

- **Axe de GANEX :** 3
- **Titre du sujet :** Etude des propriétés électriques de l'alliage $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ dopé silicium ($0,2 < x < 1$)
- **Nom et e-mail du porteur du projet :** Sylvie Contreras – sylvie.contreras@umontpellier.fr
- **Date souhaitée de démarrage :** mai 2017
- **Durée du stage :** 3 mois
- **Lien avec un projet ANR ou H2020 :** NanoGaNUV
- **Lien avec un autre partenaire de GANEX :** CRHEA

- **Sujet développé :** *(jusqu'au bas de page, police 11-12)*

Maîtriser le fort dopage silicium (Si) et magnésium (Mg) dans les alliages $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ de différentes compositions d'Al ($0,2 < x < 1$) et comprendre les propriétés électriques qui en découlent est un enjeu important pour le développement des composants dédiés à l'électronique de puissance et le développement de diodes électroluminescentes (DELs) émettant dans l'ultra-violet (UV) (ANR NanoGaNUV)¹.

Le stage proposé porte sur l'étude des propriétés électriques d' AlGaN et AlN dopé Si, en fonction de la température. Concernant les alliages $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ à forte composition d'Al et en particulier l' AlN , très peu de résultats sont publiés sur ce sujet en dépit de son importance technologique. Certaines propriétés de AlN sont encore relativement inconnues : masse effective des électrons, grande dispersion de l'énergie d'activation des donneurs Si entre 60 meV et 570 meV, auto-compensation par le dopant Si qui peut se substituer en site (Al) ou (N) avec une préférence pour l'Al, possible caractère de type DX à U négatif du donneur, ... Seuls quelques articles fournissent des valeurs de mobilité à température ambiante généralement de l'ordre de quelques cm^2/Vs , les données expérimentales donnant la dépendance à la température de la mobilité des électrons étant extrêmement limitées, nos premiers résultats apportent donc de précieuses informations sur le sujet². Toutefois des études complémentaires sont nécessaires sur une plus large gamme d'échantillons.

Le stagiaire s'attachera à comprendre le comportement en température de la densité de porteurs et de leur mobilité dans cette nouvelle série d'échantillons qui sera fournie par Julien Brault du CRHEA. La modélisation des résultats électriques constituera également une partie du stage. Concernant la partie expérimentale, une attention particulière sera consacrée aux mesures d'effet Hall et de conductivité dans une gamme de température variant entre 25K et 800K menées dans un nouveau cryostat HeFree dont le fonctionnement sera également optimisé pendant le stage.

¹ J. Brault *et al.*, Semiconductor Science and Technology 29, 084001 (2014)

² S. Contreras *et al.*, Superlattices and Microstructures, DOI: 10.1016/j.spmi.2016.08.038, (2016)