

- Axe de GANEX : 2
- Titre du sujet : Dispositifs THz à cascade quantique GaN/AlGaN
- Nom et e-mail du porteur de projet : François Julien, francois.julien@u-psud.fr
- Nature de la thèse  
X Partagée académique : GANEX 50%, laboratoires bénéficiaires et taux de partage : P. De Mierry et Y. Cordier CRHEA (30%), F. Julien C2N-Orsay (70%).  
Financement GANEX 50%. Co-financement ANR assuré (50%).
- Date souhaitée de démarrage : 1 septembre 2017
- Lien avec un projet ANR ou H2020: ANR « OptoTeraGaN » (2016-2020)
- Lien avec industriels : III-V Lab
- Sujet développé :

La gamme spectrale du térahertz (THz) à la frontière entre l'électronique et la photonique offre un grand nombre d'applications dans le domaine médical, l'astrophysique, la détection de molécules, la sécurité ou le contrôle non-destructif de matériaux. Pour la plupart de ces applications, il est indispensable de disposer de détecteurs performants et de sources d'émission compactes fonctionnant à température ambiante. L'un des principes les plus prometteurs est la cascade quantique qui repose sur le saut quantique des électrons entre niveaux confinés de puits quantiques de semiconducteurs. Des détecteurs (QWIPs) et des lasers à cascade quantique ont été démontrés dans la gamme de fréquences THz en utilisant les semiconducteurs GaAs/AlGaAs. Néanmoins, ces lasers ne couvrent qu'une partie du spectre THz (1,2 à 5 THz) et ils ne fonctionnent qu'à température cryogénique. La raison fondamentale tient à la faible énergie du phonon optique dans le GaAs (36 meV). Les meilleurs candidats pour réaliser des dispositifs à cascade quantique fonctionnant au delà de la température ambiante dans une gamme spectrale très large (1 à 15 THz) sont les semiconducteurs possédant une énergie des phonons optiques très élevée comme le GaN/AlGaN. La grande énergie du phonon optique est aussi un atout pour développer des détecteurs à cascade quantique THz à faible bruit fonctionnant à température plus élevée que l'existant.

L'objectif de la thèse est de démontrer des détecteurs et lasers THz à cascade quantique performants à base de puits quantiques polaires mais aussi semi-polaires en GaN/AlGaN. Il s'appuie entre autres sur les avancées récentes obtenues au CRHEA sur l'élaboration de matériaux GaN semi-polaires avec une très faible densité de fautes d'empilement. Le (la) candidat(e) s'impliquera dans la conception des dispositifs (C2N), l'élaboration des échantillons (CRHEA), la fabrication en salles blanches des dispositifs à cascade quantique (C2N) et leurs caractérisations (CRHEA, C2N).

Le co-financement de la thèse est assuré par un projet ANR démarré en 2016.