



Soutenance de thèse

Vendredi 29 janvier

13h00

THALES TRT

1 Avenue Augustin Fresnel

91120 Palaiseau

Auditorium

Myriam BAILLY

“ Guides d’onde en semi-conducteurs pour la conversion de fréquence dans l’infrarouge ”

Lien public : https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_YjY0Y2YwMjUtNjcwNS00M2E5LWFmNTUtZGE2NzQyNGY4M2U0%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22e603289-5e46-4e26-ac7c-03a85420a9a5%22%2c%22Oid%22%3a%2245ec514a-4491-42d3-86c9-0da09e0252b8%22%7d

Jury members :

Philippe Boucaud, Directeur de recherche, CNRS, CRHEA, Rapporteur & Examinateur
Eric Tournié, Professeur, Université de Montpellier, Rapporteur & Examinateur
Sophie Bouchoule, Directrice de recherche, CNRS, C2N, Examinatrice
Sara Ducci, Professeure, Université de Paris, Examinatrice
Yoan Léger, Chargé de recherche, CNRS, Institut Foton, Examinateur
Isabelle Sagnes, Directrice de recherche, CNRS, C2N, Directrice de thèse
Arnaud Grisard, Ingénieur TRT, Invité

Abstract :

L’infrarouge moyen est une zone du spectre électromagnétique indispensable à de nombreuses applications, notamment dans le domaine de la sécurité et de la défense. Néanmoins, la plupart des sources matures ne couvrent pas tous les besoins en termes d’efficacité, de compacité ou de plage de longueurs d’onde. La détection dans cette même gamme du spectre électromagnétique est également limitée par les performances des détecteurs qui sont plus bruités ou coûteux que leurs équivalents visibles. Ces deux thématiques peuvent s’appuyer sur l’optique non-linéaire et ses capacités de transposition de longueurs d’onde. En exploitant en particulier les phénomènes non-linéaires du second ordre ainsi que les propriétés de certains matériaux semiconducteurs pour recourir à la conversion de fréquence en configuration guidée, ce travail prépare l’intégration de futurs composants pour le moyen-infrarouge.

Le premier volet de la thèse est axé sur la conception et la caractérisation de guides d’onde à orientation périodique en arséniure de gallium (OP-GaAs) pour la génération de spectres larges dans le moyen-infrarouge, adaptés à un couplage fibré autour de 3 μm et présentant de faibles pertes. Le second vise la conception et la fabrication de guides d’onde à orientation périodique en phosphure de gallium (OP-GaP) pour la conversion de signaux infrarouges vers le visible et plus particulièrement le doublage de fréquence à 1,5 μm . Pour ces nouveaux composants, notre premier objectif est de trouver des géométries de guides compatibles avec ces applications et avec les contraintes technologiques de fabrication.

Les travaux présentés dans ce manuscrit ont mené à la fabrication de guides d’onde OP-GaAs montrant un niveau de pertes dans le moyen-infrarouge à l’état de l’art ainsi qu’un potentiel de génération de spectres larges, dans lesquels de la génération paramétrique a pu être observée. Ces premières caractérisations ont permis la conception de nouveaux composants mieux adaptés à nos conditions expérimentales. D’autre part, diverses pistes ont été explorées pour mettre au point les étapes de fabrication de guides d’onde OP-GaP. Celles-ci ont permis de lever plusieurs verrous liés à la fabrication de structures guidantes à orientation périodique dans ce matériau et ont abouti au développement de différents composants candidats à la conversion de fréquence des longueurs d’onde télécom vers le visible.