

VOIR NAÎTRE L'UNIVERS, LE RÊVE DU PRIX LEMAÎTRE 2016

Publié le 18 octobre 2016



par Christian Du Brulle

Le physicien théoricien américain Kip Thorne est un homme heureux. Ce professeur émérite du California Institute of Technology (CalTech) reçoit aujourd'hui le Prix Lemaître, à l'Université Catholique de Louvain (UCL).

Ce prix récompense tous les deux ans un scientifique ayant contribué de façon remarquable au développement et à la diffusion des connaissances dans les domaines de la cosmologie, de l'astronomie, de l'astrophysique, de la géophysique ou de la recherche spatiale. Le lauréat est choisi par un comité d'experts internationaux. Le physicien américain entre clairement dans cette catégorie.

« Son » LIGO a permis les premières détections d'ondes gravitationnelles

Kip Thorne est aussi un scientifique heureux parce que l'an dernier, son bébé, [le LIGO \(Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory\), a observé pour la première fois, et à deux reprises, le passage d'ondes gravitationnelles](#). Thorne est un des trois pères fondateurs du LIGO, un projet américain au départ, devenu largement international depuis.

Petit rappel: les ondes gravitationnelles, ce sont ces fameuses « rides » de l'espace-temps prédites par Einstein il y a un siècle qui sont engendrées notamment par des collisions cosmiques. Un peu comme un caillou qu'on jette dans l'eau calme d'un étang et qui génère des ondes concentriques à la surface de l'eau.

Des détecteurs bientôt trois fois plus sensibles

« On a beaucoup parlé des ondes gravitationnelles ces derniers mois », confie volontiers le Pr Thorne, spécialiste de la relativité générale et des trous noirs. « En septembre puis encore en décembre 2015, deux passages d'ondes gravitationnelles ont été détectés au LIGO ».

Un troisième événement, qui n'était pas aussi net, a également été enregistré en novembre. « Pas mal, pour une expérience internationale qui n'a commencé à fonctionner que l'an dernier et pour quatre mois seulement », sourit-il.

Son pari scientifique, en proposant en 1972 la mise sur pied de cette vaste expérience de physique fondamentale, était donc le bon. « Et l'aventure est loin d'être terminée », dit-il. « Nous n'avons observé jusqu'à présent que les ondes gravitationnelles engendrées par la collision de trous noirs. Pour l'instant, les détecteurs sont à l'arrêt. Les ingénieurs s'emploient à améliorer leur sensibilité. Quand ils redémarreront, ils seront trois fois plus efficaces ».

Prochain défi: les étoiles à neutrons

« On devrait alors observer davantage d'événements intéressants », prédit-il. « Bien plus que deux passages d'ondes gravitationnelles en deux mois. Mais surtout des ondes gravitationnelles générées par d'autres phénomènes que la collision de trous noirs ».

Ses pronostics? « Par exemple des ondes résultant de la rencontre de deux étoiles à neutrons », dit-il. « Quand deux astres ultramassifs de ce type (elles concentrent chacune la masse du Soleil dans deux petites boules de 20 kilomètres de diamètre à peine) se percutent, cela devrait faire des vagues assez remarquables ».

Avec les premières observations d'ondes gravitationnelles au LIGO, la course est relancée à l'échelle de toute la planète. « Ce n'est pas vraiment une course », dit-il. « Tous les projets de détection d'ondes gravitationnelles actuellement en chantier ont leur raison d'être. Nous sommes tous complémentaires », souligne-t-il.

« J'espère que la Nasa va redevenir le partenaire de l'ESA pour le projet LISA »

En Europe, c'est l'expérience Virgo, basée en Italie, qui devrait bientôt démarrer. Dans l'espace, le projet LISA, porté à l'origine par l'Agence spatiale américaine (NASA) et par l'Agence spatiale européenne (ESA) a malheureusement vu le retrait du partenaire américain en 2012, pour des raisons de coûts.

« L'Europe spatiale ne pourra pas atteindre seule les ambitieux objectifs de cet interféromètre spatial. J'espère qu'avec les premiers résultats enregistré au LIGO en 2015, la NASA va revoir sa position et revenir dans ce projet », explique Kip Thorne.

La complémentarité entre les observations au sol et celles réalisées dans l'espace est-elle indispensable ? « C'est évident », dit-il. « Ces deux séries d'instruments, bien que travaillant tous en interférométrie, observent l'Univers avec un regard différent. Exactement comme le font, en astronomie plus classique, les télescopes optiques et les radiotélescopes ».

Une panoplie complète d'instruments scientifiques variés pour traquer les ondes gravitationnelles lui apparaît incontournable. « Surtout si nous voulons percer quelques-uns des mystères les plus épais de notre Univers », reprend le Pr Thorne.

Observer l'Univers une seconde après le Big Bang

Son rêve le plus ardent? Le physicien théoricien en nourrit plusieurs. Mais c'est assurément pouvoir observer la formation de la force électromagnétique, quelques instants après le Big Bang, cher à Georges Lemaître, qui le subjugué.

En réalité, ce que Kip Thorne aimerait observer, ce sont les ondes gravitationnelles qui résultent de la naissance de la force électromagnétique, juste après celle de l'Univers.

Comme il l'explique ici de vive voix (en anglais), d'ici 20 à 30 ans, si tous les moyens scientifiques destinés à l'observation des ondes gravitationnelles sont fédérés à l'échelle de la planète, on devrait même pouvoir remonter... à la naissance même de l'Univers, voir naître la force électromagnétique, et pourquoi pas, découvrir une nouvelle physique.

Ecoutez le Pr Kip Thorne expliquer comment les ondes gravitationnelles devraient pouvoir nous permettre d'observer la naissance de l'Univers.

>

C'est clair, Kip Thorne aime les défis. Le lauréat du Prix Lemaître 2016 aime aussi les partager largement. Il est l'auteur du best-seller « Trous noirs et distorsions du temps », mais également coproducteur et conseiller scientifique du film « Interstellar »... Pour parler de Science, tous les moyens sont bons quand on est physicien théoricien!

« Georges Lemaître, le maître du Big Bang »

A l'occasion de l'année George Lemaître, qui marque, en 2016, le 50e anniversaire du décès de chanoine Georges Lemaître, professeur à l'Université de Louvain et « père » du Big Bang, les Archives Georges Lemaître de l'UCL proposent de redécouvrir, dans [une belle exposition](#), diverses facettes de la vie et de l'œuvre du célèbre scientifique.

Il y est question de physique, bien sûr, mais aussi de l'homme, de sa famille, de son engagement. L'exposition a lieu jusqu'au 24 novembre au Forum des Halles de Louvain-la-

Neuve (juste au-dessus de la gare). Elle est librement accessible.

