

Invitation à la soutenance de thèse

ETUDE DE LA REPONSE TEMPORELLE DE LA SIGNATURE D'UNE
PARTICULE IONISANTE SUR UN MONITEUR DE RADIATION EN
ENVIRONNEMENT SPATIAL : METHODE D'IDENTIFICATION DES
PARTICULES MISES EN JEU

*Study of temporal response signature of an ionizing particle on a radiation
monitor in the space environment as a method of identification of particle nature*

Maxime PINSON

Lundi 11 décembre 2023, à 10h00
Auditorium Caroline Aigle
ONERA - 2 avenue Edouard Belin - Toulouse

(un lien de visioconférence pourra vous être communiqué sur demande)

Devant le jury composé de :

| | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Marin Chabot | IJCLab CNRS/IN2P3, Orsay, France | Rapporteur |
| Arnaud Claret | LISIS CEA, Saclay, France | Rapporteur |
| Sylvie Benck | UCLouvain, Louvain, Belgique | Examinatrice |
| Matthieu Berthomier | LPP, Saint-Maur, France | Examineur |
| Sébastien Bourdarie | DPHY-ERS, ONERA, Toulouse | Directeur de thèse |

Résumé

Cette étude porte sur la mesure de l'environnement radiatif spatial de la Terre. Ces mesures utilisent des moniteurs de radiation embarqués sur satellite. Les moniteurs développés actuellement reposent sur une technique d'acquisition permettant de récolter l'énergie totale déposée par la particule incidente. La mesure des flux dans les ceintures de radiations par cette méthode se révèle être imparfaite dans certaines gammes d'énergies de protons et d'électrons. En effet, une telle chaîne d'acquisition ne permet pas de distinguer sans ambiguïté la nature de la particule mise en jeu avec la seule connaissance de son énergie déposée.

Cette étude se focalise sur une méthode d'acquisition utilisant des amplificateurs de courant à large bande passante, ce qui permet d'étudier l'évolution temporelle de la formation du signal (le courant "transitoire") dans le détecteur. Cette technique permet de récupérer davantage d'informations sur la particule incidente.

Dans un premier temps, cette étude porte sur la modélisation du comportement électrique des détecteurs à semi-conducteur, où l'on détaille une implémentation 1D et 2D du courant transitoire

généralisé par une particule incidente donnée. Dans un second temps, la mise au point d'un banc d'essai permettant de mesurer les courants transitoires dans ces détecteurs est étudiée et nous permet de valider nos modèles précédemment développés. Enfin, avec ces modèles validés contre des mesures expérimentales (ainsi que les mesures et modèles de la littérature), une étude de la performance de la capacité de cette méthode à discriminer la nature de la particule est faite. Pour cela une base de données de courants transitoires a été élaborée en prenant en compte l'ensemble des énergies mises en jeu dans les ceintures de radiations. Des algorithmes basiques d'intelligence artificielle permettent enfin de quantifier les performances d'une telle classification.

Mots clés

Traitement du signal, Environnement spatial, Machine Learning, Interaction rayonnement-matière, Moniteurs de radiation