

Découverte inattendue d'un lien entre les jets des trous noirs et leurs galaxies hôtes

Dans une étude parue aujourd'hui, 14 novembre 2024, dans la revue *Nature Astronomy*, une équipe internationale d'astrophysiciens, dont une chercheuse de l'Observatoire de Paris, démontrent qu'il existe une connexion entre la région proche d'un trou noir et sa galaxie hôte car les jets émis par le trou noir sont alignés avec le reste de la galaxie.

Les trous noirs supermassifs ont des masses comprises entre des millions et des milliards de masses solaires. Notre galaxie, la Voie lactée, en possède un (nommé Sagittaire A* pour la constellation dans laquelle il se trouve) en son centre. Toutes les galaxies semblent également abriter un trou noir supermassif en leur cœur. Les centres, ou noyaux, de ces galaxies lointaines peuvent devenir actifs, car le gaz et la poussière sont attirés vers le noyau sous l'attraction gravitationnelle du trou noir.

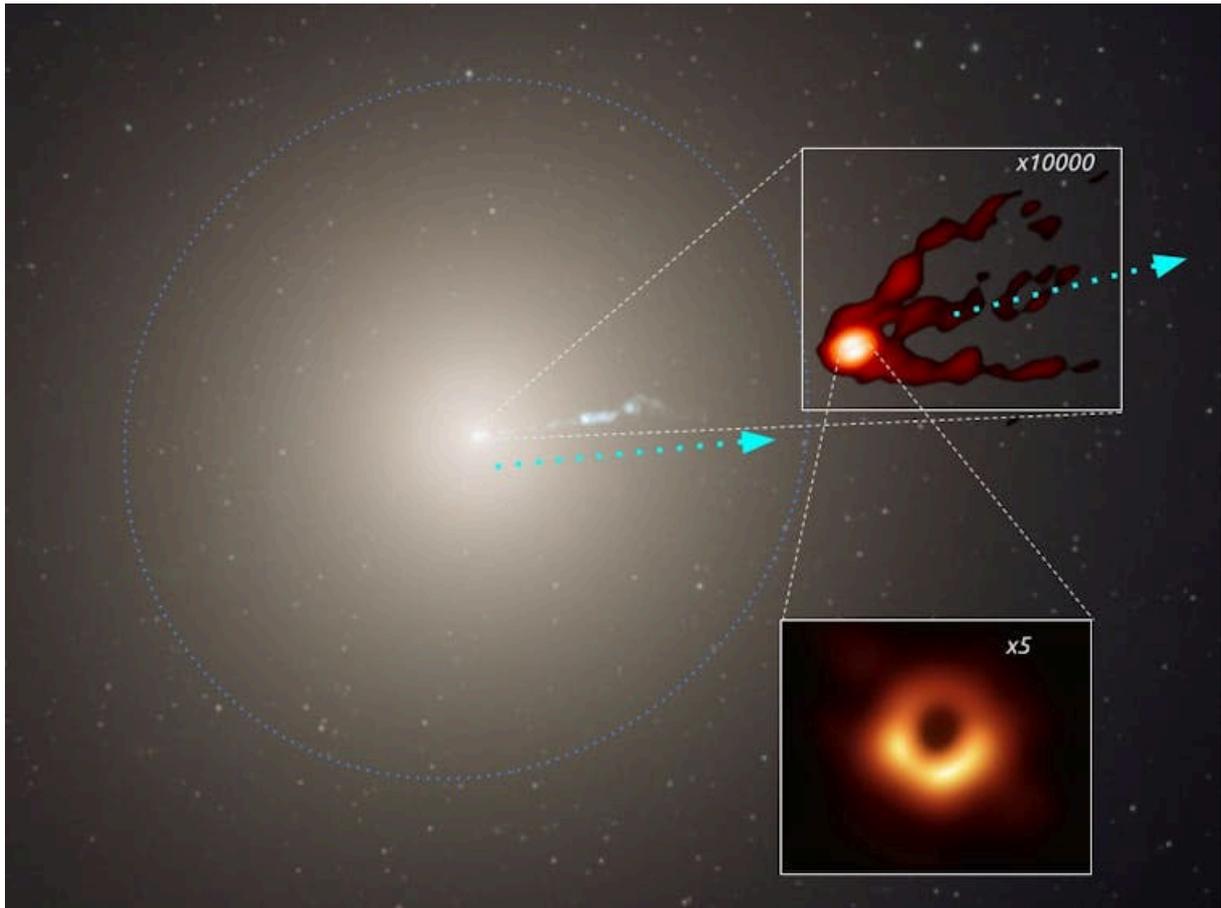
Avant de tomber dans le trou noir, le gaz animé d'une grande rotation forme un disque chaud de matière, appelé disque d'accrétion. Ce disque d'accrétion, à cause de son champ magnétique intense, génère à son tour un jet surchauffé de particules chargées qui sont éjectées du noyau à des vitesses très élevées, proches de la vitesse de la lumière. C'est un jet qui émet un rayonnement synchrotron, visible dans les longueurs d'onde radio : un jet radio.

Une façon courante d'étudier les jets radio est d'utiliser l'interférométrie à très longue base (VLBI). Le VLBI permet à différents radiotélescopes de fonctionner en tandem, les transformant ainsi en un seul télescope de la taille de la Terre. La résolution spatiale est alors bien supérieure à celle obtenue avec des télescopes optiques ou infrarouges.

Cet « œil massif » est bien plus efficace pour résoudre les détails fins que n'importe quel télescope individuel, ce qui permet aux astronomes de voir des objets et des structures bien plus petits que ceux visibles avec un télescope optique. C'est la technique qui a été utilisée pour réaliser l'« Image du trou noir » pour le halo de lumière généré par le trou noir supermassif hébergé par la galaxie M87.

Ainsi, grâce à cette approche à haute résolution, le VLBI permet aux astronomes d'étudier ces jets jusqu'à quelques années-lumière ou moins de leur origine : le trou noir. La direction du jet à des échelles aussi petites nous informe sur l'orientation du disque d'accrétion, et donc potentiellement sur les propriétés du trou noir lui-même. Qu'en est-il des galaxies hôtes elles-mêmes ? Nous pouvons mesurer la forme de ces galaxies, en traçant le profil de la lumière des étoiles, et mesurer le grand axe et le petit axe de la forme bidimensionnelle.

Dans le présent article les astronomes ont comparé la direction des jets de quasars avec la direction du petit axe de l'ellipse de la galaxie, et ils ont découvert qu'ils sont connectés. C'est surprenant, car le trou noir est si petit (le jet mesuré n'a que quelques années-lumière de long), comparé à la galaxie hôte (qui peut mesurer des centaines de milliers d'années-lumière de large). Il est surprenant qu'un objet aussi petit (en comparaison) puisse affecter, ou être affecté, par l'environnement à des échelles aussi grandes. Cette découverte va aider à mieux comprendre la symbiose entre les trous noirs supermassifs et leurs galaxies hôtes.



La galaxie M87 avec, en son centre, le trou noir M87*. Les trous noirs sont des milliers de fois moins massifs que les galaxies, et pourtant, ils produisent des jets qui pointent dans la même direction. M87: HST/NASA. En haut à droite: GMVA/Lu et. al. 2023 (Nature) En bas à droite: Event Horizon Telescope Collaboration

Référence : D. Fernandez Gil, J. A. Hodgson, B. L'Huillier, J. Asorey, C. Saulder, K. Finner, M. J. Jee, D. Parkinson, F. Combes : 2024, Detection of an orthogonal alignment between parsec scale AGN jets and their host galaxies, Nature Astronomy, 14 November, 2024, <https://arxiv.org/abs/2411.09099>