

Avis de Soutenance

Madame Mélody PALLU

Sciences de l'Univers

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Études des doses pour le personnel navigant de l'aviation civile liées aux flashes gamma terrestres et autres phénomènes électriques atmosphériques

dirigés par Monsieur SEBASTIEN CELESTIN

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : LPC2E - Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace

Soutenance prévue le **jeudi 07 juillet 2022** à 9h00

Lieu : CNRS, 3E Avenue de la recherche scientifique, 45100, ORLÉANS

Salle : Amphithéâtre Sadron

Composition du jury proposé

M. SEBASTIEN CELESTIN	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. François TROMPIER	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire	Co-encadrant de thèse
M. Andy BUFFLER	University of Cape Town	Examineur
M. Philippe LAURENT	AstroParticules et Cosmologie	Examineur
M. Michel KLERLEIN	Air France	Co-encadrant de thèse
M. David SMITH	University of California, Santa Cruz	Rapporteur
M. Martino MARISALDI	University of Bergen	Rapporteur

Mots-clés : TGF,Doses,Aviation civile,Spectrométrie gamma,Electrodynamique atmosphérique de haute énergie,

Résumé :

Les orages sont le lieu de production d'évènements de haute énergie découverts dans les années 90, appelés flashes gamma terrestres (TGF), et gamma ray glows. Les TGF sont des bouffées de photons gamma, détectables par satellite, dont la durée est de moins de 100 μ s. Les énergies des photons produits peuvent atteindre ~ 40 MeV. Quant aux gamma ray glows, elles sont des augmentations du rayonnement de fond dans les orages, sur des durées plus longues (quelques secondes à dizaines de minutes) mais générant des flux de photons beaucoup moins importants. Ces deux types d'évènements sont produits par les mêmes mécanismes physiques impliquant des électrons de haute énergie, appelés avalanches d'électrons runaway relativistes. Ces évènements sont produits à des altitudes entre 10 et 15 km, coïncidant avec les altitudes des vols commerciaux. Dans cette thèse, nous adressons le problème d'une exposition supplémentaire due à ces évènements pour les passagers et le personnel navigant de l'aviation civile. Nous avons entrepris différents moyens d'étude afin d'apporter une réponse à cette problématique, en s'appuyant sur diverses méthodes. D'abord, l'estimation théorique des doses générées par les TGF à l'aide de simulation numériques montre que de fortes doses sont générées par les électrons source, cependant dans des régions compactes. Dans un second temps, une étude statistique estime que la probabilité qu'un avion commercial soit touché par la source d'un TGF, en utilisant des données satellites et des trajectoires d'avion, est faible. Enfin, nous présentons le développement d'un spectromètre gamma et les prédictions des mesures futures concernant les TGF et les gamma ray glows.