

Annexe VIII

Preuve de la masse de l'étoile

Comme nous l'avons vu, chaque catégorie d'étoiles se situant sur le diagramme Hertzsprung-Russell possède une espérance de vie différente ainsi que certaines caractéristiques, soit leur température, leur magnitude ainsi que leur masse. Comme nous avons rejeté toutes les étoiles des types spectraux O à F, puisque les étoiles dont la couleur tire sur le bleu ou le blanc brûlent très rapidement provoquant leur mort rapide en plus d'émettre une trop grande quantité de rayons nocifs, et puisque les étoiles des types K à M sont trop froides, il ne nous reste que les étoiles se situant autour de G.

De plus en éliminant les trois premières classes de magnitude, soit les supergéantes, les géantes brillantes et les géantes (leur durée de vie étant trop courte), nous éliminons tout le haut du diagramme allant de -10 à environ 0.

Il ne reste donc que les étoiles se situant sur la série principale autour du type spectral G qui sont susceptibles de pouvoir abriter la vie. Nous choisisons donc les caractéristiques des étoiles se situant dans cette zone, dont la luminosité est de $1 L_{\text{Soleil}}$ comme le Soleil.

Pour déterminer la durée de vie d'une étoile, il faut donner à la vie la même chance de se développer que sur la Terre. Nous évaluons ce critère à au moins 5 milliards d'années.

Pour calculer la durée de vie de différentes étoiles sur la série principale, nous utilisons la formule générale suivante mettant en relation la durée de vie en fonction de la masse et de la luminosité des étoiles¹.

$$D = \frac{10M}{L} \quad (\text{A.8.1})$$

$$5 = \frac{10M_{\min}}{1} \quad (\text{A.8.2})$$

$$M_{\min} = \frac{5}{10} \quad (\text{A.8.3})$$

$$M_{\min} = \frac{1}{2} \quad (\text{A.8.4})$$

$$M_{\min} = 0,5 M_{\text{Soleil}} \quad (\text{A.8.5})$$

Où :

D = Durée de vie (en milliards d'années) = 5 milliards d'années

M = Masse de l'étoile (en M_{Soleil})

L = Luminosité de l'étoile (en L_{Soleil}) = 1 L_{Soleil}

Ainsi, pour qu'une étoile de type spectral autour du type G ait une espérance de vie suffisante, il faut que sa masse minimale soit de 0,5 M_{Soleil} . Cependant cette donnée n'est fournie qu'à titre indicatif car nous ignorons à quel point une étoile pourrait être inférieure ou supérieure au type G pour pouvoir supporter la vie, faisant varier par le fait même son intensité et donc sa masse. Cette estimation ne serait donc simplement qu'un minimum où la vie pourrait se développer pour une étoile semblable à la nôtre.

CQFD

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