

Soutenance de thèse du Service d'Astrophysique



LA DETECTION DES SURSAUTS GAMMA PAR LE TELESCOPE ECLAIRS POUR LA MISSION SPATIALE SVOM

Sarah ANTIER

SAP

Mardi 29 Novembre – 14h00 – Salle Galilée

Les sursauts gamma sont des événements fascinants de par leur origine longtemps restée mystérieuse, leur apparition imprévisible dans le ciel, et la formidable énergie qu'ils libèrent sous forme de bouffées de rayonnement gamma. Découverts fortuitement au début des années 1970, ils se traduisent par un intense flash de rayons gamma d'une durée de quelques secondes (appelé émission prompte), suivi d'une émission longue qui décroît progressivement, dans des domaines allant des rayons X aux infrarouges (appelé rémanence). Mon sujet de thèse se situe au cœur de la prochaine mission internationale SVOM, une mission qui scrutera le ciel pour observer les sursauts avec une précision inégalée, associant observations spatiales et terrestres. Mon travail est en lien avec un instrument de la mission, le télescope spatial ECLAIRS. Il s'agit d'une caméra à masque codé sensible aux rayons X et aux rayons gamma de basse énergie, en charge de la détection et de la localisation de l'émission prompte des sursauts.

Durant mon travail de thèse, j'ai travaillé sur les performances scientifiques de l'instrument ECLAIRS. Par exemple, j'ai étudié le nombre de sursauts détectés et leurs caractéristiques. Pour cela, j'ai mis en place des simulations de performances utilisant les prototypes des algorithmes de détection embarqués combinés au modèle de l'instrument ECLAIRS. Les données en entrée des simulations comportent un bruit de fond simulé, et une population synthétique de sursauts gamma générée à partir de catalogues existants issus des observations des missions antérieures (CGRO, Batse, Fermi et Swift).

En utilisant, l'efficacité de détection des algorithmes et l'étude portant sur la normalisation des catalogues, les simulations de performance ont permis d'estimer le taux de sursauts attendu par ECLAIRS : entre 40 et 70 sursauts par an. Par ailleurs, l'étude a montré qu'ECLAIRS sera particulièrement sensible à une population de sursauts très riches en rayonnements X et qu'il permettra de compléter les connaissances sur ces derniers. Des études complémentaires ont été réalisées sur la performance de localisation, le taux de fausses alertes, les caractéristiques des déclenchements des algorithmes. Enfin, j'ai également proposé des nouvelles méthodes de détection de sursauts et dont les résultats sur les simulations de performance ont montré que la sensibilité d'ECLAIRS aux sursauts courts pouvait être encore améliorée.