ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Etude et durcissement de cellules logiques élémentaires en technologies FinFET 7nm

Référence : **PHY-DPHY-2024-29**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : 10/2024	**Date limite de candidature :** 01/06/2024

Mots clés

Microélectronique, design, radiation

Profil et compétences recherchées

Etudiant en école d'ingénieur microélectroniques

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Contexte :

Les électroniques embarquées dans le cadre des applications spatiales ont un besoin croissant de puissance de calculs afin d'optimiser l'agilité des systèmes embarqués. Pour répondre à ces enjeux, les industriels microélectroniques développent des systèmes reposant sur des technologies CMOS nanométriques (12 et 7nm) toujours plus intégrées. Actuellement les technologies FinFETs et SOI sont deux vecteurs d'innovation retenus pour relever ces enjeux.

Parallèlement, l'environnement radiatif naturel spatial est extrêmement critique pour les systèmes embarqués pouvant induire des corruptions d'informations et des défaillances fonctionnelles (SEE, Single Event Effects) pour ces technologies CMOS.

Il apparaît indispensable pour préparer le développement des futurs calculateurs de type ASIC de déterminer les limites de ces technologies FinFET et les mécanismes physiques sous-jacents.

C'est dans ce contexte qu'à l'ONERA, le Département Physique Instrumentation Environnement et Espace (DPHY) a développé une expertise dans les méthodologies d'analyse (expérimentales et simulation) visant à répondre aux besoins en fiabilité des acteurs de la microélectronique pour ses applications spatiales et avioniques.

Objectifs :

L'objectif de cette thèse est d'étudier les phénomènes de multi-collection régissant l'occurrence des effets SEE non destructifs propres aux technologies FinFET 7-12nm et induits en environnement radiatif ionisant. Des solutions de durcissement par design à l'échelle porte logique seront proposées pour la technologie 7nm.

Afin de répondre à cet objectif cette thèse sera en collaboration avec l'Université de Saskatchewan au Canada suivant le déroulé proposé :

Déroulement :

1. Réaliser une étude bibliographique des mécanismes physiques de collection de charge dans les technologies FinFET 12nm et 7 nm disponible à l'ONERA et à l'Université de Saskatchewan au Canada.
2. Analyse des effets au travers de simulations avec les outils de modélisation SEE ONERA (MUSCA SEP3 et TERRIFIC).
3. Design et réalisation d'un véhicule de test pour des tests radiations.
4. Confronter les résultats expérimentaux avec les données de simulations sur les cellules durcies et non durcies.

Collaborations envisagées	
University Saskatchewan (thèse en co-tutelle) CISCO Systems (en cours de discussion)	
Laboratoire d'accueil à l'ONERA Département : DPHY Lieu (centre ONERA) : Toulouse **Contact** : Laurent Artola Tél. : 0562252742 Email : laurent.artola@onera.fr	**Directeur de thèse** Nom : Chen Li Laboratoire : University Saskatchewan Tél. : (306) 966-2507 Email : lic900@mail.usask.ca **Directeur de thèse** Nom : Guillaume Hubert Laboratoire : OLYMPE Tél. : 056225 Email : lic900@mail.usask.ca

Pour plus d'informations : https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche