

ALMA capture de dramatiques feux d'artifice stellaires

7 avril 2017



Les explosions d'étoiles sont le plus souvent assimilées à des supernovæ, ou phases finales et particulièrement spectaculaires d'évolution stellaire. De nouvelles observations d'ALMA offrent cette fois un aperçu des processus explosifs se produisant à l'autre extrémité du cycle de vie des étoiles, au moment de leur naissance en l'occurrence. Les astronomes ont acquis ces dramatiques clichés en sondant les vestiges de la formation d'un groupe d'étoiles massives, démontrant par là-même la violence ainsi que l'extrême instabilité de ce processus.

A quelque 1.350 années-lumière de la Terre, au sein même de la constellation d'Orion (Le Chasseur), siège un centre de formation stellaire particulièrement dense et actif : le Nuage Moléculaire d'Orion 1 (OMC-1), qui fait partie intégrante du même complexe que la célèbre Nébuleuse d'Orion. Les étoiles naissent de l'effondrement gravitationnel d'un nuage de gaz des centaines de fois plus massif que notre Soleil. Dans les régions les plus denses, les protoétoiles s'enflamment puis dérivent aveuglément. Au fil du temps, certaines étoiles migrent en direction d'un même centre de gravité – bien souvent une protoétoile particulièrement massive. Si leurs trajectoires se croisent avant qu'elles ne s'échappent de leur cocon stellaire, de violentes interactions peuvent survenir.

Quelque 100 000 ans avant notre ère, plusieurs protoétoiles sont nées dans les profondeurs d'OMC-1. Sous l'effet de la gravité, elles se sont progressivement rapprochées les unes des autres, à des vitesses toujours plus élevées. Voici 500 ans, deux d'entre elles se sont finalement heurtées. Les astronomes ne peuvent se prononcer en faveur d'un processus d'accrétion ou d'une collision frontale. Quoiqu'il en soit, cet événement a généré une puissance éruption qui a propulsé d'autres protoétoiles situées à proximité et expulsé de colossaux jets de gaz et de poussière dans l'espace interstellaire à plus de 150 kilomètres par seconde. Cette interaction cataclysmique a libéré autant d'énergie que notre Soleil en émet durant 10 millions d'années.

500 ans plus tard, une équipe d'astronomes emmenée par John Bally (Université du Colorado, Etats-Unis), a utilisé le Vaste Réseau (Sub-)Millimétrique de l'Atacama (ALMA) pour sonder le coeur de ce nuage. Ils y ont découvert les débris éjectés lors de la naissance explosive de cet amas d'étoiles massives, semblables aux vestiges de feux d'artifice cosmiques constitués d'énormes jets de matière omnidirectionnels.

Ce type d'explosions est censé être de courte durée – à titre d'exemples, les vestiges observés par ALMA demeureront quelques siècles seulement. Bien qu'éphémères, ces explosions protostellaires sont peut-être relativement fréquentes. En détruisant leur nuage parent, ces événements peuvent contribuer à réguler le taux de formation stellaire au sein de ces immenses nuages moléculaires.

La nature explosive des débris qui parsèment OMC-1 fut pour la première fois suspectée en 2009, après que des observations aient été effectuées au moyen du Réseau Submillimétrique d'Hawaï. Bally et son équipe ont également observé cet objet dans le proche infrarouge grâce au télescope Gemini South implanté au Chili. Sur ces clichés figure la remarquable structure des jets de matière, qui s'étendent sur près d'une année lumière.

Toutefois, les nouvelles images acquises par ALMA témoignent de cette nature explosive en haute résolution, révélant de précieuses informations relatives à la distribution ainsi qu'au déplacement, à vitesse soutenue, du gaz de monoxyde de carbone (CO) à l'intérieur des jets. Ces données permettront aux astronomes de mieux comprendre l'origine de la puissance de l'explosion, ainsi que l'impact de tels événements sur la formation stellaire au sein de la galaxie.