

AAVSO

Manuel pour l'observation visuelle des étoiles variables



Edition révisée en mars 2013
Edition française - mai 2013

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484
Fax: 617-354-0665
Email: aavso@aavso.org
Web: <http://www.aavso.org>



Le traducteur français: Dominique Naillon

COPYRIGHT 2013

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
U. S. A.

ISBN 978-1-939538-01-7

AVANT-PROPOS A L'EDITION 2013

C'est avec grand plaisir que nous présentons cette édition révisée et enrichie du Manuel pour l'observation visuelle des étoiles variables. Ce manuel a été écrit dans l'intention d'être un guide compréhensible pour l'observation des étoiles variables. Il fournit des informations mises à jour pour faire des observations d'étoiles variables et les envoyer à l'AAVSO. Il a été rédigé par des experts de l'observation visuelle.

Pour les nouveaux observateurs, ce manuel est un outil essentiel- celui à partir duquel on peut disposer de tous les renseignements nécessaires afin de débiter un programme d'observation des étoiles variables. Les observateurs aguerris et expérimentés, de même que ceux qui se remettent à l'observation des étoiles variables, pourront le trouver utile comme outil de référence, ressource accessible rapidement ou texte mis à jour pour aider à l'exploration de nouveaux aspects de l'observation des étoiles variables.

Ce manuel vous familiarisera avec les méthodes standardisées de l'observation des étoiles variables- un aspect très important de la compilation et de l'envoi des observations à l'AAVSO.

Vous trouverez ici des données nouvelles présentées dans un format pratique, avec des chapitres rangés par ordre de difficulté et regroupés par sujet. Il y a de nombreuses pages détachables pour ceux qui préfèrent mettre les informations essentielles dans leur propre carnet d'observation ou sous pochette plastique.

Que vous soyez un observateur novice ou expérimenté, ou même que vous soyez un observateur en fauteuil qui souhaite en apprendre plus sur l'observation des étoiles variables, nous espérons que ce manuel vous aidera à augmenter vos connaissances sur l'observation des étoiles variables, améliorer votre travail avec un télescope et vous aidera à obtenir plus de plaisir et de satisfactions en fournissant une réelle contribution à l'astronomie des étoiles variables.

Les informations dans ce manuel ont été rassemblées à partir de diverses publications de l'AAVSO et ont été préparées par Sara J. Beck, technicienne à l'AAVSO. Je remercie sincèrement Sara pour l'excellent travail qu'elle a fait en préparant cet ouvrage.

De plus, beaucoup de membres de l'AAVSO et du bureau de l'association ont fourni de précieux commentaires et conseils pour ce manuel. Un grand merci à Carl Feehrer, Peter Guilbault, Gene Hanson, Haldun Menali, Paul Norris, John O'Neill, Ron Royer, Michael Saladyga, Mike Simonsen, Matthew Templeton, Elisabeth Waagen et Doug Welch.

Arne A. Henden
Directeur de l'AAVSO

...c'est un fait que c'est seulement par l'observation des étoiles variables que l'amateur peut diriger son modeste équipement vers une utilisation pratique, et plus loin, dans une large mesure, vers la poursuite de la connaissance dans son application à la plus noble des sciences.

—William Tyler Olcott, 1911

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	iii
INTRODUCTION	v
<i>Qu'est-ce qu'une étoile variable ?</i>	
<i>Pourquoi étudier les étoiles variables ?</i>	
<i>Qu'est-ce que l'AAVSO ?</i>	
Chapitre 1 – LES PREPARATIONS	1–5
Composer un programme d'observations	1
Equipement nécessaire	3
Chapitre 2 – LES CARTES D'ÉTOILES VARIABLES	6–12
Chapitre 3 – LES OBSERVATIONS	13–21
Instructions pas à pas	13
Conseils d'observation supplémentaires	15–20
Champ de vision	15
Orientation des cartes	15–16
L'échelle de magnitude	17
La magnitude limite	17–18
L'identification de la variable	18
Estimer l'éclat de la variable	19
La conservation des notes	20
Chapitre 4 – A PROPOS DES ÉTOILES VARIABLES	22–30
La dénomination des étoiles variables	22
<i>Table 4.1- Les noms et abréviations des constellations</i>	23
Les types d'étoiles variables	26–30
<i>Qu'est-ce qu'une courbe de lumière ?</i>	26
Chapitre 5 – CALCULER LA DATE	31–36
Instructions pas à pas	31
Exemples de calculs	32
Chapitre 6 – PLANIFIER UNE SEANCE D'OBSERVATION	37–39
Faire un projet	37
Une routine d'observation typique	38
Publications utiles de l'AAVSO	39
Chapitre 7 – ENVOYER LES OBSERVATIONS A L'AAVSO	40–45
Les moyens pour envoyer les comptes-rendus	40–42
Le format de l'AAVSO pour les observations visuelles	42–45
Appendice 1 – EXEMPLES DE COURBES DE LUMIÈRE	46–53
Appendice 2 – GROUPES DE L'AAVSO	54
Appendice 3 – RESSOURCES SUPPLEMENTAIRES	55–56
Appendice 4 – LES NOMS DES ÉTOILES	57–59
Index	60

INTRODUCTION

Que sont les étoiles variables ?

Les étoiles variables sont des étoiles qui changent d'éclat. Des étoiles varient souvent en éclat quand elles sont très jeunes ou quand elles sont très vieilles. La cause de la variabilité peut être intrinsèque à l'étoile (expansion, contraction, éruption, etc) ou peut être due à des facteurs extérieurs tels que les éclipses entre deux étoiles ou plus. Aujourd'hui, plus de 250 000 variables connues ou suspectées ont été cataloguées. La plupart des étoiles- y compris le soleil et l'étoile polaire- voient leur luminosité varier si celle-ci est mesurée précisément.

Pourquoi étudier les étoiles variables ?

L'étude des étoiles variables est véritablement l'étude de la vie cachée des étoiles. Comment elles se sont formées, comment elles passent leur vie et quels changements internes et externes interviennent pendant leur évolution. Nos connaissances progressent au sujet de leur environnement, y compris sur les planètes et leurs autres compagnons, et leurs effets sur eux ; et finalement comment elles terminent leur vie en s'affaiblissant, se dépouillant de leur atmosphère ou explosant violemment, ensemençant l'univers avec les matériaux nécessaires à la naissance de davantage d'étoiles, de planètes et de nous-mêmes.

A presque chaque phase de sa vie, l'éclat d'une étoile varie. Si la variation est suffisamment importante et se déroule à l'échelle de temps humaine, nous, les observateurs de l'AAVSO, pouvons enregistrer et étudier ces changements, et nous l'avons fait depuis plus de cent ans.

Pendant ce temps, nous avons emmagasiné des connaissances sur tous les types de variation de l'éclat stellaire et comment les interpréter. Des étoiles varient en pulsant, en changeant réellement de taille, enflant puis rétrécissant ensuite, parfois avec une période précise, quelquefois irrégulièrement. Nous avons vu des étoiles qui se mettent à varier parce que des taches traversent le disque de l'étoile quand elle effectue sa rotation. Nous avons observé des étoiles éclipsées par des compagnons invisibles sur des orbites extrêmement proches, et maintenant nous sommes capables de voir les changements incroyablement faibles dans l'éclat d'une étoile quand une planète passe devant depuis notre point de vue.

Il devient évident que plus nous observerons, plus nous trouverons partout des planètes autour d'étoiles. Il apparaît aussi clairement que plus nous regarderons précisément, plus nous découvrirons que chaque étoile est une étoile variable à un niveau ou à un autre à une époque ou à une autre de sa vie.

Quelle est la valeur des observations visuelles ?

Il y a eu beaucoup de discussions dernièrement sur ce que les observateurs visuels peuvent faire pour contribuer honnêtement à la science. Quelles étoiles variables sont réellement intéressantes pour les astronomes, et quelles observations sont souhaitables pour amener une nouvelle compréhension des propriétés de celles-ci et d'autres étoiles ? Ce n'est pas un secret qu'avec les CCD capables d'une plus grande précision et de multiples recherches couvrant tout le ciel, de plus en plus nombreuses en ligne dans le futur, les observateurs visuels devront être plus sélectifs sur ce qu'ils observent s'ils veulent faire une contribution significative à la science. Mais il y a encore beaucoup à faire pour l'observateur visuel.

D'abord, si un grand nombre de programmes de recherche avec des grands instruments sont actuellement actifs, ils ne fournissent pas la même couverture qu'ont historiquement les observateurs visuels. D'une part, peu de programmes de recherche couvrent entièrement l'amplitude d'éclat accessible aux observateurs visuels ; une telle couverture nécessite de multiples programmes – des télescopes plus petits pour des étoiles plus brillantes, et de plus grands instruments pour des étoiles plus faibles. D'autre part, beaucoup de programmes sont localisés sur un site unique, et de ce fait, leur couverture dépend à la fois des conditions météorologiques sur le site et de la fiabilité du matériel. Des programmes ont aussi typiquement une cadence limitée à quelques points de données par nuit (locale), ce qui signifie qu'une cible ne peut être observée que pendant une petite fraction de la journée, si c'est le cas. Au final, même les programmes dont les données sont intégralement publiées ne garantissent pas nécessairement un accès permanent aux courbes de lumière ou autres données, et il est peu probable qu'un programme de recherche fonctionnera indéfiniment – ils sont limités par les financements et le recrutement des chercheurs pilotant le programme.

Qu'est-ce que l'AAVSO ?

L'Association Américaine des Observateurs d'Étoiles Variables (American Association of Variable Star Observers - AAVSO) est une organisation scientifique et éducative mondiale, non lucrative, qui rassemble des astronomes amateurs et professionnels intéressés par les étoiles variables. Fondée en 1911 par William Tyler Olcott, un astronome amateur juriste de profession, et Edward C. Pickering, directeur de l'observatoire de l'Université de Harvard, l'AAVSO fit partie de cet observatoire jusqu'en 1954, date à laquelle elle devint une organisation de recherche privée indépendante. Son but était, et est encore, de coordonner, rassembler, évaluer, analyser, publier et archiver les observations d'étoiles variables faites pour la plupart par les astronomes amateurs, et de mettre ces observations à la disposition des astronomes professionnels, des éducateurs et des étudiants. En 2013, avec plus de 1100 membres dans 42 pays, c'est la plus grande association d'observateurs d'étoiles variables du monde.

En 2013, les archives de l'AAVSO contenaient plus de 23 millions d'observations concernant plus de 12 000 étoiles. Plus de 2000 observateurs du monde entier transmettent chaque année environ un million d'observations. Les observations sont vérifiées pour détecter les erreurs et ajoutées à la base de données internationale de l'AAVSO. Cette base de données est un témoignage du talent, de la persévérance enthousiaste et du dévouement des observateurs de l'AAVSO depuis 1911.

Services à la communauté astronomique

Les données de l'AAVSO, publiées ou non, sont distribuées aux astronomes du monde entier par l'intermédiaire de son site (<http://www.aavso.org>) ou sur demande au siège de l'AAVSO. Les services de l'AAVSO sont sollicités par les astronomes dans les buts suivants :

- a. Information en temps réel, mise à jour, sur une activité stellaire inhabituelle ;
- b. Aide à la programmation et à la réalisation de programmes d'observation d'étoiles variables utilisant des grands télescopes terrestres et des instruments à bord de satellites ;
- c. Aide aux observations optiques d'étoiles au programme et simultanément notification de leur activité pendant des programmes d'observation terrestres ou par satellite ;
- d. Rapprochement des données optiques de l'AAVSO avec des données spectroscopiques, photométriques et polarimétriques sur plusieurs longueurs d'onde ;
- e. Collaboration à l'analyse statistique du comportement stellaire à partir des données à long terme de l'AAVSO.

La collaboration entre l'AAVSO et les astronomes professionnels pour une information en temps réel ou des observations optiques simultanées a permis le succès de beaucoup de programmes d'observation, en particulier ceux utilisant des satellites pour leurs recherches. Ces projets de collaboration incluent des observations par Apollo-Soyouz, HEAO 1 et 2, IUE, EXOSAT, HIPPARCOS, HST, RXTE, EUVE, Chandra, XMM-Newton, Gravity Probe B, CGRO, HETE-2, Swift et INTEGRAL. Un nombre significatif d'événements rares a été observé avec ces satellites grâce à une notification à temps par l'AAVSO.

Services aux observateurs et aux éducateurs

L'AAVSO permet aux observateurs d'étoiles variables de contribuer avec vitalité à l'astronomie en acceptant leurs observations, en les incorporant dans les fichiers de données de l'AAVSO, en les publiant et en les rendant disponibles pour les astronomes professionnels. La saisie de vos observations dans la base de données internationale de l'AAVSO signifie que de futurs chercheurs auront accès à ces observations vous donnant l'opportunité de contribuer à la science dans le futur aussi bien que dans le présent.

Sur demande, l'AAVSO aidera une personne isolée, un club d'astronomie, une école élémentaire, une grande école, une faculté, etc, à mettre en place un programme d'observation approprié. De cette façon, les observateurs, les étudiants et les facultés pourront faire le meilleur usage de leurs moyens et faire utilement de la science. L'AAVSO peut aussi fournir une aide en enseignant des techniques d'observation et en proposant des étoiles à inclure dans un programme.