# Étoiles variables et petites planètes : leur observation visuelle

Autor(en): **Chilardi, S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **- (1949)**

Heft 22

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-900567

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

ORION
Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

SCHAFFHAUSEN JANUAR 1949 No 22

# Etoiles variables et petites planètes

## Leur observation visuelle

Par M. S. CHILARDI, Lausanne

L'étude pratique des étoiles variables et des petites planètes peut être effectuée par l'une des trois méthodes que nous allons brièvement exposer. Mais auparavant il faut dire quelques mots sur les cartes qui servent à identifier l'étoile variable ou la petite planète dans le ciel et leur choix selon l'instrument que nous avons à disposition.

*Cartes d'observations pour étoiles variables*

Celles que nous employons habituellement sont des reproductions de cartes de l'A.F.O.E.V. Pour chaque variable existent plusieurs cartes dont le nombre dépend, en général, de l'amplitude de sa variation d'éclat.

Carte A: elle embrasse une grande région et situe la variable dans le ciel. Elle contient les étoiles visibles dans une jumelle, jusque vers la $7^m,8$ environ. La zône dans laquelle se trouve la variable est délimitée par un carré de 4 degrés carrés.

Carte B: c'est une carte reproduisant à une échelle plus grande le carré qui délimite la variable sur la carte A. Elle est télescopique (les figures formées par les étoiles sont renversées comme dans une lunette, Sud en haut). Les étoiles vont de la $8^m,0$ à la $11^m,0$.

Carte C: carte également télescopique, d'échelle encore plus grande (carré de 40' de côté) et les étoiles y sont notées de la $11^m,0$ à la $13^m,0$, quelquefois jusqu'à la $14^m,5$.

Chaque étoile variable possède une série d'étoiles à utiliser pour les comparaisons (séquence photométrique); ces étoiles réparties sur les diverses cartes sont indiquées par des lettres minuscules a, b, c, ... en ordre d'éclat décroissant, accompagnées de nombres représentant la magnitude visuelle. Ainsi *a 63* signifie que la $m_V$ de l'étoile de comparaison *a* est de $6^m,3$.

La Société vaudoise d'astronomie possède une collection importante de cartes d'étoiles variables et il suffit d'écrire à l'auteur de ces lignes pour en obtenir (à un prix modique).

*Cartes pour petites planètes*

Quant aux cartes permettant l'exécution d'une grande série d'estimations d'éclats d'une petite planète au voisinage de son opposition, il faut les faire soi-même * ou bien se procurer la Documentation des Observateurs [1]) qui indique régulièrement les astéroïdes intéressants à observer, et procure cartes et séquences photométriques.

*Choix d'une étoile variable*

Le choix d'une étoile variable dépend non seulement de son caractère particulier, mais surtout de la puissance de l'instrument que nous avons à notre disposition. Le possesseur d'une bonne jumelle ou petite lunette peut également apporter sa contribution et faire œuvre utile, car il trouvera suffisamment d'étoiles brillantes pouvant être suivies durant le cycle entier de leurs variations d'éclat (ce type d'instrument atteignant facilement la $8^m,0$). Mais si l'amplitude de l'étoile variable choisie était comprise entre la $5^m,0$ et la $11^m,0$, le possesseur du petit instrument localisera ses observations au voisinage du maximum d'éclat et la suivra jusqu'à ce qu'elle devienne invisible pour lui. Par contre, celui qui possède une lunette de 75 mm d'ouverture ou un télescope de 150 à 210 mm, observera le cycle entier de la variation de lumière ou localisera ses observations au voisinage du minimum d'éclat.

La formule suivante permet de calculer la magnitude visuelle que l'on peut atteindre avec un objectif ou miroir de diamètre donné:

$$m_V = 7{,}1 + 5 \log D^{(cm)} \quad ^{2})$$

| | | |
|---|---|---|
| ce qui donne pour D = | 5 cm | $m_V$ = 10,6 |
| | 7,5 | 11,5 |
| | 10 | 12,1 |
| | 15 | 13,0 |
| | 20 | 13,6 |

Ces valeurs de $m_V$ sont théoriques. Les estimations d'éclat faites à la limite de perception d'un instrument sont douteuses, car l'œil n'est plus à même de différencier avec quelque précision les éclats des étoiles dont les images sont faibles et floues. Si, comme le montre la table ci-dessus, un objectif permet d'attendre la limite de $12^m,1$, les étoiles de comparaison que l'on peut encore utiliser pour des estimations sont celles de $10^m,5$ à $10^m,8$ au plus.

*L'estimation des éclats*

1. *Méthode d'Argelander:* Dans cette méthode on prend comme unité le «degré» comme étant la plus petite différence d'éclat que l'œil puisse percevoir. Elle a été définie comme suit par Argelander: Si au premier coup d'œil deux étoiles *a* et *V* paraissent également brillantes, mais que l'on reconnaisse par un examen

---

*** A condition de pouvoir consulter des catalogues d'étoiles.**

attentif et par un passage réitéré de *a* à *V* et de *V* à *a* que *a* brille à peine un peu plus que *V*, on dit que *a* est de un «degré» plus brillante que *V*, et l'on note *a 1 V* (l'étoile la plus brillante étant toujours mise en avant). Si, malgré une égalité de première vue, l'étoile *a* apparaît à l'examen constamment et sans hésitation plus brillante que *V*, la différence sera évaluée à deux degrés et l'on écrira *a 2 V*. Une différence qui tombe sous le premier coup d'œil vaut trois degrés et s'écrit *a 3 V*; *a 4 V* représente une différence encore plus manifeste à l'égard de *a* et de *V*. Dans ce dernier cas il faudra être prudent car, de toute évidence, la différence d'une classe de grandeur se reconnaît de suite et représente une valeur plus forte que celle de quatre degrés. Enfin, si l'œil ne note aucune différence entre *a* et *V*, ou si brillante l'une paraît tantôt plus faible que l'autre, on conclura à l'égalité en écrivant *a V* ou *V a* ou encore *a* = *V*.

Le degré ainsi défini variable d'un observateur à l'autre est voisin du dixième de magnitude, mais reste constant pour lui. Voici un exemple pratique:

Si l'on a comparé la variable *V* avec les étoiles de comparaison *a* et *b* et que l'on ait estimé à 2 degrés la différence entre *a* et *V* et 3 degrés entre *V* et *b*, on écrira l'estimation

*a 2 V 3 b*

Si les magnitudes des étoiles de comparaison *a* et *b* sont a = 8,40 et b = 8,80, l'éclat de la variable s'obtiendrait de la manière suivante:

$$\begin{aligned} a\,2\,V &= 8{,}40 + 0{,}2 = 8{,}60 \\ V\,3\,b &= 8{,}80 - 0{,}3 = 8{,}50 \\ \text{moyenne} &= 8{,}55 \end{aligned}$$

Et si l'on avait comparé la variable *V* à une troisième étoile de comparaison *c* de valeur égale à 9,05 et que l'on ait trouvé *V 4 c*, on aurait,

$$\begin{aligned} a\,2\,V &= 8{,}60 \\ V\,3\,b &= 8{,}50 \\ V\,4\,c &= 8{,}65 \\ \text{moyenne} &= 8{,}58 \end{aligned}$$ [3])

On peut naturellement utiliser plus de trois étoiles de comparaison. Dans cette réduction de mesures, nous avons admis un «degré» voisin du dixième de magnitude et l'ordre d'erreur commise est faible.

2. *Méthode de Nijland* (méthode d'Argelander modifiée). L'unité est toujours le «degré», mais on estime en premier lieu la différence en degrés entre deux étoiles de comparaison dont les éclats avoisinent celui de la variable à étudier.

Soient encore *a* et *b* les étoiles de comparaison et *V* la variable étudiée. L'intervalle estimé entre *a* et *b* est de cinq degrés, puis de 2 degrés entre *a* et *V* et de 3 degrés entre *V* et *b*. Nous avons

alors, si comme précédemment $a = 8{,}40$, $b = 8{,}80$, $a - b = 0^m{,}4$, la notation

$$a\,2\,V\,3\,b$$

et l'éclat de la variable se déduira ainsi:

$$m_V = \begin{cases} 8{,}40 + 0{,}4 \times \dfrac{2}{5} \\ 8{,}80 - 0{,}4 \times \dfrac{3}{5} \end{cases} = 8{,}56$$

Cette méthode nous fait connaître au moment de l'observation la valeur actuelle de notre «degré» en fraction de magnitude.

D'une manière générale, si l'on a une variable $V$ et deux étoiles de comparaison $a$ et $b$ de $m$ degrés plus faible que $a$ et de $n$ degrés plus brillante que $b$, on écrira donc l'estimation de la manière suivante:

$$a\,m\,V,\quad V\,n\,b.$$

La différence de degrés $p$ entre $a$ et $b$ se calcule au moyen de la somme $p = m + n$. Si les magnitudes visuelles $M_a$ et $M_b$ des étoiles de comparaison sont connues, la valeur du degré s'obtient au moyen des formules

$$d_o = \frac{Ma - Mb,}{m + n};\ \text{d'où}\ m_V = Ma - md_o = Mb + nd_o \quad {}^{4)}$$

($d_o$ = la valeur du degré); le signe de $d_o$ est négatif.

La réduction des valeurs degrés en magnitude peut également s'effectuer par la méthode graphique. Nous renvoyons le lecteur à la référence [5]).

3. *Méthode de Pickering:* C'est une pure méthode d'interpolation et l'unité choisie est le dixième de magnitude. Si l'étoile $V$ a un éclat compris entre deux étoiles de comparaison $a$ et $b$ de magnitudes connues, connaissant la différence $a - b$ on estime en dixièmes de magnitudes la différence de $a$ à $V$ et de $V$ à $b$.

Supposons l'observation de R Cr Borealis et que nous trouvions son éclat compris entre celui de *f 72* et *g 76*. La différence de magnitudes des étoiles de comparaison ($7^m{,}2$ et $7^m{,}6$) est de $0^m{,}4$. Au moyen de cette valeur nous cherchons à estimer à vue d'œil la différence d'éclat de $f$ à $R$ et de $R$ à $g$. Si, par exemple, nous avons trouvé que l'éclat de $R$ diffère de $0^m{,}1$ de $f$ et de $0^m{,}3$ de $g$, nous écrirons comme dans la notation d'Argelander,

$$f\,1\,R\,3\,g$$

et l'éclat de la variable sera $7^m{,}3$. Mais si cet éclat avait été estimé comme étant intermédiaire entre $f$ et $g$, nous aurions dû écrire

$$f\,2\,R\,2\,g$$

et la magnitude résultante de l'estimation aurait été de 7,4 pour la variable.

Des trois méthodes, la meilleure est sans aucun doute la deuxième, laquelle permet d'établir d'une manière indépendante l'éclat

relatif des étoiles de comparaison. Elle est particulièrement utile dans l'observation des étoiles variables ou astéroïdes pour lesquelles les séquences d'étoiles de comparaison avec leurs magnitudes respectives n'ont pas pu être établies ou données à l'avance comme c'est souvent le cas dans l'observation photométrique des petites planètes.

La méthode de Pickering présuppose donc la connaissance des magnitudes des étoiles de comparaison et c'est celle que pratiquera tout débutant, afin d'exercer l'œil à l'estimation rapide des différences d'éclat. Mais étant donné que les magnitudes notées sur les cartes sont parfois inexactes, l'observateur après quelques mois d'entraînement abandonnera cette méthode d'estime qui peut conduire à des erreurs systématiques et commencera à faire les estimations indépendamment des valeurs d'éclat indiquées sur les cartes pour les étoiles de comparaison, et la méthode d'estime choisie sera celle de Nijland-Argelander.

Seulement dans des cas exceptionnels, et quelle que soit la méthode adoptée, et lorsqu'il est impossible de faire autrement, on n'utilisera qu'une seule étoile de comparaison.

Quand la variable est invisible pour l'instrument utilisé, on le note en indiquant que son éclat est inférieur à celui de l'étoile de comparaison la plus faible que l'on puisse encore percevoir. Si celle-ci est $t$ de $11^m,5$, on écrirera

$$V \text{ invisible} < 11{,}5.$$

C'est ce que l'on appelle une observation négative.

*Causes d'erreurs*

Les étoiles de comparaison doivent être assez rapprochées de la variable et différer très peu d'éclat avec elle. L'expérience a prouvé que la différence optimum entre deux étoiles de comparaison ne doit pas dépasser $0^m,4$ à $0^m,5$. Il est facile de commettre des erreurs d'estimation avec une différence plus forte.

Si dans le champ entourant la variable se trouvent deux étoiles de comparaison $c$ et $d$ de même éclat, et que l'une d'elle $c$ est trop voisine de l'étoile étudiée, on évitera de l'utiliser, car l'étoile $c$ apparaîtra plus brillante que $d$ relativement à $V$ et le rapport vrai d'éclat en est faussé. On choisira pour faire l'estimation l'étoile $d$ qui est un peu plus éloignée.

Pour tous les astres dont il y a lieu de déterminer la magnitude visuelle, il est particulièrement recommandé d'effectuer les comparaisons dans une orientation visuelle uniforme. C'est-à-dire que si dans une première mesure l'une des étoiles de comparaison choisie se trouvait à gauche de la variable ou de l'astéroïde, il faudrait, si cela s'avérait nécessaire, incliner légèrement la tête pendant les comparaisons suivantes de façon à retrouver toujours cette étoile à gauche de l'astre étudié. Il en est de même pour toute étoile située au-dessus, à droite ou au-dessous. Cette condition est indispensable dans les observations photométriques, afin d'éviter

les variations illusoires dues à l'équation de position, laquelle fait généralement apparaître trop brillants les astres placés vers la partie inférieure ou supérieure du champ de vision (de l'oculaire).

*Enregistrement des observations*

L'observateur devra tenir un registre à feuilles mobiles, chacune étant réservée à une étoile variable ou petite planète. Il y notera:

1. La date et l'heure à la minute près.
2. Les estimations selon la notation d'Argelander.
3. Toutes les conditions dans lesquelles ont été effectuées les observations, qualité des images, état atmosphérique, Lune, nuage, brume, etc.
4. L'instrument utilisé et le grossissement.

Nous attirons l'attention de l'observateur sur les considérations suivantes:

L'emploi du Temps légal (Temps moyen du fuseau horaire) n'est pas pratique et présente certains inconvénients lorsque les observations ont été faites avant et après minuit, ce qui oblige à changer de date, et la réduction des mesures trouve là une complication. C'est ce qui a incité les observateurs d'étoiles variables et de météores à se referer à nouveau à l'ancien système horaire astronomique TMAG (temps moyen astronomique Greenwich) où les heures sont comptées de midi à midi. Par exemple, si nous avons fait une observation à 23 h TMEC le 1 octobre et une autre à 1 h TMEC le 2 octobre, on notera les dates équivalentes en temps moyen astronomique pour Greenwich (en soustrayant une heure pour le fuseau horaire) comme suit:

octobre 1, 23 h TMEC = octobre 1, 10 h TMAG
octobre 2, 1 h TMEC = octobre 1, 12 h TMAG

Il nous semble opportun de recommander l'emploi de ce système TMAG à nos collègues; mais quel que soit le système adopté, il faudra toujours préciser si l'heure de l'observation est en TMEC ou en TMAG. N'oublions pas que pour calculer les époques des maxima et minima d'une étoile variable on utilise les jours du calendrier Julien, qui comme le temps moyen astronomique part de midi. Il est donc logique de noter ses observations dans le système TMAG recommandé plus haut.

Nous ne saurions terminer cet article sans rappeler aux amateurs d'astronomie combien l'étude des étoiles variables et des petites planètes est passionnante. Leur observation pratique est moins rébarbative que ne le laisse supposer notre texte.

Afin de satisfaire un vœu émis par plusieurs membres de la Société vaudoise d'astronomie, Monsieur *E. Antonini*, Président, organisera en avril 1949 des séances d'observations consacrées tout particulièrement à l'étude des astres qui ont fait l'objet du présent article.

Adresse de l'auteur: Longeraie 1, Lausanne.

Bibliographie

1. *Documentation des Observateurs*, éditée par R. Rigollet, 67, avenue de Versailles, Paris 16ème. Bi-mensuelle.
2. *Lunettes et télescopes*, par Danjon et Couder, p. 32.
3. *Le stelle variabile*, par Luigi Jacchia, Pubblic. de l'Osservatorio Università di Bologna, 1933.
4. *Handbuch der Astrophysik*, Band II, zweite Hälfte.
5. *L'observation des Etoiles variables par la méthode d'Argelander*. Extrait de «Leitfaden der Astronomischen Beobachtung», par Gramatzki. Traduction et arrangement par M. Du Martheray, Genève. (Lecture fortement recommandée.)
6. *Variable Stars*, by C. Payne-Gaposchkin. Monographie d'Harvard No. 5, 1938.
7. *Annuaire astronomique Flammarion 1933.*

---

# Die Beobachtungshütte

Von F. FREY, Pfarrer, Linthal

Mancher leidenschaftliche Sternfreund oder Liebhaber-Astronom, dem sich die Gelegenheit bietet, einen Refraktor oder Teleskop-Spiegel zu günstigen Bedingungen zu erwerben oder der gar über Geschick und Ausdauer verfügt, um einen Spiegel selber herzustellen, gerät meistens in helle Verzweiflung, wenn er sich Sternwartenkataloge besieht oder Offerten für die Konstruktion einer Kuppel einholt und — verzichten muss. Für ihn — nicht für den wohlhabenden Amateur-Astronomen — sei dieser Artikel geschrieben.

Zunächst zum Grundsätzlichen: Es ist klar, dass eine solid gebaute Kuppelsternwarte einem Hüttenbau, und dass eine solid gebaute Hütte, wie etwa die Sternwarte in Oberhelfenswil (Toggenburg), einer billigen Hütte, wie ich sie besitze, weit vorzuziehen ist. Aber wir wollen lieber einen einfachen Bau als keinen!

Die Hütte mit abfahrbarem Dach hat ja nicht nur Nachteile, sondern auch Vorteile: Das lästige Nachführen der Spaltöffnung einer Kuppel fällt weg und der Beobachter geniesst freien Ausblick über den ganzen Sternhimmel. Eine Hütte kann sodann etappenweise verbessert werden, so dass ein Anpassen an die finanziellen Verhältnisse des Erbauers eher möglich ist.

Das Werden meiner kleinen Sternwarte (Abb. 1) mag da manchem einige Hinweise bieten. Im Jahre 1934, also noch vor der Abwertung des Schweizerfrankens, konnte ich mir aus Lettland einen Fünfzollrefraktor von Ing. Weckmann erwerben. Ich liess mir von einem Zimmereigeschäft neben dem Wohnhaus in Linthal eine Hütte aus vier Wänden und flachem Dach herstellen und stellte den Refraktor auf den Naturboden. Zur Entfeuchtung des Bodens gestaltete ich das Umgelände etwas abschüssig und versah es mit Abflussrinnen. Der Boden bleibt trotz der hohen Niederschlagsmenge in Linthal trocken.