

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI



Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications

Nom du candidat : Marina DENG

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

G. DAMBRINE Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Co-Directeur de Thèse

F. DANNEVILLE Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Rapporteurs

J. GAUBERT Professeur à l'Université d'Aix-Marseille, IM2NP

J.-P. RASKIN Professeur à l'Université Catholique de Louvain, ICTEAM, Belgique

Membres

C. GAQUIERE Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

T. QUEMERAIS Ingénieur à STMicroelectronics à Crolles

N. ZEROUNIAN Maître de Conférences à l'Université Paris-Sud, IEF

J.-M. FOURNIER Professeur à l'Université de Grenoble, IMEP-LAHC

Invité

D. GLORIA Ingénieur à STMicroelectronics à Crolles

TITRE DE LA THESE



Contribution à la caractérisation et la modélisation
jusque 325 GHz de transistors HBT des technologies BiCMOS

RESUME

L'émergence des applications grand public en gamme millimétrique et térahertz, telles que la communication très haut débit, le radar automobile et l'imagerie, est aujourd'hui rendue possible grâce aux progrès continus sur les performances des transistors. La technologie BiCMOS SiGe compte parmi les technologies clés génériques capables d'adresser ces applications. Les transistors bipolaires à hétérojonction (HBT) de dernière génération montrent en effet des fréquences de coupure supérieures à 300 GHz. Néanmoins, la conception de circuits RF dans les fréquences sub-térahertz nécessite des modèles de transistor précis et fiables, qui sont extraits et validés par des mesures hyperfréquences. L'objectif de ce travail a donc été de caractériser et modéliser les transistors HBT des technologies BiCMOS en régime petit signal et en bruit RF au-delà de 110 GHz. Après la mise au point d'une technique d'épluchage des accès du transistor à partir de mesures en bande G (140 – 220 GHz), la modélisation petit signal des transistors HBT des technologies B9MW, B5T et B55 de STMicroelectronics a pu être réalisée jusqu'à 220 et 325 GHz, tout en montrant les limitations dues à la montée en fréquence. Dans un deuxième temps, l'extraction des quatre paramètres de bruit du transistor HBT SiGe a été réalisée pour la première fois dans l'intégralité de la bande 130 – 170 GHz, démontrant l'efficacité de la méthode multi-impédance associée à l'algorithme de Lane à ces hautes fréquences. Dans la perspective d'intégrer le système de mesure de bruit en vue de caractériser en bruit le transistor HBT, un amplificateur et un tuner d'impédance ont été conçus, en technologie B55, pour un fonctionnement de 130 à 170 GHz.

Soutenance prévue le 11 décembre 2014 à 10h30
Amphi du LCI