

# Contrôle des modes par le chaos des rayons dans des fibres optiques hautement multimodes

Valérie Doya<sup>1</sup>, Pierre Aschieri<sup>1</sup>, Wilfried Blanc<sup>1</sup>, Olivier Legrand<sup>1</sup>, Claire Michel<sup>1</sup>, Fabrice Mortessagne<sup>1</sup> & Sorin Tascu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, Université de Nice Sophia Antipolis CNRS UMR7336

<sup>2</sup> Research Center on Advanced Materials and Technologies, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Boulevard Carol I, nr. 11, 700506 Iasi, Romania

valerie.doya@unice.fr

Des systèmes simples, linéaires et conservatifs peuvent exhiber des dynamiques complexes du fait de leur géométrie. Le propos du chaos ondulatoire est d'étudier l'implication de ces dynamiques complexes sur le comportement des ondes[1]. Les fibres optiques hautement multimodes (les "*f.o.h.m*") se révèlent ainsi être de précieux supports expérimentaux de visualisation, d'étude et d'exploitation des manifestations ondulatoires des dynamiques complexes de systèmes hamiltoniens. En effet, les *f.o.h.m* constituent des analogues ondulatoires des billards, paradigmes des systèmes dynamiques classiques à faibles degrés de liberté. En effet, dans la limite géométrique des rayons, la propagation d'un rayon optique le long d'une fibre optique est formellement équivalente à l'évolution temporelle d'un rayon dans un système borné à deux dimensions. Ces billards optiques constituent des supports très flexibles notamment pour étudier des dynamiques de différentes natures : en tronquant la section transverse d'une *f.o.h.m*, on peut explorer les régimes de dynamique régulière, chaotique voire mixte. De plus, gain et effets non linéaire de type Kerr aisément exploitables dans les fibres optiques, permettent d'associer les effets de la dynamique classique à une réponse active du milieu. Fort de nos travaux menés sur l'analyse des propriétés spatiales des modes de propagation dans des billards optiques chaotiques et mixtes, nous montrerons lors de cet exposé comment les propriétés de la dynamique des rayons géométriques permettent de contrôler les modes dans des fibres hautement multimodes[2].

## Références

1. H.-J. Stockmann, Quantum Chaos : An Introduction (Cambridge University Press, Cambridge, England, 1999).
2. Experimental phase-space-based optical amplification of scar modes, C. Michel, S. Tascu, V. Doya, *et al*, Phys. Review E, **85**, 047201 (2012).