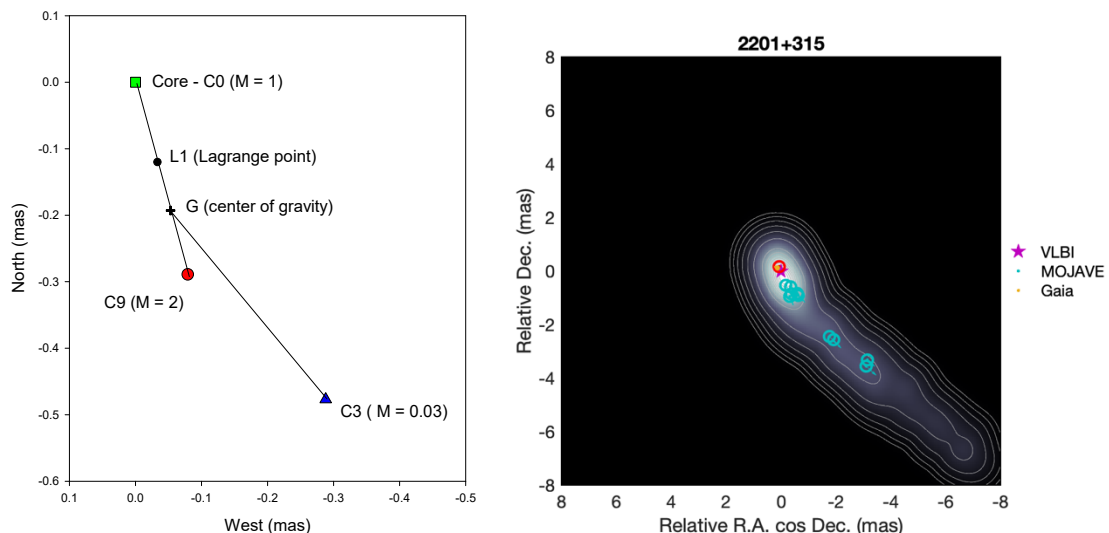


Trois trous noirs au cœur de 4C 31.61 ?

Etude publiée dans Astronomy and Astrophysics par J. Roland, C. Gattano, S. Lambert et F. Taris (Multiple black hole system in 4C31.61 (2201+315), 634, 101, 2020).

La galaxie active 4C31.61 (2201+315) a été observée par le réseau VLBA (Very Long Baseline Array) américain depuis plus de 20 ans. Elle se situe à une distance de 4,8 milliards d'années-lumière. Le noyau actif émet des jets de plasma qui rayonnent en radio et dont on peut suivre les « composantes actives » qui s'éloignent du noyau au cours du temps. Le mouvement de ces composantes dépend en partie de la dynamique du noyau et de son environnement spatial. En particulier, dans une certaine mesure, il est soumis aux lois qui président à tous les mouvements de l'univers : la gravitation. La trajectoire des jets renseigne ainsi sur le contenu en masse du système qui les émet, tout comme la trajectoire des planètes autour du soleil renseignent sur la masse du soleil et la présence éventuelles d'autres planètes.

C'est en observant plus attentivement la trajectoire des jets qui émanent du cœur de 2201+315, et en comparant avec des modélisations prenant en compte les effets de précession du disque d'accrétion entourant le trou noir principal, qu'on ne parvient à reproduire les observations que si on ajoute au trou noir principal deux autres trous noirs. L'un est d'une masse proche du premier (ratio des masses de 2), l'autre est 100 fois plus petit. Les deux sont situés à des distances de l'ordre du parsec, l'ensemble étant contenu dans 3 parsecs, soient quelques années-lumière.



A gauche, la structure du noyau de la source 4C 31.61 avec les trois trous noirs présumés (C0, C9 et C3). A droite, la source représentée à partir des données de MOJAVE à 15 GHz (en niveaux de gris) avec ses composantes identifiées (cercles bleus) et les directions moyennes de leurs mouvements apparents (flèches bleues). L'étoile violette représente la position absolue présumée mesurée par VLBI géodésique et le point jaune montre la position du centroïde optique donnée par Gaia EDR3 (voir Lambert et al. 2021, A&A, 651, 64).

La source radio de 2201+315 fait partie des sources dites « géodésiques » servant de point de référence dans le repère céleste international, maillage du ciel indispensable pour des mesures précises en astronomie, géodésie et géosciences. Chacun de ses trois cœurs montre une luminosité variable au cours du temps. La position astrométrique de 2201+315 déterminée à la fréquence de 8 GHz par VLBI géodésique, résultant comme un barycentre de ces luminosités individuelles, varie donc également au cours du temps, parfois jusqu'à une milliseconde d'arc (ce qui équivaut, à la surface de la terre, à une distance de plusieurs centimètres). On montre ici l'importance de déterminer la structure des noyaux des sources extragalactiques afin d'interpréter les décalages des centroïdes VLBI et, ainsi, maintenir les référentiels célestes basés sur ces quasars qui sont sensés – comme tout point de référence – ne pas bouger...