

**DEPARTEMENT PHYSIQUE INSTRUMENTATION
ENVIRONNEMENT ESPACE (DPHY)****MODELISATION ET INTERPRETATION DES EFFETS COMBINES
VIEILLISSEMENT/SEE DANS LES TECHNOLOGIES D'ECHELLES
NANOMETRIQUES APPLIQUEES AU DOMAINE AVIONIQUE****Soutenance de thèse de Thomas ROUSSELIN**

**19 décembre 2018 – 10:30
Auditorium de l'ONERA Toulouse**

Devant le jury :

- ✚ Patrick AUSTIN (LAAS, Toulouse - Examineur)**
- ✚ Karine COULIE (IM2NP, Marseille - Examinatrice)**
- ✚ Marc GATTI (Thales Avionics, Mérignac – Co-encadrant)**
- ✚ Guillaume HUBERT (ONERA/DPHY - Directeur de thèse)**
- ✚ Jean-Luc LERAY (CEA, Antony – Rapporteur)**
- ✚ Raoul VELAZCO (CNRS-TIMA, Grenoble – Rapporteur)**

RESUME

L'électronique embarquée dans l'aéronautique, couramment appelée avionique, est chargée d'effectuer des tâches critiques et doit présenter une fiabilité élevée. La technologie Complementary Metal Oxyde Semiconductor (CMOS) est couramment utilisée pour réaliser des composants critiques, comme des mémoires. Les composants CMOS sont susceptibles à deux types d'erreurs : les dégradations liées au vieillissement et les événements singuliers causés par les particules cosmiques. Or, les conditions d'utilisation de l'avionique renforcent la fréquence d'occurrence de ces deux types d'erreurs.

Le vieillissement consiste, pour les composants CMOS, en la dégradation des interfaces métal/oxyde et oxyde/semi-conducteur au cours de leur durée de vie. Les composants avioniques subissent un vieillissement accéléré de par leur condition d'utilisation intensive. Le rayonnement cosmique est composé de particules énergétiques d'origine extrasolaire. Certaines de ces particules sont susceptibles d'interagir avec un composant électronique et d'y déposer de l'énergie, cela peut causer une erreur appelée événement singulier. L'avionique est particulièrement concernée par cette problématique car ces événements peuvent être critiques lorsqu'elle rencontre un flux élevé de particules.

Auparavant, la sensibilité aux radiations était considérée comme indépendante du vieillissement. Seulement, les évolutions des technologies CMOS nous amènent à remettre en cause cette hypothèse. Afin d'étudier ce nouveau phénomène, une méthode de modélisation a été développée. Celle-ci couple la modélisation des événements singuliers à une modélisation électrique circuit du vieillissement. Elle permet d'effectuer des simulations sur un circuit mémoire spécifique dans des environnements radiatifs variés. De ces simulations ressort l'influence de certains paramètres électriques, qui permettent de proposer une simulation opérationnelle appliquée à l'avionique.