

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI



Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications

Nom du candidat : David MELE

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

H. HAPPY Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Rapporteurs

C. LALLEMENT Professeur à l'Université de Strasbourg

E. KERHERVE Professeur à l'Université de Bordeaux

Membres

A. CAPPY Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

A. OUERGHI Chargé de Recherche au LPN

D. VIGNAUD Chargé de Recherche à l'Université de Lille1, IEMN

TITRE DE LA THESE



Développement de dispositifs à base de graphène
pour des applications hautes fréquences

RESUME

Les propriétés électriques et mécaniques exceptionnelles du graphène font de ce matériau bidimensionnel à base de carbone, l'un des matériaux phare de la micro-électronique. L'objectif des ces travaux de recherche est de démontrer les possibilités nouvelles offertes par le graphène dans le domaine des transistors ultra-rapides et faible bruit. La fabrication de transistors RF a été réalisée sur des échantillons obtenus par graphitisation de substrat SiC. Ce travail s'est déroulé dans le cadre du projet ANR MIGRAQUEL, en partenariat avec le Laboratoire de Photonique et de Nanostructures (LPN), le Laboratoire Pierre Aigrain (LPA) de l'ENS, et l'Institut d'Electronique Fondamentale (IEF). Les couches de graphène utilisées dans cette thèse ont été synthétisées au LPN.

Le développement et l'optimisation des différents procédés technologiques se sont déroulés en salle blanche. Les propriétés du matériau tels que la mobilité, la résistance par carré, ainsi que certaines caractéristiques technologiques comme les résistances de contact sont déduites de structures spécifiques. Ensuite, des caractérisations électriques en régime statique et dynamique effectuées sur des transistors graphène à effet de champ (GFET) ont été effectuées. Les meilleures performances hyperfréquence ont été obtenues sur des transistors à base de nano-rubans de graphène (GNRFET), avec une fréquence de coupure « intrinsèque » du gain en courant $f_{t_intr}=50\text{GHz}$ et une fréquence maximale d'oscillation $f_{max}=29\text{GHz}$; et ce pour une longueur de grille de $L_g=75\text{nm}$ à $V_{ds}=300\text{mV}$.

Soutenance prévue le 26 mai 2014 à 14h00
Amphi du LCI