

RALENTISSEMENT DE LA LUMIÈRE DANS UN SEMI-CONDUCTEUR PHOTORÉFRACTIF

DIRECTEUR DE THESE:

PROF. DR. DELPHINE WOLFERSBERGER

CO-DIRECTEUR DE THESE:

PROF. DR. IR. MARC SCIAMANNA

Description succincte du sujet de thèse :

Le « ralentissement de la lumière » (« Slow Light » en anglais) fait partie des sujets de recherche très à la mode dans le domaine de la photonique ces dernières années, notamment avec le développement de nouvelles techniques pour contrôler la vitesse de groupe v_g d'impulsions lasers dans un milieu optique [1]. Ces recherches ont un intérêt, à la fois, fondamental et prospectif pour de nouvelles applications comme, par exemple, le contrôle de lignes à délai, le stockage et les mémoires optiques, l'interférométrie haute sensibilité etc...

De manière générale, une forte dispersion est nécessaire pour pouvoir changer significativement cette vitesse de groupe v_g par rapport à la vitesse de propagation de la lumière $v_l = c/n$. Cette dispersion est augmentée artificiellement dans un système par l'utilisation d'un milieu optique à forte non linéarité. Des travaux récents ont notamment montré la possibilité de ralentir la lumière dans différents milieux non linéaires (NL) tels que les cristaux liquides [2] mais également les cristaux photoréfractifs dits isolants [3-4].

Depuis plusieurs années, nos activités de recherche au sein du laboratoire LMOPS concernent la photonique non linéaire dans des matériaux photoréfractifs (PR) semi-conducteurs pour des applications en télécommunications optiques, notamment le guidage optique photo-induit ou les mémoires optiques. Nous souhaitons utiliser notre savoir-faire dans ce domaine pour développer un nouveau banc expérimental utilisant un semi-conducteur PR pour y observer le ralentissement de la lumière. En jouant sur la durée de l'impulsion laser et le temps de réponse du milieu NL, il est ainsi possible de montrer les concepts de « Fast » et « Slow » light.

[1] R.W. Boyd and D.J. Gauthier, « Slow and fast light », *Progress in Optics* **43**, 497-530 (2002)

[2] S. Residori et al., *Phys. Rev. Lett.* **100**, 203603 (2008)

[3] P. Mathey et al., *Phys. Rev. A* **84**, 063602 (2011)

[4] E. Podivilov et al., *Phys. Rev. Lett.* **91**, 083902 (2003)

Compétences :

Modélisation et simulation de systèmes physiques multi-échelles. Analyse de données et études statistiques. Mise au point de systèmes expérimentaux innovants.

Mots clés :

Optique non-linéaire, matériau photoréfractif, semi-conducteur, télécommunications optiques.

A propos de la Chaire Photonique:

La Chaire Photonique est une structure unique en France créée en 2017 à CentraleSupélec sur son Campus de Metz, au sein du laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes (LMOPS). Elle répond à la fois à un besoin et à une ambition de promouvoir et développer la photonique - science et techniques exploitant la lumière. Cette Chaire Photonique est soutenue par CentraleSupélec, la Fondation Supélec, l'entreprise Airbus Group (GDI Simulation), l'Union Européenne, l'Etat, la Région Grand-Est, le Département de la Moselle et Metz Métropole. Dans le cadre de ses missions, la Chaire Photonique porte l'initiative de la création d'un réseau fort et pérenne d'acteurs de la photonique en Région Grand-Est et au-delà en France et à l'international, incluant à la fois des partenaires académiques et des partenaires industriels.

Candidatures (CV + lettre de motivation) à envoyer au plus tard le **31 juillet 2017** à delphine.wolfersberger@centralesupelec.fr et marc.sciamanna@centralesupelec.fr