

## Parcours M2 « Systèmes Complexes, Optique, Lasers » : Stage de Recherche 2020-2021

**Laboratoire :** PhLAM

**Responsable :** Yves QUIQUEMPOIS

Tél : 03 62 53 1544, E-mail : [yves.quiquempois@univ-lille.fr](mailto:yves.quiquempois@univ-lille.fr)

**Collaborateur :** Laurent BIGOT

**Thématique :** Optique et Photonique

Techniques d'analyses statistiques et d'apprentissage appliquées à la détermination du contenu modal de fibres optiques multimodes

L'équipe Photonique du laboratoire PhLAM possède une expertise reconnue dans le domaine des fibres optiques de spécialité et s'appuie, pour les réaliser, sur la plateforme technologique FiberTech Lille implantée dans l'institut IRCICA (Campus CNRS de la Haute Borne). Les guides optiques qui y sont développés sont utilisés dans des domaines aussi variés que celui du transport de faisceaux lasers intenses, des télécommunications optiques à très haut débit, de l'endoscopie optique et peuvent également servir de support pour l'étude de phénomènes relevant de la Physique plus fondamentale, en photonique non-linéaire notamment.

Les fibres optiques multimodes (i.e. des guides optiques pour lesquelles la lumière guidée peut se répartir sur plusieurs profils transverses - appelés modes propres - se propageant indépendamment les uns des autres) constituent une solution envisagée pour le déploiement des futurs systèmes télécoms utilisant le multiplexage spatial de l'information. L'objectif, dans ce cas, est de palier la saturation des systèmes actuels basés sur les fibres monomodes. Alors qu'elle est généralement voulue, la présence de modes autres que le mode fondamental peut parfois être néfaste pour l'application finale, comme cela est le cas pour les systèmes lasers fibrés pour lesquels une haute qualité spatiale du faisceau émis est généralement requise.

L'objectif de ce stage est de développer une méthode d'analyse du contenu modal de fibres optiques multimodes afin de prévoir et mesurer la puissance contenue dans chacun des modes en présence. Pour ce faire, une expérience existante d'imagerie résolue spectralement et spatialement (dite S2) sera améliorée et les données obtenues feront l'objet d'un traitement par des techniques d'analyse statistique (composantes principales, composantes indépendante). L'utilisation d'algorithmes de « deep-learning » sera également envisagée.

Le travail mêlera des expériences en Photonique et des simulations. Outre de très bonnes bases en Optique, des connaissances en algèbre linéaire et en programmation (Matlab, Python, ...) seront appréciées.

**Mots - clés :** Fibres optiques, deep learning, ACP, ACI, numérique