

# Les régions de formation d'étoiles

La grande nébuleuse d'Orion ([lien](#)), Messier 42, est un nuage de gaz dense qui abrite une des régions les plus actives de formation d'étoiles proche de nous. A seulement 1'500 AL, elle est même visible à l'œil nu. Plus de 2'200 étoiles récentes ont été identifiées dans cette nébuleuse, avec des âges entre 300'000 et un peu plus d'un million d'années (notre soleil est âgé de 5 milliards d'années).

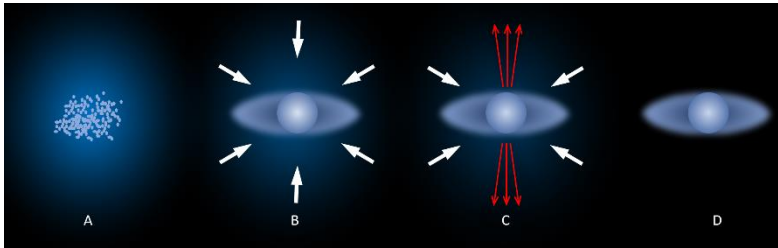


1

Comment une étoile se forme est un sujet important de recherche en astronomie. Il semble que la formation d'une étoile engendre la formation d'autres étoiles, ce qui engendre la formation d'encore plus d'étoiles dans une "réaction en chaîne".

Environ 99% de la matière interstellaire est sous forme gazeuse. L'hydrogène et l'hélium en sont les éléments principaux. Le reste est sous forme solide, les poussières interstellaires, et est formé de silicates et d'autres substances comme l'eau et le méthane. Cette matière n'est pas distribuée de manière uniforme, mais forme des nuages moléculaires géants.

# Les régions de formation d'étoiles

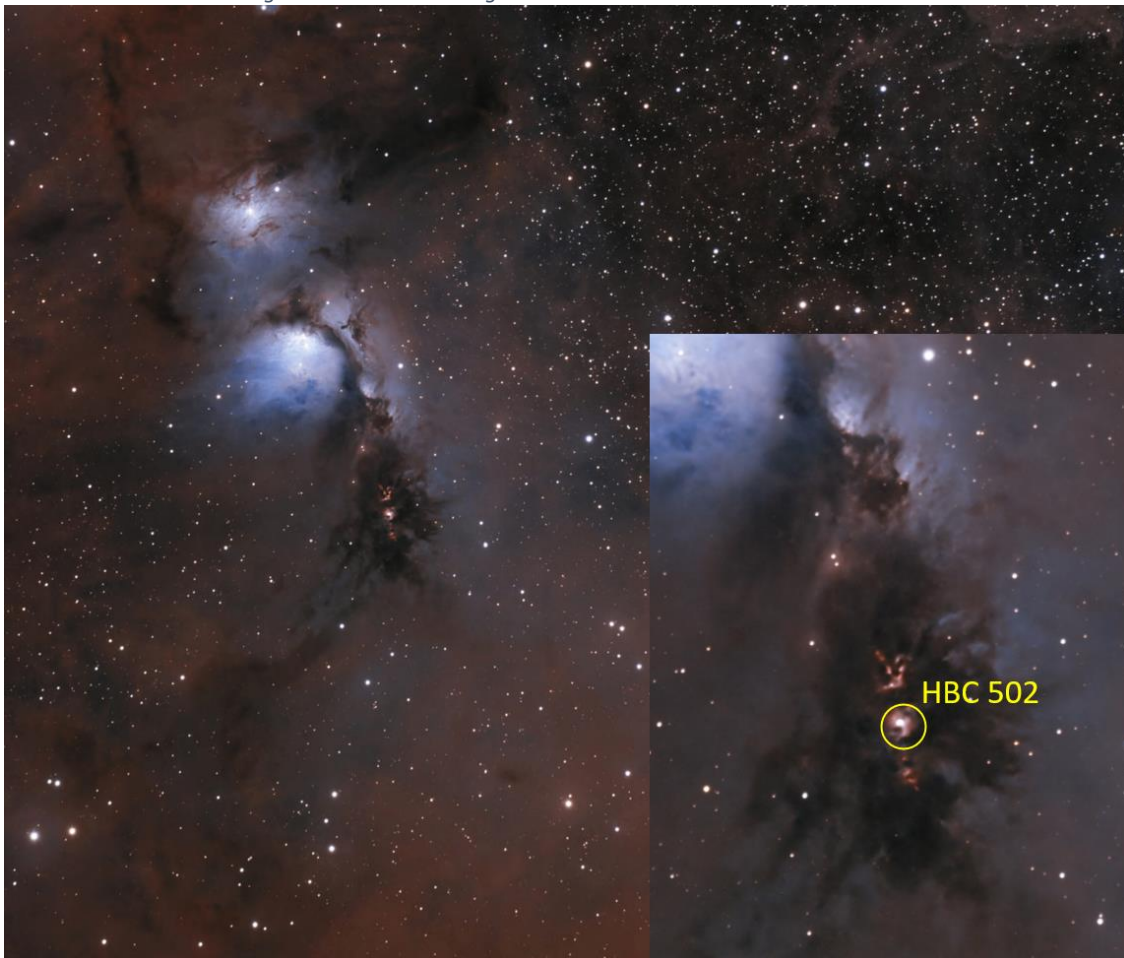


La première étape de la naissance d'une étoile est la formation d'un cœur dense dans un nuage moléculaire. (A). Sous l'effet des forces gravitationnelles le cœur s'effondre rapidement tout en

accumulant plus de matière du nuage moléculaire et une proto-étoile entourée d'un disque équatorial se forme (B). Des vents stellaires apparaissent aux pôles (à cause du disque). Ces vents stellaires sont formés essentiellement de protons et d'électrons. (C). Finalement, les vents stellaires repoussent le nuage et stoppent l'accumulation de matière. Une nouvelle étoile, entourée d'un disque est formée (D).

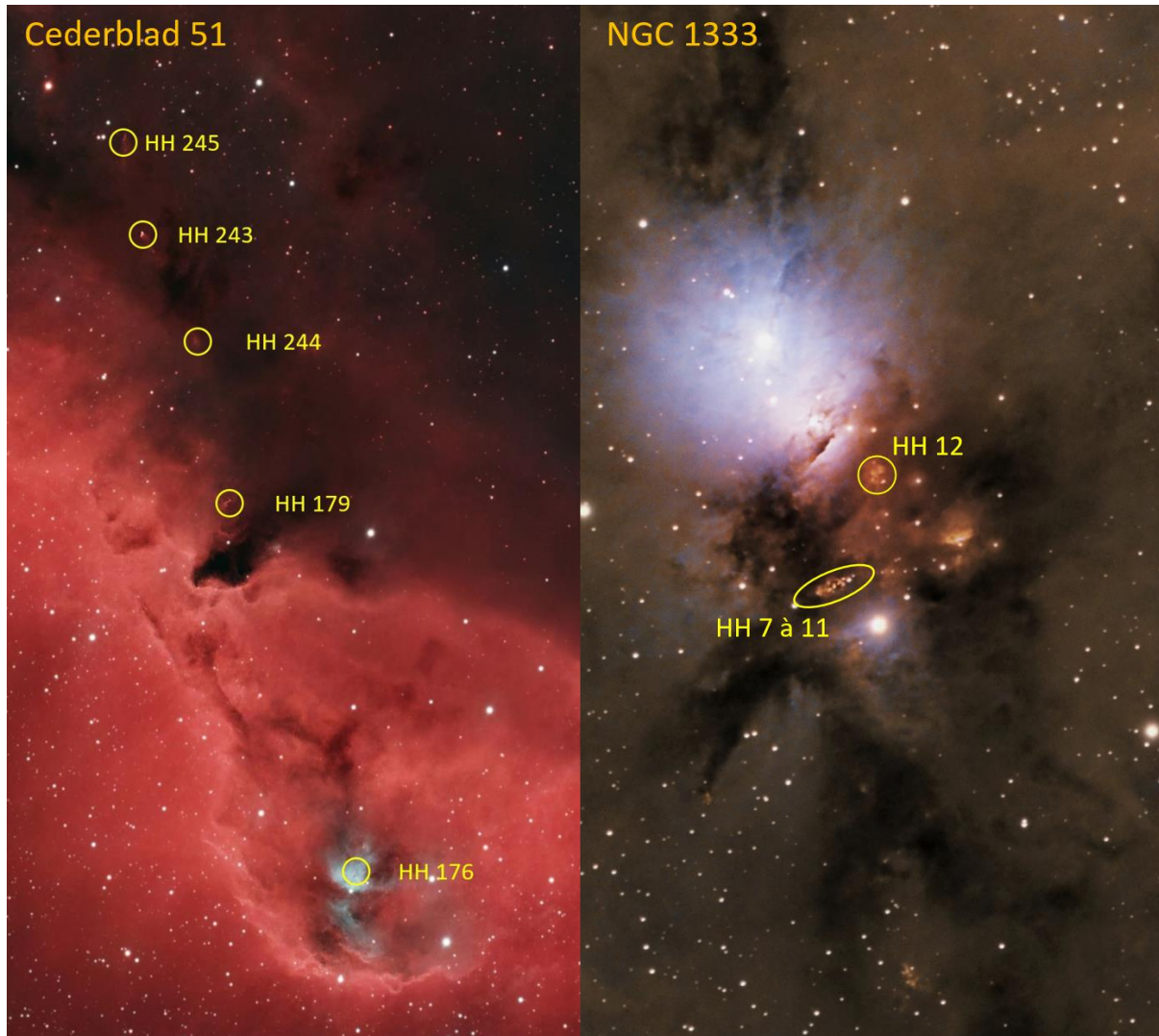
Quand une jeune étoile (de la dimension du soleil ou plus petite) a presque atteint sa masse finale on l'appelle T Tauri, du nom de la première étoile de ce type qui a été découverte. Ces jeunes étoiles émettent des jets de particules depuis les pôles (C). Dans l'image ci-dessous, l'étoile rouge brillant au centre de l'image est l'étoile T Tauri HBC 502 de classe spectral K3. Elle a une température de surface d'environ 4'830 °K, est 10.71 fois plus lumineuse que le soleil et a deux fois sa masse. Elle est âgée de 530'000 ans et a un disque protoplanétaire.

*Messier 78 dans Orion et agrandissement de la région sud contenant l'étoile T Tauri HBC 502.*



# Les régions de formation d'étoiles

Il arrive que les jets de vents stellaires des jeunes étoiles fassent briller les gaz environnants. On les appelle *objet de Herbig-Haro*. Il y a plusieurs objets de ce type au nord et au sud de HBC 502. On en voit aussi quelques-uns dans les images ci-dessous.



Au début, les proto-étoiles sont assez froides, grandes et ont une faible densité. Mais, sous l'effet de la gravitation, elles se contractent graduellement, ce qui a pour effet d'augmenter leur température. Quand la température atteint environ 12 millions de degrés K, la fusion de l'hydrogène (protons) commence; elles ont alors atteint la séquence principale.

Au cours de leur vie les étoiles vont consommer leur carburant de base, l'hydrogène, pour former de l'hélium. Quand l'hydrogène est consommé, elles vont commencer à fusionner le l'hélium pour donner du carbone et de l'oxygène. Comme nous l'avons vu, les étoiles de la taille du soleil ne pourront pas soutenir une fusion nucléaire d'atomes plus lourds que l'hélium et vont s'effondrer pour donner des naines blanches. Leurs couches externes relâchées forment alors des nébuleuses planétaires.