

Modélisation des propriétés opto-électroniques des superréseaux de type III InAs/GaSb

Julien IMBERT

Le superréseau (SR) InAs/GaSb est une structure prometteuse pour répondre aux enjeux de la détection infrarouge de 3^{ème} génération. Cependant, les réalisations actuelles n'atteignent pas les performances attendues. Il existe donc un besoin en modélisation pour mieux comprendre les limites physiques des photodétecteurs SR InAs/GaSb. Dans ce travail de thèse, réalisé en collaboration entre le 3-5 Lab, l'Onera et l'IES, un outil de modélisation a été adapté aux SR InAs/GaSb afin d'améliorer la compréhension de ces détecteurs dans le domaine spectral du MWIR (3-5 μ m) et d'orienter les futures réalisations dans le domaine du LWIR (8-14 μ m).

Pour ce faire, un code kp 18 bandes a, dans un premier temps, été adapté à la modélisation de cette hétérojonction de type III. Les résultats de modélisation ont ensuite été confrontés à des mesures expérimentales (énergie de bande interdite et coefficient d'absorption) afin de déterminer certains paramètres matériaux mal connus en entrée de notre modèle. Les résultats obtenus aujourd'hui grâce à notre outil sont en bon accord avec les mesures optiques à 80K. Dans un second temps, ce modèle nous a permis de calculer certains paramètres intrinsèques de structures SR InAs/GaSb, présentant différents types de période, et sensibles du MWIR au LWIR. La modélisation des masses effectives a notamment permis de mettre en évidence l'origine des faibles rendements quantiques mesurés sur des détecteurs SR InAs-rich (plus d'InAs que de GaSb dans la période). Enfin, nous avons proposé deux nouvelles structures SR pour le LWIR. Ces structures SR seront prochainement réalisées à l'IES.

Vendredi 27 novembre 2015 à 10h00
Auditorium de Thales Research & Technology / III-VLab
1, Avenue Augustin Fresnel, RD128
91120 PALAISEAU

Composition du jury :

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| M. Philippe Christol (IES) | Co-Directeur de thèse |
| Mme Sophie Derelle (ONERA) | Encadrante |
| M. Jean-Marc Jancu (INSA Rennes) | Rapporteur |
| M. François Julien (IEF) | Rapporteur |
| M. Giuseppe Leo (DON) | Examineur |
| M. Jean-Christophe Peyrard (DGA) | Examineur |
| Mme Virginie Trinité (Thalès 3-5 Lab) | Directeur de thèse |