LES QUASARS

Quasi stellar radio source

ou

Source de rayonnement quasi stellaire

QSR ou Quasar

NOUVELLES PERSPECTIVES SUR LA FORMATION DES GALAXIES

D’après le documentaire « Entre ciel et terre » de Serge Brunier

(retranscription aménagée et ré-illustration)

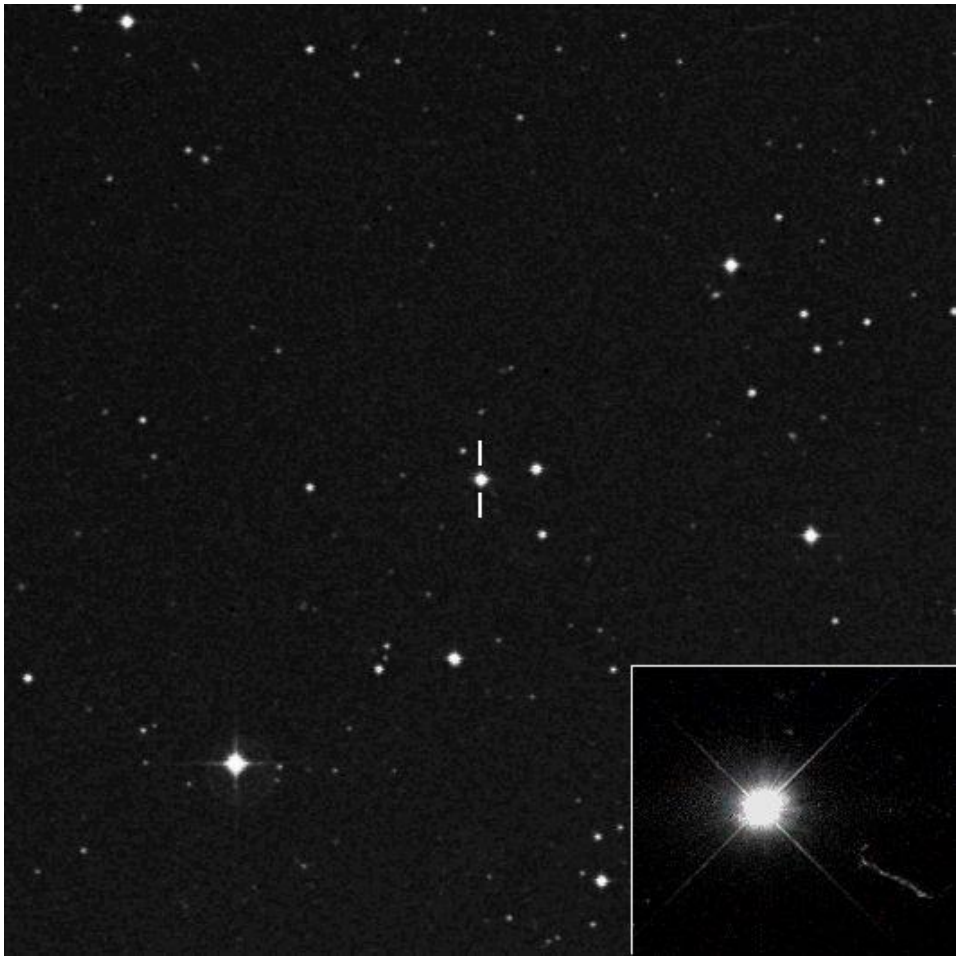
Depuis le début des années 60, les astronomes de l'invisible utilisent des radiotélescopes pour la détection d'objets lointains, impossibles à observer à l'aide de télescopes optiques.
Ces objets « brillent » en ondes radio.

Cette technique a permis de détecter des milliers d'objets et de réaliser des images radio d'étoiles émettrices.
Mais ces images manquent de précision. Alors, au cours des décennies suivantes, la radio astronomie va se développer.
Elle permet, aujourd'hui, de « voir » très loin et donc très tôt dans l'histoire de l'univers.

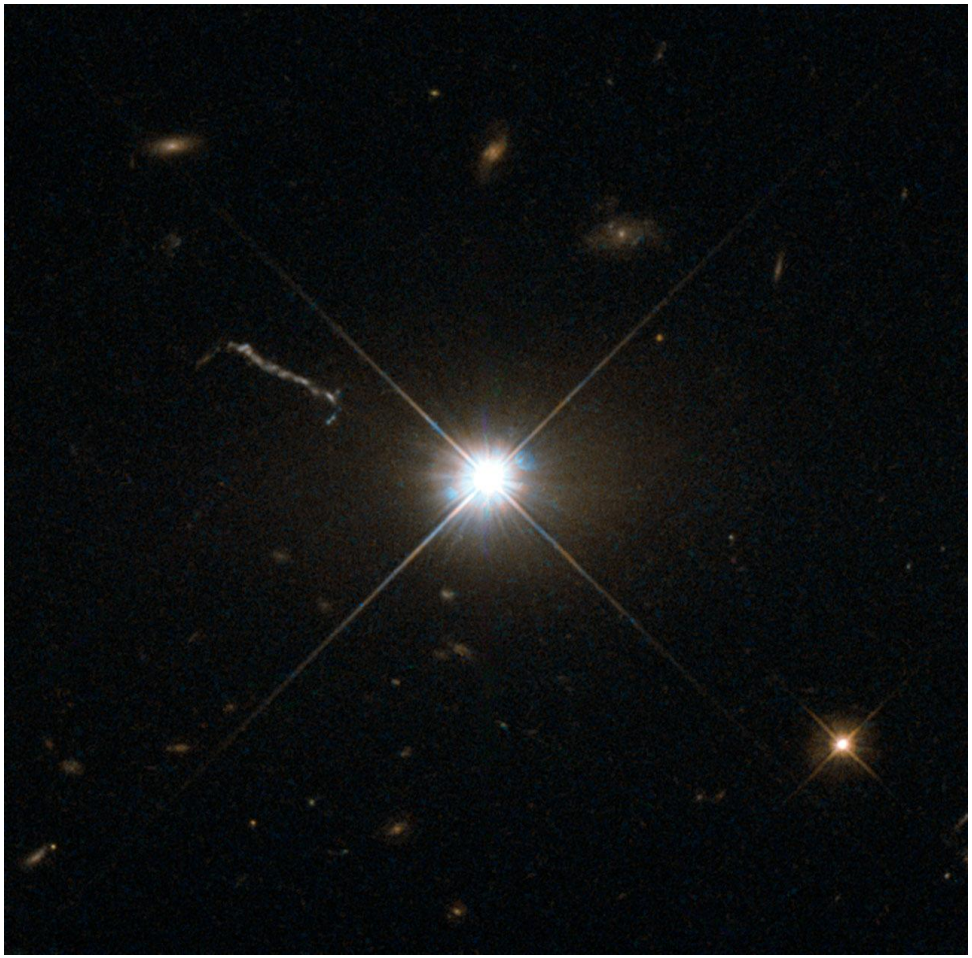
Tout commence en 1963, avec la détection puis l'observation de 3C 273 dans la constellation de la Vierge qui brille comme une étoile, mais qui, cependant, émet des ondes radio.

Etrange, car les étoiles n'en émettent pratiquement pas.

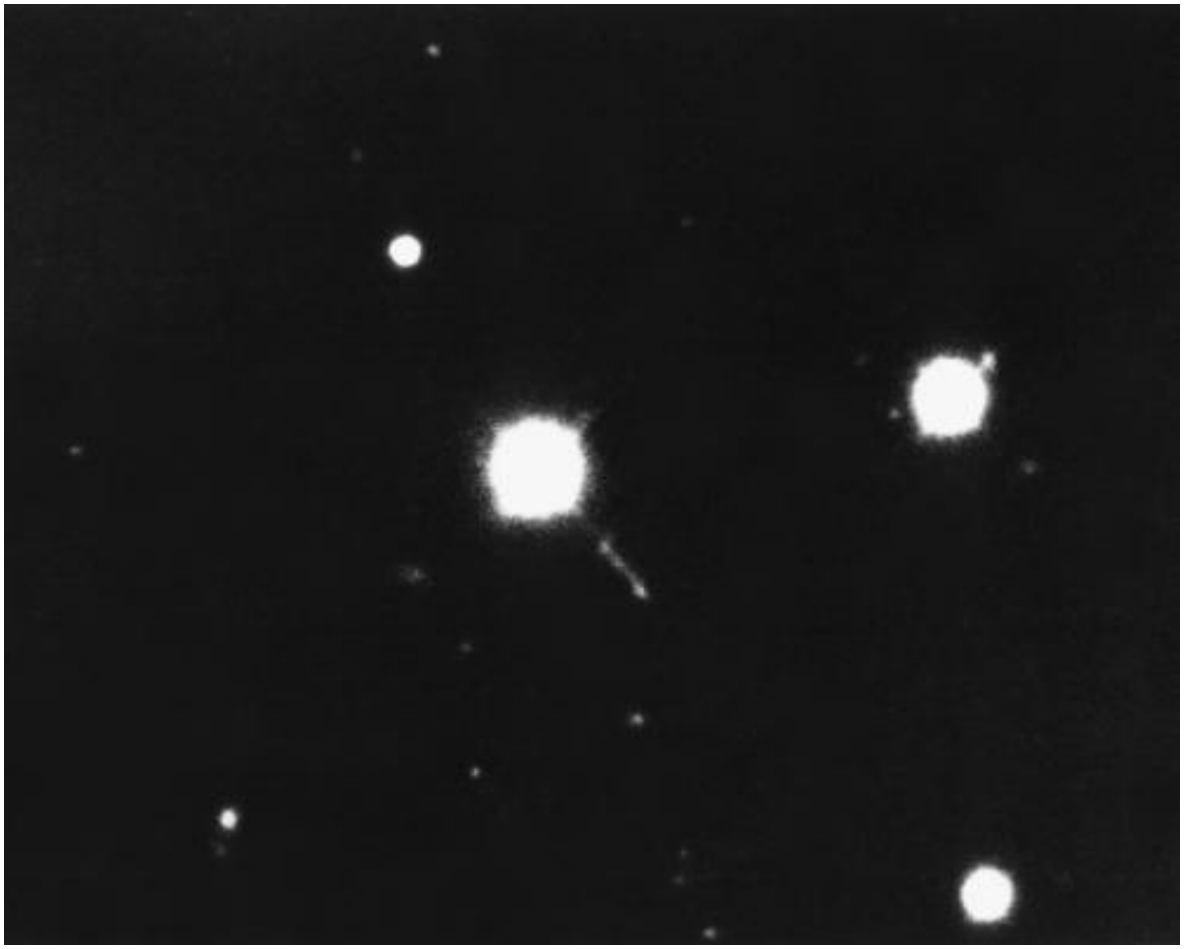
Cet objet a une magnitude apparente de +12,9 ce qui semble faible.
Mais en analysant sa lumière pour connaître sa distance, les astronomes font une incroyable découverte.
Cette distance est égale à 2,44 milliards d'années lumière !
Soit un sixième de la distance qui nous sépare de la naissance de l'univers…
Et sa magnitude absolue est égale à -26,7 ce qui en fait un des objet les plus lumineux du ciel !!



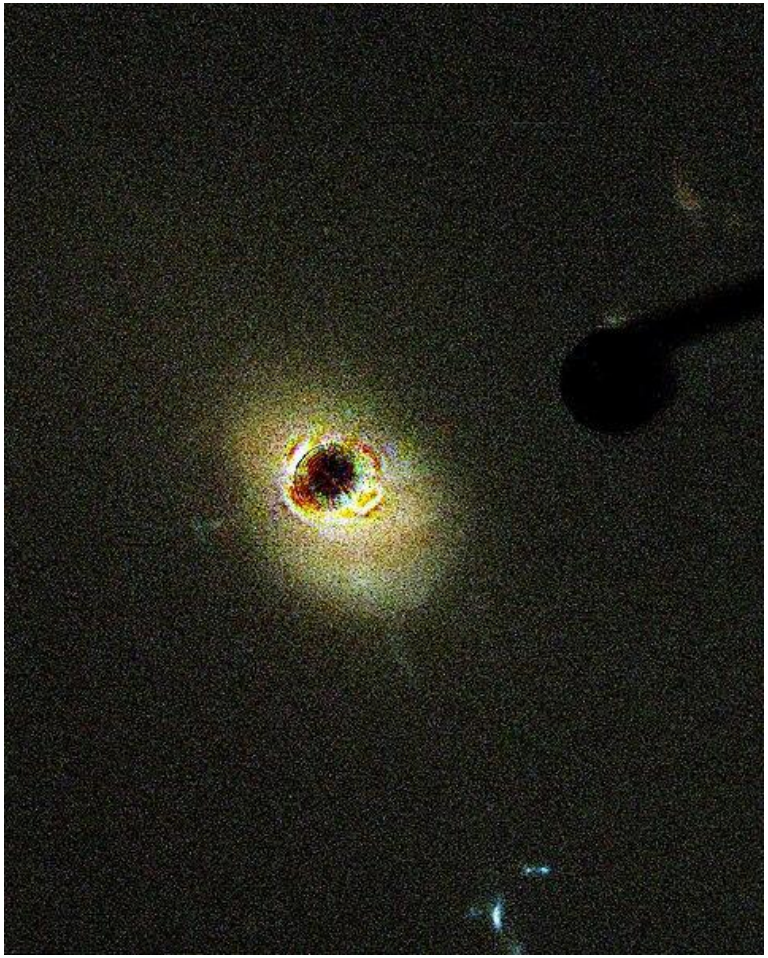
Mais ce qui est encore plus étonnant, c'est la quantité d'énergie émise par cet objet.
Il ressemble à une étoile, mais il émet 100 fois plus d'énergie que la voie lactée
(soit l'énergie de 100 milliards d'étoiles). Incroyable ???



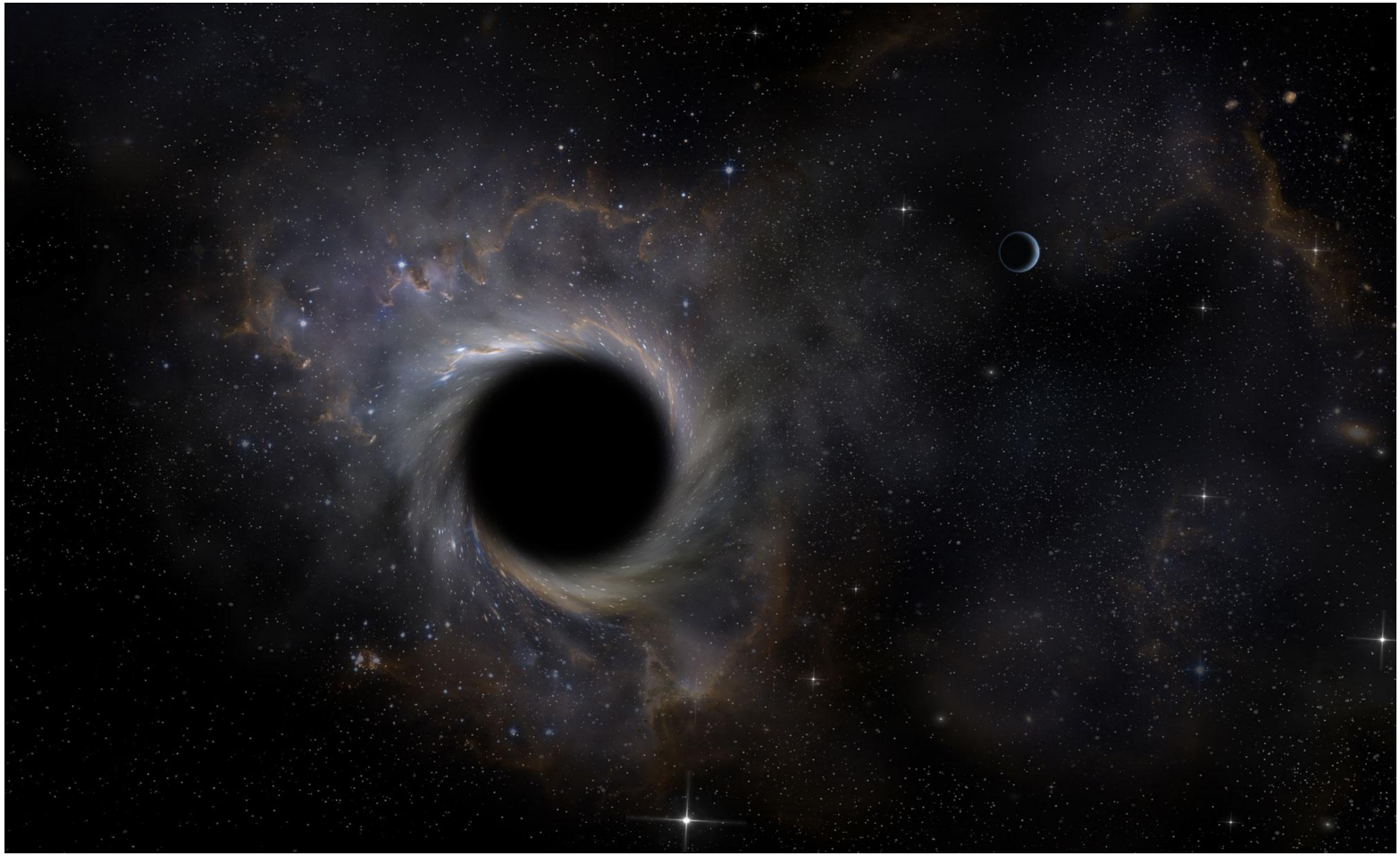
En fait, à l'échelle astronomique cet objet est minuscule par rapport à l'énergie qu'il émet.
Il mesure une année lumière et brille comme 10.000 milliards d'étoiles.
C'est impossible !!??



La seule façon d'avoir autant d'énergie dans un volume aussi faible, c'est le fait de LA GRAVITE
Quelque chose de compressé dans la dimension d'une année lumière
mais qui est un milliard de fois plus massif que notre soleil.
En fait, le premier trou noir était découvert !

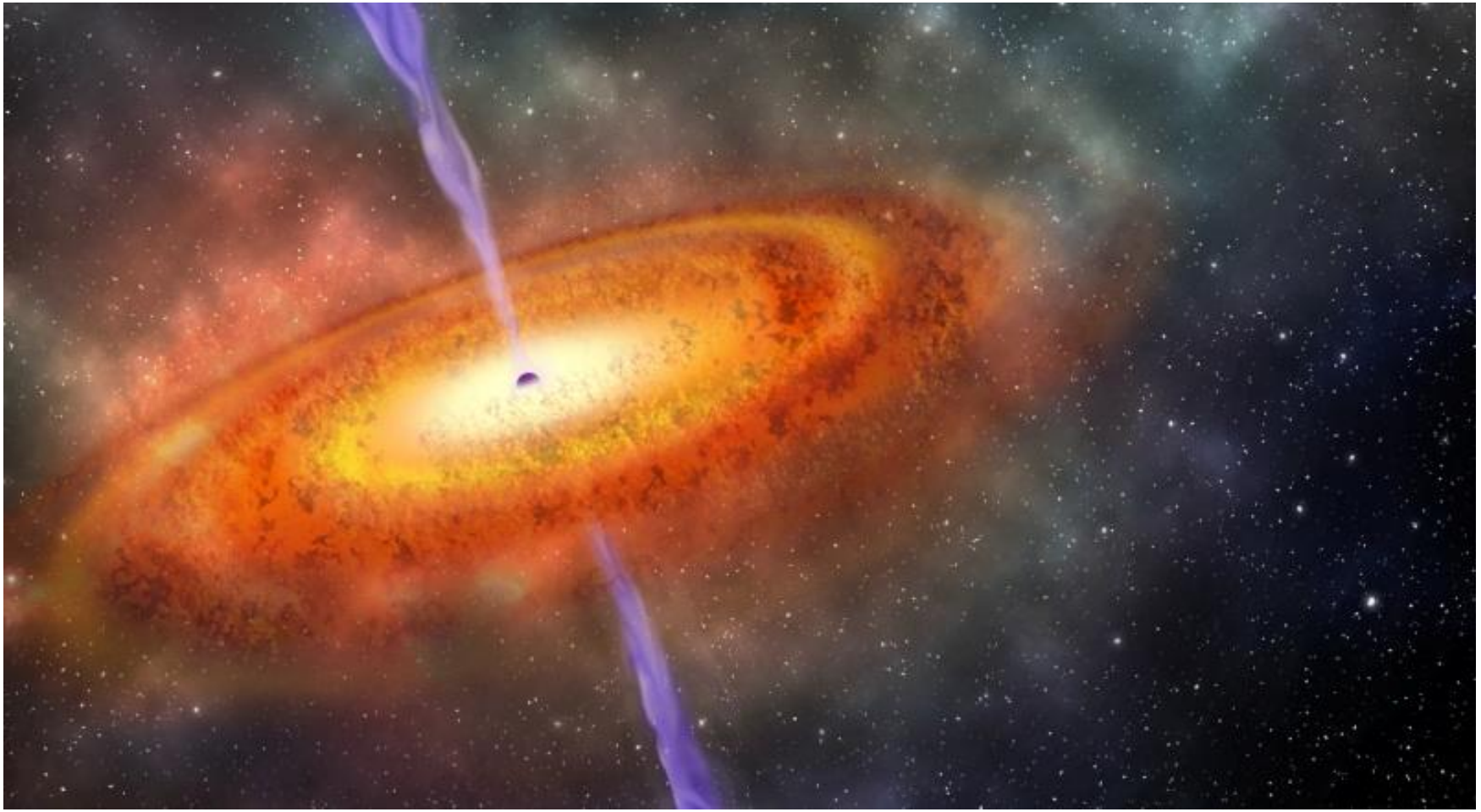


Le quasar est donc la manifestation spectaculaire d'un trou noir super massif au centre d'une galaxie.
Cachés au centre des noyaux galactiques, ils sont des monstres de gravité.
Leur force d'attraction est si intense que même la lumière ne peut en sortir.
Et qui dévorent tout ce qui passe à leur portée : gaz , poussières, étoiles ou planètes.

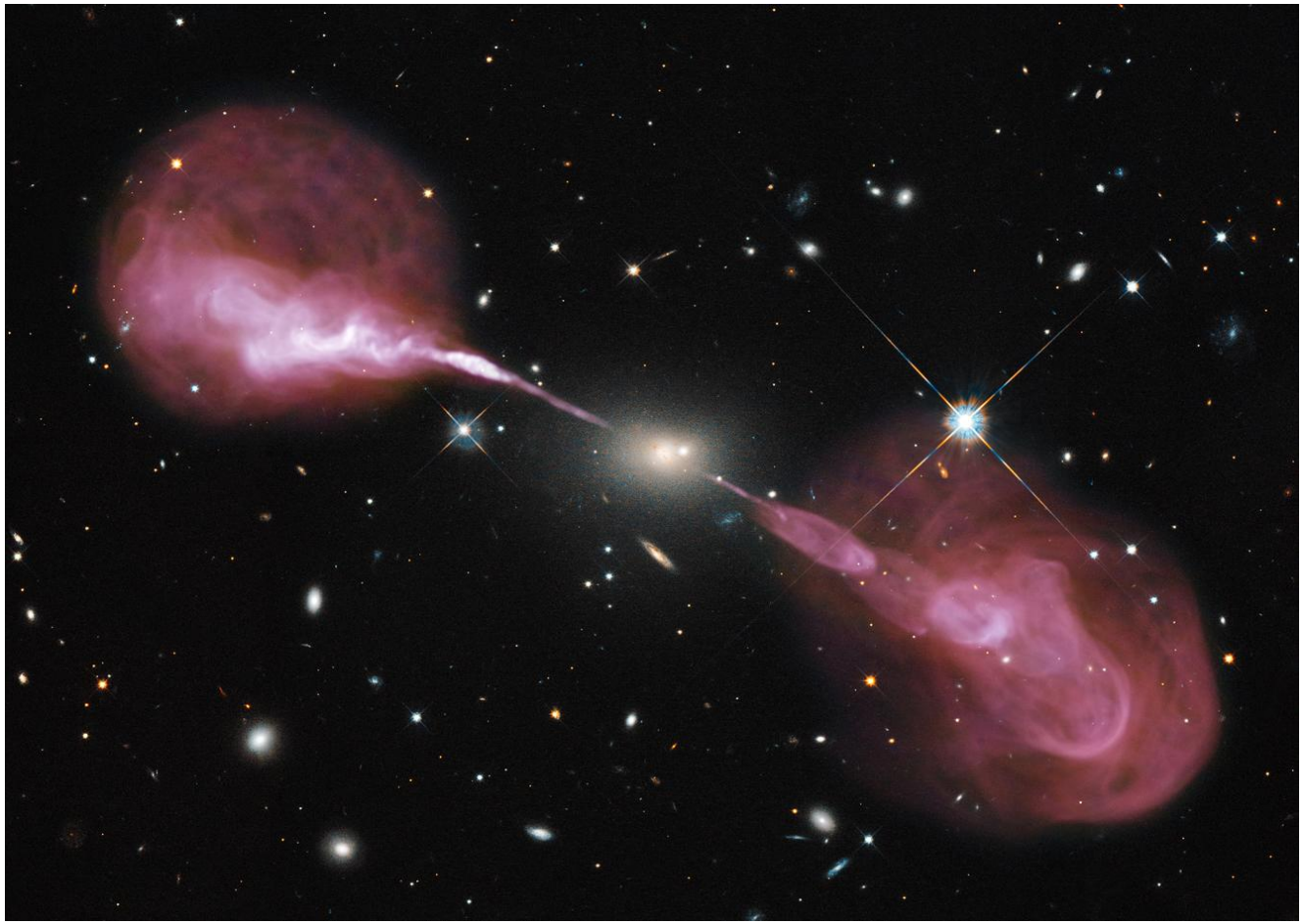


On ne peut pas voir un trou noir, ce que l'on voit c'est la matière à la périphérie de ce dernier. Elle accélère, se comprime et chauffe à un tel point que le rayonnement qui s'en dégage fait de son environnement une région des plus brillante de l'univers.

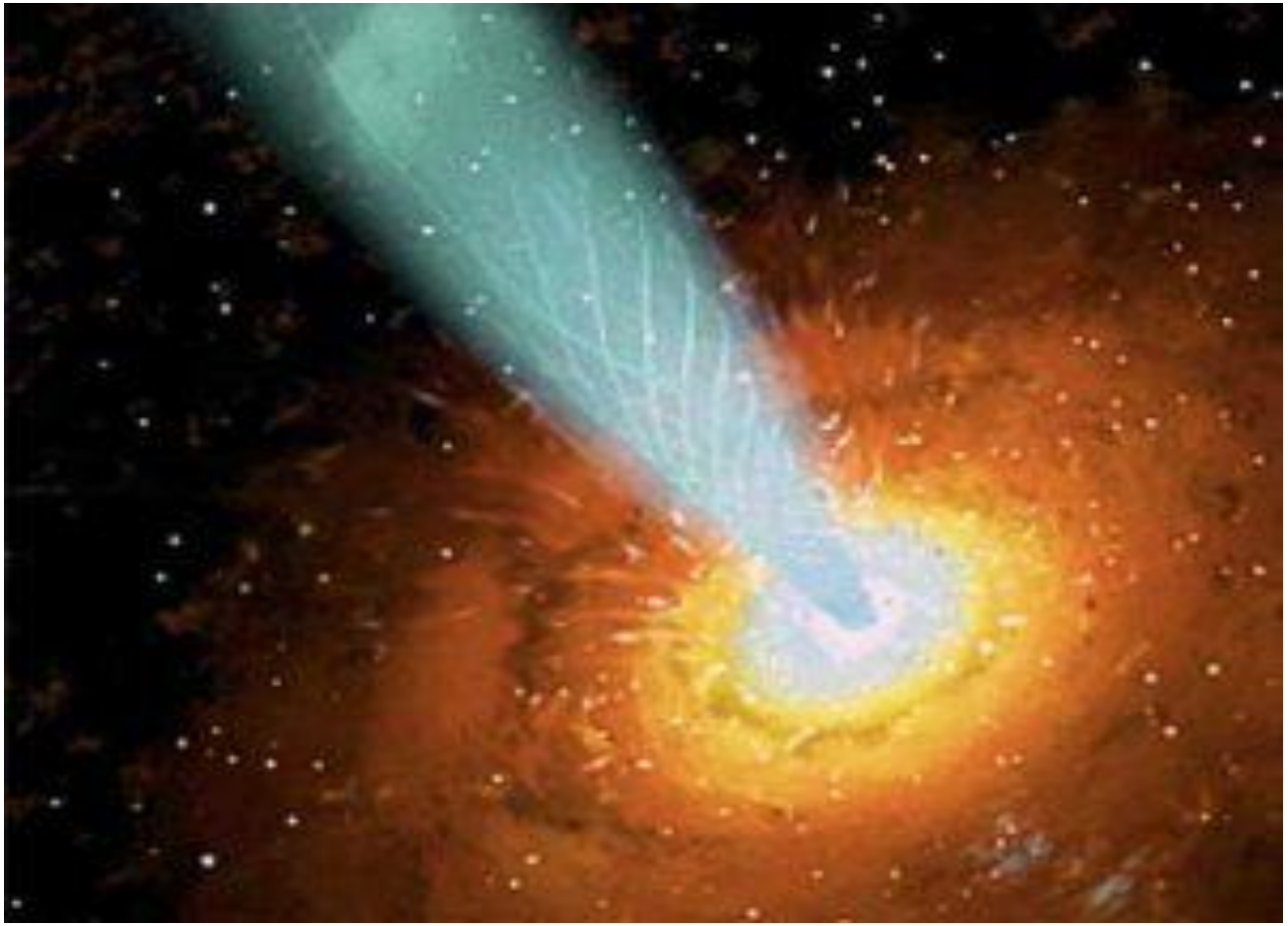
Sous l'effet de la pression, une partie de cette matière s'échappe de part et d'autre du noyau galactique sous forme de jet à très haute énergie.
Des jets qui jaillissent pratiquement à la vitesse de la lumière !



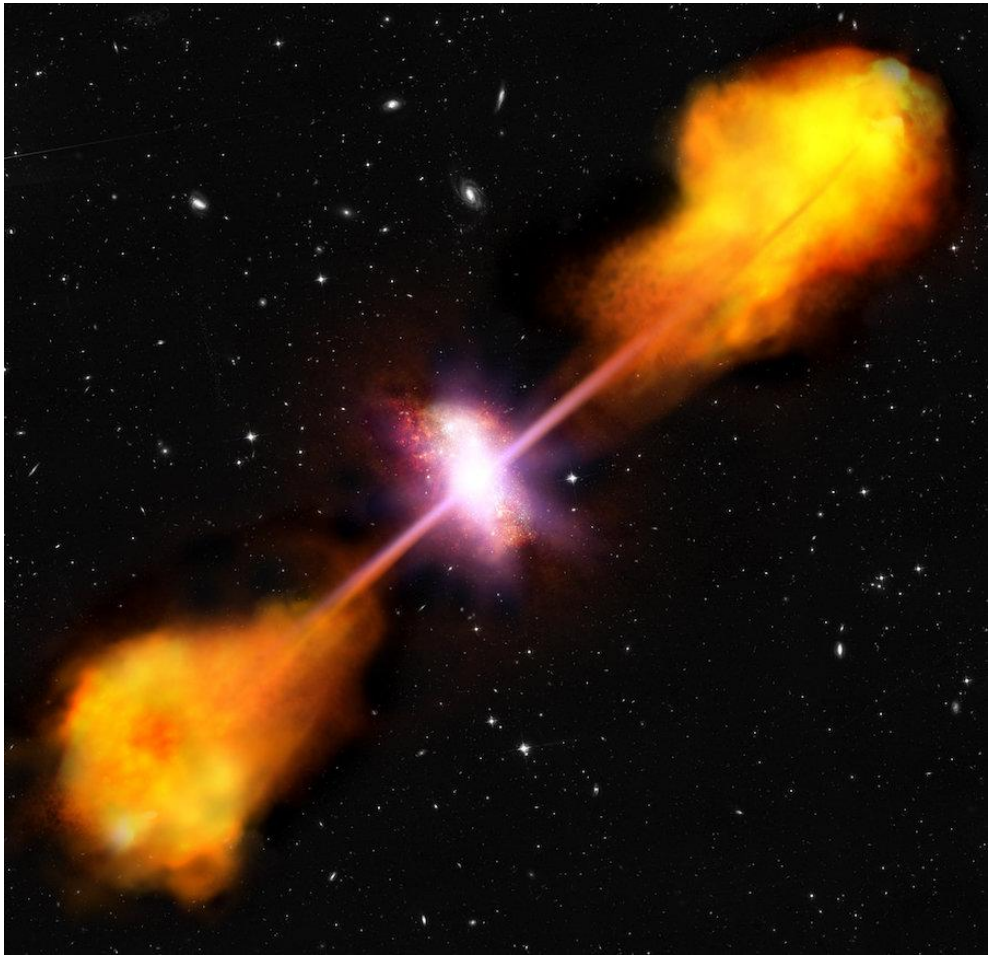
On sait aujourd'hui que les quasars pullulent dans l'univers. On en dénombre plus de deux millions.
Dans Hercule A, la radio galaxie 3C 348 présente des jets d'électrons qui atteignent la vitesse de la lumière et se répandent dans l'espace en des lobes beaucoup plus gros que la galaxie elle-même.
Dix fois plus gros, c'est énorme. Sans doute 3 millions d'années lumière de long.



Ces jets de matière sont utilisés pour détecter les quasars.
Les premières découverts ont en fait des jets de matière pointés dans notre direction.
Ce sont eux que l'on repère le plus facilement.

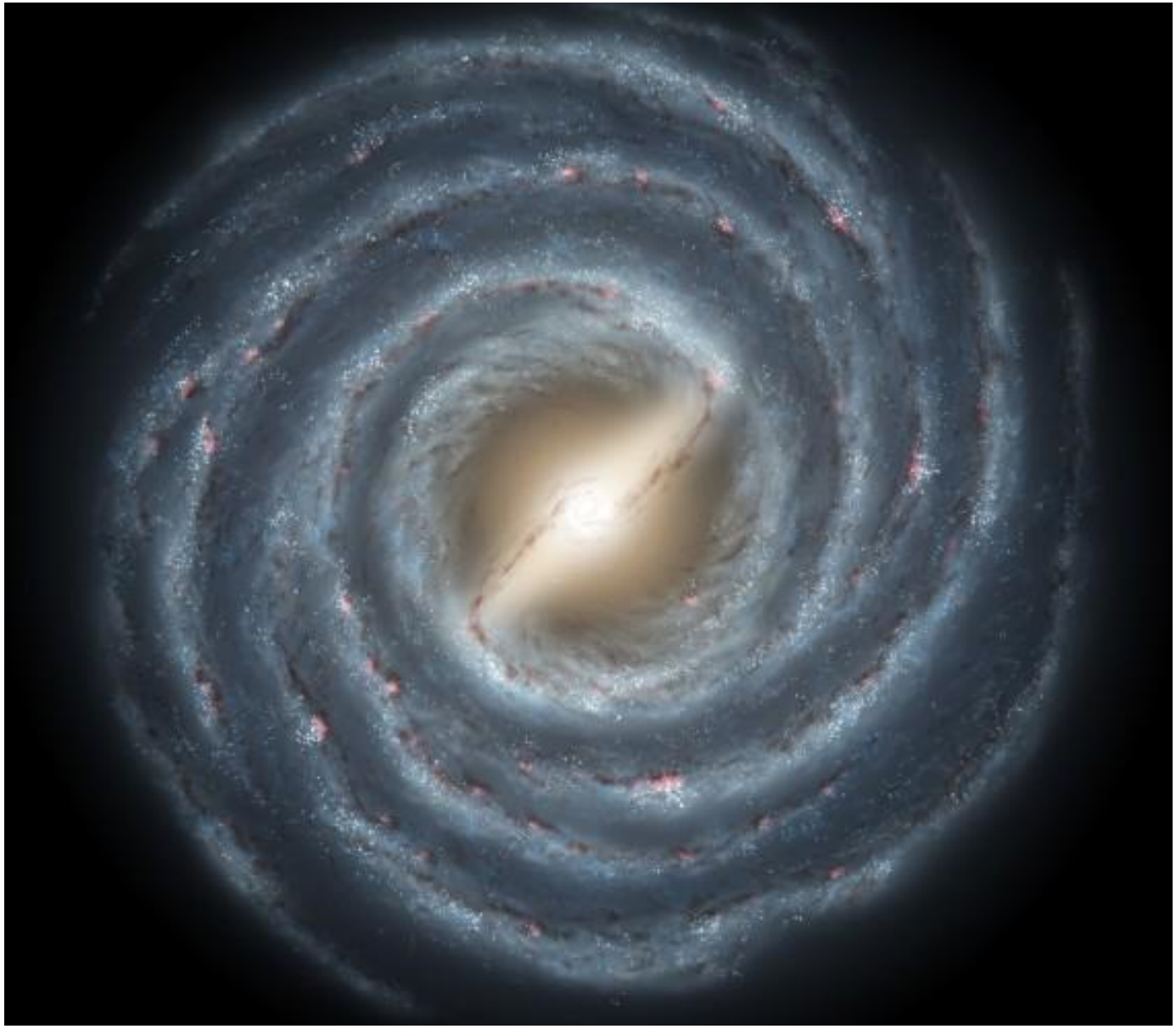


Quand ils sont tournés à 90° on peut observer les émissions radio de ces gros lobes dont les électrons refroidissent. L'objet perd alors de l'énergie et commence à se diluer.
Mais on ne sait pas selon quel mécanisme ce phénomène se produit.
Beaucoup de choses nous échappent encore.

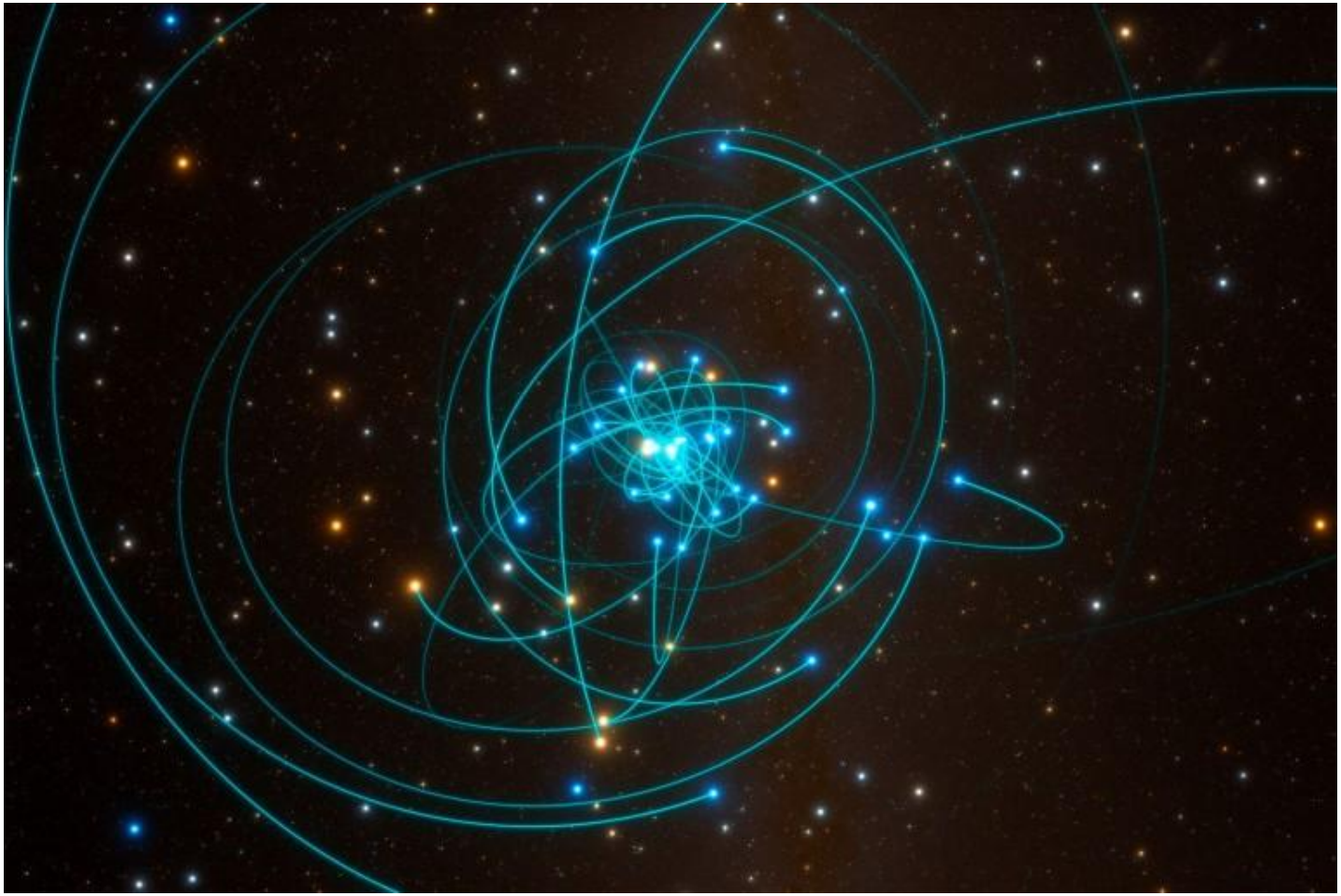


On comprend la physique des trous noirs, mais à quoi est dû ce phénomène d'éjection ?
Se produit-il quand une étoile est absorbée ?
Sans réponse pour le moment…

Si toutes les galaxies ont un trou noir en leur cœur, tous ne sont pas actifs.
Tous ne sont pas des quasars. C’est le cas de notre Voie lactée.



Au cœur de la Voie lactée se trouve un trou noir d'environ 4 millions de fois la masse du soleil.
On devine sa présence par la force gravitationnelle qu'il exerce sur la trajectoire des étoiles qui tournent autour.
Le trou noir de la voie lactée est inactif et obscur.
Mais il est possible qu'un jour il se transforme en quasar.
Ce serait un grand bouleversement…



Car les quasars ont une influence énorme sur leur environnement galactique.
En fait, les trous noirs régulent ce qui se passe dans les galaxies. Ce dont personne ne se doutait il y a encore 50 ans.
On ne pensait pas qu'ils puissent avoir une influence sur un système d'étoiles et de planètes comme le nôtre.

On sait aujourd'hui que les trous noirs jouent un rôle très important dans la régulation et l'évolution de ces galaxies parce qu'ils y rejettent toute cette énergie.
Il existe un lien entre trous noirs super-massifs et galaxies.

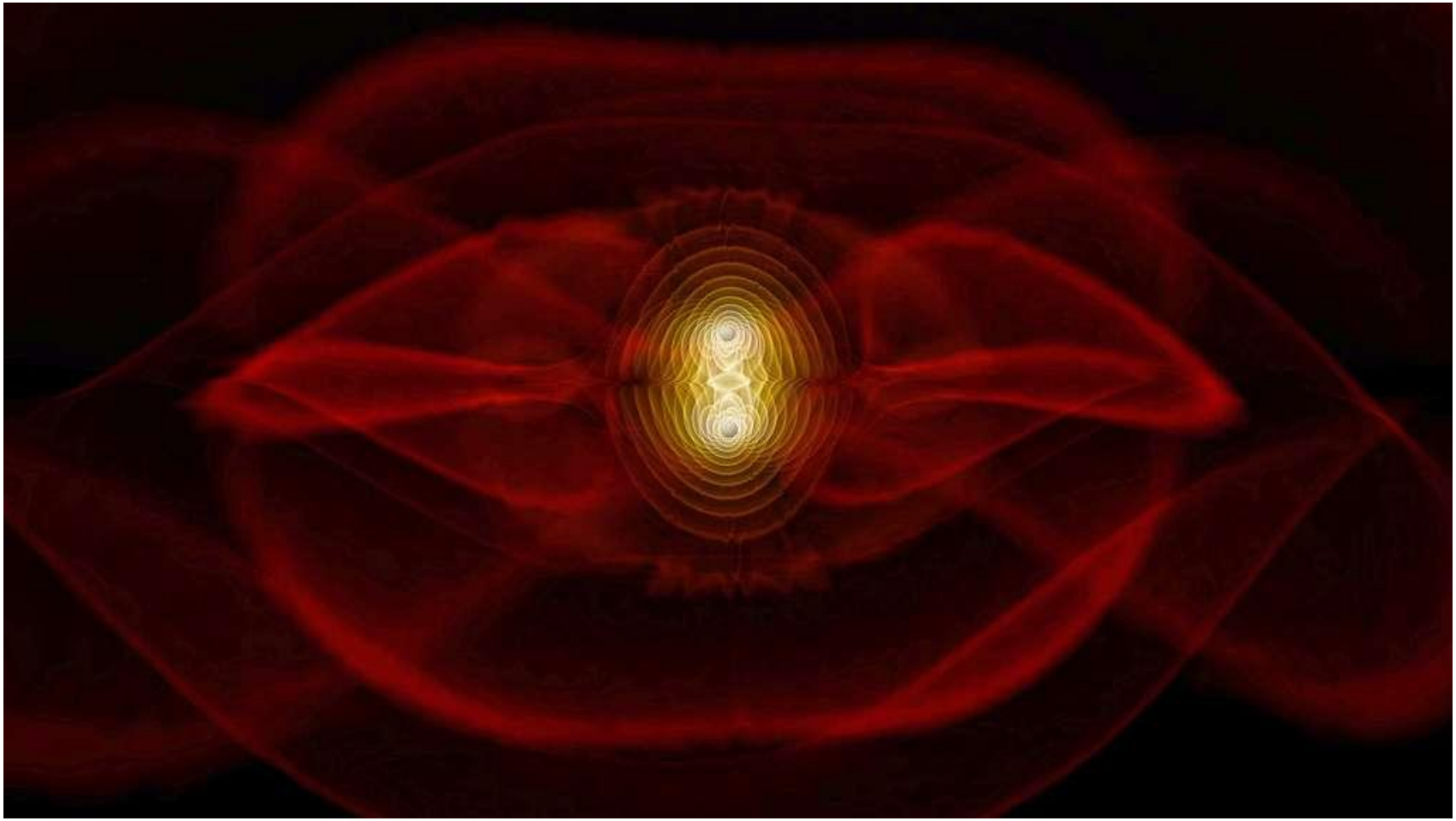
Certaines galaxies sont « stériles », c'est-à-dire qu'elles ne donnent plus naissance à des étoiles. L'hypothèse dominante actuellement est que les quasars stopperaient la formation des étoiles en vidant les galaxies de leurs gaz avec leur jet qui agirait « comme un siphon ».

Récemment on a découvert que ces jets émis pouvaient atteindre et influencer les galaxies voisines.
C'est le cas de HE0450-2959 situé à 3,2 milliards d'années lumière.
Son jet provoque une flambée d'étoiles naissantes.
Ainsi les quasars contribueraient en partie à la naissance des étoiles.
Ils seraient peut-être même à l'origine des galaxies !

C’est l’histoire de la poule et de l’œuf :
est-ce que ce sont les trous noirs ou les galaxies qui se sont formés en premier ?

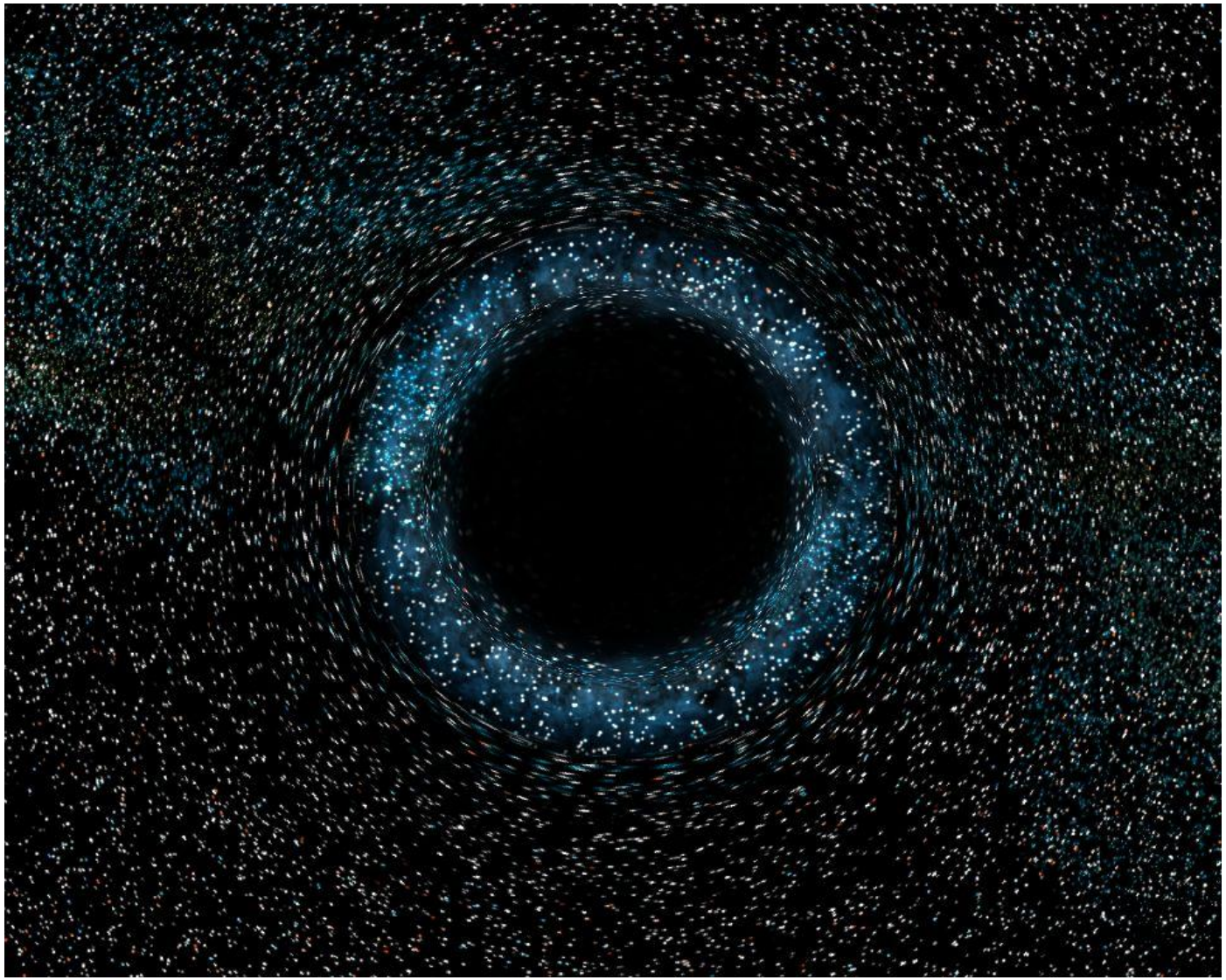
Nous sommes face à un paradoxe :

Nous avons compris que les trous noirs grossissaient en fusionnant avec des trous noirs plus petits.
C’est ce qui a permis la détection des ondes gravitationnelles.
Mais ce processus est très lent.



Pourtant on observe des quasars 500 millions d'années après le bigbang, il y a donc 13 milliards d'années.
Or cela ne laisse pas assez de temps pour que ces trous noirs se forment !!??
Il s'est donc passé autre chose…

On sait que les quasars sont là peu de temps après le bigbang, mais on ne sait pas comment ils sont apparus.
C'est une énigme qu'il reste à résoudre.
Si on a des trous noirs super massifs 500 millions d'années après le bigbang, c'est qu'il y a dû y avoir des trous noirs massifs dès le début de la formation de l'univers.
Mais on ne sait pas comment ils se sont formés…



Dans le brouillard de gaz qu'était le cosmos dans les millions d'années qui ont suivi le bigbang,
sont apparues les premières galaxies où sont nées les premières étoiles.
Et toutes les observations collectées à ce jour montrent que plus on remonte le temps, plus la masse des trous noirs augmente par rapport à celle des galaxies qui les accueillent…

En observant le cosmos lointain, les astronomes viennent de découvrir un trou noir super massif SDSSJ010013.02+280225.8 dont la masse est 12 milliards de fois supérieure à notre soleil.
Ce géant est un véritable défi pour l'Astronomie.

Il est né 900 millions d'années après le bigbang, du jamais vu pour un trou noir aussi massif.
Nous savons désormais que les trous noirs étaient là très tôt dans l'histoire de l'Univers.
Alors les astronomes s'interrogent…

Et si avant les planètes et les étoiles, et avant les galaxies, l'Univers avait d'abord créé les trous noirs ?
Ce serait ces abîmes obscurs qui, en attirant le gaz primordial vers eux, en générant les 1ers quasars et leurs fabuleux jaillissements d'énergie, auraient progressivement allumé les milliards de chandelles cosmiques qui désormais illuminent l'Univers !