

# Avis de Soutenance

Monsieur Quentin BERLINGARD

Optique et Radiofréquences

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Caractérisation électrique avancée DC et RF de composants passifs et actifs en technologie 28nm-FDSOI à température cryogénique*

dirigés par Monsieur Mikaël CASSE

Soutenance prévue le **mardi 10 décembre 2024** à 14h00

Lieu : Grenoble-INP Phelma 3 Parv. Louis Néel, 38000 Grenoble

Salle : Amphithéâtre Z108

## Composition du jury proposé

M. Mikaël CASSE	CEA - Centre de Grenoble	Directeur de thèse
M. Bogdan CRETU	Normandie Université	Rapporteur
M. Jean-Michel SALLESE	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Rapporteur
M. Philippe FERRARI	Université Grenoble Alpes	Examinateur
Mme Valeriya KILCHYTSKA	Université Catholique de Louvain	Examinatrice
M. Sylvain BOURDEL	Grenoble INP - UGA	Examinateur
M. Vincent PUYAL	CEA-Leti	Invité

**Mots-clés :** FDSOI, Radio-fréquence, Cryogénie, Q-ENG sur silicium, caractérisation électrique,

## Résumé :

La possibilité de faire fonctionner les circuits électroniques à température cryogénique suscite un intérêt croissant dans des domaines tels que l'aérospatial et le calcul haute performance, car il est bien établi que les performances des dispositifs électroniques s'améliorent considérablement à basse température. Récemment, l'essor du développement des ordinateurs quantiques, qui intègrent des bits quantiques, ou qubits, ainsi que leur électronique de lecture et de contrôle, a amplifié cet attrait pour l'électronique cryogénique, entraînant un regain d'intérêt marqué. La démonstration de circuits électroniques capables de fonctionner à ces températures extrêmes et d'atteindre des fréquences radio (RF) se multiplie. Cependant, il subsiste un manque notable de modèles précis pour décrire le fonctionnement des dispositifs passifs et actifs dans ces conditions, en particulier dans la gamme des fréquences RF. Parmi les technologies étudiées, la technologie FD-SOI se distingue par les excellentes performances de ses circuits passifs ainsi que par ses transistors, reconnus pour leur faible consommation d'énergie, leur adaptabilité aux applications RF, et leur capacité à contrôler finement la tension de seuil via une grille arrière. Alors que de nombreuses études de caractérisation à basse température ont été réalisées en courant continu (DC), les travaux en radiofréquence (RF) restent rares. Or, l'étude des dispositifs en régime RF offre un angle complémentaire, qui permet d'approfondir la compréhension des effets physiques spécifiques aux basses températures. Dans le cadre de cette thèse, nous proposons une approche complète de caractérisation et de modélisation des composants passifs et actifs en technologie FD-SOI 28nm, sur une plage de températures allant de la température

ambiante jusqu'à 4,2K. Cette démarche inclut le développement d'un banc de mesure adapté et l'élaboration d'une méthodologie de caractérisation RF à basse température, suivis de la caractérisation détaillée des dispositifs dans des conditions cryogéniques. Les mesures RF viendront enrichir les données existantes en DC, avec pour objectif d'améliorer la compréhension des phénomènes physiques en jeu à basse température et de développer des modèles précis. Ces caractérisations sont ensuite exploitées pour optimiser les performances des circuits électroniques destinés à fonctionner dans des environnements cryogéniques.