

Sujet de thèse : Lasers organiques à impulsions brèves

- *Thèse au [Laboratoire de Physique des Lasers \(Université Sorbonne Paris Nord et CNRS, Villetaneuse, France\)](#) en collaboration avec le [Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique Graduate School \(Université Paris Saclay\)](#) et le [Center for Organic Photonics and Electronics Research à L'Université de Kyushu au Japon](#) : **des séjours au Japon** sont à prévoir pendant la thèse.*
- *Financement du contrat doctoral **garanti**.*
- *Financement matériel/missions garanti par financement ANR « [Plastic Ultrashort Lasers](#) » et IEA (International Exploratory Action) avec l'Université de Kyushu.*
- *La thèse aura lieu dans l' [Equipe Photonique Organique et Nanostructures – Lasers Organiques Solides](#) sous la direction de [Sébastien Chénais](#) (sebastien.chenais@univ-paris13.fr) et [Sébastien Forget](#)*

Dans le domaine de l'optoélectronique, les filières utilisant des ressources rares et épuisables (comme le gallium ou les terres rares) règnent toujours en maîtres. Des technologies émergentes ont vu le jour récemment, avec la promesse d'un moindre coût, d'un impact environnemental plus faible, tout en ouvrant de nouveaux horizons applicatifs. C'est le cas notamment de l'**optoélectronique organique**, dont le plus grand succès à ce jour est l'arrivée à maturité industrielle de la technologie OLED (Organic Light Emitting Diode), qui équipe de nombreux écrans de smartphones. **Les lasers organiques**, plus récents, constituent un des défis actuels dans le domaine.

En effet, les lasers organiques ou « excitoniques » à base de films mince (colorants, semiconducteurs organiques, pérovskites ou boîtes quantiques colloïdales) sont des sources compactes, à bas coût, capables d'émettre un rayonnement accordable sur tout le spectre visible et qui sont compatibles avec toutes les plateformes technologiques existantes, y compris sur substrats flexibles ou biocompatibles. Elles trouvent des applications dans la détection d'espèces chimiques ou biologiques, dans les communications par lumière visible, en spectroscopie, et ont potentiellement un rôle clé à jouer dans le développement de circuits photoniques intégrés tout-organique ou hybrides. **Les lasers de ce type sont toutefois limités aujourd'hui à la production d'impulsions faiblement énergétiques dont la durée est de l'ordre de la nanoseconde, à faible cadence de répétition, et sous pompage optique [1].**

Notre équipe a été lauréate en 2021 d'un projet ANR, PULSE (pour Plastic Ultrashort LaSers), dont l'objectif est de démontrer le fonctionnement laser dans un régime temporel inédit, à savoir en régime d'impulsions ultracourtes à fort taux de répétition. On cherchera ainsi à réaliser le premier laser organique solide à modes verrouillés en phase.

La stratégie globale consiste à implémenter des matériaux nouveaux récemment développés dans le domaine de l'optoélectronique organique et de la nanophotonique, couplés à des architectures laser innovantes. Pour plus d'informations sur le projet lui-même, contacter directement l'équipe !

Le projet PULSE réunit une équipe au LPL spécialiste des lasers organiques (S.Chénais, S.Forget), et une équipe au Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique Graduate School (P.Georges, F.Druon) experte en développement de sources laser ultrarapides. Nous travaillons également avec des équipes de chimistes à Paris (F. Mathevet et D. Kréher, IPCM), à Strasbourg (A. D'Aleo) et avec le groupe de C. Adachi au Japon (Kyushu University), leader mondial en optoélectronique organique.

[1] : S. Forget, S. Chenais : « *Organic Solid-State Lasers* » (2013) Springer series in optical science, vol. 175