

Département
Relations
Extérieures

Service Communication Recherche
Nancy Dath, T : +32 (0)2 650 92 03, +32 (0) 473 97 22 56
M : ndath@ulb.ac.be
Nathalie Gobbe, T : +32 (0)2 650 92 06, +32 (0)474 84 23 02
M : ngobbe@ulb.ac.be

Communiqué de presse

Bruxelles, le 17 octobre 2017

En route vers l'astronomie "multimessagère" :

Première détection conjointe d'une coalescence d'étoiles à neutrons et d'ondes électromagnétiques

Les collaborations scientifiques LIGO et Virgo ont annoncé ce lundi la première détection d'une coalescence d'étoiles à neutrons, également détectée sous forme de sursauts gamma, par le satellite Fermi. Cette détection conjointe confirme les prédictions théoriques et ouvre une nouvelle page de l'astronomie "multimessagère". Des scientifiques de l'ULB tentent de lier la détection de neutrinos dans le détecteur IceCube au pôle Sud aux mesures d'ondes gravitationnelles de LIGO et Virgo .

Début octobre, le prix Nobel de Physique a été attribué aux Américains Rainer Weiss, Barry C. Barish et Kip S. Thorne pour *"leur contribution décisive au détecteur LIGO et à l'observation des ondes gravitationnelles"*. Prédites au siècle dernier par Albert Einstein dans sa théorie de la relativité générale, les ondes gravitationnelles ont été observées pour la première fois par les détecteurs LIGO en septembre 2015, en provenance d'une coalescence de trous noirs. Détectées à maintes reprises depuis lors, ces ondes ont continué à livrer de précieuses informations sur notre univers et aident notamment à détecter et décrypter des phénomènes astrophysiques.

Les scientifiques des collaborations LIGO et Virgo ont annoncé, ce lundi 16 octobre, la première détection d'une coalescence d'étoiles à neutrons, (BNS, de l'anglais *Binary Neutron Star*) soit une fusion de ces étoiles pour former un trou noir. Cette découverte est une prouesse scientifique, étant donné le faible signal d'ondes gravitationnelles envoyé par un tel phénomène. Plus légères que les trous noirs, les étoiles à neutrons sont entourées de matière, dont l'accélération pourrait donner lieu à l'émission d'ondes électromagnétiques et de neutrinos. Des prédictions théoriques qui ont été confirmées par le satellite Fermi : deux secondes après la détection des ondes gravitationnelles, celui-ci a détecté un flash de photons très énergétiques provenant de la coalescence. Ce signal électromagnétique correspond à l'émission attendue de la part d'un sursaut gamma (GRB), une brève émission très énergétique envoyée par certains objets célestes.

Cette détection conjointe d'une BNS et d'un sursaut gamma confirme donc les modèles théoriques et constitue un vrai bond en avant. *"Depuis longtemps nous suspicions les coalescences d'étoiles à neutrons d'être responsables de la création de sursauts gamma sans pourtant pouvoir en apporter la preuve. Nous avons maintenant la confirmation que cette théorie était correcte"*, déclare Kevin Meagher, scientifique à l'Institut Interuniversitaire des Hautes Energies (ULB-VUB) à Bruxelles ayant participé à cette étude. Cette première

détection conjointe des deux types de signaux marque le début de l'astronomie "multimessagère" et promet un brillant avenir à la physique des astroparticules : les astronomes pourront avoir une vue plus complète d'un phénomène astrophysique en étudiant ses différents signaux "messagers".

Lors de ces observations, Kevin Meagher et ses collègues du monde entier s'attendaient également à observer des neutrinos, selon les prédictions des modèles théoriques. Kevin Meagher a développé un processus permettant de chercher des neutrinos d'origine astrophysique en temps réel. Il a ainsi transformé le détecteur de neutrinos *IceCube* en un télescope capable d'observer un point précis de notre univers en temps réel. Malheureusement, aucun neutrino n'a été détecté lors de l'observation des étoiles à neutrons : *"La détection de neutrinos en plus des ondes gravitationnelles et du sursaut gamma était sans doute beaucoup demander pour cet évènement déjà historique"* explique Juan Antonio Aguilar Sánchez, principal investigateur du groupe *IceCube* à l'ULB, *"L'observation d'une coalescence d'étoiles à neutrons est un remarquable pas franchi dans l'astronomie des ondes gravitationnelles et bien qu'IceCube n'ait pas détecté de neutrinos en coïncidence avec l'évènement, nous sommes prêt pour la prochaine coalescence et celles qui suivront"*.

Ces chercheurs, en première ligne de l'astronomie multimessagère, vont continuer à chasser ces neutrinos et à tenter de percer les derniers mystères de notre Univers.

À propos des détecteurs LIGO et Virgo :

Le *Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory* (LIGO) et l'interferomètre Virgo ont été conçus pour détecter des ondes gravitationnelles. Mesurant plusieurs kilomètres, ces détecteurs sont situés à Hanford, USA et Livingston, USA (LIGO) et à Pise, Italie (Virgo). L'expérience LIGO a permis la première détection d'ondes gravitationnelles le 14 septembre 2015. Ses principaux investigateurs sont les lauréats du prix Nobel de Physique 2017. Plus d'informations: <https://www.ligo.caltech.edu>, <http://www.virgo-gw.eu>

À propos de l'Observatoire de neutrinos IceCube:

L'Observatoire de neutrinos *IceCube* est un détecteur d'un kilomètre cube enterré dans la glace du Pôle Sud, en Antarctique. Depuis la découverte de neutrinos d'origine astrophysique en 2013, les scientifiques travaillant sur le projet n'ont eu cesse de repousser les limites du possible : la collaboration internationale a ainsi pu établir plusieurs limites notoires, notamment sur l'existence de neutrinos stériles, ou obtenir des mesures précises de l'oscillation des neutrinos. *IceCube* a également rejoint l'effort international visant à étudier les phénomènes les plus énergétiques de notre Univers à l'aide d'une approche multimessagère. Plus d'informations: <https://icecube.wisc.edu>

À propos de l'IIHE:

L'Institut Interuniversitaire des Hautes Energies est un institut de recherche commun à l'ULB et à la VUB. Les principaux sujets de recherche qui y sont étudiés concernent la physique des particules élémentaires : les chercheurs collaborent dans les projets liés aux accélérateurs et installations expérimentales au CERN (Suisse) ainsi qu'aux expériences *Solid* (Mol) et *IceCube* (Pôle Sud). Créé en 1972, l'institut a joué un rôle-clé dans la découverte du boson de Higgs en 2012, en plus de nombreuses contributions à la physique des particules et des astroparticules. Plus d'informations: <http://w3.iihe.ac.be>

Contact scientifique:

Juan Antonio Aguilar Sánchez - Institut Interuniversitaire des Hautes Energies (IIHE)
juaquila@ulb.ac.be - Téléphone : +32 483 19 24 04

Kevin Meagher - Institut Interuniversitaire des Hautes Energies (IIHE)
kmeagher@ulb.ac.be - Téléphone : +32 495 36 46 04