

**Nom du candidat : Julien CARLIER**

## JURY

### Président de jury

### Garant de l'HDR

**B. NONGAILLARD** Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis, IEMN

### Rapporteurs

**A.-M. GUE** Directrice de Recherche CNRS au LAAS

**A. BOSSEBOEUF** Directeur de Recherche CNRS au C2N

**G. DESPAUX** Professeur à l'Université de Montpellier, IES

### Membres

**A.-M. HAGHIRI-GOSNET** Directrice de Recherche CNRS au C2N

**L. BROUSSOUS** Ingénieur de Recherche à ST Microelectronics

**V. SENEZ** Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN

**L. BUCHAILLOT** Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN

## TITRE DE L'HDR

## RESUME

Les ondes ultrasonores hautes fréquences allant de quelques centaines de MHz à plusieurs GHz permettent de caractériser des objets ou des interfaces aux échelles micrométriques voire nanométriques. La complémentarité des compétences, dans les domaines des micro/nanotechnologies et de l'acoustique haute fréquence du laboratoire, a permis la progression de sujets d'études originaux sur le développement de microsystèmes permettant ces caractérisations. Les méthodes que nous avons développées ces dix dernières années, sont basées sur des transducteurs ultrasonores réalisés à partir de couches minces piézoélectriques intégrés dans ces microsystèmes, ce qui permet de s'affranchir des problèmes de couplage. Nous nous sommes notamment intéressés à la caractérisation d'interfaces micro/nanostructurées. Une étude du mouillage à ces échelles trouve une application particulièrement intéressante pour le développement des procédés de fabrication par voie humide dans le secteur de la microélectronique (laboratoire commun IEMN-STMicroelectronics / PIA NANO2017). Cette méthode haute fréquence, extrêmement sensible à la présence d'air, a également permis de détecter des défauts d'interfaces solide / résine d'épaisseur nanométrique. Nous nous sommes également intéressés à la caractérisation de fluides complexes ainsi qu'à la détection / manipulation de particules par ondes acoustiques hautes fréquences en canal microfluidique intégrés en laboratoire sur puce. Enfin, nous avons récemment exploré la capacité de ces méthodes à réaliser des suivis d'évaporation, faire des mesures de température ou encore évaluer la stabilité de nanofluides (collaboration LAMIH) dans le cadre de la problématique de la gestion thermique notamment dans le domaine de l'embarqué et des transports.