

**HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES DU  
COLLEGE DOCTORAL DE L'UNIVERSITE SAVOIE  
MONT BLANC**

Nom : LACREVAZ

Prénom : Thierry

(Préciser le nom de jeune fille le cas échéant)

Date de la soutenance : 6 février 2025

Heure : 9h45

Salle : 3 - PM - 030

Lieu de la soutenance : 5, boulevard de la Mer, Caspienne – 73370 Le Bourget du Lac

Titre : Caractérisation hyperfréquence des matériaux diélectriques et des réseaux d'interconnexions de circuits intégrés

Spécialité : Electronique (EEATS)

Section CNU : 63

**Résumé : (environ 10 lignes)**

Les travaux de recherche se positionnent à la convergence des problématiques des hyperfréquences, de l'électromagnétisme et de la microélectronique avancée. Ils consistent plus particulièrement à évaluer, optimiser les nouvelles briques technologiques (alliant les aspects matériaux, procédés d'intégration et règles de dessin, architecture) implantées dans les puces de circuits intégrés. L'objectif est d'améliorer les performances d'applications fonctionnant à très haut débit ou à hautes fréquences tout en réduisant leur consommation. Un premier axe de recherche est dédié au développement et à la mise en place de techniques de caractérisation large bande de fréquence (500 Mhz – 110 GHz) de matériaux diélectriques. Ces derniers, déposés en couche mince (épaisseur : dizaines nm à centaines de µm) au sein de puces intégrés, sont caractérisés « in-situ » : dans leur configuration finale d'utilisation. Le second axe de recherche est consacré à la modélisation puis l'évaluation des performances (bande passante, débit binaire, retard, diaphonie) de réseaux d'interconnexions de circuits intégrés 3D. L'objectif est de donner des recommandations en termes de conception aux « designers » de circuits intégrés. Le dernier axe de recherche s'attache à développer des techniques d'épluchages (de-embedding) de mesures hyperfréquences adaptées au contexte de la microélectronique : composants enfouis au sein d'empilements complexes constituant la puce électronique. Ces techniques permettent d'extraire les paramètres (impédance caractéristique d'une ligne de transmission, ...) associés à des composants intégrés. La dimension « microélectronique avancée » implique que ces travaux de recherche sont très orientés « industrie » occasionnant de fortes collaborations avec des partenaires tels que STMicroelectronics mais également de grands laboratoires nationaux disposant d'importants moyens technologiques : CEA-LETI, LTM, ...

**Abstract :**

The research work is positioned at the convergence of the issues of microwaves, electromagnetism and advanced microelectronics. They consist more particularly in evaluating and optimizing new technological bricks (combining material aspects, integration processes and design rules, architecture) implemented in integrated circuit chips. The objective is to improve the performance of applications operating at very high bandwidth or high frequencies while reducing their consumption. A first line of research is dedicated to the development and implementation of wide frequency band (500 MHz – 110 GHz) characterization techniques for dielectric materials. The latter, deposited in a thin layer (thickness: tens nm to hundreds of µm) within integrated chips, are characterized "in-situ" : their final configuration of use. The second axis of research is devoted to the modeling and then evaluation of the performances (bandwidth, bit rate, delay, crosstalk) of interconnections networks of 3D integrated circuits. The objective is to provide design recommendations to integrated circuit designers. The last line of research focuses on developing de-embedding techniques for microwave measurements adapted to the context of microelectronics: components buried within complex stacks constituting the electronic chip. These techniques make it possible to extract the parameters (characteristic impedance of a transmission line, ...) associated with integrated components. The "advanced microelectronics" dimension implies that this research work is very "industry" oriented leading to strong collaborations with partners such as STMicroelectronics but also large national laboratories with significant technological resources: CEA-LETI, LTM, ...

Mots-clé / Keywords : Hyperfréquences, modélisation, interconnexions, diélectriques, composants passifs intégrés, analyses in-situ /  
Microwaves, modeling, interconnections, dielectrics, integrated passive components, in-situ analyses.

Laboratoire(s) de recherche : CROMA UMR 5130

Directeur(s) de recherche :

Composition du jury :

- Tuami LASRI, Professeur d'Université, Université de Lille (rapporteur)
- Thierry LE GOUGUEC, Professeur, Maître de conférences HDR, Université de Brest (rapporteur)
- Jean-Pierre RASKIN, Professeur à l'Université Catholique de Louvain, Belgique (rapporteur).
- Dominique CROS, Professeur d'Université, Université de Limoges (Président)
- Geneviève MAZE-MERCEUR, Directrice de Recherche, CEA Cesta (examinatrice)
- Bernard FLECHET, Professeur d'Université, Université Savoie Mont Blanc (examinateur)

**Document à envoyer 2 semaines avant la soutenance  
uniquement par email à gestionnaire-codusmb.ddrv@univ-smb.fr**