

## Proposition de sujet de thèse - 2021

Intitulé français du sujet de thèse proposé :

**Sources supercontinuum et capteurs à fibre pour l'infrarouge lointain**

Intitulé en anglais :

**Far-infrared fiber-based supercontinuum light source and spectroscopy**

Unité de recherche : **Laboratoire ICB – UMR 6303**

Nom, prénom et courriel du directeur (et co-directeur) de thèse :

**KIBLER Bertrand** ([bertrand.kibler@u-bourgogne.fr](mailto:bertrand.kibler@u-bourgogne.fr))

**SMEKTALA Frédéric** ([frédéric.smektala@u-bourgogne.fr](mailto:frédéric.smektala@u-bourgogne.fr))

Domaine scientifique principal de la thèse :

**Optique non-linéaire**

Domaine scientifique secondaire de la thèse :

**Matériaux/Spectroscopie**

Financement envisagé :

**Ministère**

Contexte du projet de Recherche :

**Projet ANR déposé à l'appel à projet 2021 / Projet ERC déposé en 2019/2020 par B. Kibler**

Description du projet scientifique :

**Ce projet vise à développer des sources de lumière puissantes et compactes, ainsi que des capteurs, recouvrant l'infrarouge (IR) lointain par l'élaboration de verres et fibres optiques spéciales. Cela permettra de combler le fossé entre les développements récents de la photonique de l'infrarouge moyen et des térahertz, l'IR lointain (de 12 à 50  $\mu\text{m}$ ) étant l'une des dernières barrières du spectre électromagnétique, pour la science en général, et la spectroscopie en particulier. Toute étude expérimentale dans cette région spectrale est particulièrement difficile en raison du manque de sources laser et détecteurs pratiques. Ce projet multidisciplinaire, à l'interface entre la chimie des matériaux, l'optique non-linéaire, et la spectroscopie, vise des avancées majeures dans l'IR lointain en : (i) développant la famille la plus prometteuse des matériaux optiques pour l'IR lointain (verres/fibres de tellurure), (ii) contrôlant la conversion de fréquence large bande dans ces derniers à partir de lasers à impulsions ultracourtes, (iii) fournissant une plate-forme avancée de spectroscopie par fibre à ondes évanescentes pour la médecine. Les travaux seront développés à l'aide des outils numériques et expérimentaux de la plateforme PICASSO à Dijon. Ce projet bénéficie d'importantes collaborations nationales (ISCR Rennes, ICMCB Bordeaux, IRCER Limoges, XLIM Limoges, FemtoST Besançon) et internationales (COPL Canada) existantes, ainsi que d'une collaboration industrielle en France (Diafir, Rennes)**

Connaissances et compétences requises :

**M2 ou Ingénieur en Physique ou Sciences des Matériaux sachant faire preuve d'autonomie**

**Des compétences en Optique guidée - Optique non-linéaire - Programmation scientifique seront un plus**

## Ph D Thesis Proposal

Title:

**Far-infrared fiber-based supercontinuum light source and spectroscopy**

Laboratory: **Laboratoire ICB – UMR 6303**

Ph-D Supervisors:

**KIBLER Bertrand** ([bertrand.kibler@u-bourgogne.fr](mailto:bertrand.kibler@u-bourgogne.fr))

**SMEKTALA Frédéric** ([frédéric.smektala@u-bourgogne.fr](mailto:frédéric.smektala@u-bourgogne.fr))

Main Scientific field:

**Non Linear Optics**

Secondary Scientific field:

**Materials/Spectroscopy**

Grant:

**French Government**

Context of the research project:

**ANR Project submitted for 2021 / ERC Project submitted in 2019/2020 by B. Kibler**

Description du projet scientifique :

**This project aims to develop powerful and compact light sources, as well as sensors, covering the far infrared (IR) by developing special glass and optical fibres. This will help to bridge the gap between recent developments in mid-infrared photonics and terahertz, the far IR (12 to 50  $\mu\text{m}$ ) being one of the last barriers in the electromagnetic spectrum for science in general and spectroscopy in particular. Any experimental study in this spectral region is particularly difficult due to the lack of practical laser sources and detectors. This multidisciplinary project, at the interface between materials chemistry, non-linear optics, and spectroscopy, aims to make major advances in far infrared in : (i) developing the most promising family of optical materials for far IR (glass/telluride fibres), (ii) controlling the broadband frequency conversion in these from ultrashort pulse lasers, (iii) providing an advanced platform for evanescent wave fibre spectroscopy for medicine. The work will be developed using the digital and experimental tools of the PICASSO platform in Dijon. This project benefits from important national (ISCR Rennes, ICMCB Bordeaux, IRCER Limoges, XLIM Limoges, FemtoST Besançon) and international (COPL Canada) existing collaborations, as well as industrial collaboration in France (Diafir, Rennes).**

Skills :

**M2 or Engineer in Physics or Materials Sciences with a good autonomy**

**Complementary skills in guided optics / nonlinear optics / scientific computing would be interesting.**