

Élongation et rupture de nanoparticules lors de l'étirage d'une fibre optique : vers un procédé *top-down*.

M. Vermillac^a, M. Cabié^b, D. Borschneck^c, J.-F. Lupi^a, F. Peters^a, P. Vennéguès^d, T. Neisius^a, C. Kucera^e, J. Ballato^e, W. Blanc^a

^a *Université Côte d'Azur, Institut de Physique de Nice, site Valrose, CNRS UMR 7010, Parc Valrose, 06108 Nice Cedex 2, France*

^b *Université Aix-Marseille - CP2M, Campus St Jérôme, 13397 Marseille cedex 20, France*

^c *CEREGE, Europôle Méditerranéen de l'Arbois - Avenue Louis Philibert - BP 80 - 13545 Aix-En-Provence cedex 04*

^d *Centre de Recherche sur l'Hétéro-épitaxie et ses Applications, UPR CNRS 10, 06560 Valbonne Sophia Antipolis, France*

^e *Charles H. Townes Optical Science and Engineering Laboratories, Center for Optical Materials Science and Engineering Technologies (COMSET) and the School of Materials Science and Engineering, Clemson University, Clemson, South Carolina 29634 USA*

Les lasers et amplificateurs à fibres optiques à base de silice dopée d'ions de terres rares (TR) sont développés pour de nombreuses applications. Toutefois, la silice impose des limites à l'amélioration des performances spectroscopiques de nouveaux dispositifs. Pour s'en affranchir, il est proposé d'insérer les ions de TR dans des nanoparticules dont la composition permettrait une ingénierie des propriétés spectroscopiques. Le contrôle de la taille des nanoparticules est important pour limiter les pertes optiques induites par la diffusion de la lumière.

De telles fibres sont obtenues par étirage à chaud d'une préforme contenant les nanoparticules. Cette communication concerne les modifications morphologiques subies par les nanoparticules au cours de l'étirage. L'imagerie multi-échelles par tomographie FIB/MEB (figure 1) et nanotomographie X montre que les nanoparticules s'allongent voire tendent à se rompre en plus petites particules. De telles modifications s'expliquent dans le cadre des instabilités Rayleigh-Plateau par la compétition entre les forces visqueuses et la tension de surface. La mise à profit de ces phénomènes (élongation/rupture) pourrait permettre de contrôler la forme et la taille des particules afin d'améliorer les propriétés optiques des fibres. Une telle observation ouvre la voie à un nouveau procédé de fabrication *top-down* de nanoparticules dans les fibres.

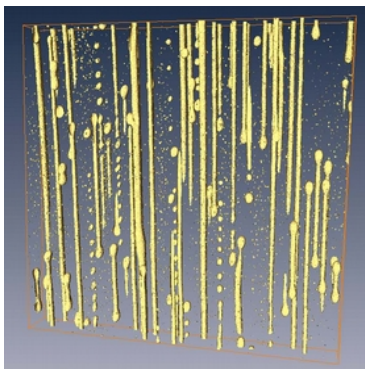


Figure 1 : Reconstruction 3D des particules dans le cœur d'une fibre optique. L'axe d'étirage est vertical. La largeur du volume reconstruit par FIB/MEB est de 5 μm .