

## Contrats doctoraux 2026

**Titre du projet de thèse :** Modélisation physique de dégradations et traitement numérique du signal pour la transmission de données sur fibres optiques multi-cœurs

**Directeur(s) de thèses :** Ghaya Rekaya (Télécom Paris) / Esben Ravn Andresen (PhLAM)

---

### Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :

Les télécommunications par fibre optique ont connu des progrès technologiques rapides au cours des dernières décennies, permettant une utilisation toujours plus efficace du support de propagation, la fibre monomode. Les principales avancées ont été : (i) les technologies de multiplexage en longueur d'onde, permettant la coexistence de centaines de canaux de longueur d'onde au sein d'une même fibre monomode ; (ii) l'amplificateur à fibre optique, permettant une extension considérable de la portée de transmission par régénération optique des signaux atténués ; (iii) et, plus récemment, les technologies de communication cohérente, qui constituent une constellation de technologies instrumentales et numériques. Les émetteurs cohérents codent les données sur un champ lumineux en modulant les degrés de liberté d'amplitude, de phase et de polarisation, tandis que les récepteurs cohérents détectent les mêmes degrés de liberté par détection hétérodyne, puis effectuent un échantillonnage et une numérisation à haut débit. Un traitement numérique du signal (DSP) avancé est appliqué avant et après la transmission afin de minimiser la plupart des dégradations. La technologie de communication cohérente approche désormais des limites physiques de la capacité de transmission de données dans une fibre monomode (environ 100 Tb/s en bande C avec des amplificateurs à fibre dopée à l'erbium).

Dans le cadre du projet PEPR « PLEIADES » (2025-2029), le laboratoire PhLAM collabore avec Télécom Paris pour étudier le support de propagation considéré comme le plus adapté pour remplacer la fibre monomode dans les nouveaux réseaux de communication par fibre optique : la fibre multicœur. Cette solution permettrait d'augmenter la capacité de la fibre en ouvrant de nouveaux canaux spatiaux (un par cœur), mais au prix d'introduire un nouveau type de dégradation, la diaphonie intercœur. L'objectif du projet est de mesurer et de modéliser cette dégradation, ainsi que de développer des schémas DSP pour l'atténuer.

**Date de recrutement envisagée : 01/09/2026**

**Contact (adresse e-mail) :** [esben.andresen@univ-lille.fr](mailto:esben.andresen@univ-lille.fr)

**Remarques/commentaires supplémentaires :**