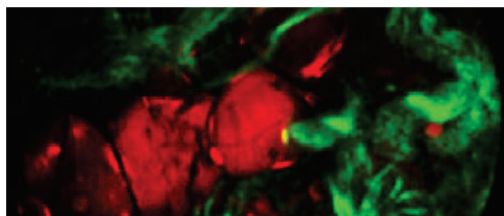
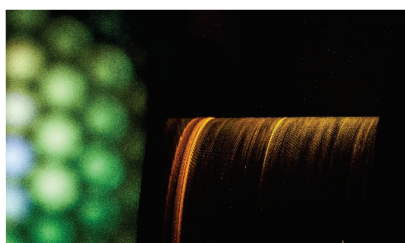


## EFFETS NONLINEAIRES DANS LES FIBRES OPTIQUES ET EN OPTIQUE INTEGREE

La mission du Groupement de Recherche Effets nonlinéaires dans les fibres optiques et en optique intégrée (ELIOS) est de rassembler la communauté académique française travaillant sur les effets nonlinéaires dans les guides d'ondes au sens large, et de stimuler les relations avec les industriels français.



### 7 thématiques

---

Ondes scélérates et ondes de choc

---

Fibres multimodes ou multi-coeurs en régime non-linéaire

---

Turbulence/thermalisation en optique

---

Lasers

---

Stratégie de machine *learning*

---

Peignes de fréquences

---

Optique intégrée

---

**150** chercheurs et  
chercheuses impliqués  
au sein de **25** laboratoires

---

**Coordinateur :** Arnaud Mussot (PhLAM) | [arnaud.mussot@univ-lille.fr](mailto:arnaud.mussot@univ-lille.fr)

**Coordinateurs adjoints :** Hervé Rigneault (Institut Fresnel), Christophe Finot (LICB)  
et Delphine Marris-Morini (C2N)

# PROSPECTIVES

L'optique non-linéaire dans les fibres optiques est une thématique qui a émergé au cours des années 70 dans le contexte des télécommunications optiques. Elle a vite constitué un domaine d'étude attirant aussi bien les physiciens voulant explorer des concepts fondamentaux innovants que les ingénieurs voulant profiter d'une solution sans égal pour manipuler et transmettre la lumière. À titre d'exemple, les physiciens du domaine du non-linéaire ont vite identifié la fibre optique comme étant un support parfait pour explorer expérimentalement toute la richesse des dynamiques complexes des solutions de l'équation de Schrödinger non-linéaire. De son côté, la recherche applicative a su elle profiter de la flexibilité des fibres optiques pour concevoir toute une gamme de nouvelles sources optiques ayant des durées et des longueurs d'ondes très variables. Ainsi, depuis plus de 40 ans, la communauté de l'optique non-linéaire en fibre a su constamment progresser, s'adapter aux besoins des autres communautés et aux nouvelles opportunités issues des progrès réalisés au niveau de la fabrication de la fibre, comme l'avènement des fibres microstructurées au tournant du millénaire ou bien actuellement l'explosion des communications multimodales.

Dans ce paysage international très concurrentiel, la communauté française a toujours su se hisser et se maintenir au meilleur niveau, aussi bien en termes de concepts que d'applications concrètes.

Les dernières publications de plus haut rang de notre communauté ont souligné tout le savoir-faire français dans ce domaine qui a stimulé aussi le développement par notre communauté de techniques innovantes de caractérisation de dynamiques non-linéaires complexes.

En parallèle, l'étude des effets non linéaires dans les structures photoniques intégrées est un domaine de recherche en pleine expansion. D'une part, le fort confinement du champ dans des guides d'onde éventuellement nanostructurés permet une exaltation des effets non-linéaires. D'autre part, l'intégration des structures non linéaires avec les fonctions optiques classiques à base de guide d'onde (interféromètres, cavités, guides à fentes, modulateurs, photodétecteurs, etc.) ouvre de nombreuses perspectives pour la réalisation de circuits photoniques pour des applications en télécommunication, spectroscopie, capteurs, etc.

Tous ces travaux s'inscrivent dans le cadre de travaux de recherche soit très fondamentaux avec l'étude de la dynamique de formation d'ondes scélérates par exemple, soit très appliqués avec la génération de sources lasers ultra-stable pour le référencement de précision ou la détection de polluants, avec un fort impact sociétal. L'objectif est de créer une synergie entre les différents acteurs académiques et de renforcer les liens avec les partenaires industriels.