



Depuis 80 ans, nos connaissances  
bâtissent de nouveaux mondes

iram  
Institut de  
Radioastronomie  
Millimétrique

**COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS – 10 AVRIL 2019**

## **Des astronomes réussissent à obtenir la première image d'un trou noir**

**La toute première image d'un trou noir a été obtenue à partir de l'Event Horizon Telescope (EHT), un réseau de huit radiotélescopes sur 4 continents différents, conçu à cet effet. Cette image, révélée ce 10 avril 2019 lors de six conférences de presse coordonnées dans le monde entier, dévoile l'ombre du trou noir supermassif situé au cœur de la galaxie M87. Cette image n'aurait pu être obtenue sans le télescope de 30-mètres de l'Iram, l'antenne unique la plus sensible de ce réseau. Cette percée scientifique, fruit d'une collaboration de près de deux cents chercheurs et ingénieurs sur toute la planète, a été annoncée dans une série de six articles publiés le 10 avril 2019 dans *Astrophysical Journal Letters*.**

Les trous noirs sont des objets cosmiques extrêmement denses. L'attraction gravitationnelle est si forte que rien, ni matière ni lumière, ne peut s'en échapper. Malgré leurs masses extrêmes et leur influence considérable sur leurs environnements, les trous noirs sont des astres très petits, ce qui les rend particulièrement difficiles à observer. Mais grâce à sa masse exceptionnelle et sa proximité relative avec la Terre (à « seulement » 55 millions d'années-lumière de nous), le trou noir au centre de la galaxie M87 était un candidat parfait pour l'EHT.

C'est en 2017 que ce réseau a relié pour la première fois huit observatoires répartis sur quatre continents. En utilisant une technique d'interférométrie qui exploite la rotation de notre planète, il a ainsi créé un immense télescope virtuel d'une ouverture théorique égale au diamètre de la Terre. Celle-ci a nécessité une synchronisation extrêmement précise des huit radiotélescopes, en utilisant des horloges atomiques ultra-précises. Cette technique a permis à l'EHT d'atteindre une sensibilité et une résolution spatiale (20 microsecondes d'arc) jamais obtenues auparavant : il permettrait de lire depuis Paris un journal situé à New York ! Le trou noir a été observé par l'EHT les 5, 6, 10 et 11 avril 2017. Environ quatre petabytes de données ont été alors enregistrées, avant d'être traitées par des supercalculateurs dédiés à Bonn (Allemagne) et à Haystack (Etats-Unis).

L'institut de radioastronomie millimétrique (Iram), fondé en 1979 par le CNRS et la Max-Planck-Gesellschaft (MPG, Allemagne)<sup>1</sup>, a joué un rôle clé dans ce résultat via son télescope de 30 mètres, situé près de Grenade, l'antenne unique la plus sensible du réseau EHT et la seule station d'observation en Europe à participer à la campagne d'observation 2017: sans lui, l'obtention de cette première image d'un trou noir n'aurait pas été possible.

Cette image publiée aujourd'hui montre clairement une structure d'anneau avec une région centrale circulaire et obscure : c'est l'ombre du trou noir, qui se détache sur un fond brillant, exactement ce que prédit la relativité générale d'Einstein. Cette ombre, combinaison de déviations gravitationnelles de la lumière, regorge d'informations sur la nature de ces objets fascinants et a permis aux chercheurs de



mesurer l'énorme masse du trou noir : 6,5 milliards de fois celle de notre Soleil, située dans une région de 20 milliards de kilomètres de large, soit à peine deux fois notre système solaire.

La structure orange correspond à la matière surchauffée autour du trou noir, un plasma chaud de gaz. Sa lumière est déviée et renforcée par le trou noir qui agit comme une lentille. L'asymétrie entre la partie brillante dans le bas de l'anneau et celle moins brillante en haut est une signature très claire de la déformation de l'image engendrée par la présence du trou noir et correspond exactement à ce que les simulations numériques des scientifiques avaient prédit.

Des institutions de recherche ainsi que des financements européens ont joué un rôle décisif dans ce projet mondial, à travers la participation de télescopes européens de premier rang et le soutien du Conseil européen de la recherche (ERC) au projet BlackHoleCam, doté de 14 millions d'euros d'aides européennes. En plus de l'Iram, la France a contribué également à l'EHT avec l'observatoire Alma, au Chili, auquel elle participe en tant que membre de l'ESO.

Depuis la fin de l'année 2018, Noema, le deuxième observatoire de l'Iram au plateau de Bure dans les Alpes françaises, a rejoint le réseau EHT. Ses dix antennes extrêmement sensibles en font le télescope le plus puissant du réseau dans l'hémisphère nord, et deux nouvelles antennes les rejoindront d'ici deux ans. Avec Noema, l'Iram permettra à l'EHT d'augmenter encore sa sensibilité et la qualité des images que le réseau fournira dans les prochaines années.

*La liste des télescopes du réseau EHT : Alma, Apex, le télescope de 30-mètres de l'Iram, le James Clerk Maxwell Telescope, le Large Millimeter Telescope Alfonso Serrano, le Submillimeter Array, le Submillimeter Telescope et le South Pole Telescope.*

*Les treize instituts partenaires composant le consortium EHT : l'Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics, l'Université d'Arizona, l'Université de Chicago, l'East Asian Observatory, le Goethe-Universitaet de Frankfurt, l'Institut de Radioastronomie Millimétrique (Iram), le Large Millimeter Telescope, le Max Planck Institute for Radio Astronomy, le MIT Haystack Observatory, le National Astronomical Observatory of Japan, le Perimeter Institute for Theoretical Physics, Radboud University and the Smithsonian Astrophysical Observatory.*

#### **Pour plus d'informations :**

<https://eventhorizontelescope.org>

<https://www.iram-institute.org/>

<https://blackholecam.org/>

#### **Ressources :**

L'image du trou noir de la galaxie M87, en haute définition :  
<https://cloud.iram.fr/index.php/s/Jis7m2ay1r4Sn9m>

Photos du télescope de 30 mètres de l'Iram :

<https://cloud.iram.fr/index.php/apps/gallery/s/9qXwgiyw2zzOMdX>

<https://cloud.iram.fr/index.php/apps/gallery/s/DHOL3Puy4brfaDW> (de nuit)

Photos de l'observatoire NOEMA:

<https://cloud.iram.fr/index.php/s/kf6nLbXQtwBSGEK>



Illustration du réseau mondial EHT: <https://cloud.iram.fr/index.php/s/HAGIEvS7eHgTAY>

Ressources vidéo : <https://cloud.iram.fr/index.php/s/7sFoL08QhT5m6YM>

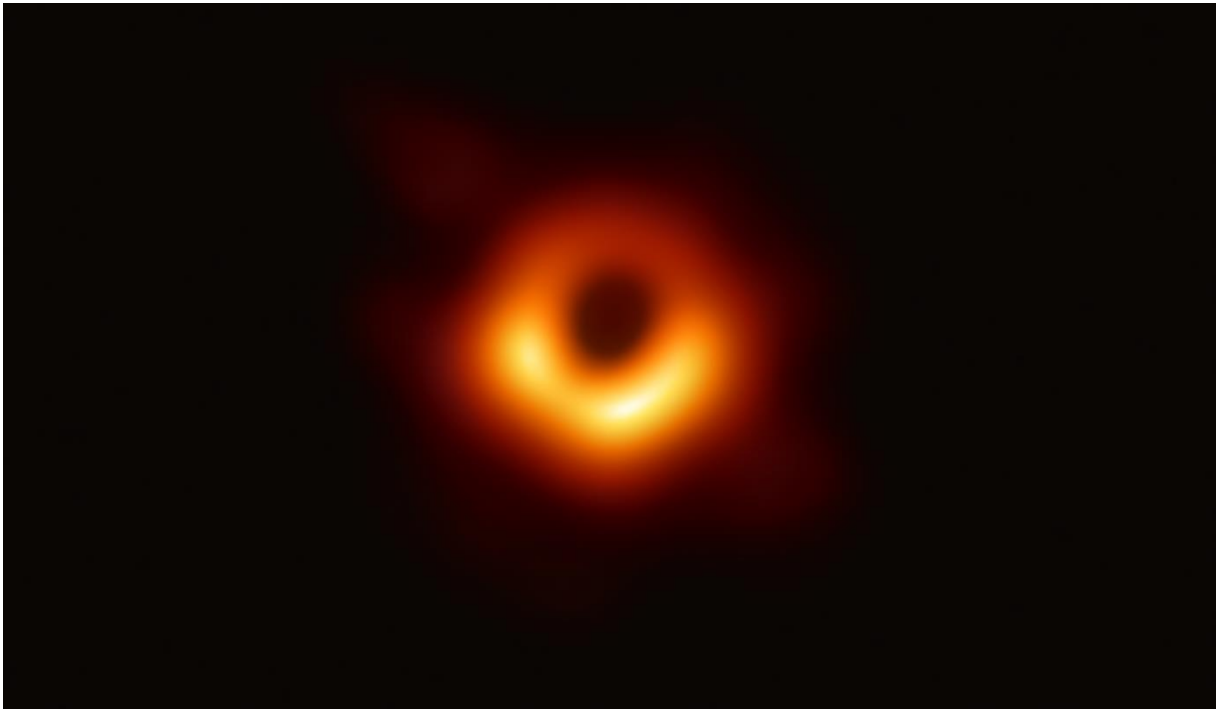
Chaîne Youtube de l'Iram : [https://www.youtube.com/channel/UCanGP9bu9y0dQokV-4305KQ?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UCanGP9bu9y0dQokV-4305KQ?view_as=subscriber)

Visite virtuelle du télescope de 30 mètres de l'Iram : <https://www.iram-institute.org/EN/content-page-385-6-385-0-0-0.html>

## Notes

---

<sup>1</sup> rejoint en 1990 par l'*Instituto Geográfico Nacional* (IGN, Espagne)



Première image de l'ombre d'un trou noir : le trou noir supermassif du centre de la galaxie M87, observé par le réseau EHT. © The EHT collaboration





Légende : le télescope de 30 mètres de l'Iram, près de Grenade (Sud de l'Espagne)  
© DiVertiCimes

## Bibliographie

---

*Astrophysical Journal Letters*, 10 avril 2019.  
[https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus\\_on\\_EHT](https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus_on_EHT)

## Contacts

---

**Chercheur CNRS et directeur adjoint de l'Iram** | Frédéric Gueth | T + 33 4 76 82 49 34 | [gueth@iram.fr](mailto:gueth@iram.fr)

**Presse CNRS** | Julien Guillaume | T +33 1 44 96 46 35 | [julien.guillaume@cnrs.fr](mailto:julien.guillaume@cnrs.fr)

**Presse Iram** | Karin Zacher | T +33 4 76 82 21 03 | [zacher@iram.fr](mailto:zacher@iram.fr)

