

Un phare cosmique détecté aux confins de l'Univers

6.10.2026 - | Université de Genève

Une équipe internationale incluant l'UNIGE annonce avoir découvert le blazar le plus lointain jamais détecté.

Les blazars sont des noyaux actifs de galaxies exceptionnellement brillants, alimentés par un trou noir supermassif central. Grâce au Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO), dont l'Université de Genève (UNIGE) dirige le consortium suisse, des scientifiques annoncent avoir observé un blazar à très haute énergie à une distance d'environ huit milliards d'années-lumière, soit le plus éloigné jamais détecté. Ces résultats sont publiés dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

Le blazar OP 313 est classé parmi les quasars radio à spectre plat, un type particulier de blazar qui compte parmi les sources d'émission les plus brillantes et les plus puissantes de l'Univers. «Il y a environ 11 milliards d'années, l'Univers a connu une période d'activité maximale appelée "midi cosmique", ou *Cosmic noon*, caractérisée par un intense rythme de formation des étoiles et des galaxies», explique Axel Arbet-Engels, collaborateur scientifique au Département d'astronomie de la Faculté des sciences de l'UNIGE et coauteur de l'étude. «Lorsque cette phase d'intense activité s'est ralentie et que les galaxies ont commencé à évoluer et à mûrir, l'Univers est entré dans une phase plus calme, qui se poursuit encore aujourd'hui».

C'est au début de cette période qu'OP 313 a émis la puissante bouffée de photons à très haute énergie (rayons gamma) découverte en décembre 2023 et portée à l'attention de la communauté astronomique. Des observations plus approfondies du blazar OP313 ont alors été entreprises avec le prototype du Large-Sized Telescope (LST-1) et avec le télescope Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov (MAGIC) à l'Observatoire du Roque de los Muchachos, à La Palma, en Espagne.

Ces observations conjointes ont permis de détecter un flux de rayons gamma à haute énergie provenant d'une distance d'environ huit milliards d'années-lumière. En analysant ces rayons gamma, les scientifiques ont pu recueillir des informations essentielles sur le fond diffus extragalactique (EBL) et décrypter les processus complexes d'accélération des particules à l'œuvre au sein du «moteur» de cette galaxie lointaine.

Cette découverte constitue une preuve des performances exceptionnelles du télescope et de son avenir prometteur.

Pendant que ces rayons gamma extrêmement énergétiques voyageaient à travers le cosmos sur une distance de huit milliards d'années-lumière, ils ont interagi avec l'EBL, un champ de rayonnement omniprésent couvrant toutes les énergies, produit par les objets cosmiques tout au long de l'histoire de l'Univers. Cette interaction atténue le signal des rayons gamma par un processus appelé «production de paires». Lorsque ces rayons gamma entrent en collision avec l'EBL, leur énergie se transforme en paires de particules, plus précisément un électron et un positron. Par conséquent, le flux initial de rayons gamma provenant de la source cosmique diminue au cours de son trajet sur cette immense distance, ce qui rend sa détection particulièrement difficile.

Pour y parvenir, il faut disposer d'instruments dotés d'une sensibilité exceptionnelle. En analysant les données combinées des télescopes LST-1 et MAGIC, ainsi que des données à plus basse énergie provenant d'autres installations, les auteur-es de l'étude ont obtenu des informations précises sur la densité de l'EBL et caractérisé la variabilité du flux. L'équipe a déterminé que l'intense émission de rayons gamma était alimentée par une population dense d'électrons dits «relativistes».

«Dans ce que l'on appelle le scénario leptonique, des électrons ont été accélérés jusqu'à des vitesses proches de celle de la lumière au sein d'un puissant jet de plasma éjecté par le trou noir supermassif central d'OP 313», explique Domenico Della Volpe, professeur au Département de physique nucléaire et corpusculaire de la Faculté des sciences de l'UNIGE, coauteur du papier et représentant du consortium suisse au sein du Conseil du CTAO. «En entrant en collision avec des photons de plus basse énergie qui entourent le trou noir, les électrons transfèrent une partie de leur énergie considérable à ces photons, les propulsant ainsi jusqu'à des niveaux d'énergie correspondant aux rayons gamma à très haute énergie». Ces résultats constituent une avancée majeure dans la compréhension des mécanismes internes des quasars radio à spectre plat.

Le réseau LST bientôt inauguré

Le LST-1 est le prototype des Large-Sized Telescopes (LST), actuellement en phase de mise en service sur le site CTAO-Nord à La Palma, en Espagne. La découverte du blazar à très haute énergie le plus éloigné jamais observé pendant cette phase de tests constitue une preuve des performances exceptionnelles du télescope et de son avenir prometteur pour repousser les limites de l'horizon des rayons gamma aux très hautes énergies.

Le 15 octobre 2026, le sous-réseau LST complet, comprenant trois télescopes supplémentaires, sera inauguré à La Palma par la collaboration LST. Chargés d'abaisser la sensibilité du CTAO aux basses énergies jusqu'à 20 GeV, les futurs travaux d'observation des LST permettront d'étendre considérablement l'horizon des rayons gamma et offriront ainsi aux scientifiques la possibilité d'observer des rayonnements extrêmes à des distances jamais atteintes auparavant.

La collaboration CTAO LST est un contributeur en nature (In-Kind Contributor, IKC) du CTAO et est chargée de la construction des Large-Sized Telescopes (LST). Elle réunit plus de 500 scientifiques et ingénieur-es issu-es de 25 institutions réparties dans 11 pays: le Brésil, la Bulgarie, la Croatie, la République tchèque, la France, l'Allemagne, l'Italie, le Japon, la Pologne, l'Espagne et la Suisse.

<https://www.unige.ch/medias/2026/un-phare-cosmique-detecte-aux-confins-de-lunivers>