



Diodes nanostructurées pour la détection infrarouge par absorption à deux photons

Soutenance de thèse - Baptiste FIX

Le 1er octobre 2018 à 10h30

A l'ECOLE POLYTECHNIQUE (Amphithéâtre Carnot),
Route de Saclay, 91128 Palaiseau

Devant le jury composé de :

| | |
|-------------------------------------|--------------------|
| Mme Angela Vasanelli (MPQ) | Rapporteur |
| M. Nicolas Bonod (Institut Fresnel) | Rapporteur |
| Mme Béatrice Dagens (C2N) | Examineur |
| M. Etienne le Coarer (IPAG) | Examineur |
| M. Riad Haïdar (Onera) | Directeur de thèse |
| M. Julien Jaeck (Onera) | Invité |
| M. Philippe Adam (DGA) | Invité |

Résumé :

Les besoins applicatifs dans les domaines civils et militaires (analyse de l'atmosphère, détection de gaz, médical, vision nocturne, détection de cibles...) ont entraîné le développement de nombreuses filières de détection infrarouge. Les systèmes actuels de détection infrarouge répondent déjà aux besoins de grande sensibilité au prix de l'encombrement et du coût des systèmes de refroidissement. Cependant, les systèmes de détection infrarouge peu encombrants et peu onéreux représentent encore un besoin applicatif fort. Ainsi, l'étude et l'amélioration de nouvelles filières de détection infrarouge, capables de travailler à haute température ($T > 160$ K), présentent un intérêt majeur.

Mes travaux de thèses portent sur l'étude de la photodétection infrarouge par processus d'absorption à deux photons non-dégénérés (NDTPA) dans des diodes nanostructurées à grand gap. Ce concept innovant permet en effet la détection infrarouge sans avoir recours aux systèmes de refroidissement du détecteur mais la faible efficacité d'absorption rend la génération de photocourant compliqué. L'enjeu de cette étude est alors d'utiliser des nanostructures astucieusement conçues pour amplifier le phénomène d'absorption et permettre la détection du flux infrarouge.

Je présenterai la conception, la fabrication en salle blanche et la caractérisation de deux générations de diodes nanostructurées pour la détection infrarouge par NDTPA. A l'aide de diodes de première génération, je démontrerai la détection d'un flux infrarouge à température ambiante avec un rapport signal sur bruit de 15. Je présenterai ensuite une seconde génération de diode nanostructurée qui permet d'atteindre des gains théoriques de l'ordre de 1500 sur la génération de photocourant par NDTPA.

Mots clés : Infrarouge, détection, nanostructure, optique non-linéaire

