

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** - (1959)  
**Heft:** 66

**Artikel:** Les étoiles variables [Fortsetzung]  
**Autor:** Freiburghaus, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-900340>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## LES ETOILES VARIABLES (suite<sup>1</sup>)

par G. FREIBURGH AUS, assistant à l'Observatoire de Genève

### 3.3. Classification par le spectre et la luminosité

Cette classification correspond à celle du diagramme de HERZSPRUNG-RUSSEL. Elle est basée sur la condition physique de l'étoile.

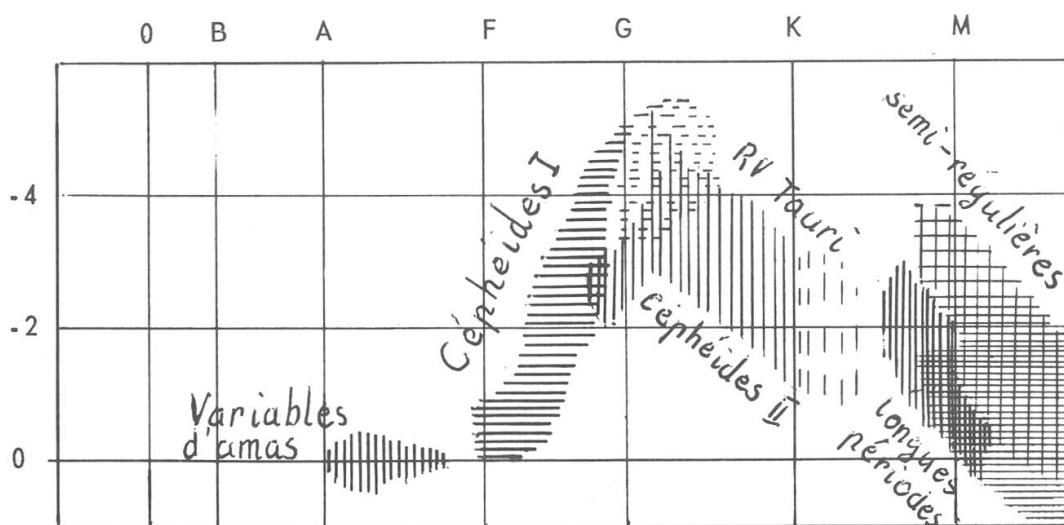


Figure 3 - En ordonnées sont portées les luminosités et en abscisses les types spectraux correspondant aux maximums des étoiles. Les hachures horizontales représentent les étoiles de population I, les hachures verticales les étoiles de population II. Les lignes plus espacées indiquent une répartition plus clairsemée et les lignes pointillées une représentation incertaine.

En comparant cette figure à la figure 2 («Orion», N° 65, p. 641), on remarque immédiatement que les deux classifications (spectre-luminosité et période-fréquence) sont en accord pour la répartition des variables en variables d'amas (RR Lyrae...), en céphéides, en semi-régulières et en longues périodes.

L'examen du diagramme 3 nous permet également de faire les constatations suivantes :

Les variables d'amas sont assez restreintes en luminosité, ce qui ne semble pas être le cas pour les variables à longues périodes et les variables semi-régulières. Ces dernières paraissent, à peu d'exceptions

<sup>1</sup>) Voir «Orion» N° 65, page 636.

près, être des étoiles rouges (type spectral M et R). Comme dans la figure 2, nous remarquons un recouvrement des variables à longues périodes et des variables semi-régulières, qui occupent presque la même surface du diagramme.

Les étoiles du type RV Tauri n'ont été que mentionnées sur le diagramme. Si leurs spectres sont déterminés, on ne peut en dire autant de leurs luminosités qui sont encore très mal connues.

### 3.4. *Classification par la position galactique et par le mouvement propre*

Le fait que les étoiles de la Galaxie se séparent en deux populations: la population I (étoiles des bras spiraux de la Galaxie et étoiles proches du plan galactique) et la population II (étoiles du noyau de la Galaxie, étoiles des amas globulaires et étoiles éloignées du plan galactique ou étoiles à grandes vitesses) permet d'effectuer une troisième classification des étoiles variables, basée sur la position galactique et le mouvement propre.

Cette classification confirme l'existence des classes précédemment définies par les autres critères mais en plus elle fait ressortir d'autres différences. Par exemple la séparation des céphéides en céphéides de population I dites classiques et en céphéides de population II.

Les étoiles variables de population I contiennent les céphéides classiques, des variables à longues périodes et des semi-régulières rouges.

Les étoiles variables de population II contiennent les variables d'amas, les céphéides de population II, les variables du type RV Tauri, des variables à longues périodes et quelques semi-régulières.

Cette différenciation est très nette et caractéristique pour les variables d'une période inférieure à 50 jours, mais pour des périodes plus longues, la transition d'un type de population à l'autre est continue et la séparation devient délicate et imprécise.

Cette étude sommaire des différentes classifications des étoiles variables était une introduction nécessaire, afin de situer le sujet, à l'étude systématique des différents types d'étoiles variables.

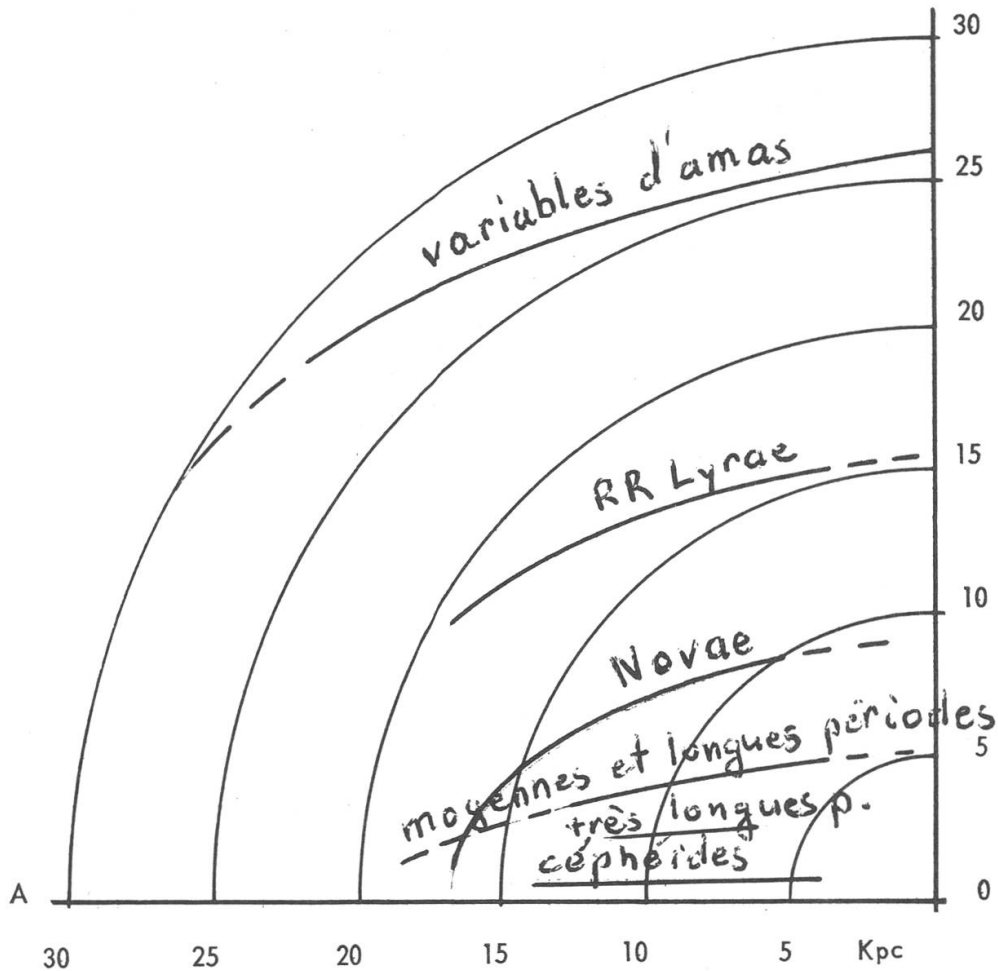


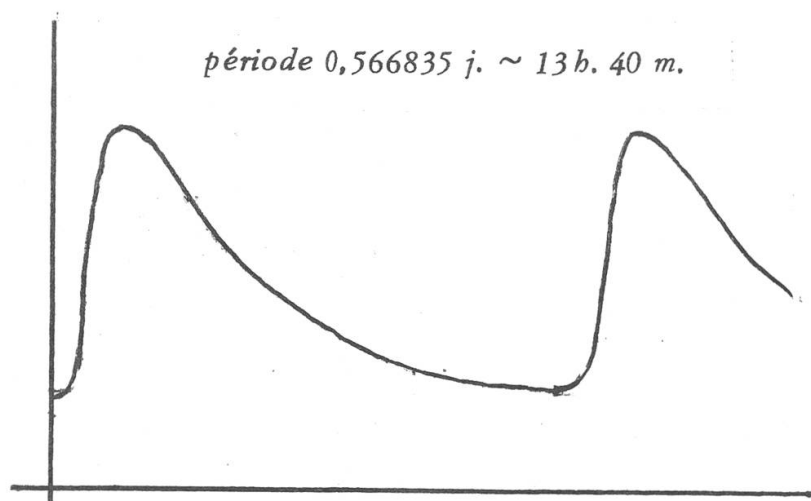
Figure 4 - Celle-ci montre une coupe verticale de la Galaxie, (quart supérieur gauche) et la répartition dans l'espace et au-dessus du plan galactique  $\overline{AO}$  des différents types d'étoiles variables, ainsi que l'ordre de grandeur de leurs distances au centre galactique. Ce schéma montre clairement que les différents types de variables ne sont pas répartis au hasard, mais que chaque type occupe une position déterminée dans la Galaxie.

#### 4. VARIABLES DU TYPE RR LYRAE

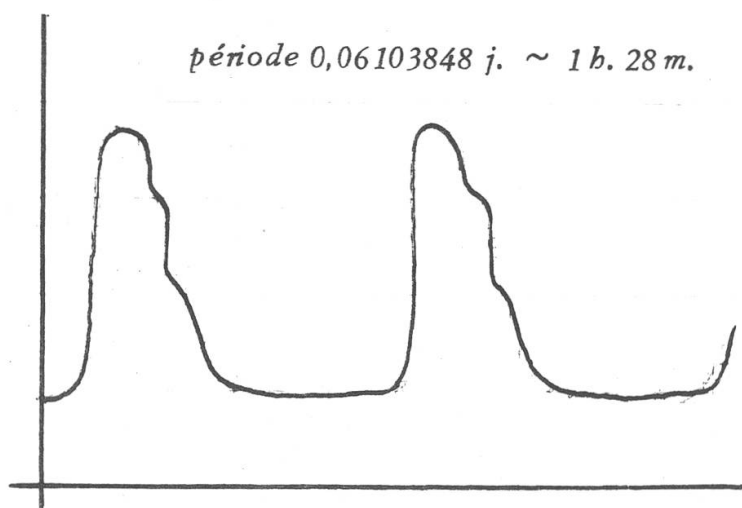
##### 4.1. Généralités

Ces variables sont appelées souvent « variables d'amas », car on les trouve en grand nombre dans les amas globulaires. Autrefois, on les nommait également Antalgol. Elles appartiennent donc à la population II, comme nous le verrons plus tard.

La plus brillante d'entre elles, RR Lyrae, est le chef de file de cette classe de variables. Les étoiles du type RR Lyrae se caractérisent surtout par des périodes très courtes, allant de 1h28m pour CY Aquarii jusqu'à un jour environ. Ces périodes sont d'ailleurs complexes, RR Lyrae par exemple, a une période principale de 13h36m suivie d'une deuxième plus courte de 11m et qui donne, par interférence, une troisième période de 41 jours.



*Figure 5 - RR Lyrae*



*Figure 6 - CY Aquarii*

Les figures 5 et 6 représentent les courbes de lumière de RR Lyrae et de CY Aquarii respectivement. Si les magnitudes (ordonnées) sont à la même échelle dans les deux figures, il a été impossible de conserver une échelle identique pour les heures (abscisses). Les abscisses de la figure 6 sont multipliées par un coefficient 10 par rapport à celles de la figure 5.

#### 4. 2. *Luminosité et spectre*

Les variables du type RR Lyrae de n'importe quel amas globulaire ont pratiquement la même magnitude photographique pour l'amas considéré, quelle que soit la période, et l'on pense que leurs magnitudes absolues sont les mêmes dans ces amas, de l'ordre de zéro. On peut étendre cette hypothèse aux étoiles RR Lyrae de la galaxie. C'est ce qui les rend si précieuses pour l'étude de la région les contenant.

Une variation du spectre accompagne celle de la luminosité. Les spectres des variables RR Lyrae sont irréguliers, mais ils sont caractérisés par les raies de l'hydrogène, les raies métalliques et les raies H et K du calcium ionisé une fois (Ca II). Les spectres sont du type A, celui des étoiles à hydrogène. Cependant, un phénomène important se produit durant un court intervalle, pendant l'augmentation rapide d'éclat de la variable. C'est l'apparition brusque de raies brillantes d'hydrogène. Ce trait est caractéristique des variables de population II et les distingue de celles de population I.

#### 4. 3. *Forme de la courbe de lumière*

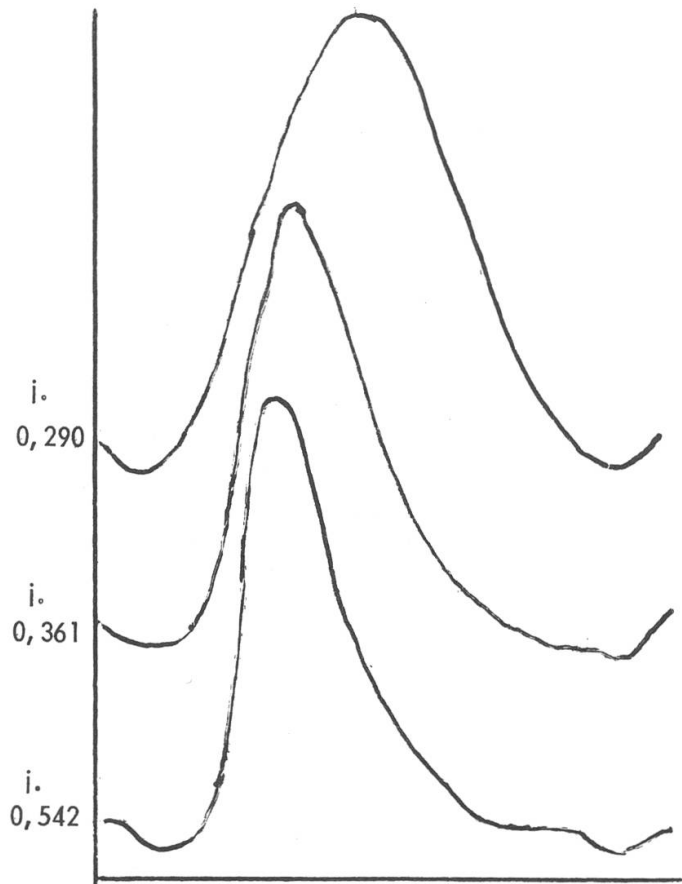
Les courbes de lumière présentent des détails assez frappants pour que l'on divise aussi les variables du type RR Lyrae en différentes classes. Il est impossible ici d'entrer dans des détails, mais le fait observé est l'évolution de la courbe de lumière avec la diminution de la période. Plus la période est courte, plus la courbe a tendance à devenir symétrique. Cette transformation se fait de manière assez régulière. Ce fait, très net, est actuellement étudié par M. Bailey de l'Université de Harvard.

#### 4. 4. *Répartition galactique des variables RR Lyrae*

Ces variables se trouvent dans trois régions différentes de la Galaxie. Dans les amas globulaires, dans la région du noyau de la Galaxie, et libres de tout système, dans l'espace, mais très loin du plan galactique. Il résulte de ceci que les variables RR Lyrae sont essentiellement des étoiles de population II.

Les amas globulaires en comptent une grande quantité. Dans l'amas Messier 3, il a été compté plus de 160 variables. Cependant, malgré tous les essais, on n'a pu en discerner aucune dans l'amas globulaire du Toucan.

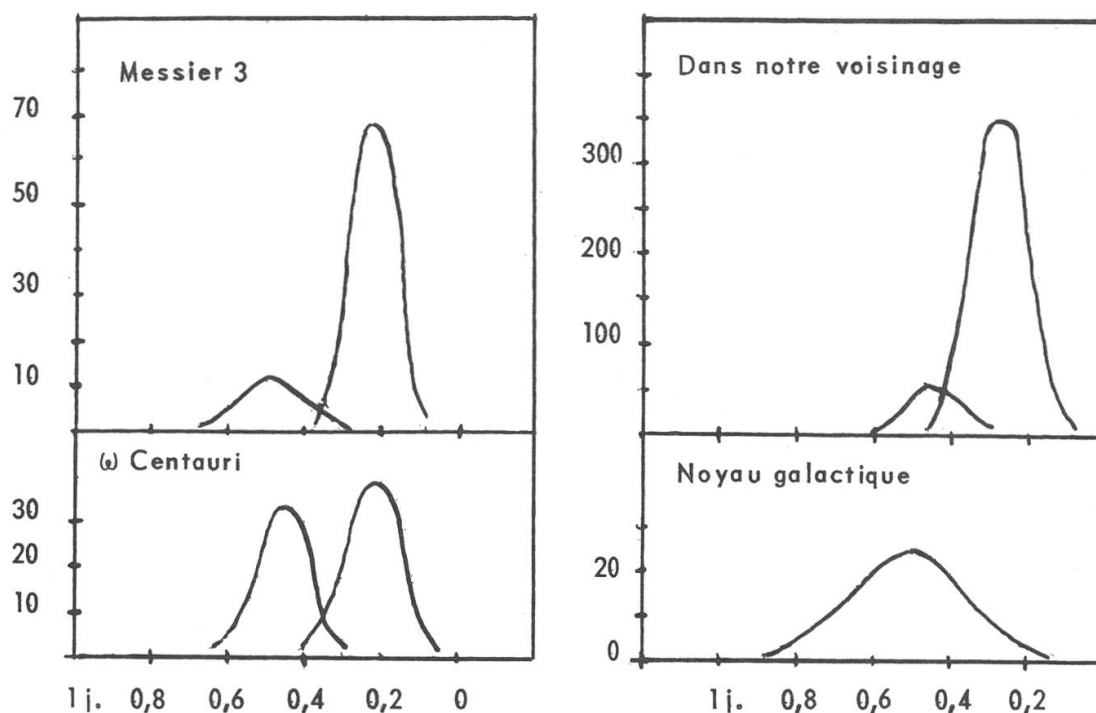
La région du centre galactique (noyau), dans le Sagittaire, contient également une grande quantité de RR Lyrae.



La figure 7 montre cette évolution de la forme de la courbe de lumière. Les périodes sont indiquées sur chaque courbe et sont disposées dans un ordre décroissant. Les courbes ont été ramenées à la même amplitude. On remarque très nettement la tendance à la symétrie dès que les périodes diminuent.

Les variables RR Lyrae qui ne sont pas assimilées à un ensemble se trouvent, comme il l'a été dit plus haut, loin du plan galactique. Ce sont donc des étoiles à grandes vitesses.

Chose curieuse, les variables RR Lyrae semblent distribuées dans les amas en fonction de leur période, c'est-à-dire que tel amas contiendra un grand nombre de variables d'une période donnée et peu d'une période différente. Cette particularité a permis de classer ces amas en utilisant les périodes des étoiles RR Lyrae qu'ils contiennent.



La figure 8 montre la répartition des variables en fonction de leur période, pour quatre régions : l'amas Messier 3, l'amas  $\omega$  Centauri, la région du centre galactique, et dans notre voisinage. En ordonnées sont portés les nombres d'étoiles et en abscisses les logarithmes des périodes. La distribution des périodes ressort clairement de ces courbes.

#### BIBLIOGRAPHIE

Voir « Orion » N° 65, page 642.

(à suivre)

#### MAREES DE L'ECORCE TERRESTRE

Si l'on connaît et admire les grandes marées océaniques, il n'en est pas de même de celles de la croûte terrestre. Cependant celle-ci, comme l'eau des océans, est soumise aux différences d'attraction de la Lune et du Soleil. Elles sont, bien entendu, beaucoup plus faibles que celles de l'océan et, surtout, nous manquons de points de repères pour les constater.

Ce n'est qu'au début de ce siècle que l'étude des mouvements de l'écorce a permis de constater des marées d'une amplitude allant jusqu'à 30 centimètres ! Les constructeurs du CERN les ont également observées lors des mesures pour la mise de niveau du cyclotron, de même que les vagues des tempêtes de l'Océan dont le choc se ressent jusqu'à Genève.