

Un signal d'ondes gravitationnelles pour explorer le centre de la galaxie

Observées pour la première fois en 2015, les ondes gravitationnelles sont devenues de véritables outils de la connaissance en physique. Ici, le signal des ondes gravitationnelles qu'émettraient des pulsars milliseconde en provenance du centre de notre galaxie a été modélisé, et, s'il est un jour détecté, il fournira de précieuses informations, notamment sur les rayonnements gamma qui y sont émis.

Placé en orbite en 2008, le télescope spatial Fermi est spécialisé dans l'étude et l'observation des rayonnements gamma. Plusieurs analyses indépendantes de ses données ont rapidement montré l'existence d'un excès de photons gamma en provenance du centre de notre galaxie. Un phénomène semblable pourrait également se présenter au cœur des autres galaxies, mais, à cause de la distance, la mesure de leur rayonnement gamma n'est pas encore possible. La communauté scientifique avait d'abord attribué cet excès à la présence de matière noire, ce qui a provoqué un fort intérêt de recherche. Mais les analyses ont finalement tendu vers l'existence de sources ponctuelles de rayons gamma, très nombreuses et très faibles, et localisées au même endroit. Cela pourrait correspondre à une importante concentration dans le centre de la galaxie de pulsars milliseconde, des étoiles à neutrons tournant sur elles-mêmes en quelques millièmes de seconde.

Afin de tester cette hypothèse, des chercheurs du Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique théorique ([LAPTH](#), CNRS/Université Savoie Mont-Blanc) et du Laboratoire d'Annecy de physique des particules ([LAPP](#), CNRS/Université Savoie Mont-Blanc) ont pour la première fois calculé la signature des ondes gravitationnelles que devraient émettre ces pulsars milliseconde. Leur vitesse de rotation extrême et leur forme imparfaitement sphérique constituent en effet des conditions particulières où des ondes gravitationnelles sont émises, au point, d'après ces travaux, de représenter la principale composante galactique, dans les bandes de fréquences des interféromètres terrestres, du fond stochastique d'ondes gravitationnelles : un signal formé de faibles sources d'ondes gravitationnelles que l'on ne parvient pas à dissocier les unes des autres. Le calcul de la signature des pulsars milliseconde prédite par ces travaux prend en compte la sensibilité des interféromètres capables de détecter les ondes gravitationnelles : Virgo en Europe et LIGO aux États-Unis. Les chercheurs ont donc à présent un signal bien spécifique à guetter au sein de leurs données.



Vue aérienne de l'antenne de détection des ondes gravitationnelles VIRGO (à Cascina, en Italie).
© EGO-VIRGO/IN2P3/CNRS Photothèque



Bibliographie

Probing the Fermi-LAT GeV excess with gravitational waves, F. Calore, T. Regimbau et P. D. Serpico, *Physical Review Letters*, le 1^{er} mars 2019.

Lire l'article sur la base d'archives ouvertes [ArXiv](#)

Contacts

Chercheuse LAPTH | Francesca Calore | francesca.calore@lapth.cnrs.fr
Communication INP | inp.com@cnrs.fr

