

« Étude des doses reçues par le personnel navigant de l'aviation civile liées aux Flashs Gamma Terrestres et autres phénomènes électriques atmosphériques »

Source et détails sur le financement : CIFRE Air France et IRSN

Mots clés : Flashs gamma terrestres (TGF), gamma ray glows, dosimétrie, rayonnements, rayons cosmiques, orages, risque

Compétences nécessaires : physique, astrophysique, dosimétrie, modèles numériques

Sujet scientifique de la thèse : Les flashs gamma terrestres (TGF), phénomènes découverts en 1994, sont des événements électriques produits dans des orages communs dans la moyenne atmosphère (~12 km) avec un cône d'émission dirigé vers l'espace. Ils sont associés aux éclairs intra-nuages qui sont les éclairs les plus fréquents. L'accélération d'électrons dans les orages à des vitesses relativistes induit la production d'un rayonnement X de freinage pouvant atteindre une énergie de plusieurs dizaines de MeV, induisant lui-même une émission de neutrons par réactions photo-nucléaires, du fait des énergies élevées. Ces émissions se produisent sous forme de flash d'une durée de 50 microsecondes à 1 milliseconde. Toutefois, l'origine et les mécanismes de production ne sont pas encore bien établis. Les récents programmes d'observations spatiales (satellites AGILE (ASI), Fermi (NASA), ou l'expérience ASIM (ESA) à bord de l'ISS) montrent que ces phénomènes sont en fait beaucoup plus fréquents que les premières observations ne le laissaient penser. Le faisceau d'électrons à l'origine du flash serait, d'après la littérature, susceptible de délivrer des doses approchant 100 mSv aux altitudes de vols. Par ailleurs, d'autres phénomènes électriques découverts, comme les « Gamma ray Glows », lesquels pourraient également contribuer à l'exposition des PN. Les Glows sont observés à plus basse altitude jusqu'au niveau du sol et peuvent durer jusqu'à une dizaine de minutes. On considère aujourd'hui que ces événements sont assez fréquents, on estime que plus de 8% des orages en produisent. Les TGF et les Glows pourraient ainsi constituer potentiellement une source d'exposition pour les PN, en plus du rayonnement cosmique qui est actuellement pris en compte pour leur évaluation dosimétrique. Même si la fréquence et la localisation de ces événements extrêmes n'est pas encore bien connue, cette source d'exposition doit être évaluée. À ce jour, seules des simulations numériques ont été utilisées pour estimer leur contribution au niveau de vol des avions du fait de la difficulté pour obtenir des données expérimentales. Des travaux ont déjà été engagés par l'IRSN dans le cadre d'une thèse, en collaboration avec le CNRS (LPC2E, Orléans) et Air France. Il s'agit, dans cette nouvelle thèse, de poursuivre le travail engagé afin de mieux caractériser les phénomènes physiques mis en jeu.

Informations complémentaires :