

# Dynamique des lasers

Cette thématique de recherche vise à comprendre différents aspects de la dynamique des lasers, avec une attention particulière portée aux lasers bifréquences. Nous nous intéressons à la réduction de bruits de phase et d'intensité de lasers à état solide ou semi-conducteurs pour le développement de sources laser faible bruit. Nous nous intéressons aussi aux propriétés spatiales du champ laser et aux comportements vectoriels des modes intracavité. Toutes ces études ont, d'une part, un intérêt fondamental, et visent d'autre part des applications concrètes (par exemple, les études sur la synchronisation et le bruit sont importants pour la réalisation d'oscillateurs ultrastables). Les sources à faible bruit d'intensité sont incontournables dans les futures architectures et systèmes optique-hyperfréquences mais aussi dans les expériences d'atomes froids et d'optique cohérente par exemple. Ces études viennent en appui des travaux de l'équipe en **Optique hyper-fréquence et TeraHertz et métrologie**.

## Sources laser faible bruit

## Synchronisation dans les lasers vectoriels

## Effets transverses

## Lasers contrôlés par injection de spin électronique

Cette thématique est menée en étroite collaboration avec l'UMR CNRS/Thales et le LPN. Elle vise à utiliser l'injection de spin électronique pour contrôler les propriétés de polarisation d'un laser. Pour cela nous cherchons à tirer profit conjointement des propriétés dynamiques et vectorielles de lasers de type VCSEL afin d'exalter le basculement de polarisation induit par un changement du spin électronique du pompage même si ce dernier est très peu efficace. Nos modélisations théoriques ont permis de prédire l'architecture adéquate pour un tel laser. Nous venons ainsi d'observer expérimentalement le basculement de polarisation dans un laser à cavité étendue [Fro13] ouvrant la voie à de nombreuses perspectives en opto-spintronique.

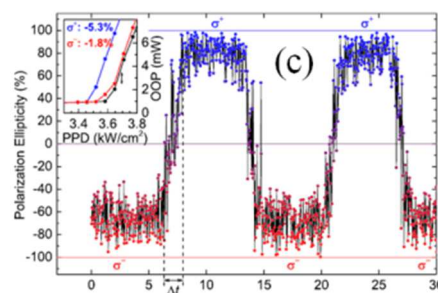


Fig. 7 : Observation d'un basculement de polarisation d'un laser VCSEL à cavité étendue, induit par contrôle de spin électronique du courant de pompe [Fro13].

### Sélection de publications :

[Fro13] J. Frougier, G. Baili, M. Alouini, I. Sagnes, H. Jaffrès, A. Garnache, C. Deranlot, D. Dolfi, and J-M. George, "Control of light polarization using optically spin-injected vertical external cavity surface emitting lasers," Appl. Phys. Lett. 103, 252402 (2013).

**Thèses en lien avec cette thématique (passées/en cours) :**

Jérémy Thévenin, « Accrochages de fréquences dans les lasers vectoriels à état solide : étude du verrouillage de modes passif et de la réinjection décalée en fréquence », 2012.

Nicolas Barré, « Étude de la sélection des structures transverses stationnaires dans les lasers », 2014.

Kevin Audo, « Lasers solides bifréquences auto-régulés en bruit d'intensité »

Aurélien Thorette, « Structures de polarisation dans les lasers et réinjection : application à la génération de faisceaux opto-hyper »

Alexandre Joly

Gaëlle Breval

**Collaborations :**

Institut Foton-OHM

Laboratoire CIMAP (Université de Caen)

Laboratoire Aimé Cotton (Palaiseau)

Laboratoire de Photonique et Nanostructures LPN (Marcoussis)

Thales Research and Technology (Palaiseau)

UMR CNRS/Thales

Groupe d'Optique Non Linéaire Théorique (Université Libre de Bruxelles)

**Contacts :**



M. Alouini



M. Brunel



G. Loas



M. Romanelli



M. Vallet

**Équipe FOTON-DOP**

Responsable d'équipe : François BONDU

Tel : +33 223 235 156

[francois.bondu@univ-rennes1.fr](mailto:francois.bondu@univ-rennes1.fr)

Site web : <http://foton.cnrs.fr/v2016/spip.php?rubrique111>

Institut FOTON - Équipe DOP  
Université de Rennes 1 – CNRS UMR 6082  
Campus de Beaulieu – Bat 11B  
263 avenue du Général Leclerc  
35042 RENNES CEDEX

