

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications



Nom du candidat : Philippe ALTUNTAS

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

J.-C. DE JAEGER Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Co-Directrice de Thèse

V. HOEL Maître de Conférences HDR à l'Université de Lille1, IEMN

Encadrante de Thèse

M. LESECQ Maître de Conférences à l'Université de Lille1, IEMN

Rapporteurs

R. QUERE Professeur à l'Université de Limoges

J.-G. TARTARIN Professeur à l'Université de Toulouse3

Membres

D. THERON Directeur de Recherche à l'Université de Lille1, IEMN

M. ROCCHI Docteur à OMMIC à Limeil Brevannes

Y. CORDIER Directeur de Recherche CNRS au CRHEA à Valbonne

TITRE DE LA THESE



**Fabrication et caractérisation de dispositifs de type HEMT
de la filière GaN pour des applications de puissance hyperfréquence**

RESUME

Les transistors à haute mobilité électronique (HEMTs) à base de nitrure de gallium constituent une filière prometteuse pour l'amplification de puissance hyperfréquence pour les applications en bande millimétrique. Les propriétés remarquables du GaN, telles que la tension de claquage élevée et la grande vitesse de saturation des électrons sont à l'origine des performances exceptionnelles obtenues avec les dispositifs à base de GaN. Les travaux de thèse ont été réalisés au sein du groupe Composants et Dispositifs Micro-ondes de Puissance à l'IEMN. Ce travail relate la fabrication et la caractérisation de dispositifs de type HEMT de la filière GaN pour des applications de puissance hyperfréquence. La première partie de ce travail expose les phénomènes physiques mis en jeu dans les hétérostructures à base de GaN. La suite de ce travail porte sur l'optimisation des procédés technologiques ayant comme point de mire la montée en fréquence ainsi qu'en puissance. Un travail a été mené en vue de la réduction de la longueur du pied de grille permettant d'atteindre des longueurs minimales de l'ordre de 60 nm. De plus, des analyses sont effectuées afin de déterminer les principales limitations inhérentes aux composants HEMTs. Le dernier chapitre présente l'ensemble des caractérisations en régimes statique et hyperfréquence sur des structures HEMTs fabriquées dans ce travail. Il en ressort notamment un résultat en terme de densité de puissance à 40GHz, à ce jour à l'état de l'art, relatif à un HEMT de topologie $2 \times 50 \times 0.075 \mu\text{m}^2$. Celui-ci ayant permis d'obtenir une densité de puissance de 2.7W/mm associée à un gain linéaire de 6.5dB et un rendement en puissance ajoutée de 12.5%.

**Soutenance le 1^{er} décembre 2015 à 14h00
Amphi du LCI**