

## **Développement de détecteurs et d'amplificateurs à base d'hétérostructures GaN**

**Laboratoire d'accueil :** Deux laboratoires à 50%/50% du temps (France et Canada) :

- Institut d'Electronique Fondamentale (IEF-UMR-CNRS-8622) - Université Paris-Sud, Orsay, et
- Laboratoire de Nanotechnologie et de Nanosystèmes (LN2-UMI-CNRS-3463) - Université de Sherbrooke, Canada.

**Contexte du sujet :** A la frontière entre l'optique et les micro-ondes, la bande de fréquence térahertz (THz) est le siège de nombreuses propriétés physiques intéressantes ouvrant sur diverses applications telles que les télécommunications, l'imagerie médicale et l'identification à visée sécuritaire ou de défense s'appuyant sur la richesse de la spectroscopie (chimie, physique). Nous proposons d'optimiser des détecteurs à base de plasmon polaritons (PP) mettant à profit les très fortes concentrations de porteurs dans les puits quantiques GaN. Des travaux récents ont montré qu'une structuration de la surface autorise le couplage du photon THz avec les plasmons de puits quantiques (AlGaN/GaN et AlInN/GaN). La dernière étape pour réaliser un détecteur consiste à tenter de maximiser le rendement de conversion : la détectivité, dans la bande 500 GHz - 1.5 THz. Ce volet est au cœur du sujet proposé. Dans un deuxième temps nous visons la réalisation d'amplificateurs THz basés sur des milieux actifs s'appuyant sur des structures semi-conductrices de basse dimensionnalité. Ce deuxième thème de l'étude est plus prospectif, et ouvrirait la voie sur le développement d'une source THz.

**Descriptif du sujet :** Les principaux objectifs sont la conception de détecteurs et d'amplificateurs THz basés sur des hétérostructures semi-conductrices III-N. Dans son travail de thèse, l'étudiant utilisera les plateformes de simulation, de fabrication et de caractérisation disponibles à l'IEF (Île-de-France) et au LN2 (Québec). La première partie de la thèse portera sur la modélisation, la simulation et la mise au point de l'architecture du détecteur afin de permettre le couplage des photons de l'onde incidente térahertz et avec les plasmons du gaz d'électron de l'hétérojonction GaN/AlGaN. Ce travail se fera principalement à l'IEF à Orsay. Ensuite, l'étudiant réalisera les masques et fabriquera le composant au sein du laboratoire au LN2 à Sherbrooke. Enfin, un travail de caractérisation à l'IEF et au LN2 sera entrepris pour vérifier si le fonctionnement des composants est conforme aux résultats de modélisations numériques.

**Profil du candidat recherché :** Le candidat recruté doit être très motivé par la recherche fondamentale et avoir de bonnes bases de la physique des composants et des semi-conducteurs. Il doit être autonome, avoir le sens de l'expérimentation et du travail en équipe.

**Date de démarrage :** septembre 2013 (ou octobre 2013).

**Contact :** Faites parvenir un CV, une lettre de motivation et au moins deux lettres de recommandations par courriel à : [frederic.aniel@u-psud.fr](mailto:frederic.aniel@u-psud.fr), [francois.boone@usherbrooke.ca](mailto:francois.boone@usherbrooke.ca) et [hassan.maher@usherbrooke.ca](mailto:hassan.maher@usherbrooke.ca).