

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : **Photodétecteur à cascade quantique nanostructurés pour le tri de photon**

Référence : **PHY-DOTA-2022-24**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : Octobre 2022

Date limite de candidature : Mars 2022

Mots clés :

photodétection ; infrarouge ; nanophotonique ; Epitaxie ; TEM

Profil et compétences recherchées :

Ecoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisée en optoélectronique.

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif :

Nous cherchons un(e) candidat(e) motivé(e) et dynamique pour mener à bien un projet de thèse portant sur le développement de dispositifs à cascade quantique nanostructurés. Ces composants innovants permettront l'implémentation de nouvelles fonctionnalités optoélectroniques, telles que le tri de photons et la détection simultanée de photons à plusieurs longueurs d'onde sur un seul pixel. Le(a) candidat(e) aura l'opportunité unique de suivre la chaîne complète de la fabrication de composants optoélectroniques de pointe, de leur conception, à leur fabrication (épitaxie et nanostructuration en salle blanche) et, enfin, leur caractérisation - tant au niveau du matériau que des performances du composant final.

Le travail de thèse comporte deux volets principaux. Le premier porte sur la fabrication de détecteurs à cascade quantique à base de semiconducteurs InGaAlAs sur InP. Ces détecteurs sont réputés parmi les plus difficiles à réaliser en épitaxie, du fait de la complexité de leur structure : ils sont constitués d'une alternance de couches très fines d'alliages de semiconducteurs, dont certaines ne dépassent guère les quelques Angstrom. Le(a) candidat(e) sera amené à utiliser des techniques de caractérisation avancées, telle que la microscopie électronique à transmission. Cette technique permettra l'analyse de la structure atomique des détecteurs réalisés, en vue de leur optimisation.

Le deuxième volet portera sur la nanostructuration de ces dispositifs et la réalisation de fonctions de tri de photons. Le(a) candidat(e) concevra la nanostructure à l'aide de code de simulation électromagnétique puis fabriquera le dispositif au sein de la salle blanche du C2N. Finalement, il.elle aura accès à différents bancs de caractérisations de l'ONERA (spectromètre à transformée de fourrier, cryostat, microscope optique en champs proche, ...) pour mener la caractérisation de ces détecteurs en champs proche et en champs lointain.

Le travail de thèse s'effectuera en cotutelle entre l'ONERA et le Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies du CNRS. Le(a) candidat(e) bénéficiera des moyens technologiques et scientifiques importants des deux laboratoires, ainsi que des expertises complémentaires des deux équipes au sein desquelles se déroulera la thèse. Il.elle sera aussi en forte interaction avec l'équipe de conception des détecteurs au LP-ENS, troisième partenaire dans le projet ANR Poseidon (cadre scientifique dans lequel s'effectuera le travail de thèse).

Collaborations envisagées :

C2N/ONERA et LP-ENS

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : Optique et Techniques Associées

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

Contact : Julien Jaeck / Baptiste FIX

Tél. : 01 80 38 63 93 Email : julien.jaeck@onera.fr

Directeur de thèse

Nom : Isabelle Sagnes

Laboratoire : C2N/MOVPE team

Tél. : +33 1 69 41 59 94

Email : isabelle.sagnes@c2n.upsaclay.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>