

Proposition de sujet de thèse pour 2015 (1 page max)

Sujet	Etalonnage du plan de détection de la caméra X/gamma ECLAIRs du satellite SVOM
Responsable CNES	Karine Mercier
Laboratoire (s) d'accueil envisagé (s)	Institut de Recherche en Astrophysique & Planétologie (IRAP)
Responsable dans le laboratoire (coordonnées complètes)	Jean-Luc Atteia, Astronome (Tél : 0561332884 – email: Jean-Luc.Atteia@irap.omp.eu) & Olivier GODET, Maître de conférence à l'Université Paul Sabatier (Tél : 0561557536 – email: Olivier.Godet@irap.omp.eu)
Cofinanceur envisagé	Région / Labex OCEVU
Profil du candidat	L'étudiant(e) (M2 ou ingénieur) devra parler et écrire anglais et posséder des compétences en programmation (Linux, C, C++ ou Fortran), analyse des données et en instrumentation (notion de vide thermique, électronique analogique, semi-conducteurs, sources radioactives). L'étudiant(e) devra posséder de bonnes connaissances en statistiques. De plus, des déplacements en France (et en Chine) doivent être anticipés.
Description succincte du sujet : contexte de l'expérience spatiale, méthodologie appliquée, résultats attendus.	<p>Les sursauts gamma, se caractérisent par de brèves et intenses bouffées de photons X et gamma. Ils sont associés à la formation cataclysmique des trous noirs, soit par fusion de deux astres compacts (étoile à neutrons ou trou noir), soit par l'explosion soudaine d'une étoile massive, vingt à cent fois plus grosse que notre propre Soleil. La naissance du trou noir s'accompagne de la formation de jets relativistes, dans lesquels les vitesses atteintes sont proches de la vitesse de la lumière (3×10^5 km/s). Ces jets décélèrent ensuite dans le milieu environnant, balayant tout sur leur passage. Les sursauts gamma, si brillants, sont observables aux confins de l'Univers, agissant comme de véritables phares éclairant l'âge sombre de sa création. Bien que très étudiés ces dix dernières années, les sursauts gamma sont des phénomènes encore mal compris. Pour mieux les comprendre, la Chine et la France ont unis leurs efforts, et proposent de lancer avant la fin de la décennie, un satellite, appelé SVOM (<i>Space based multi-band Variable Object Monitor</i>), spécialement dédié à l'étude des sursauts gamma qui sera lancée en 2020-21. Ce satellite embarquera une palette d'instruments travaillant du domaine visible aux rayons gamma. L'Institut de Recherche en Astrophysique & Planétologie (IRAP) avec le Centre National d'Etudes Spatiales, l'APC et le Commissariat à l'énergie atomique vont réaliser le télescope ECLAIRs, une caméra à masque codé X/gamma capable de détecter et localiser avec une précision d'une dizaine de minutes d'arc (90% de confiance), environ deux cents sursauts gamma pendant les trois années de vie de la mission. L'IRAP (PI instrument) est responsable de la fourniture du plan de détection DPIX, un ensemble de 6400 détecteurs CdTe Schottky pixelisés (répartis en 8 secteurs de 800 détecteurs chacun), permettant la détection des sursauts gamma entre 4 keV et 150 keV. L'IRAP fournira DPIX avec son électronique de lecture.</p> <p>Objectif de la thèse : L'étudiant prendra une part importante dans l'étalonnage scientifique du prototype du DPIX (proto-DPIX~2 secteurs), notamment en participant à l'élaboration des tests permettant de valider les performances scientifiques de ce prototype DPIX (affinage de la zone de fonctionnement, mesures de l'efficacité, des seuils bas, etc...) et prenant en charge la modélisation de la réponse spectrale du proto-DPIX (pour aller vers le DPIX complet), à l'aide de mesures effectuées en laboratoire et de simulations de type Monte Carlo (logiciel GEANT-4) des processus d'interaction rayonnement-matière, en prenant en compte la géométrie complète de l'instrument. Cette modélisation est indispensable pour la restitution spectrale (mesure de flux et de forme spectrale) des sursauts gamma détectés par ECLAIRs. Ce travail de caractérisation du proto-DPIX sera essentiel pour développer le plan d'étalonnage final du DPIX complet (choix des mesures à effectuer, protocoles des tests, etc...) et les outils informatiques nécessaires à l'analyse des données provenant de 6400 pixels du DPIX complet. L'étudiant participera également à l'élaboration et la mise en place de l'équipement de contrôle du DPIX au sol (<i>Electrical Ground Support Equipment</i>). Cette thèse est préparatoire à l'exploitation scientifique de la mission à l'IRAP. La thèse se déroulera à l'IRAP avec l'équipe technique projet, dirigée par Roger Pons sous la direction d'Olivier Godet & Jean-Luc Atteia.</p>