



Extrait du Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et astrophysique

<https://www.obspm.fr/trous-noirs-extremes-de-nouveaux-traceurs-de-l.html>

Trous noirs extrêmes : de nouveaux traceurs de l'expansion accélérée de l'Univers



Date de mise en ligne : vendredi 8 mars 2013

Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et
astrophysique

Une collaboration internationale d'astrophysiciens comprenant un chercheur CNRS du Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique -LERMA [1] de l'Observatoire de Paris vient de démontrer que l'histoire de l'expansion accélérée de l'Univers peut être étudiée en observant une classe spéciale de trous noirs massifs. L'équipe scientifique a étudié les propriétés de certains trous noirs actifs qui se trouvent dans les centres de nombreuses galaxies. La méthode proposée est publiée dans la revue *Physical Review Letters* du 22 février 2013.



Image de la galaxie active SDSS J114008.71+030711.4 où se trouve un trou noir extrême. Ces trous noirs extrêmes peuvent être détectés à des distances cosmologiques et permettent la mesure de l'expansion accélérée de l'Univers. *SDSS (Sloan Digital Sky Survey) DR9.*

Ces trous noirs massifs ont une masse qui va d'environ un million jusqu'à plusieurs milliards de fois la masse du Soleil. Ils peuvent être détectés lorsqu'ils accrètent le gaz environnant, ce qui produit une émission plusieurs milliers de fois plus intense que celle d'une galaxie contenant une centaine de milliards d'étoiles. Le groupe de chercheurs a étudié cette classe de trous noirs extrêmes - les plus brillants de leur classe de masse - déjà détectés dans des dizaines de galaxies actives proches appartenant à la catégorie des galaxies de Seyfert de type 1 avec des raies d'émission étroites. Les modèles théoriques qui expliquent ces propriétés extrêmes sont basés sur l'existence d'un disque d'accrétion gazeux "svelte", de sorte que la quantité d'énergie émise autour du trou noir est proportionnelle à la masse du trou noir. En mesurant la masse du trou noir, on peut déduire la quantité de radiation électromagnétique émise et donc sa distance.

L'observation de ces trous noirs extrêmes à de grandes distances permet donc de mesurer le taux d'expansion de l'univers, et sa variation. Ils pourraient constituer une meilleure alternative à celle utilisée jusqu'à maintenant, qui se base sur les rares explosions de supernovae dans des galaxies lointaines. Un aspect important à souligner est que les galaxies qui hébergent ce type de trous noirs, les galaxies de Seyfert de type 1 ayant des raies d'émission étroites, sont facilement observables dans tout l'Univers, et donc peuvent tracer l'accélération de l'expansion à tous les âges (jusqu'à $z < 5$ environ, où l'on s'attend à ce que l'énergie noire ne joue plus de rôle important). De plus, et contrairement aux supernovae de type Ia, transitoires, ces galaxies actives peuvent être observées de façon continue une fois identifiées, et par conséquent la précision avec laquelle on peut déterminer leur masse est bien meilleure. Ceci n'est pas possible avec les supernovae. La méthode a été vérifiée avec succès avec des galaxies proches et l'article décrit la façon de détecter ces trous noirs extrêmes à des distances cosmologiques et à des âges où l'univers commençait son expansion accélérée.

Source

Auteurs :

Jian-Min Wang (IHEP, Institute of High Energy Physics, Académie des Sciences de Chine), Du Pu (IHEP), David Valls-Gabaud (CNRS UMR 8112, LERMA, Observatoire de Paris), Hagai Netzer (Université de Tel Aviv, Israël) et Chen Hu (IHEP).

[1] Le Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique - LERMA est un département scientifique de l'Observatoire de Paris et une unité de recherche Observatoire de Paris/CNRS/Université de Cergy Pontoise/Université Pierre et Marie Curie UPMC/Ecole Normale Supérieure.