



# HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES UNIVERSITE DE LILLE 1

**Discipline : Micro et Nano Technologies,  
Acoustique et Télécommunications**

**Nom du candidat : Guillaume DUCOURNAU**

## JURY

### Président de Jury

### Garant de l'habilitation

**J.-F. LAMPIN** Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN

### Rapporteurs

**L. CHUSSEAU** Directeur de Recherche au CNRS

**J.-L. COUTAZ** Professeur à l'Université de Savoie

**C. PERSON** Professeur à l'Université de Bretagne Occidentale

### Membres

**C. LUXEY** Professeur à l'Université de Nice

**D. DECOSTER** Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

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

## TITRE DE LA THESE



**Des communications optiques aux composants  
et systèmes de télécommunication en gamme THz**

## RESUME

Les communications sans fil sont devenues au fil des années un maillon essentiel dans les réseaux de transport et d'acheminement de données. Tout comme les cœurs de réseaux à fibre développés de façon massive depuis les années 90, les systèmes de communication sans fil doivent s'adapter à la demande en débit sans cesse croissante. Néanmoins, l'infrastructure actuelle des systèmes de communication (pour les applications nomades par exemple) ne permettra pas d'absorber la demande en bande passante à venir. Dans ce contexte, les technologies et composants térahertz peuvent apporter des potentialités pour les futures infrastructures haut-débit sans fil. Ces technologies, en cours de développement dans plusieurs laboratoires dans le monde, sont basées sur des concepts issus soit de la photonique soit de l'électronique. A l'IEMN, cette gamme de fréquence est utilisée depuis plusieurs années et les premiers démonstrateurs de systèmes de transmission, basés sur des technologies THz à base de photonique, seront présentés. Dans un premier temps, les briques unitaires à base de photodiodes à transport unipolaire (UTC-PD) permettant de générer des signaux dans les bandes ciblées (300 GHz) seront analysées. Ensuite les performances en débit, distance obtenues sur la base de récepteurs direct et hétérodyne THz seront présentées. Les perspectives de ces travaux, concernant principalement les liens de transmission en point à point sont explicitées, ainsi que les voies d'étude actuellement investiguées. A terme, le développement d'applicatifs en gamme THz permettrait d'envisager l'utilisation de ces technologies pour une application particulière : la communication point à point pour les cœurs de réseaux cellulaires, ou pour la desserte locale en très haut débit.

**Soutenance le 27 novembre 2015 à 10h00  
Amphi du LCI**