

Lauréate de la bourse L'Oréal-Unesco pour les femmes et la science 2018, Sarah Antier est l'initiatrice et principal investigateur du [projet GRANDMA](#) qui est une énorme chasse au trésor pour les astrophysiciens et les astronomes amateurs pour identifier la contrepartie électromagnétique des événements d'ondes gravitationnelles.

Depuis 2015, avec les instruments des collaborations européenne (Virgo) et américaine (LIGO), il est possible de détecter des signaux d'ondes gravitationnelles, qui sont des déformations de l'espace et du temps. Les événements astrophysiques les plus prometteurs capables d'émettre des ondes gravitationnelles sont les fusions d'objets compacts, impliquant des trous noirs et/ou des étoiles à neutrons. Après la découverte successive de coalescences de trous noirs au cours des trois dernières années, un nouveau phénomène a été découvert par la collaboration LIGO/Virgo le 17 août 2017. Pour la première fois, un signal gravitationnel et un signal électromagnétique gamma ont été détectés conjointement. Cette incroyable découverte a marqué en elle-même un tournant historique pour notre compréhension de l'Univers et a ouvert une ère nouvelle pour l'astronomie multi-messagers. Et pourtant l'histoire ne s'est pas arrêtée là. Douze heures après le signal d'ondes gravitationnelles, une source brillante en lumière visible et infrarouge fut détectée dans la galaxie NGC4993 par les télescopes au sol, et dont sa localisation était compatible avec celle fournie par détecteurs LIGO et Virgo. Cela conduisit à l'une des plus grandes campagnes jamais réalisées de suivi multi-longueurs d'ondes de la source depuis les observatoires sol et dans l'espace et durant plusieurs semaines. Cette nouvelle source s'est avérée être une kilonova dont l'émission lumineuse implique un chauffage radioactif de l'éjecta riche en éléments lourds. Ce phénomène, observé pour la première fois, est encore mal connu et de nouvelles détections sont nécessaires pour mieux la comprendre.

La prochaine campagne de LIGO-Virgo a commencé la semaine dernière. Des alertes publiques sont diffusées à la communauté scientifique en cas d'événements d'ondes gravitationnelles. Si l'alerte implique une étoile à neutrons, nous nous attendons toujours à une signature visible d'une kilonova et dont la magnitude relative peut avoisiner la magnitude 17 dans les premières heures. Néanmoins, la recherche de la kilonova est une tâche difficile à cause de la large incertitude sur la localisation dans le ciel de l'onde gravitationnelle qui varie de quelques dizaines de degrés carrés à plusieurs centaines de degrés carrés. La forme de la zone est généralement allongée en forme de «banane». Ainsi, de nombreuses galaxies restent compatibles avec le signal d'ondes gravitationnelles. L'impact scientifique de l'astronomie gravitationnelle est étroitement liée à la capacité des astronomes à détecter sa contrepartie électromagnétique dans le visible, son succès proportionnel à l'effort d'observations des télescopes au sol.

Avec 60 collaborateurs, Sarah Antier a monté un réseau mondial d'une vingtaine de télescopes connectés entre eux pour suivre les alertes d'ondes gravitationnelles et détecter la signature visible d'une kilonova. Elle propose aux astronomes amateurs de rejoindre [l'aventure Grandma](#). Pour cela, il suffit d'avoir un télescope de plus de 20 cm de diamètre et de pointer les galaxies proposées, de poser pour atteindre au moins la magnitude 18 et d'envoyer les images observées sur un serveur dédié pour analyse par les astrophysiciens de GRANDMA. Le but est de trouver la kilonova le plus rapidement possible car le phénomène lumineux ne dure que quelques jours.