LES ÉTOILES VARIABLES
Diane Dupras - avril 2026

Une étoile variable est une étoile dont la luminosité change avec le temps. Ceci est dû à un phénomène physique qui se produit dans l'étoile, sur l'étoile, ou à sa proximité. Il y a de nombreuses classes d'étoiles variables. Ces variations peuvent être dues à des phénomènes internes (pulsations, explosions) ou externes (éclipses par une autre étoile). Certaines étoiles variables changent de luminosité en quelques minutes ou heures, tandis que d'autres mettent des mois, voire des années.

Types d'étoiles variables

Les étoiles variables sont classées en deux (2) grands groupes, eux-mêmes subdivisés en une multitude de sous-groupes portant généralement le nom d'une étoile qui les caractérise :

1) Les étoiles variables intrinsèques : La variation de leur luminosité est due aux changements d'une seule étoile. Une étoile variable intrinsèque peut être rattachée à différents types suivant son comportement :

A. **les étoiles variables pulsantes**: la force motrice est l'énergie interne de l'étoile, habituellement issue de la fusion nucléaire, mais dans certains cas seulement de l'énergie stockée, en se propageant vers l'extérieur. Par exemple, δ Cephei : Elles pulsent périodiquement, leur période étant liée à leur luminosité intrinsèque (1 à 70 jours).

B. **les étoiles variables éruptives**: Une étoile variable éruptive connaît une activité interne soutenue provoquant des variations de luminosité impossibles à prévoir et qui peuvent s'accompagner d'un fort vent stellaire ou d'éjections de matière. Par exemple, UV Ceti (Luyten 726-8 B) : Typiquement des naines rouges très froides, mais capables de produire des « flares »très énergétiques, malgré leur faible température de surface.

C. **les étoiles variables par rotation** : Les étoiles variables par rotation présentent des déformations ou des taches sombres ou claires à leur surface entraînant des variations de leur luminosité. Ainsi, lorsque l'étoile tourne sur elle-même, plus ou moins de lumière arrive jusqu'à nous. Par exemple, BY Draconis : présente une variabilité presque régulière dont les périodes vont de quelques heures à 120 jours, en raison de zones non uniformes de sa surface et de son rayonnement (taches sombres versus

taches lumineuses) qui sont visibles lorsque l'étoile tourne autour de son axe.

2) Les étoiles variables extrinsèques : La variation de leur luminosité est due à des phénomènes externes. Il existe deux types:

A. **les binaires à éclipses** : Deux étoiles orbitent l'une autour de l'autre, l'une masquant périodiquement l'autre. Enfin, d'autres peuvent être sujettes à des éclipses par des étoiles ou des planètes en orbite autour d'elles (étoiles binaires et exo-planètes). Par exemple, Algol (β Persei)

B. **les étoiles variables cataclysmiques**: Ces étoiles voient leur luminosité évoluer brusquement, généralement sur plusieurs magnitudes, due à des phénomènes physiques extrêmement violents. Les étoiles variables cataclysmiques sont des systèmes binaires dans lesquels il y a une naine blanche et une étoile secondaire qui lui transfère de sa masse. Les deux étoiles sont si proches l'une de l'autre que la force de gravitation de l'étoile la plus massive arrache une partie de la matière de sa compagne. Dans de nombreux cas, cette masse forme un disque d'accrétion. Sur l'étoile la plus massive, l'arrivée de cette masse supplémentaire et de composition différente peut, par le déclenchement de réactions nucléaires, provoquer divers phénomènes, parfois cataclysmiques. Par exemple, les novae sont une catégorie de variables cataclysmiques des plus spectaculaires de ce phénomène qui se manifeste par d'intenses variations de luminosité.

Observation des étoiles variable

L'observation et la photographie d'étoiles variables est un projet accessible à tous les astronomes amateurs, même avec des instruments modestes. Une bonne paire de jumelles ou même l'oeil nu sont suffisants pour les étoiles brillantes comme **Algol**, dont l'éclat baisse tous les 2,86 jours. Des jumelles ou un télescope permettent d'observer les changements de magnitude sur plusieurs nuits. Pour des étoiles plus faibles, vous avez besoin d'un télescope qui peut être soit transportable ou installé de façon permanente.

Observer une étoile variable demande plusieurs sessions impliquant une estimation régulière de sa magnitude, en comparant la brillance de l'étoile avec celle d'étoiles voisines de magnitude connue. Il faut noter la date et l'heure de chaque estimé de magnitude, de même que les étoiles de comparaison utilisées.

Les étoiles variables à courte période comme **Algol (Beta Persei)** doivent être observées plus souvent, à chaque heure ou même plus souvent, puisque leur brillance change rapidement. Les étoiles à longue période comme **Mira (Omicron Ceti)** peuvent être observées chaque semaine, puisque leur cycle dure plusieurs mois.

Algol (Beta Persei) est une étoile variable extrinsèque dans la catégorie des binaires à éclipses, dont la brillance varie de plus d'une magnitude en moins de 3 jours, à cause d'une étoile secondaire plus faible passant périodiquement devant l'étoile primaire brillante puisqu'elles orbitent autour de leur centre commun de gravité.

Mira (Omicron Ceti) est une étoile variable intrinsèque à longue période dans la catégorie des variables pulsantes, dont la brillance varie de plus de huit magnitudes sur 11 mois, en alternance visible et invisible à l'œil nu.

Par contre, l'étude précise de certaines étoiles variables demande de nombreuses mesures photométriques de précision. Il donc important de se documenter davantage sur les techniques spécialisées, afin d'apprécier le travail minutieux de la mesures de ces étoiles.

Si vous avez un intérêt pour l'observation des étoiles variables, le site internet de l'« American Association of Variable Star Observers (AAVSO) » offre plusieurs ressources utiles pour vous documenter (formations, conférences, index des étoiles variables à observer, des procédures pour produire des courbes de luminosité, des vidéos, etc). Le site offre également gratuitement un « Manuel pour l'observation visuelle des étoiles variables ». Le manuel est également disponible dans plusieurs autres langues. De plus, les astronomes amateurs peuvent également participer à la collaboration professionnels-astronomes amateurs en mesurant leurs variations de luminosité et en partageant leurs observations avec l'AAVSO et ainsi contribuer à transmettre de l'information significative pour aider les astronomes professionnels.

De plus, le site internet de Jean-Bruno Desrosiers et Manon Bouchard (Observatoire du Mont St-Joseph), membres du CAAS, est dédié aux collaborations professionnels-astronomes amateurs. Leur site présente un « Programmes de suivi des étoiles variables » et de nombreuses informations pertinentes sur les étoiles variables.

Finalement, la « Royal Astronomical Society of Canada » offre également un « Programme d'observation des étoiles variables », ainsi que des informations pertinentes sur les étoiles variables (anglais).

Références:
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Étoile_variableEdgar, J. S. (Ed.). (2025). Observer’s
- Handbook 2026. Toronto, ON : Société royale d'astronomie du Canada (pages 296 à 301)
- https://www.rasc.ca/how-observe-variable-stars