

Proposition de thèse

Sujet :

Conversion non-linéaire optique efficace dans l'infrarouge moyen dans des guides ridges de LiNbO_3 périodiquement inversés.

Directeur de thèse : **M. CHAUVET** (FEMTO-ST, OPTIQUE, Equipe Optique Non Linéaire),

Co-encadrant : **F. BASSIGNOT** (FEMTO Engineering)

Résumé : Les développements technologiques stratégiques effectués récemment par FEMTO-ST et par FEMTO Engineering en micro- et nanostructuration du niobate de lithium ont permis, dans le cadre du projet européen FP7 ACTPHAST avec l'entreprise Lovalite ainsi que du projet RACE3 du Labex ACTION, de réaliser des composants photoniques non-linéaires intégrés qui accomplissent du doublage de fréquences très efficace à partir des longueurs d'onde télécoms. Les rendements de conversion, à l'état de l'art, obtenus dans ces guides d'onde ridges PPLN (periodically poled LiNbO_3) témoignent notamment de la très bonne maîtrise des étapes technologiques sous-jacentes.

Ces travaux ouvrent maintenant la voie vers l'étude et la fabrication de composants intégrés à haute efficacité de conversion de fréquence, plus évolués, permettant par exemple d'effectuer de la somme ou de la différence de fréquences optiques. Ces composants, qui seront développés dans le cadre de la thèse, seront particulièrement novateurs s'ils traitent des faisceaux aux longueurs d'onde du moyen infra-rouge (MWIR) car ils adressent un grand nombre d'applications en spectroscopie, environnement, astrophysique, sécurité ... et répondent à une demande industrielle forte. En effet, la réalisation de sources MWIR efficaces à partir de sources optiques disponibles serait alors possible. Par ailleurs, la transposition de signaux entre l'infrarouge proche et le MWIR permettrait de concevoir des transmissions optiques sur de longues distances ou encore de détecter des signaux dans des bandes spectrales clés pour l'astronomie. Cette dernière application est notamment au cœur d'un partenariat amorcé entre FEMTO-ST et l'équipe de François Reynaud de l'institut XLIM, qui est à la pointe de l'interférométrie stellaire au niveau mondial.

Par ailleurs, ces travaux se dérouleront en collaboration avec la société LOVALITE de Besançon qui a déjà été sollicitée par plusieurs clients intéressés par les performances de ces fonctions non linéaires optiques. Un transfert technologique est envisagé à terme.

Encadrants de la thèse et personnes à contacter :

Directeur : Mathieu Chauvet (FEMTO-ST, ONL)

Florent Bassignot (FEMTO Engineering)

Ecole doctorale associée : Sciences pour l'ingénieur et Microtechniques (SPIM)

Spécialité : optique et Photonique