser femtoseconde d'architectures photoniques intégrées au sein de matériaux innovants

R. Hazem,¹ L. Belhomme,^{2,3} M. Gaudon,² S. Ravaine,³ Y. Petit,^{1,2} L. Canioni¹

¹ Centre des Lasers Intenses et Applications (CELIA), Université de Bordeaux, CNRS, CEA, Talence, France

² Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux (ICMCB), Université de Bordeaux, CNRS, INP, Pessac, France

³ Centre de Recherche Paul Pascal (CRPP), Université de Bordeaux, CNRS, Pessac, France

La fabrication 3D de micro-optiques en verre est une avancée majeure dans le domaine de la photonique. Afin de répondre aux besoins qui suivent l'évolution actuelle de la fabrication 3D de micro-optiques en verre, nous travaillons sur l'impression 3D haute résolution de micro-optiques en verre en utilisant une résine hybride photosensible ORMOCER[®] commerciale ainsi qu'une résine sol-gel inorganique réalisée en collaboration avec le CRPP et l'ICMCB. Pour résoudre le problème de rétrécissement inhérent au processus de polymérisation à deux photons, nous utilisons des polymères sans solvant qui ne présentent qu'un rétrécissement de 4 à 6 % et une grande stabilité thermique. Composé de monomères avec un noyau d'atomes de silicium associés à des charges inorganiques silanisées, ORMOCER[®] combine les propriétés des silicones, la dureté des polymères et la stabilité thermique des céramiques. Nous utilisons le procédé d'écriture directe au laser (DLW) à 515 nm, avec des paramètres optimisés pour réduire le temps d'impression et obtenir des micro-optiques avec des surfaces de qualité optique conçues pour des applications d'imagerie. Dans ce travail, nous nous concentrons sur l'incorporation dans un photopolymère transparent ORMOCER[®] de nanoparticules synthétisées au CRPP permettant l'impression de systèmes optiques actifs. Comme exemple de nanoparticules utilisées nous travaillons avec des billes de silice encapsulées dans des matériaux possédant des propriétés optiques intéressantes telles que la fluorescence, la photosensibilité, des propriétés non linéaires ainsi que des nanoparticules conductrices.