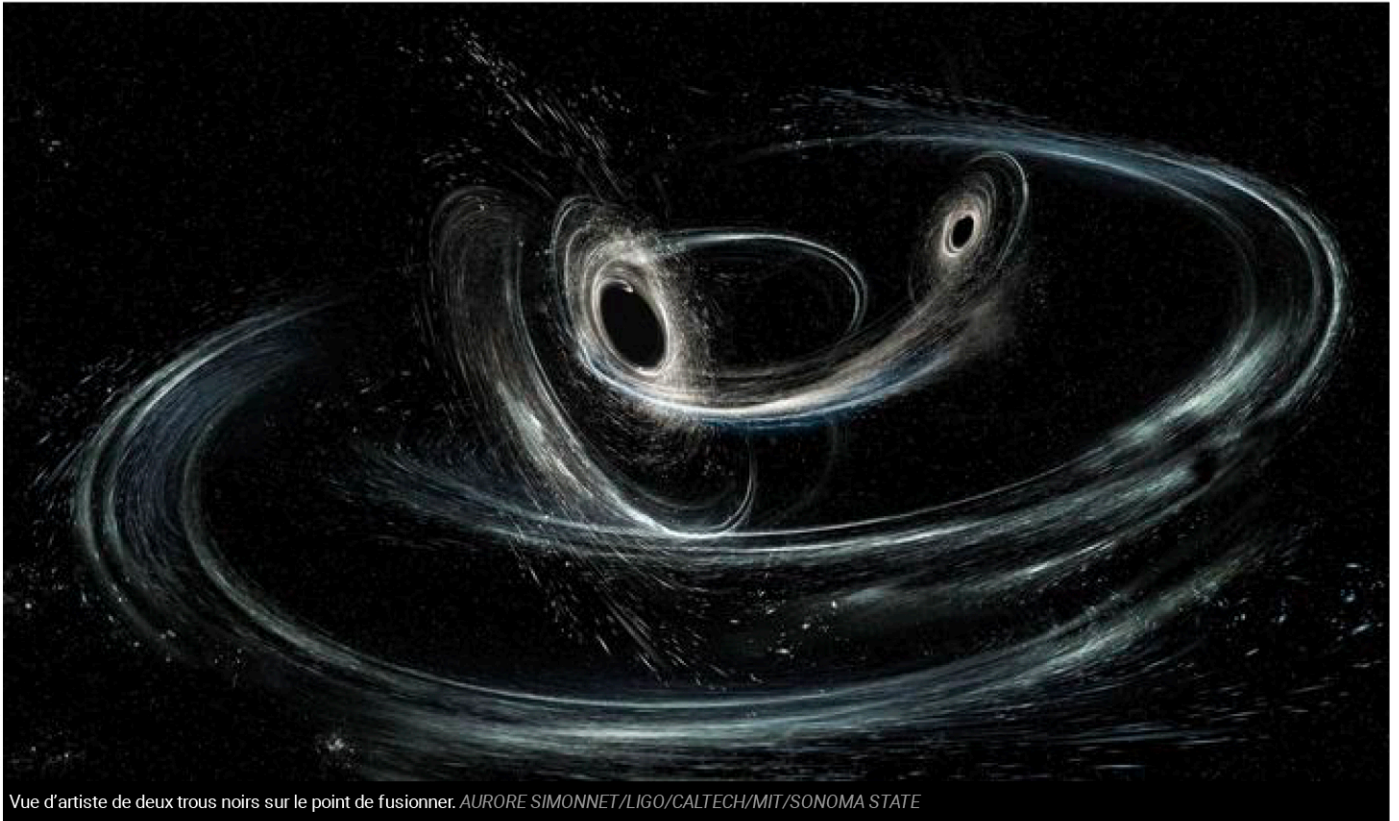


Des ondes gravitationnelles du troisième type

Par [Tristan Vey](#) | Mis à jour le 03/05/2019 à 11:18



Vue d'artiste de deux trous noirs sur le point de fusionner. Aurore Simonnet/LIGO/CALTECH/MIT/SONOMA STATE

La traque des soubresauts de l'espace-temps a repris le 1er avril après 18 mois de pause. Les chercheurs ont déjà identifié trois nouvelles fusions de trous noirs, une fusion d'étoiles à neutron et un possible événement d'un genre complètement nouveau.

Après la mise en service du premier détecteur d'ondes gravitationnelles en 2015, les observations de ces soubresauts de l'espace-temps prévus par la théorie de la relativité générale d'Einstein ont été immédiates. Et rapidement, elles se sont multipliées. On dénombrait ainsi déjà fin 2017 onze événements ayant fait trembler les installations ultrasensibles américaines de LIGO (un détecteur en Louisiane, un autre dans l'état de Washington) et européenne de Virgo (près de Pise en Italie). Dans dix cas, ce sont des fusions de trous noirs qui en étaient à l'origine, quand le dernier événement consistait en une collision de deux étoiles à neutrons.

Depuis, plus rien. Et ce pour la simple et bonne raison que les détecteurs avaient été arrêtés pour être améliorés. Rallumés peu à peu en mars, ils ont recommencé à enregistrer des données début avril. Et en un mois, ce sont pas moins de cinq événements qui ont déjà été enregistrés. Il faut dire que les détecteurs sont à peu près deux fois plus performants. Ce qui signifie qu'ils permettent de «voir» deux fois plus loin, soit dans un volume huit fois plus grand. Pas si étonnant que la pêche, déjà bonne, devienne miraculeuse. Au risque presque de banaliser en moins de cinq ans une discipline pourtant complètement nouvelle, l'astronomie gravitationnelle.

Mais il est toujours possible de s'enthousiasmer. En l'occurrence, outre trois nouvelles fusions de trous noirs et une collision d'étoiles à neutrons, les chercheurs ont peut-être découvert la semaine dernière un signal complètement neuf qui serait le fruit de la collision d'une étoile à neutrons avec un trou noir. «Je n'aurais pas pu rêver d'un meilleur moment pour être de quart!», s'exclame dans un communiqué de presse Olivier Minazzoli, chercheur au Centre Scientifique de Monaco, actuellement détaché au laboratoire ARTEMIS de Nice (Observatoire de la Côte d'Azur) qui était en charge du suivi de la qualité des données de Virgo la semaine dernière. «J'espérais au mieux voir une possible fusion de deux trous noirs, certainement pas deux signaux candidats impliquant potentiellement des étoiles à neutrons, dont peut-être la première fusion entre une étoile à neutrons et un trou noir jamais observée!»

La prudence reste néanmoins de mise. «Le signal est très faible», prévient Benoît Mours, directeur de recherche CNRS au Laboratoire d'Annecy de physique des particules et responsable français de la collaboration Virgo. «La probabilité que ce soit une fluctuation du bruit est assez importante. Cela peut se produire une fois tous les un ou deux ans, en théorie. Nous ne pourrions probablement pas avoir de certitude cette fois-ci.»

» **LIRE AUSSI - Avec l'Inde, la course aux ondes gravitationnelles devient mondiale**

Une étoile à neutrons est un objet très dense mais relativement petit: la masse de notre Soleil environ concentrée dans une boule de la 20 à 30 km de rayon! Les trous noirs pèsent eux au minimum entre trois et cinq masses solaires, plus souvent quelques dizaines. «Pour nous c'est très intéressant car si nous avons deux objets de masses très différentes, nous entrons dans un régime particulier de la relativité générale que nous aimerions justement bien tester», souligne Benoît Mours. Par ailleurs, la théorie prévoit qu'en cas de collision, l'étoile à neutrons soit en quelque sorte déchiquetée par le trou noir, ce qui permettrait de mieux comprendre sa structure interne qui reste à ce jour mystérieuse.

L'autre nouveauté depuis le 1er avril, c'est que les détections sont annoncées en quasi-direct aux astronomes du monde entier. De quoi leur permettre de braquer leurs instruments le plus vite possible sur la zone du ciel d'où proviennent les ondes gravitationnelles dans l'espoir de voir ce qu'on appelle dans le jargon «la contrepartie optique» du phénomène. Une fusion de trous noirs n'émet aucune lumière, mais ce n'est pas le cas d'une fusion d'étoiles à neutrons. Cette fois-ci, la chasse n'a semble-t-il rien donné car seuls deux des trois détecteurs fonctionnaient à ce moment-là, ce qui ne permettait pas de définir avec assez de précision l'origine de l'événement. Mais ce n'est que partie remise.