

HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Électronique

Par

Mohammed EL GIBARI

**« Dispositifs hyperfréquences passifs et capteurs biomédicaux :
applications et perspectives »**

Soutenance prévue le 9 Juillet 2025 à l'UFR Sciences et Techniques de Nantes Université

Unité de recherche : Institut d'Electronique et des Technologies du numéRique (IETR)

Rapporteurs avant soutenance :

Anne-Laure BILLABERT
Denis BARATAUD
Elhadj DOGHECHE

Professeur des Universités, ESYCOM, CNAM de Paris
Professeur des Universités, XLIM, Université de Limoges
Professeur des Universités, IEMN, Université Polytechnique Hauts-de-France

Composition du Jury :

Examineurs :

Florence RAZAN
Hichame MAANANE
André PERENNOU
Ahmed RHALLABI
HongWu LI

Professeur des Universités, IETR, ENS de Rennes
Dr/HDR Systems Architect, THALES DMS France Élancourt
Professeur des Universités, LabSTICC, École nationale d'ingénieurs de Brest
Professeur des Universités, IMN, Nantes Université
Professeur des Universités, IETR, Nantes Université

Titre : Dispositifs hyperfréquences passifs et capteurs biomédicaux : applications et perspectives

Mots clés : Opto-hyperfréquences, Polymère, Couches minces, Capteurs, Interdisciplinarité

Résumé : Ce rapport synthétise mes activités de recherche, depuis mon doctorat obtenu en 2009, articulées autour de deux axes : Le premier porte sur le développement de composants opto-hyperfréquences, notamment modulateurs et convertisseurs analogique-numérique à base de polymères électro-optiques en couches minces. Le second concerne la conception de capteurs hyperfréquences, avec un double focus : capteurs de gaz à base d'oxydes métalliques pour l'industrie et l'environnement, et capteurs biomédicaux implantables pour la santé du futur. L'ensemble de mes travaux s'inscrit dans une démarche interdisciplinaire et collaborative, à l'interface entre matériaux, microondes, et instrumentation.

Depuis 2011, j'ai co-encadré 9 thèses (dont 2 en cours) et participé à plusieurs projets financés (ANR, Région, collaborations industrielles), dont deux en tant que porteur. Mes recherches s'inscrivent dans une dynamique nationale et internationale, alignée avec les axes stratégiques du laboratoire IETR. Elles contribuent au développement de circuits RF pour anticiper les futurs enjeux de connectivité, notamment dans le domaine des architectures antennaires et des circuits micro-ondes et millimétriques associés, ainsi qu'à la santé du futur via des capteurs innovants pour répondre au défi sociétal porté par la Région Pays de la Loire et Nantes Université.

Title : Passive Microwave Devices and Biomedical Sensors: Applications and Perspectives

Keywords : Opto-microwave, Polymer, Thin films, Sensors, Interdisciplinarity

Abstract : This report summarizes my research activities since earning my PhD in 2009, structured around two main axes: The first focuses on the development of opto-microwave components, particularly modulators and analog-to-digital converters based on thin-film electro-optic polymers. The second concerns the design of microwave sensors with a dual focus: gas sensors based on metal oxides for industrial and environmental applications, and implantable biomedical sensors for the healthcare of the future. All of my work follows an interdisciplinary and collaborative approach, at the intersection of materials, microwaves, and instrumentation.

Since 2011, I have co-supervised 9 PhD theses (2 ongoing) and participated in several funded projects (ANR, regional programs, industrial collaborations), including 2 as coordinator. My research is part of a national and international dynamic and aligns with the strategic priorities of the IETR laboratory. It contributes to the development of RF circuits to anticipate future connectivity challenges, particularly in the field of antenna architectures and associated microwave and millimeter-wave circuits, and to future healthcare through innovative sensors, in response to societal challenges supported by the Pays de la Loire Region and Nantes University.

