

Cela nous amène à préciser la longue liste des facteurs propices à l'apparition de la vie. Il est frappant que la Voie lactée se trouve juste dans la situation favorable où son trou noir supermassif est actif. Il est possible que ce ne soit pas une simple coïncidence.

■ L'AUTEUR



Caleb SCHARF est directeur du Département d'astrobiologie à l'Université Columbia,

aux États-Unis.

Il tient le blog *Life, Unbounded* pour *Scientific American*.

Article adapté de C. Scharf, *Gravity's Engines: How Bubble-Blowing Black Holes Rule Galaxies, Stars and Life in the Cosmos*, Scientific American/Farrar, Straus and Giroux, 2012.
©Caleb Scharf, 2012.

■ BIBLIOGRAPHIE

C. Scharf, *Gravity's Engines: How Bubble-Blowing Black Holes Rule Galaxies, Stars and Life in the Cosmos*, Scientific American/Farrar, Straus and Giroux, 2012.

K. Weaver, *Les trous noirs supermassifs*, *Dossier Pour la Science* n° 75, avril-juin 2012.
http://bit.ly/doss75_trousnoirs

J. Greene, *À la recherche des trous noirs de masse intermédiaire*, *Pour la Science* n° 413, mars 2012.
http://bit.ly/413_greene

W. Tucker et al., *Le souffle des trous noirs*, *Pour la Science* n° 354, avril 2007.
http://bit.ly/354_tucker

A. Barger, *Cosmos: la crise de l'âge mûr*, *Pour la Science* n° 328, février 2005.
http://tiny.cc/328_barger

Le calme règne en banlieue galactique

Notre Système solaire subit-il des conséquences directes de l'activité d'un trou noir situé à quelque 25 000 années-lumière ? Ce dernier favoriserait-il la formation de planète dans notre banlieue galactique ? Quand le trou noir central s'active, avalant de la matière et recrachant de l'énergie, il n'est probablement pas très lumineux vu depuis notre voisinage. Les énormes bulles émettrices de rayons gamma qui s'étendent à l'extérieur du disque galactique trahissent certes une débauche d'énergie considérable, mais pas dirigée vers nous. Si des événements plus importants se sont produits, cela devait être dans un passé lointain, peut-être avant la formation de notre Système solaire il y a 4,5 milliards d'années. Depuis, le monstre central n'a vraisemblablement eu qu'un impact limité sur les lointaines banlieues galactiques telles que la nôtre.

Du point de vue de la vie, cela pourrait être une bonne chose. La Terre serait perturbée par une forte augmentation du bombardement ambiant de particules et de photons très énergétiques, originaires du centre galactique. Un tel rayonnement peut avoir un effet délétère sur les organismes et même affecter la structure et la composition de l'atmosphère et des océans. Nous serions peut-être relativement épargnés à 25 000 années-lumière du centre galactique, mais si nous habitons plus près, cela serait une autre affaire. Le fait que nous n'habitons pas sur une planète plus centrale n'est peut-être pas une coïncidence. De même, nous ne devrions peut-être pas nous étonner de nous trouver ici maintenant, et non pas des milliards d'années plus tôt ou plus tard.

Notre Galaxie a, comme tant d'autres, coévolué avec son trou noir supermassif. De fait, le rapport entre les trous noirs supermassifs et leurs galaxies nous fournit un véritable outil pour évaluer l'histoire galactique. Les quasars, des trous noirs supermassifs extrêmement puissants que l'on observe dans l'Univers lointain, se trouvent en général dans les plus grosses

galaxies elliptiques, situées au centre des amas de galaxies. Ces galaxies se sont formées de façon violente, rapide et précoce ; aujourd'hui, leurs étoiles sont vieilles et le gaz qu'elles renferment est trop peu dense et trop chaud pour former de nouveaux systèmes stellaires. D'autres galaxies elliptiques semblent s'être formées plus tard par fusion de galaxies. Un certain phénomène y a mis en somme la formation d'étoiles. Le dégagement d'énergie des trous noirs supermassifs est un excellent candidat pour ce rôle de régulateur. Les galaxies spirales dotées de bulbes centraux d'étoiles bien marqués présentent également les signes d'une histoire commune avec leurs trous noirs centraux. Elles partagent certains traits avec les galaxies elliptiques. Dans les unes comme dans les autres, la masse du trou noir central vaut environ un millième de la masse du bulbe ou des étoiles qui l'entourent. Ainsi, le bulbe imposant de notre voisine Andromède contient un trou noir 20 fois plus massif que celui de la Voie lactée.

Plus bas dans la hiérarchie, il y a les galaxies sans bulbe, comme c'est le cas de nombreuses spirales. Bien que la Voie lactée soit une grande galaxie, elle abrite un trou noir assez chétif. La quasi-absence de bulbe stellaire est un mystère : soit la galaxie avait initialement moins de matière brute à disposition pour former un bulbe d'étoiles, soit le trou noir n'a jamais joué son rôle régulateur, soit trop peu de petites galaxies satellites ont été absorbées au fil du temps.

Les galaxies naines sont, pour leur part, dépourvues de trous noirs centraux. Enfin, les véritables microbes du zoo galactique sont des objets rassemblant à peine quelques dizaines de millions d'étoiles, et presque dénuées de gaz ou de poussière susceptibles d'en former de nouvelles. Et celles qui sont riches en gaz sont extrêmement pauvres en étoiles.

La Voie lactée fabrique encore des étoiles, à un rythme d'environ trois masses solaires par an. Ce n'est pas beaucoup à l'échelle d'une vie humaine, mais cela fait quelque dix millions de nouvelles étoiles depuis que nos ancêtres se sont redressés pour marcher quelque part en Tanzanie. C'est une productivité honorable pour une région d'un univers qui a 13,7 milliards d'années. Les galaxies géantes de l'univers jeune, brillant du feu des quasars qui dévorait leur cœur, se sont assoupies depuis longtemps. Les débordements d'énergie de leurs trous noirs