

► Kamioka (*Kagra*). Celui-ci devrait bientôt entrer en fonction. L'objectif est de rejoindre les trois autres observatoires déjà opérationnels dans le monde – les deux détecteurs jumeaux d'*Advanced Ligo*, à Hanford, dans l'État de Washington, et à Livingston, dans l'État de Louisiane, aux États-Unis, et *Advanced Virgo*, près de Pise, en Italie – et qui seront dans une phase d'acquisition de données entre la fin de l'année 2019 et avril 2020.

Quand une onde gravitationnelle atteint la Terre, la position et l'orientation des détecteurs sont cruciales pour en tirer un maximum d'information. Ainsi, grâce à sa situation géographique, au Japon, mais aussi à son orientation relative à celle de *Ligo* et *Virgo*, *Kagra* réalisera des mesures indépendantes et complémentaires des autres observatoires. En combinant les données de tous les instruments, il sera possible d'améliorer l'efficacité de détection et la sensibilité globale de l'ensemble des détecteurs.

UN QUATRIÈME DÉTECTEUR À L'ÉCOUTE DU COSMOS

Ce quatuor de détecteurs sera en mesure d'observer des signaux d'ondes gravitationnelles plus faibles. Il sera aussi capable d'indiquer la position dans le ciel de la source des signaux avec une précision assez grande pour transmettre les coordonnées aux télescopes classiques, qui pointeront dans la bonne direction pour recueillir les éventuelles émissions électromagnétiques de ces événements (en particulier dans les coalescences impliquant des étoiles à neutrons). En combinant les mesures de tous les interféromètres, les chercheurs estimeront aussi avec une plus grande fiabilité l'orientation du système binaire lors de la coalescence et l'axe de rotation des trous noirs ou des étoiles à neutrons, des informations cruciales pour calculer les caractéristiques du système binaire.

Pour détecter les vibrations de l'espace-temps, *Kagra* utilise la même technique que *Ligo* et *Virgo* : l'interférométrie laser. Dans cette approche, un faisceau laser est réfléchi par des miroirs suspendus aux extrémités de deux chambres à vide en forme de longs tuyaux. Ces chambres mesurent plusieurs kilomètres de longueur et sont orientées perpendiculairement pour former un L géant. Le laser mesure en continu et de façon très précise la distance entre les miroirs. Or quand une onde gravitationnelle traverse le dispositif, elle comprime et étire l'espace-temps, faisant ainsi varier alternativement la taille des bras de l'interféromètre.

L'interféromètre est sensible à ces altérations, qui sont infinitésimales – plus petites que la taille d'un proton. Mais pour atteindre une telle précision, il est indispensable



© Enrico Sacchetti