

Formation d'étoiles de faible masse dans le nuage moléculaire d'Orion (OMC1) ?



Date de mise en ligne : vendredi 1er juin 2001

Le nuage moléculaire d'Orion : un berceau d'étoiles. C'est au coeur des nuages moléculaires que naissent les étoiles. Elles ne se forment pas isolément mais la plupart du temps en groupes. Une fois déclenché, le phénomène tend à s'amplifier dans l'environnement créé pour former davantage encore d'étoiles.

Les observations montrent que la formation stellaire s'accompagne de l'éjection violente de matière, particulièrement dans le cas d'étoiles massives comme dans Orion. Ces vents ou flots de matière plus ou moins collimatés provoquent le passage d'ondes de choc qui perturbent fortement, en le comprimant, le gaz résiduel à partir duquel les étoiles se sont formées. Ces chocs induisent la formation d'agglomérats de matière gravitationnellement instables qui conduisent à la formation d'une nouvelle génération d'étoiles. On a longtemps pensé que ce scénario interactif pouvait accélérer la formation stellaire. Les récentes observations de Laurence Vannier (Observatoire de Paris) et ses collègues, et leur interprétation grâce à des modèles de chocs, en apportent maintenant la preuve. Situé à une distance d'environ 450 pc (soit 1500 années lumière), le nuage moléculaire d'Orion (OMC1) est l'une des pouponnières d'étoiles les plus proches du Soleil. OMC1 comporte un grand nombre d'étoiles jeunes très massives de types spectraux O et B, appelées étoiles du Trapèze, des étoiles de plus faible masse ainsi que des objets protostellaires comme Irc2 et l'objet de Becklin Neugebauer (BN) indiqué sur la . Des jets provenant de la région de BN/Irc2 excitent fortement le gaz environnant et il est possible d'observer l'hydrogène moléculaire dans plusieurs de ses raies ro-vibrationnelles dans l'infrarouge (bande K). Les étoiles du Trapèze qui émettent un intense rayonnement ultraviolet peuvent également jouer un rôle dans l'excitation et donc dans l'émission de la molécule d'hydrogène.

Les conditions physiques régnant dans les fragments denses observés sont estimées à l'aide de modèles de chocs, en comparant les émissivités prédites à celles observées à différentes longueurs d'onde. La donnée principale déduite de cette analyse est la densité du gaz derrière l'onde de choc. Sous l'action du choc, le milieu peut être comprimé jusqu'à une densité d'environ $3.5 \cdot 10^7 \text{ cm}^{-3}$ dans les fragments les plus denses, c'est à dire une augmentation en densité d'un facteur supérieur à 30. Juste derrière le choc la température subit une chute pour atteindre environ 10K. D'autre part, une analyse de la structure à petite échelle des images (par plusieurs méthodes indépendantes) met en évidence que OMC1 n'a pas une structure fractale, contrairement à un grand nombre de nuages moléculaires de la Galaxie, mais présente une échelle privilégiée d'environ 4 mpc (800 UA). Cette échelle est du même ordre de grandeur, aux densité et température estimées, que la longueur de Jeans, suggérant ainsi que certains des fragments observés soient gravitationnellement instables. Il n'est donc pas impossible que des étoiles de faible masse, (environ 0.1 masse solaire) se forment ultérieurement à partir des fragments les plus denses observés.