

6.9 Type d'étoile

Lorsque nous regardons les étoiles à l'œil nu à partir de la Terre, elles nous semblent toutes identiques. Cependant, il en est tout autrement lorsque nous les observons d'un peu plus près. En effet, il en existe une multitude de types qui se différencient tant par leur grosseur et leur masse que par leur luminosité et leur couleur. Pour s'y retrouver, Ejnar Hertzsprung, en 1911, et Henry Norris Russell, en 1913, établirent un diagramme (devenu une référence astronomique de nos jours) dans lequel chaque étoile est représentée par un point ayant pour abscisse son type spectral, déterminé par sa température de surface, et pour ordonnée, sa magnitude absolue, M , correspondant à la magnitude qu'aurait cette étoile si elle était placée à la distance conventionnelle de 32,6 années-lumière. Nous réalisons que l'ensemble des étoiles ne sont pas réparties uniformément sur le diagramme, mais plus particulièrement sur une diagonale centrale appelée série principale, dont fait partie le Soleil. Comme celui-ci est situé au centre du diagramme, ceci signifie qu'il s'agit d'une étoile de température et de luminosité moyenne, facteurs propices à la vie.

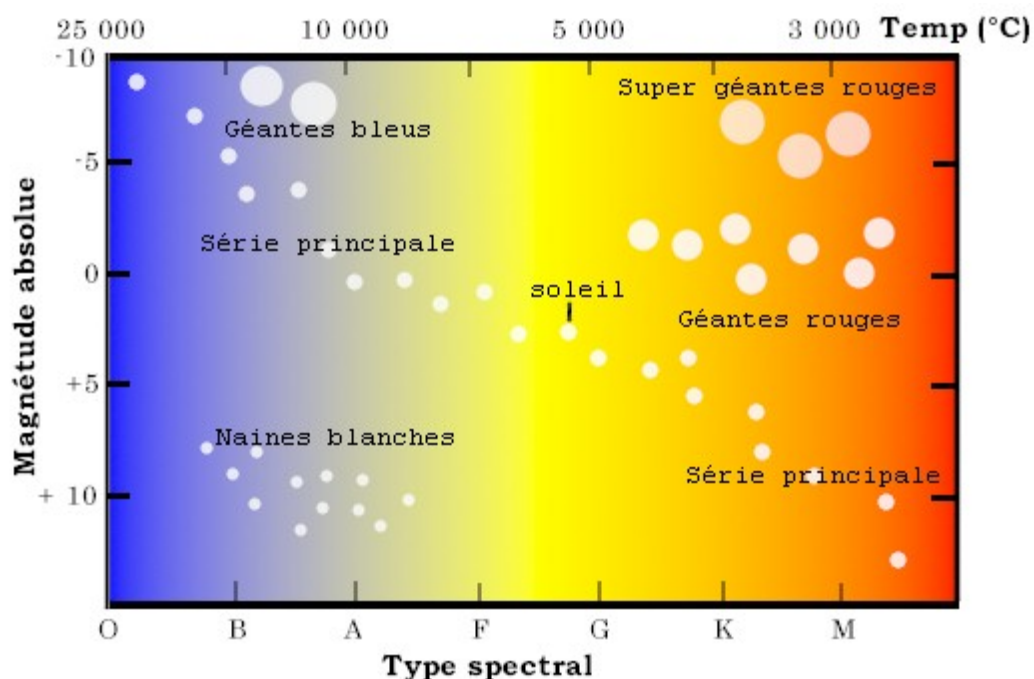


FIGURE 5
Diagramme de Hertzsprung-Russell

Source : *Chroniques de Simon sur SETI-Québec*, (page consultée le 19 mars 2003), [En ligne]. Adresse URL : <http://www.seti-quebec.org/chronique/simon/sem2/verte.htm>

Une des caractéristiques considérées dans la recherche d'étoiles permettant l'apparition d'une forme de vie pouvant évoluer de façon à aboutir un jour à une civilisation intelligente est sa longévité. En se basant sur le système solaire, nous pouvons évaluer ce critère à un minimum de cinq milliards d'années. Selon la classe spectrale qui varie de O à M, nous remarquons une variation de la durée de vie des étoiles en fonction de leur couleur. Pour ce qui est des étoiles de type O, soient les étoiles de couleur bleu, le fait qu'elles brûlent très rapidement provoque leur mort rapide, leur conférant donc une longévité très courte de quelques millions d'années, longévité nettement insuffisante au développement de la vie. D'ailleurs, il en est de

même pour les étoiles de type B, A et F, soient les étoiles bleu-blanc, blanches et blanc-jaune, qui ont une durée de vie n'excédant pas trois milliards d'années. Ceci élimine donc les étoiles les plus chaudes, soit les géantes bleues et les naines blanches, en favorisant une température de surface à partir de 7500°C, soit les étoiles répertoriées entre G et M inclusivement.

Une autre caractéristique propre à chaque type d'étoiles est leur rayonnement. Les étoiles bleutées produisant une très grande quantité de rayons ultraviolets destructeurs ne peuvent permettre la survie de toutes formes de vie basée sur l'ADN. De plus, comme nous l'avons mentionné plus tôt, la caractéristique primordiale pour qu'une étoile permette de développer la vie est une zone continue habitable se situant autour de celle-ci, où la présence d'eau liquide est possible. Dû à leur faible température de surface, produisant un faible rayonnement insuffisant de rayons infrarouges et de lumière, et pour des raisons de stabilité, les étoiles se situant vers les types spectraux K et M ne possèdent pas cette zone et sont donc à exclure, éliminant par le fait même les naines rouges.

La masse de l'étoile influence aussi sa longévité. Ainsi, les supergéantes, les géantes bleues et les géantes rouges, étant des étoiles extrêmement massives et lumineuses en fin de vie, sont dotées d'une longévité ne dépassant pas trois milliards d'années en raison d'une faible densité et d'une grande consommation d'énergie. Les trois premières classes de luminosité allant d'une magnitude absolue de -10 à environ 0 sont donc à rejeter. Après l'élimination de la plupart des étoiles, il ne reste plus que celles se situant dans la série principale où sont répertoriées 80% de toutes les étoiles. De plus, ayant éliminé une bonne partie du spectre, il ne reste que celles se situant autour du type spectral G. Lorsque les étoiles sur la série principale sont caractérisées par leur masse, cette dernière est directement proportionnelle à leur espérance de vie

par la relation suivante pour les différentes étoiles de la série principale dont la formule générale est ¹:

$$D = \frac{10M}{L} \tag{6.9.1}$$

Où :

D = Durée de vie (en milliards d'années)

M = Masse de l'étoile (en M_{Soleil})

L = Luminosité de l'étoile (en L_{Soleil})

En se basant sur les caractéristiques des étoiles des différents types spectraux G, nous obtenons des étoiles possédant une luminosité semblable à celle du Soleil, soit de 1 en L_{Soleil} (annexe VIII). Ainsi, pour une telle étoile, sa masse minimale devrait être 0,5 fois celle du Soleil. Cependant, cette donnée change lorsque l'étoile s'éloigne du type spectral G pour aller vers F ou K, variant en luminosité.

¹ *Chroniques de Simon sur SETI-Québec*, (page consultée le 19 avril 2003), [En ligne], adresse URL : <http://www.seti-quebec.org/>