LIXPE de la NASA aide rsoudre le mystre du trou noir

Keywords james webb, nasa, esa, mission artemis, lescope, lescope spatial hubble, next steps to return mars
Hits 5576
URL https://www.nasa.gov/feature/nasa-s-ixpe-helps-solve-black-hole-jet-mystery

Certains des objets les plus brillants du ciel sont appelés blazars. Ils consistent en un trou noir supermassif se nourrissant de matière tourbillonnant autour de lui dans un disque, ce qui peut créer deux puissants jets perpendiculaires au disque de chaque côté. Un blazar est particulièrement brillant car l'un de ses puissants jets de particules à grande vitesse pointe droit vers la Terre. Pendant des décennies, les scientifiques se sont demandé : comment les particules de ces jets sont-elles accélérées à des énergies aussi élevées ?

Imaging X-Ray Polarimetry Explorer, ou IXPE, de la NASA, a aidé les astronomes à se rapprocher d'une réponse. Dans une nouvelle étude publiée dans la revue Nature, rédigée par une grande collaboration internationale, les astronomes trouvent que la meilleure explication de l'accélération des particules est une onde de choc dans le jet.

"C'est un mystère vieux de 40 ans que nous avons résolu", a déclaré Yannis Liodakis, auteur principal de l'étude et astronome à FINCA, le Centre finlandais d'astronomie avec l'ESO. "Nous avons enfin eu toutes les pièces du puzzle, et l'image qu'ils ont faite était claire."

L'IXPE de la NASA aide à résoudre le mystère du trou noir - Bleu7.com

Cette illustration montre le vaisseau spatial IXPE de la NASA, à droite, observant le blazar Markarian 501, à gauche. Un blazar est un trou noir entouré d'un disque de gaz et de poussière avec un jet brillant de particules à haute énergie pointé vers la Terre. L'illustration en médaillon montre des particules de haute énergie dans le jet (bleu). Lorsque les particules frappent l'onde de choc, représentée par une barre blanche, les particules deviennent excitées et émettent des rayons X à mesure qu'elles accélèrent. En s'éloignant du choc, ils émettent une lumière de moindre énergie : visible d'abord, puis infrarouge et ondes radio. Plus loin du choc, les lignes de champ magnétique sont plus chaotiques, provoquant plus de turbulences dans le flux de particules.
Crédits : NASA/Pablo Garcia

Lancé le 9 décembre 2021, le satellite en orbite terrestre IXPE, une collaboration entre la NASA et l'Agence spatiale italienne, fournit un type particulier de données qui n'ont jamais été accessibles depuis l'espace auparavant. Ces nouvelles données incluent la mesure de la polarisation de la lumière des rayons X, ce qui signifie que l'IXPE détecte la direction et l'intensité moyennes du champ électrique des ondes lumineuses qui composent les rayons X. Les informations sur l'orientation du champ électrique dans la lumière des rayons X et l'étendue de la polarisation ne sont pas accessibles aux télescopes sur Terre car l'atmosphère absorbe les rayons X de l'espace.

"Les premières mesures de polarisation des rayons X de cette classe de sources ont permis, pour la première fois, une comparaison directe avec les modèles développés à partir de l'observation d'autres fréquences de lumière, de la radio aux

rayons gamma à très haute énergie", a déclaré Immacolata Donnarumma, le scientifique de projet pour IXPE à l'Agence spatiale italienne. "IXPE continuera à fournir de nouvelles preuves au fur et à mesure que les données actuelles seront analysées et que des données supplémentaires seront acquises à l'avenir."

La nouvelle étude a utilisé IXPE pour pointer vers Markarian 501, un blazar dans la constellation d'Hercule. Ce système de trous noirs actifs se trouve au centre d'une grande galaxie elliptique.

IXPE a regardé Markarian 501 pendant trois jours début mars 2022, puis à nouveau deux semaines plus tard. Au cours de ces observations, les astronomes ont utilisé d'autres télescopes dans l'espace et au sol pour recueillir des informations sur le blazar dans une large gamme de longueurs d'onde de lumière, y compris la radio, l'optique et les rayons X. Alors que d'autres études ont examiné la polarisation de la lumière à faible énergie des blazars dans le passé, c'était la première fois que les scientifiques pouvaient obtenir cette perspective sur les rayons X d'un blazar, qui sont émis plus près de la source d'accélération des particules.

"L'ajout de la polarisation des rayons X à notre arsenal de polarisation radio, infrarouge et optique change la donne", a déclaré Alan Marscher, un astronome de l'Université de Boston qui dirige le groupe étudiant les trous noirs géants avec IXPE.

Les scientifiques ont découvert que la lumière des rayons X est plus polarisée que l'optique, qui est plus polarisée que la radio. Mais la direction de la lumière polarisée était la même pour toutes les longueurs d'onde de lumière observées et était également alignée avec la direction du jet.

Après avoir comparé leurs informations avec des modèles théoriques, l'équipe d'astronomes s'est rendu compte que les données correspondaient le mieux à un scénario dans lequel une onde de choc accélère les particules du jet. Une onde de choc est générée lorsque quelque chose se déplace plus vite que la vitesse du son du matériau environnant, comme lorsqu'un jet supersonique vole dans l'atmosphère de notre Terre.

L'étude n'a pas été conçue pour enquêter sur les origines des ondes de choc, qui sont encore mystérieuses. Mais les scientifiques émettent l'hypothèse qu'une perturbation de l'écoulement du jet fait qu'une section de celui-ci devient supersonique. Cela pourrait résulter de collisions de particules à haute énergie dans le jet ou de changements brusques de pression à la limite du jet.

"Lorsque l'onde de choc traverse la région, le champ magnétique devient plus fort et l'énergie des particules augmente", a déclaré Marscher. "L'énergie provient de l'énergie de mouvement du matériau qui produit l'onde de choc."

Lorsque les particules se déplacent vers l'extérieur, elles émettent d'abord des rayons X car elles sont extrêmement énergétiques. En se déplaçant plus loin vers l'extérieur, à travers la région turbulente plus éloignée de l'emplacement du choc, ils commencent à perdre de l'énergie, ce qui les amène à émettre une lumière moins énergétique comme des ondes optiques puis radio. Ceci est analogue à la façon dont l'écoulement de l'eau devient plus turbulent après avoir rencontré une chute d'eau - mais ici, les champs magnétiques créent cette turbulence.

Les scientifiques continueront d'observer le blazar Markarian 501 pour voir si la polarisation change avec le temps. IXPE enquêtera également sur une collection plus large de blazars au cours de sa mission principale de deux ans, explorant des mystères plus anciens sur l'univers. "Cela fait partie des progrès de l'humanité vers la compréhension de la nature et de toute son exotisme", a déclaré Marscher.

Écrit par Elizabeth Landau
Siège de la NASA

POSTED BY

NASA, James Webb, Hubble Space Telescope

Address	111 Av du Main
Contact Person	Marketing
Mobile Number	646660078
Email	marketing@bleu7.com

For more details, please visit https://ad-bleu7.stellarsphinx.com/detail/nasa-s-james-webb-space-telescope-new-paris-35