



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Titre Thèse</b>                     | Caractérisation exhaustive de transistors HEMT comportant une barrière quaternaire ultra fine pour des applications en bande E |  |
| <b>(Co)-Directeur</b>                  | Jean-Claude De Jaeger  | • E-mail :<br><a href="mailto:jean-claude.dejaeger@iemn.univ-lille1.fr">jean-claude.dejaeger@iemn.univ-lille1.fr</a>             |
| <b>(Co)-Directeur</b>                  |  | E-mail :   |
| <b>Laboratoire</b>                     | IEMN   | Web : <a href="https://www.iemn.fr/">https://www.iemn.fr/</a>  |
| <b>Equipe</b>                          | PUISSANCE  | Web : <a href="http://puissance.iemn.univ-lille1.fr">http://puissance.iemn.univ-lille1.fr</a>                                    |
|  | Contrat Doctoral Etablissement   | Lille 1 <input type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN-YNCREA <input type="checkbox"/> |
| <b>Financement prévu</b>               | Président-Région <input type="checkbox"/>  | Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :   |
| <b>Acquis</b> <input type="checkbox"/> | Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser   | DGA – Autre <input checked="" type="checkbox"/> Type CIFRE   |
|  | Contrat de recherche <input type="checkbox"/>  | Autre <input type="checkbox"/>   |
|  |  |  |

### Résumé du sujet :

Ce travail de thèse est partagé entre III-V Lab de THALES et l'IEMN. Le but de cette étude sera d'étudier de façon la plus précise et complète possible les caractéristiques d'hétérostructures et de transistors destinés à permettre la montée en fréquence de fonctionnement jusqu'en bande E (85GHz). Les marchés visés concernent les applications télécoms 5G qui sont souhaitées par Nokia et Thales et leurs clients. Le doctorant bénéficiera d'un environnement favorable grâce à une immersion directe dans 2 laboratoires très impliqués en technologie GaN hyperfréquence, mais aussi grâce à la participation au réseau d'excellence GaNeX auquel participent 2 doctorants du III-VLab en partenariat avec l'IEMN et le CHREA. De plus une thèse qui est en cours au CIMAP à Rouen en lien avec UMS et le III-V Lab également permettra d'accéder à des moyens d'analyse cristalline en haute résolution des hétérostructures. Enfin tout près du III-V Lab sur le site de Thales Research and Technology de Palaiseau se trouve le Laboratoire d'Analyse Technologique Industriel (LATPI), ce laboratoire dont l'expertise est l'évaluation technologique des composants et l'analyse de défaillance, pourra offrir l'accès à des équipements de caractérisation optique et thermique complémentaires.

Le doctorant sera chargé d'étudier et d'analyser de façon fine les composants réalisés au III-VLab et IEMN. Le cœur de la caractérisation sera bien évidemment électrique, avec notamment les mesures statiques (DC, pulsées). Elles seront soutenues par des caractérisations hyperfréquences (petits signaux, forte puissance non-linéaire) qui seront disponibles par ailleurs dans les deux laboratoires III-VLab et IEMN. Le Doctorant pourra étudier ces aspects dans les deux laboratoires. Un volet important concernera également des tests de fiabilité qui sont incontournables pour converger vers des solutions cristallines et technologiques viables et robustes. Le LATPI sera alors un excellent soutien pour déterminer les températures de fonctionnement à partir de cartographies infra-rouge ainsi que pour étudier les défauts à l'origine de recombinaisons radiatives en analysant des spectres d'électroluminescence par microscopie en émission (Emission microscopy). Le CIMAP contribuera pour sa part à étayer les caractérisations électriques et matériaux (caractérisations conventionnelles réalisées par l'équipe d'épitaxie reposant sur la Diffraction X, l'AFM, la Photoluminescence...). Les moyens disponibles et l'environnement humain constituent un cadre stimulant pour les travaux de recherche d'un Doctorant.

Encadrant industriel:

- [christian.dua@3-5lab.fr](mailto:christian.dua@3-5lab.fr)
- Téléphone: 01 73 23 08 28

Encadrant IEMN :

- [Nicolas.defrance@iemn.univ-lille1.fr](mailto:Nicolas.defrance@iemn.univ-lille1.fr)
- Téléphone : 03 20 19 78 31