

L'enfance tumultueuse des amas globulaires

Vers une vision nouvelle des amas stellaires massifs et de leur contribution aux populations d'étoiles galactiques.

Les amas globulaires, véritables joyaux célestes typiquement constitués de centaines de milliers d'étoiles, comptent parmi les objets les plus vieux de l'Univers et se sont probablement formés en même temps que leurs galaxies hôtes. On les observe dans tout type de galaxie : la nôtre, la Voie Lactée, en héberge près de deux cents, la Galaxie d'Andromède environ 500, tandis que 15'000 amas globulaires ont été recensés dans la galaxie elliptique géante M87, dans l'amas Virgo.

Afin d'expliquer la formation des multiples générations d'étoiles récemment mises en évidence au sein de ces objets, les astrophysiciens ont développé un scénario totalement original, qui prend en compte l'influence qu'une première génération d'étoiles massives a pu avoir sur son environnement juste après la formation des amas globulaires. Nées dans les régions les plus centrales de l'amas, ces étoiles massives aujourd'hui disparues, auraient tourné, selon les chercheurs, à des vitesses proches de la vitesse de rupture ; elles auraient ainsi éjecté d'importantes quantités de matière résultant de la combustion d'hydrogène se produisant en leur cœur. Riche en sodium, pauvre en oxygène, cette matière se serait alors mélangée avec du gaz interstellaire dans un disque autour de l'étoile, pour donner naissance à des étoiles de générations successives présentant des compositions chimiques et des masses en accord avec celles que l'on observe aujourd'hui.

L'équipe envisage aussi le fait que la grande majorité des étoiles de faible masse de première génération d'un amas ont été éjectées dans le halo galactique, environ 40 millions d'années après leur formation. Des phénomènes dynamiques liés à l'expulsion du gaz interstellaire sous l'effet des trous noirs et étoiles à neutrons, résidus des mêmes étoiles massives de première génération, expliqueraient cela. Dans pareil cas de figure, l'attraction gravitationnelle de l'amas aurait été considérablement réduite et aurait favorisé l'échappement d'une partie de ses étoiles, des étoiles perdues, qui constitueraient une grande fraction du halo Galactique et pourront sans doute être repérées lors de la mission spatiale Gaia de l'ESA lancée fin 2013 pour cartographier la Voie Lactée.

Les scientifiques de l'UNIGE et leurs collaborateurs prévoient maintenant de confirmer certaines hypothèses clés de leur scénario valant pour l'évolution chimique ainsi que pour la dynamique des amas stellaires massifs. Ils recourront pour ce faire à des simulations numériques magnéto-hydrodynamiques multidimensionnelles et s'attacheront à modéliser les interactions entre les éjecta des étoiles massives et la matière interstellaire dans des environnements extrêmes, ceci afin de comprendre la formation stellaire induite, l'une des questions les plus brûlantes de l'astrophysique moderne. Leurs travaux devraient permettre également de ré envisager l'âge des amas globulaires, une contrainte indépendante de l'âge de l'Univers.

Références : **Martin Krause, Corinne Charbonnel, Thibaut Decressin, Georges Meynet & N. Prantzos (2013)** A&A 552, A121



L'amas globulaire NGC 2808 photographié par le télescope spatial Hubble. Crédits : NASA, ESA, A. Sarajedini, G. Piotto