

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI



Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications

Nom du candidat : Fabio PAVANELLO

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

J.-F. LAMPIN Chargé de Recherche à l'Université de Lille1, IEMN

Rapporteurs

A. DE ROSSI Chercheur à Thales Research & Technology

D. VAN THOURHOUT Professeur à l'Université de Gent

Membres

C. RENAUD Maître de Conférences à l'Université Collège de Londres

R. TESSIER Directeur de Recherche à l'Institut d'Electronique du Sud

X. WALLART Directeur de Recherche à l'Université de Lille1, IEMN

M. ZAKNOUNE Chargé de Recherche à l'Université de Lille1, IEMN

TITRE DE LA THESE



**Photodiodes à transport unipolaire et filtres métalliques
à grille basées sur des réseaux sub-longueur d'onde
pour applications THz**

RESUME

Le grand intérêt des fréquences THz (0.1-10 THz) pour l'imagerie, la spectroscopie et les communications sans fils a conduit à un important développement de dispositifs pour la génération et la détection d'ondes THz. Les photodiodes à transport unipolaire font partie des principales sources grâce à leur comportement large bande (0-3 THz), leur fonctionnement à température ambiante, leur longueur d'opération à 1.55 μm et leur taille compacte. Le plus grand inconvénient est la leur faible puissance RF générée à haute fréquence (ordre du μW à 1 THz). Une technique pour l'augmenter consiste à utiliser des puissances optiques en entrée plus élevées. Par contre, cette solution peut conduire à leur destruction due à l'échauffement, surtout en cas d'absorption non voulue.

Dans la première partie de la thèse un contact électrique basé sur un réseau sub-longueur d'onde a été développé pour réduire ce problème. Cette solution donne des bonnes propriétés électriques, optiques et thermiques avec un procédé plus simple en termes de fabrication et caractérisation par rapport aux travaux précédents.

Un deuxième inconvénient est relié à leur caractère non-linéaire qui conduit à un bruit à basse fréquence à cause du large spectre des sources optiques. Ce problème est critique dans le cas de mesures à haute fréquence avec des détecteurs incohérentes car les puissances RF sont très faibles. Dans la deuxième partie de la thèse un filtre passe-haut avec une haute transparence et large bande a été développé sur un diélectrique avec faible pertes aux fréquences THz. Le procédé développé peut être utilisé pour des dispositifs en espace libre grâce aux propriétés optique du diélectrique.

**Soutenance prévue le 16 décembre 2013 à 14h30
Amphi du LCI**