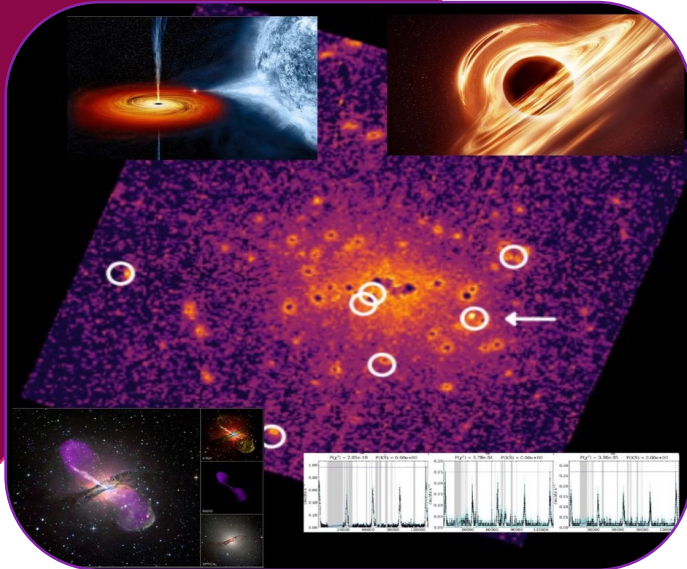


Détection de sources transitoires rapides faibles avec Athena

Maitrayee GUPTA
Institut de Recherche en
Astrophysique et Planétologie
(CNRS/IRAP)



Sortie du programme EXOD identifiant les transitoires rapides dans un champ de vision. (credits: NASA/CXC/M.Weiss.; Getty Images.; NASA/CXC/CfA/R.Kraft et al.; NSF/VLA/Univ.Hertfordshire/M.Hardcastle; ESO/WFI/M.Rejkuba et al.)

Le ciel dynamique est un trésor d'informations, bien qu'il soit relativement inexploré par rapport au ciel statique. La variabilité dans la bande des rayons X est une partie de l'astronomie multibande dans le domaine temporel qui se concentre sur ce ciel transitoire. La recherche de la variabilité des rayons X sur les échelles de temps les plus courtes possibles nous permet d'identifier des phénomènes variables rares tels que les éruptions quasi-périodiques (QPE), d'identifier des objets compacts non détectés auparavant, et de trouver des AGN variables et même des contreparties en rayons X pour des événements dans d'autres bandes, tels que les sursauts radio rapides (FRB). Pour rechercher des sources faibles et variables à court terme, nous avons développé l'algorithme du détecteur d'éruption EPIC XMM-Newton (EXOD).

Bien que XMM-Newton n'ait pas été construit comme un détecteur de transitoires, la haute sensibilité et la résolution temporelle de ses caméras EPIC (European Photon Imaging Cameras) lui permettent d'enregistrer des transitoires rapides en rayons X. Néanmoins, la détection de ces transitoires et le suivi potentiel avec d'autres instruments dépendent de la sensibilité et des performances du pipeline de détection de la variabilité.

Traditionnellement, les sources variables étaient identifiées en générant les courbes de lumière de toutes les sources détectées par le pipeline de traitement des données. Il s'agit d'un processus très intensif en termes de calcul, qui échoue parfois à détecter des sources variables faibles et à court terme. Dans notre algorithme, nous calculons la variabilité de l'ensemble du champ de vision du détecteur. Comme ce processus fonctionne indépendamment du pipeline de détection des sources, nous pouvons détecter des sources très faibles, variables à court terme, qui peuvent être manquées par le pipeline de détection. Notre algorithme calcule la variabilité sur l'ensemble du champ de vision et est beaucoup plus rapide que la génération de courbes de lumière pour chaque source individuelle.

L'algorithme EXOD peut être étendu de manière transparente pour fonctionner sur les images produites par l'instrument WFI (Wide Field Imager) de l'observatoire à rayons X Athena de l'ESA. L'instrument WFI est l'une des deux caméras plan focal complémentaires, avec un grand champ de vision de 40' x 40' et une excellente capacité de taux de comptage élevé. Cela permettra d'obtenir une résolution temporelle élevée simultanée sans précédent pour l'observation de sources brillantes avec un faible empilement et une grande efficacité. Comme pour XMM, nous utiliserons EXOD dans Athena pour détecter des sources transitoires faibles et rapides pour lesquelles des séries temporelles ne seraient pas générées en raison du faible nombre de comptes, ou dont la source, si elle est générée, pourrait être noyée dans le bruit de fond et donc ne pas être identifiée par le pipeline. EXOD aidera également à identifier les objets dont les échelles de temps de variabilité sont plus courtes que les tailles des cases, car ils seraient autrement ignorés par le test χ^2 qui est généralement utilisé dans le pipeline pour identifier la variabilité. L'utilisation d'EXOD aidera donc à identifier des sources nouvelles et intéressantes avec Athena