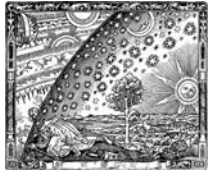


ASTRONOMIE - ET L'UNIVERS DANS TOUT ÇA !?

Quand, comment et où naissent les étoiles



Texte : **J.-L. Ricci**

Les premières étoiles sont apparues dans l'Univers 400 millions d'années après son origine : le Big Bang, soit, selon les modèles les plus aboutis des sciences de l'univers, il y a 13,3 milliards d'années. La gigantesque soupe atomique de $\frac{3}{4}$ hydrogène et d' $\frac{1}{4}$ hélium qui le constitue est devenue grumeleuse (à très grande échelle), plus concentrée par endroits. La force d'attraction gravitationnelle a commencé à faire effet : les endroits plus concentrés sont devenus plus massifs à force d'attirer les atomes environnants, créant en quelques millions d'années autant de zones très concentrées qui atteignent plusieurs dizaines, voire une centaine de masses solaires. Passé un certain seuil de concentration, le nuage moléculaire s'effondre rapidement sur lui-même sous l'effet de la gravité. La compression qui en résulte provoque un échauffement du cœur d'une quinzaine de millions de degrés qui déclenche la fusion thermonucléaire de l'hydrogène en hélium. L'étoile s'allume et trouve son équilibre sphérique lorsque la surpression radiative due à la chaleur dégagée par la fusion de son cœur contrecarre la force de gravité.

En parallèle à cette création des étoiles primordiales, mais à une échelle nettement plus grande, des immenses paquets d'étoiles primordiales et de nuages moléculaires se séparent les uns des autres et se mettent respectivement en rotation, créant ainsi les galaxies. Chacune contient des centaines de milliards d'étoiles.

Pour qu'un nuage moléculaire puisse donner naissance à de nouvelles étoiles, il faut qu'il soit perturbé. La perturbation principale provient des ondes d'excitation provoquées par le passage des bras spiraux de la galaxie. Nous pouvons nous en faire une image comparative avec la vague de la hola dans un stade bondé de spectateurs. Pour l'illustrer, voir l'image de la galaxie du Triangle M.33.

Les bras spiraux contiennent de très nombreuses étoiles bleutées, marque des étoiles jeunes, massives (plusieurs dizaines de masse solaire) et très chaudes 15-40'000 degrés.

Cette galaxie se trouve à 3 millions d'années-lumière de nous. Elle fait partie de notre groupe local de galaxies. C'est une des rares galaxies à être visible à l'œil nu par un très bon ciel avec des bons yeux bien acclimatés à l'obscurité totale. Elle est plus aisée à observer avec des jumelles standard telles des 10 x 40. Elle y apparaît sous la forme d'une boule ronde et diffuse. Les bras quant à eux ne sont visibles qu'avec un télescope d'au moins 25 cm d'objectif.

Un des plus beaux exemples de nuage moléculaire, en train de donner naissance à plus de 600 nouvelles étoiles, nous est donné par la célèbre nébuleuse d'Orion - M 42. Elle est bien visible à l'œil nu sous la ceinture de 3 étoiles alignées de la silhouette du chasseur Orion, identifiable à mi-hauteur du ciel dans le Sud-Est en ces débuts de nuit noire. M 42 se trouve à 1500 années-lumière de nous et s'étend sur 24 années-lumière. (1 année-lumière = 10'000 milliards de km). Elle n'a pas plus de 30'000 ans et continue de donner naissance à de nouvelles étoiles.

La grande nébuleuse d'Orion est un des objets fétiches des astronomes amateurs car elle leur offre un spectacle magnifique quel que soit l'instrument utilisé.

Mais à l'échelle de l'histoire de l'Univers, la naissance de nouvelles étoiles n'est plus ce qu'elle était. Les nuages moléculaires sont de moins en moins nombreux. La quantité globale d'hydrogène disponible se réduit inexorablement. Le taux de formation stellaire diminue au fil du temps (voir graphique).

Depuis la naissance du Soleil il y a 4,5 milliards d'années, ne se forment plus que 3 fois moins de nouvelles étoiles qu'il ne s'en formait à cette époque.

L'univers va sans cesse se dilater et se refroidir. D'ici une quarantaine de milliards d'années, ne subsisteront dans les galaxies que des cadavres stellaires.

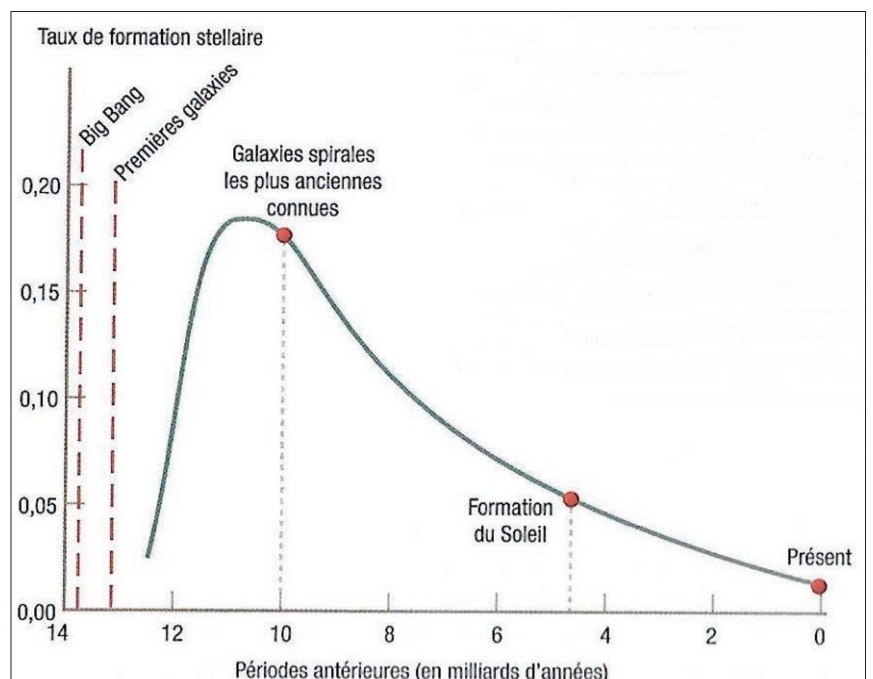
D'ici là, nous avons encore largement le temps de nous émerveiller du spectacle que peuvent nous offrir les plus de 500 nébuleuses moléculaires actives rien que dans la partie de la Voie Lactée où se trouve le Soleil.



La galaxie du Triangle M 33, très belle image prise par mon collègue et ami Rodolphe Goldsztejn, le 13 septembre 2020 depuis son balcon à Assens.



La nébuleuse d'Orion - M 42, belle image télescopique faite le 28 décembre 2020 par mon collègue et ami Thierry Humblet depuis Concise.



Le taux de formation stellaire diminue au fil du temps.