

- **Titre de la thèse** : Développements technologiques de composants à base de GaN sur Silicium pour la fabrication d'amplificateurs de puissance pour les réseaux télécoms haut-débit 5G et +
- **Directeur** : Farid MEDJDOUB, [farid.medjdoub@iemn.fr](mailto:farid.medjdoub@iemn.fr)  
**Co-Directeur** : Fabrice SEMOND, [fabrice.semond@crhea.cnrs.fr](mailto:fabrice.semond@crhea.cnrs.fr)
- **Laboratoires** : CNRS-IEMN à Villeneuve d'Ascq (80%), CNRS-CRHEA et EasyGaN à Sophia Antipolis (20%)
- **Financement** : CIFRE (28 000 € brut annuel)
- **Date de démarrage** : Janvier 2021
- **Sujet** :

Le GaN est un semiconducteur qui possède des propriétés remarquables. Ainsi, le GaN permet de fabriquer des diodes électroluminescentes (LEDs) très efficaces dans le bleu ce qui a permis ces dernières années de révolutionner l'industrie de l'éclairage. Le GaN est aussi amené à jouer un rôle majeur dans le domaine de l'électronique de puissance (conversion de l'énergie électrique) et de l'électronique hyperfréquence (réseau télécom 5G et plus) avec la fabrication de transistors à gaz d'électrons (HEMTs) qui possèdent de fortes densités de courant et des mobilités élevées. La zone active d'un tel transistor est faite de GaN, AlN et des alliages AlGa<sub>N</sub>, qui appartiennent tous à la famille des nitrures, et sont, dans le cas idéal, déposés sur un substrat nitrure. En pratique, l'absence ou la rareté de tels substrats ont conduit à utiliser des substrats autres, par exemple le saphir pour les LEDs et le silicium pour les transistors HEMTs. La technologie GaN sur silicium est pressentie pour devenir une filière incontournable pour les composants électroniques de demain. Pourtant, malgré une recherche académique intense et des efforts soutenus d'acteurs industriels au cours de ces 20 dernières années, la synthèse du GaN sur silicium reste encore difficile à maîtriser et à reproduire, repoussant sans cesse la mise sur le marché de composants GaN sur Si.

La startup EasyGaN, spin-off du CNRS-CRHEA et créée en 2017, apporte des solutions technologiques innovantes qui améliorent les performances des composants GaN sur silicium et facilite l'accès à cette technologie. Le sujet de thèse proposé s'inscrit dans un projet national de R&D, qui a pour objectif de développer des structures spécifiques et une technologie dans le domaine de l'électronique hyperfréquence pour participer au déploiement des réseaux télécoms haut-débit 5G. Ce projet consistera à optimiser conjointement la croissance épitaxiale d'hétérostructures nitrures sur Si (EasyGaN et CNRS-CRHEA) et la fabrication de transistors tests en salle blanche (CNRS-IEMN), sur la base de caractérisations électriques et structurales. L'étudiant(e) sera en charge de la fabrication et de la caractérisation des composants. En étroite collaboration avec le personnel EasyGaN sur le site de Sophia-Antipolis, l'étudiant(e) participera à la croissance et à la caractérisation structurale des structures GaN sur Si et aura ainsi l'opportunité d'acquérir une expertise sur l'ensemble de la chaîne de fabrication des composants transistors.
- **Profil recherché** :

Le/la candidat(e) devra faire preuve d'un grand intérêt pour le travail expérimental, un sens de l'initiative développé ainsi que la capacité à travailler en équipe.

Le/la candidat(e) devra également posséder des bases en physique des composants et en fabrication en salle blanche.
- **Perspectives** d'embauche par la startup EasyGaN
- **Contact EasyGaN** : Stéphanie RENNESSON, [stephanie.rennesson@easy-gan.com](mailto:stephanie.rennesson@easy-gan.com)